

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 937 858**

51 Int. Cl.:

**H04L 27/26** (2006.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04W 4/40** (2008.01)

**H04J 13/00** (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2016 E 20189419 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2022 EP 3767906**

54 Título: **Aparato para configurar DM-RS para V2X**

30 Prioridad:

**25.09.2015 KR 20150136017**

**13.05.2016 KR 20160058976**

**12.08.2016 KR 20160103277**

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

**31.03.2023**

73 Titular/es:

**INNOVATIVE TECHNOLOGY LAB CO., LTD.**

**(100.0%)**

**4th Floor, 5th Floor, 175, Baumoe-ro**

**Seocho-gu, Seoul 06744, KR**

72 Inventor/es:

**YOON, SUNG JUN**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

**ES 2 937 858 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**

Aparato para configurar DM-RS para V2X

5 **Campo técnico**

[0001] La presente descripción se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica, y más particularmente, a un método y aparato para configurar una señal de referencia de demodulación (DM-RS) para vehículo a X (V2X).

10 **Antecedentes de la técnica**

[0002] Esta solicitud reivindica la prioridad y el beneficio de la Solicitud de Patente Coreana N<sup>os</sup> 10-2015-0136017, presentada el 25 de septiembre de 2015, 10-2016-0058976, presentada el 13 de mayo de 2016 y 10-2016-0103277, presentada el 12 de agosto de 2016.

15 [0003] La comunicación de vehículo a todo (V2X, vehículo a X) se refiere a un esquema de comunicación que intercambia o comparte información asociada con las condiciones del tráfico a través de la comunicación con las infraestructuras viales y otros vehículos durante conducción. V2X puede incluir la comunicación de vehículo a vehículo (V2V) que indica la comunicación entre vehículos, de vehículo a peatón (V2P) que indica la comunicación entre los terminales transportados por un vehículo y una persona, y de vehículo a la infraestructura/red (V2I/N) que indica la comunicación entre una unidad de carretera (RSU) y una red. En este caso, la unidad del lado de la carretera (RSU) puede ser una estación base o una entidad de infraestructura de transporte incorporada por un terminal fijo. Por ejemplo, puede ser una entidad que transmite una notificación de velocidad a un vehículo.

25 [0004] La comunicación V2X se puede realizar en base a un esquema de comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D). Por ejemplo, la información de control, como la asignación de programación (SA), debe transmitirse/recibirse para la comunicación V2X, y los datos pueden transmitirse/recibirse basándose en la información de control. Además, se está discutiendo el uso de una señal de referencia de demodulación (DM-RS) de modo que un lado que recibe una SA y/o datos estima con precisión un canal y demodula la SA y/o los datos basándose en el canal estimado. Sin embargo, no se ha proporcionado un método para generar una secuencia DM-RS, que evite un aumento en la sobrecarga de DM-RS en una subtrama y minimice la interferencia entre terminales vecinos.

35 [0005] El documento WO 2015/119478 A1 revela que se puede generar un valor de cambio cíclico de un DMRS para la comunicación D2D de una región de datos usando un D2D Tx UE ID y se puede saltar usando un número de subtrama de datos o un número de ranura de datos. De acuerdo con este documento, el patrón de salto puede inicializarse siempre que se inicia un período de una región de datos (por ejemplo, un punto de inicio de 40 ms cuando una región de datos tiene un período de 40 ms). Para inicializar los saltos en cada período de la región de datos, se debe reconfigurar una porción de salto en cada número de ranura actual. En otras palabras, también se debe considerar un número de cuadro durante la reconfiguración del patrón de salto.

40 [0006] El documento EP 2 487 853 A2 describe que pueden existir 17 patrones de salto de grupo diferentes y 30 patrones de cambio de secuencia diferentes. La aplicación de saltos de grupo puede indicarse mediante una capa superior. Un canal de control de enlace ascendente físico PUCCH y un canal compartido de enlace ascendente físico PUSCH pueden tener el mismo patrón de salto de grupo. De acuerdo con este documento, un patrón de salto de grupo  $f_{gh}(n_s)$  puede definirse mediante la siguiente ecuación:

45

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

50

[0007] En la ecuación anterior,  $c(i)$  es una secuencia pseudoaleatoria que es una secuencia pseudoaleatoria y puede ser definida por una secuencia Gold de longitud-31. La siguiente ecuación muestra un ejemplo de una secuencia dorada  $c(n)$ .

55

$$c(n) = (x_1(n + N_c) + x_2(n + N_c)) \bmod 2$$

60

$$x_1(n + 31) = (x_1(n + 3) + x_1(n)) \bmod 2$$

65

$$x_2(n + 31) = (x_2(n + 3) + x_2(n + 2) + x_1(n + 1) + x_1(n)) \bmod 2$$

[0008] Aquí,  $N_c = 1600$ ,  $x_1(i)$  es una primera secuencia  $m$ , y  $x_2(i)$  es una segunda secuencia  $m$ . Por ejemplo, la primera secuencia  $m$  o la segunda secuencia  $m$  pueden inicializarse de acuerdo con un identificador de célula (ID) para cada símbolo OFDM de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, un número de intervalo dentro de una trama de radio, un índice de símbolo OFDM dentro de un intervalo, y el tipo de un prefijo cíclico. Según este documento, un

generador de secuencias pseudoaleatorias se puede inicializar a  $c_{init} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{célula}}{30} \right\rfloor$  en la primera de cada trama de radio.

## Descripción de la invención

### Problema técnico

[0009] Los ejemplos de formas de realización proporcionan un aparato y un método para configurar una señal de referencia de demodulación (DM-RS) para vehículo a X (V2X).

### Solución al problema

[0010] El problema anterior se resuelve mediante la combinación de características de la reivindicación independiente 1. Las formas de realización preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

[0011] El documento proporciona además un método para transmitir la señal de demodulación-referencia (DMRS) configurada para la comunicación de vehículo a todo (V2X). El método incluye generar un primer DM-RS para la comunicación V2X y un segundo DM-RS para la comunicación V2X, mapeándose el primer DM-RS para la comunicación V2X en un primer símbolo en una primera ranura de una subtrama, el segundo DM-RS para la comunicación V2X se mapea en un segundo símbolo en la primera ranura de la subtrama; generando un tercer DM-RS para la comunicación V2X y un cuarto DM-RS para la comunicación V2X, el tercer DM-RS para la comunicación V2X se mapea en un primer símbolo en una segunda ranura de la subtrama, siendo el cuarto DM-RS para la comunicación V2X, mapeándose en un segundo símbolo en la segunda ranura de la subtrama; y transmitir el primer DM-RS para la comunicación V2X, el segundo DM-RS para la comunicación V2X, el tercer DM-RS para la comunicación V2X y el cuarto DM-RS para la comunicación V2X. El primer DM-RS para la comunicación V2X se genera en base a un primer salto de grupo, y el segundo DM-RS para la comunicación V2X se genera en base a un segundo salto de grupo.

[0012] El documento proporciona además un método para la transmisión de señal de demodulación-referencia (DMRS) para la comunicación de vehículo a todo (V2X). El método incluye generar un primer DM-RS para la comunicación V2X y un segundo DM-RS para la comunicación V2X, mapeándose el primer DM-RS para la comunicación V2X en un primer símbolo en una primera ranura de una subtrama, el segundo DM-RS para la comunicación V2X se mapea en un segundo símbolo en la primera ranura de la subtrama; generando un tercer DM-RS para la comunicación V2X y un cuarto DM-RS para la comunicación V2X, el tercer DM-RS para la comunicación V2X se mapea en un primer símbolo en una segunda ranura de la subtrama, siendo el cuarto DM-RS para la comunicación V2X mapeado en un segundo símbolo en la segunda ranura de la subtrama; y transmitir el primer DM-RS para la comunicación V2X, el segundo DM-RS para la comunicación V2X, el tercer DM-RS para la comunicación V2X y el cuarto DM-RS para la comunicación V2X. Cada una de la primera ranura y la segunda ranura consiste en siete símbolos, respectivamente. El primer intervalo precede al segundo intervalo en un eje de tiempo. El primer símbolo en la primera ranura es el símbolo  $n^{\circ} 2$  y el segundo símbolo en la primera ranura es el símbolo  $n^{\circ} 5$  si los siete símbolos en la primera ranura están ordenados desde el símbolo  $n^{\circ} 0$  al símbolo  $n^{\circ} 6$ , y el primer símbolo en la segunda ranura es el símbolo  $n^{\circ} 1$  y el segundo símbolo en la segunda ranura es el símbolo  $n^{\circ} 4$  si los siete símbolos en la segunda ranura están ordenados desde el símbolo  $n^{\circ} 0$  hasta el símbolo  $n^{\circ} 6$ .

[0013] El documento proporciona además un método para la transmisión de señal de demodulación-referencia (DMRS) configurada para la comunicación de vehículo a todo (V2X). El método incluye generar un primer DM-RS para la comunicación V2X y un segundo DM-RS para la comunicación V2X, mapeándose el primer DM-RS para la comunicación V2X en un primer símbolo en una primera ranura de una subtrama, el segundo DM-RS para la comunicación V2X se mapea en un segundo símbolo en la primera ranura de la subtrama; generando un tercer DM-RS para la comunicación V2X y un cuarto DM-RS para la comunicación V2X, el tercer DM-RS para la comunicación V2X se mapea en un primer símbolo en una segunda ranura de la subtrama, siendo el cuarto DM-RS para la comunicación de V2X mapeado en un segundo símbolo en la segunda ranura de la subtrama; aplicar la primera secuencia ortogonal [+1 +1 +1 +1] o la segunda secuencia ortogonal [+1 -1 +1 -1] en asociación con el primer, segundo, tercer y cuarto DM-RS para la comunicación V2X; y transmitir el primer DM-RS para la comunicación V2X, el segundo DM-RS para la comunicación V2X, el tercer DM-RS para la comunicación V2X y el cuarto DM-RS para la comunicación V2X.

**Efectos ventajosos de la invención**

**[0014]** Los ejemplos de formas de realización proporcionan un aparato y un método para configurar una señal de referencia de demodulación (DM-RS) para vehículo a X (V2X).

**5 Breve descripción de los dibujos**

**[0015]**

10 La FIG. 1, FIG. 2 y FIG. 3 son diagramas que ilustran un escenario V2X asociado con la presente divulgación. La FIG. 4 ilustra un ejemplo de un enlace ascendente (UL) DM-RS en un canal UL y un DM-RS en un canal lateral (SL) para D2D (o ProSe). La FIG. 5 ilustra un ejemplo de un DM-RS en un canal para V2X basado en enlace PC5 que cumple con D2D (o ProSe) de la presente divulgación. La FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de comunicación inalámbrica en donde se implementan realizaciones de la presente divulgación.

**Mejor modo de llevar a cabo la invención**

20 **[0016]** Los ejemplos de realizaciones de la presente invención se describirán más completamente en lo sucesivo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones ejemplares de la invención. A lo largo de los dibujos y la descripción detallada, a menos que se describa lo contrario, se entiende que los mismos números de referencia de los dibujos se refieren a los mismos elementos, características y estructuras. Al describir las realizaciones ejemplares, se puede omitir la descripción detallada de configuraciones o funciones conocidas para mayor claridad y concisión.

25 **[0017]** Además, la descripción descrita en este documento está relacionada con una red de comunicación inalámbrica, y una operación realizada en una red de comunicación inalámbrica puede ser realizada en un proceso de control de una red y la transmisión de datos por un sistema que controla una red inalámbrica, por ejemplo, una estación base, o puede realizarse en un equipo de usuario conectado a la red de comunicación inalámbrica.

30 **[0018]** Es decir, es evidente que diversas operaciones, que se realizan para la comunicación con un terminal en una red formada por una pluralidad de nodos de red que incluye una estación base (BS), son ejecutables por la BS u otra red de nodos excluyendo el BS. La "BS" puede ser reemplazada por los términos, tales como, una estación fija, un Nodo B, un eNodo B (eNB), un punto de acceso (AP) y similares. Además, el "terminal" puede reemplazarse con los términos, como Equipo de Usuario (EU), Estación Móvil (EM), Estación de Abonado Móvil (MSS), Estación de Abonado (SS), estación que no es AP (STA no AP) y similares.

**[0019]** Los términos utilizados en abreviatura en la presente descripción se definen como sigue.

40 D2D: Dispositivo a dispositivo (comunicación)  
ProSe: (Dispositivo a dispositivo) Servicios de proximidad  
SL: Enlace lateral:  
SCI: Información de control de enlace lateral  
45 PSSCH: Canal compartido de enlace lateral físico  
PSBCH: Canal de transmisión de enlace lateral físico  
PSCCH: Canal de control de enlace lateral físico  
PSDCH: Canal de descubrimiento de enlace lateral físico  
SLSS: Señal de sincronización de enlace lateral (= D2DSS (Señal de sincronización D2D))  
50 SA: Asignación de programación  
DM-RS: Señal de referencia de demodulación  
PSSID: Identidad de sincronización de enlace lateral de capa física  
nSAID: Identidad de destino de grupo de enlace lateral  
nSLID: Identidad de sincronización de enlace lateral de capa física  
55 PUSCH: Canal compartido de enlace ascendente físico

**[0020]** Además, varios modos de funcionamiento pueden ser definidos sobre la base de un esquema de asignación de recursos para un enlace directo (p. ej., comunicación D2D, ProSe, o SL). Cuando los datos y la información de control para un enlace directo (p. ej., comunicación D2D, ProSe o SL) se indican como datos directos e información de control directo, respectivamente, el modo 1 indica un modo de operación en donde una estación base (o una estación repetidora) con precisión programa un recurso que utiliza un terminal para transmitir datos directos e información de control directo, y el modo 2 indica un modo de funcionamiento en donde un terminal selecciona de forma autónoma un recurso de un grupo de recursos para transmitir datos directos e información de control directo.

65 **[0021]** De aquí en adelante, aunque las realizaciones de la presente descripción se describen mediante el uso de la comunicación V2X como un ejemplo, el alcance de la presente descripción, no puede limitarse a la comunicación V2X. Además, las realizaciones de la presente divulgación se pueden aplicar a la comunicación basada en enlaces directos, como la comunicación D2D, ProSe, SL o similares.

**[0022]** V2X es un término que generalmente indica V2V, V2P, y V2I/N, y cada uno de V2V, V2P, y V2I/N puede ser definido como se muestra en la Tabla 1, en asociación con la comunicación LTE.

5 Tabla 1

**[0023]**

[Tabla 1]

10

V2V	- cubrir la comunicación basada en LTE entre vehículos
V2P	- cubrir la comunicación basada en LTE entre un vehículo y un dispositivo transportado por una persona (p. ej., terminal portátil transportada por un peatón, ciclista, conductor o pasajero)
V2I/N	- cubrir la comunicación basada en LTE entre un vehículo y una unidad/red de carretera - Una unidad de carretera (RSU) es una entidad de infraestructura estacionaria que admite aplicaciones V2X que puede intercambiar mensajes con otras entidades que admiten aplicaciones V2X. - Nota: RSU es un término que se utiliza con frecuencia en las especificaciones ITS existentes, y la razón para introducir el término en las especificaciones 3GPP es facilitar la lectura de los documentos para la industria ITS. RSU es una entidad lógica que combina la lógica de aplicación V2X con la funcionalidad de un eNB (denominado RSU tipo eNB) o UE (denominado RSU tipo UE).

15

20

**[0024]** Para una operación V2V basada en PC5, que es un enlace de comunicación D2D (es decir, una interfaz directa entre dos dispositivos que admiten ProSe) fuera de V2X, varios escenarios como Tabla 2, Tabla 3 y Tabla 4 se consideran con referencia a las FIGs. 1, 2 y 3.

25

**[0025]** La FIG. 1, FIG. 2 y FIG. 3 son diagramas que ilustran un escenario V2X asociado con la presente divulgación.

**[0026]** La Tabla 2 y la FIG. 1 ilustran un escenario que admite una operación V2X que se basa solo en una interfaz PC5. La parte (a) de la FIG. 1 ilustra una operación V2V, parte (b) de la FIG. 1 ilustra una operación V2I, y la parte (c) de la FIG. 1 ilustra una operación V2P.

30

Tabla 2

35

**[0027]**

[Tabla 2]

40

-Este escenario admite la operación V2X solo en base a PC5.- En este escenario, un UE transmite un mensaje V2X a múltiples UE en un área local en enlace lateral. -Para V2I, el UE transmisor o el UE receptor son RSU tipo UE.- Para V2P, el UE transmisor o los UE receptores son UE peatonales.

**[0028]** La Tabla 3 y la FIG. 2 ilustran un escenario que admite una operación V2X que se basa solo en una interfaz Uu (es decir, una interfaz entre un UE y un eNB). La parte (a) de la FIG. 2 ilustra una operación V2V, parte (b) de la FIG. 2 ilustra una operación V2I, y la parte (c) de la FIG. 2 ilustra una operación V2P.

45

Tabla 3

50

**[0029]**

[Tabla 3]

55

60

-Este escenario admite la operación V2X solo en base a Uu.- En este escenario, para V2V y V2P, un UE transmite un mensaje V2X a E-UTRAN en enlace ascendente y E-UTRAN lo transmite a múltiples UE en un área local en enlace descendente. Para V2I, cuando el receptor es RSU tipo eNB, un UE transmite un mensaje V2I a E-UTRAN (RSU tipo eNB) en enlace ascendente; cuando el transmisor es RSU de tipo eNB, E-UTRAN (RSU de tipo eNB) transmite un mensaje I2V a varios UE en un área local en el enlace descendente.-Para V2P, el UE del transmisor o el UE del receptor son UE peatonales. En el escenario, EUTRAN realiza la recepción de enlace ascendente y la transmisión de enlace descendente de los mensajes V2X. Para el enlace descendente, E-UTRAN puede utilizar un mecanismo de transmisión.

**[0030]** La Tabla 4 y la FIG. 3 ilustran un escenario que admite una operación V2X que utiliza una interfaz Uu y una interfaz PC5. La parte (a) de la FIG. 3 ilustra el escenario 3A de la Tabla 4 y la parte (b) de la FIG. 3 ilustra el escenario 3B de la Tabla 4.

65

Tabla 4

[0031]

[Tabla 4]

5

- Este escenario admite el funcionamiento de V2V utilizando tanto Uu como PC5.	
Escenario 3 A	- En este escenario, un UE transmite un mensaje V2X a otros UE en el enlace lateral. Uno de los UE receptores es una RSU de tipo UE que recibe el mensaje V2X en el enlace lateral y lo transmite a E-UTRAN en el enlace ascendente. E-UTRAN recibe el mensaje V2X del UE tipo RSU y luego lo transmite a múltiples UE en un área local en el enlace descendente. - Para soportar este escenario, E-UTRAN realiza la recepción de enlace ascendente y la transmisión de enlace descendente de mensajes V2X. Para el enlace descendente, E-UTRAN puede utilizar un mecanismo de transmisión.
Escenario 3 B	- En este escenario, un UE transmite un mensaje V2X a E-UTRAN en enlace ascendente y E-UTRAN lo transmite a una o más RSU de tipo UE. Luego, el UE tipo RSU transmite el mensaje V2X a otros UE en el enlace lateral. Para soportar este escenario, E-UTRAN realiza la recepción del enlace ascendente y la transmisión del enlace descendente de los mensajes V2X. Para el enlace descendente, E-UTRAN puede utilizar un mecanismo de transmisión.

10

15

20

[0032] A continuación, se describirá un UL DM-RS para un UL PUSCH.

[0033] La información básica asociada con un UL DM-RS en un UL PUSCH se define como se muestra en la Tabla 5, a continuación.

25

Tabla 5

[0034]

[Tabla 5]

<p>La secuencia de la señal de referencia de demodulación PUSCH <math>r_{\text{PUSCH}}^{(\lambda)}(\cdot)</math> asociada con la capa <math>\lambda \in \{0, 1, \dots, U-1\}</math> se define por</p> $r_{\text{PUSCH}}^{(\lambda)}(m \cdot M_{\text{sc}}^{\text{RS}} + n) = w^{(\lambda)}(m) r_{u,v}^{(\alpha_\lambda)}(n)$ <p>en donde</p> $m = 0, 1$ $n = 0, \dots, M_{\text{sc}}^{\text{RS}} - 1$ <p>y</p> $M_{\text{sc}}^{\text{RS}} = M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}$
---

(Continuación)

Subcláusula de "Generación de la secuencia de señal de referencia" define la secuencia  $r_{u,v}^{(\alpha_\lambda)}(0), \dots, r_{u,v}^{(\alpha_\lambda)}(M_{sc}^{RS} - 1)$ . La secuencia ortogonal  $w^{(\lambda)}(m)$  viene dada por  $[w^{(\lambda)}(0) \ w^{(\lambda)}(1)] = [1 \ 1]$  para formato DCI 0 si el parámetro de capa superior *Activar-DMRS-con OCC* no está establecido o si el C-RNTI temporal se usó para transmitir el DCI relacionado con el enlace ascendente más reciente para el bloque de transporte asociado con la transmisión PUSCH correspondiente; de lo contrario, se indica en la Tabla A usando el campo de desplazamiento cíclico en el enlace ascendente más reciente relacionado DCI para el bloque de transporte asociado a la correspondiente transmisión PUSCH.

El desplazamiento cíclico  $\alpha_\lambda$  en una ranura  $n_s$  se da como  $\alpha_\lambda = 2\pi n_{cs,\lambda}/12$  con

$$n_{cs,\lambda} = \left( n_{DMRS}^{(1)} + n_{DMRS,\lambda}^{(2)} + n_{PN}(n_s) \right) \bmod 12$$

donde los valores de  $n_{DMRS}^{(1)}$  están dados por la Tabla B de acuerdo con el parámetro *cyclicShift* proporcionado por

capas superiores,  $n_{DMRS,\lambda}^{(2)}$  está dado por el desplazamiento cíclico para el campo DMRS en el DCI relacionado con el enlace ascendente más reciente para el bloque de transporte asociado con la transmisión PUSCH correspondiente donde el valor de  $n_{DMRS,\lambda}^{(2)}$  se da en la Tabla A.

La primera fila de la Tabla A se utilizará para obtener  $n_{DMRS,\lambda}^{(2)}$  y  $w^{(\lambda)}(m)$  si no hay DCI relacionado con el enlace ascendente para el mismo bloque de transporte asociado con la transmisión PUSCH correspondiente, y

- si el PUSCH inicial para el mismo bloque de transporte está programado de forma semi-persistente, o
- si el PUSCH inicial para el mismo bloque de transporte está programado por la concesión de respuesta de acceso aleatorio.

$$n_{PN}(n_s) = \sum_{i=0}^7 c(8N_{simb}^{UL} \cdot n_s + i) \cdot 2^i$$

La cantidad  $n_{PN}(n_s)$  viene dada por

donde la secuencia pseudoaleatoria  $c(i)$  está definida por la cláusula 7.2. La aplicación de  $c(i)$  es específica de la célula. El generador de secuencias pseudoaleatorias se inicializará con  $c_{init}$  al comienzo de cada

$$c_{init} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{célula}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + \left( (N_{ID}^{célula} + \Delta_{ss}) \bmod 30 \right)$$

trama de radio. La cantidad  $c_{init}$  viene dada por

si ningún valor para  $N_{ID}^{csh\_DMRS}$  está configurado por capas superiores o la transmisión PUSCH corresponde a una concesión de respuesta de acceso aleatorio o una retransmisión del mismo bloque de transporte como parte del procedimiento de acceso aleatorio basado en contención; de lo contrario, viene dado por

$$c_{init} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{csh\_DMRS}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + \left( N_{ID}^{csh\_DMRS} \bmod 30 \right).$$

El vector de señales de referencia se codificará previamente de acuerdo con

$$\begin{bmatrix} \tilde{r}_{PUSCH}^{(0)} \\ \vdots \\ \tilde{r}_{PUSCH}^{(P-1)} \end{bmatrix} = W \begin{bmatrix} r_{PUSCH}^{(0)} \\ \vdots \\ r_{PUSCH}^{(U-1)} \end{bmatrix}$$

donde  $P$  es el número de puertos de antena utilizados para la transmisión PUSCH. Para la transmisión PUSCH que utiliza un solo puerto de antena,  $P = 1$ ,  $W = 1$  y  $U = 1$ .

Para la multiplexación espacial,  $P = 2$  o  $P = 4$  y la matriz de precodificación  $W$  será idéntica a la matriz de precodificación utilizada en la cláusula 5.3.3<sup>a</sup>.2 para precodificar el PUSCH en la misma subtrama.

Tabla A: Mapeo del campo de desplazamiento cíclico en formato DCI relacionado con el enlace ascendente a  $n_{\text{DMRS},\lambda}^{(2)}$  y  $[w^{(\lambda)}(0) w^{(\lambda)}(1)]$

Campo de cambio cíclico en formato DCI relacionado con el enlace ascendente [3]	$n_{\text{DMRS},\lambda}^{(2)}$				$[w^{(\lambda)}(0) w^{(\lambda)}(1)]$			
	$\lambda = 0$	$\lambda = 1$	$\lambda = 2$	$\lambda = 3$	$\lambda = 0$	$\lambda = 1$	$\lambda = 2$	$\lambda = 3$
000	0	6	3	9	[1 1]	[1 1]	[1 -1]	[1 -1]
001	6	0	9	3	[1 -1]	[1 -1]	[1 1]	[1 1]
010	3	9	6	0	[1 -1]	[1 -1]	[1 1]	[1 1]
011	4	10	7	1	[1 1]	[1 1]	[1 1]	[1 1]
100	2	8	5	11	[1 1]	[1 1]	[1 1]	[1 1]
101	8	2	11	5	[1 -1]	[1 -1]	[1 -1]	[1 -1]
110	10	4	1	7	[1 -1]	[1 -1]	[1 -1]	[1 -1]
111	9	3	0	6	[1 1]	[1 1]	[1 -1]	[1 -1]

Tabla B: Asignación del desplazamiento cíclico a valores  $n_{\text{DMRS}}^{(1)}$

desplazamiento cíclico	$n_{\text{DMRS}}^{(1)}$
0	0
1	2
2	3
3	4
4	6
5	8
6	9
7	10

[0035] En adelante, se describirá un DM-RS (en adelante, un SL DM-RS) para un SL PSSCH/PSCCH/PSDCH/PSBCH.

[0036] La información básica asociada con un SL DM-RS para D2D (o ProSe) es como sigue. A diferencia de UL DM-RS para UL PUSCH que se ha descrito con referencia a la Tabla 5, las definiciones de parámetros predeterminados y ecuaciones aplicadas pueden cambiarse para SL DM-RS como se muestra en la Tabla 6 y la Tabla 7.

Tabla 6

[0037]

[Tabla 6]

Parámetro		PSSCH	PSCCH
Salto de grupo		habilitado	deshabilitado
	$n_{\text{ID}}^{\text{RS}}$	$n_{\text{ID}}^{\text{SA}}$	-
	$n_s$	$n_{\text{sc}}^{\text{PSSCH}}$	-
	$f_{\text{ss}}$	$n_{\text{ID}}^{\text{SA}} \bmod 30$	0
Salto de secuencia		deshabilitado	deshabilitado
Desplazamiento cíclico	$n_{\text{cs},\lambda}$	$\lfloor n_{\text{ID}}^{\text{SA}} / 2 \rfloor \bmod 8$	0
Secuencia ortogonal	$[w^\lambda(0) w^\lambda(1)]$	[+1 +1] if $n_{\text{ID}}^{\text{SA}} \bmod 2 = 0$ [+1 -1] if $n_{\text{ID}}^{\text{SA}} \bmod 2 = 1$	[+1 +1]
Longitud de la señal de referencia	$M_{\text{sc}}^{\text{RS}}$	$M_{\text{sc}}^{\text{PSSCH}}$	$M_{\text{sc}}^{\text{PSCCH}}$
Nº de capas	$\nu$	1	1
Nº de puertos de antena	$P$	1	1

Tabla 7

[0038]



[Tabla 7]

Parámetro		PSDCH	PSBCH
Salto de grupo	$f_{ss}$	deshabilitado	deshabilitado
Salto de secuencia		deshabilitado	deshabilitado
Desplazamiento cíclico	$n_{CS,A}$	0	$\lfloor N_{ID}^{SL}/16 \rfloor \bmod 30$
Secuencia ortogonal	$[w^A(0) w^A(1)]$	[+1 +1]	[+1 +1] si $N_{ID}^{SL} \bmod 2 = 0$ [+1 -1] si $N_{ID}^{SL} \bmod 2 = 1$
Longitud de señal de referencia	$M_{sc}^{RS}$	$M_{sc}^{PSDCH}$	$M_{sc}^{PSBCH}$
Nº de capas	$\nu$	1	1
Nº de puertos de antena	$P$	1	1

[0039] A continuación, se describirán en detalle realizaciones de la presente divulgación.

[0040] En el caso de un UL DM-RS en un UL PUSCH y un DM-RS en un enlace de desplazamiento (SL) PSSCH/PSCCH/PSDCH/PSBCH para D2D basado en LTE (ProSe), un DM-RS es generado por mapear una secuencia DM-RS a un solo símbolo para cada ranura como se muestra en la FIG. 4 y se transmite el DM-RS. Es decir, una sola subtrama incluye dos ranuras (es decir, una ranura que tiene un índice de número par (es decir, una ranura par)) y una ranura que tiene un índice de número impar (es decir, una ranura impar)) y una única ranura puede incluir 6 o 7 símbolos según la longitud de un prefijo cíclico (CP). por ejemplo, en el caso de un CP normal, se incluyen 7 símbolos (es decir, índices de símbolo nº 0, nº 1, ..., nº 6) en una única ranura, y un DM-RS puede mapearse a una cuarta símbolo (es decir, un índice de símbolo nº 3) fuera de los símbolos. En el caso de un CP extendido, se incluyen 6 símbolos (es decir, índices de símbolo nº 0, nº 1, ..., nº 5) en una sola ranura, y un DM-RS puede mapearse a un tercer símbolo (es decir, un índice de símbolo nº 2) fuera de los símbolos.

[0041] Sin embargo, en el caso de V2X, un DM-RS se puede mapear usando un mayor número de símbolos, cuando se compara con el ejemplo de la FIG. 4, en una única subestructura como se muestra en la FIG. 5, teniendo en cuenta el efecto Doppler elevado.

[0042] En una comunicación V2X, el efecto Doppler relativamente mayor puede ocurrir debido a la velocidad de movimiento del vehículo que realiza la comunicación V2X. Con el fin de abordar este problema, se pueden usar más símbolos para mapear DM-RS para una comunicación V2X en una subtrama. Además, si se utiliza el mismo método de generación de secuencia para V2X DM-RS que se utiliza en las generaciones LTE PUSCH DM-RS o D2D DM-RS, por ejemplo, utilizando el mismo salto de grupo, desplazamiento cíclico y secuencia ortogonal, puede aumentar interferencia entre DM-RS para V2X transmitidos desde varios dispositivos. El aumento de símbolos en una subtrama para el mapeo DM-RS también puede exacerbar el problema de interferencia.

[0043] Una o más realizaciones de ejemplo ilustradas en el presente documento frente a los problemas mediante la utilización de salto de grupo más eficiente, la selección de desplazamiento cíclico, y la selección de secuencia ortogonal para generaciones de V2X DM-RS. Una o más realizaciones ejemplares también reducen las posibles interferencias entre DM-RS para la comunicación V2X transmitida desde varios dispositivos y mejora la calidad de la comunicación en las mediciones de canal para demodular información de control y datos a través de DM-RS para la comunicación V2X.

[0044] La parte (a) de la FIG. 5 ilustra que un DM-RS se transmite a través de un cuarto símbolo (símbolo nº 3) y un sexto símbolo (símbolo nº 5) de cada ranura, en el caso del CP normal. Sin embargo, esto es simplemente un ejemplo, y dos símbolos seleccionados aleatoriamente de un total de 7 símbolos incluidos en una sola ranura pueden determinarse como símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS. Por ejemplo, uno de los dos símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS en cada ranura es un cuarto símbolo (símbolo nº 3) de cada ranura, y el otro símbolo puede ser uno de un primer símbolo (símbolo nº 0), un segundo símbolo (símbolo nº 1), un tercer símbolo (símbolo nº 2), un quinto símbolo (símbolo nº 4), un sexto símbolo (símbolo nº 5) y un séptimo símbolo (símbolo nº 6).

[0045] De la misma manera, la parte (a) de la FIG. 5 ilustra que un DM-RS se transmite a través de un tercer símbolo (símbolo nº 2) y un quinto símbolo (símbolo nº 4) de cada ranura, en el caso del CP extendido. Sin embargo, esto es simplemente un ejemplo, y dos símbolos seleccionados aleatoriamente de un total de 6 símbolos incluidos en una sola ranura pueden determinarse como símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS. Por ejemplo, uno de los dos símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS en cada ranura es un tercer símbolo (símbolo nº 2) de cada ranura, y el otro símbolo puede ser uno de un primer símbolo (símbolo nº 0), un segundo símbolo (símbolo nº 1), un cuarto símbolo (símbolo nº 3) y un quinto símbolo (símbolo nº 4), un sexto símbolo (símbolo nº 5).

[0046] En la parte (b) de la FIG. 5, en el caso del CP normal, dos símbolos de siete símbolos en cada uno de un primer intervalo y se puede determinar un segundo intervalo como símbolos a través del cual se transmite un DM-RS. Por ejemplo, como se ilustra en la parte (b) de la FIG. 5, dos símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS de

siete símbolos en la primera ranura pueden ser un tercer símbolo (símbolo nº 2) y un sexto símbolo (símbolo nº 5). Dos símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS de siete símbolos en la segunda ranura pueden ser un segundo símbolo (símbolo nº 1) y un quinto símbolo (símbolo nº 4).

5 **[0047]** De la misma manera, en la FIG. la parte (b) de 5, en el caso del CP extendido, dos símbolos de seis símbolos en cada uno de un primer intervalo y un segundo intervalo pueden determinarse como símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS. Por ejemplo, como se ilustra en la parte (b) de la FIG. 5, dos símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS de seis símbolos en la primera ranura pueden ser un segundo símbolo (símbolo nº 1) y un quinto símbolo (símbolo nº 4). Dos símbolos a través de los cuales se transmite un DMRS de seis símbolos en la  
10 segunda ranura pueden ser un segundo símbolo (símbolo nº 1) y un quinto símbolo (símbolo nº 4).

**[0048]** En la parte (c) de la FIG. 5, en el caso del CP normal, tres símbolos de 14 símbolos en una única subtrama que incluye una primera ranura y una segunda ranura pueden determinarse como símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS. Por ejemplo, como se ilustra en la parte (c) de la FIG. 5, tres símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS de los 14 símbolos incluidos en la subtrama única pueden ser un cuarto símbolo (símbolo nº 3) y un séptimo símbolo (símbolo nº 6) en la primera ranura, y un cuarto símbolo (símbolo nº 3) en la segunda ranura.

**[0049]** De la misma manera, en la parte (c) de la FIG. 5, en el caso del CP extendido, tres símbolos de 12 símbolos en una única subtrama que incluye una primera ranura y una segunda ranura pueden determinarse como símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS. Por ejemplo, como se ilustra en la parte (c) de la FIG. 5, tres símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS de los 12 símbolos incluidos en la subtrama única pueden ser un cuarto símbolo (símbolo nº 3) y un sexto símbolo (símbolo nº 5) en la primera ranura, y un segundo símbolo (símbolo nº 1) en la segunda ranura.

25 **[0050]** En este ejemplo, para minimizar la interferencia de terminales adyacentes, un método de salto de grupo eficaz, un método de desplazamiento cíclico, un código de cubierta ortogonal (OCC) o procedimiento de correlación de secuencia ortogonal, o similares deben tenerse en cuenta cuando un DM-RS es generado.

**[0051]** En lo sucesivo, se describirá el salto de grupo para la presente descripción.

30 **[0052]** En el caso de D2D (ProSe), el grupo de salto se puede aplicar para cada ranura cuando se transmite un DM-RS que enlaza con un PSSCH y un PSCCH, como se muestra en la Ecuación 1 siguiente.  
Mat.Figura 1

35 [Mat. 1]

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

40 **[0053]** En la Ecuación 1,  $n_s$  denota un índice de ranura. Además,  $c(i)$  denota una secuencia pseudoaleatoria que se define como una secuencia Oro que tiene un grado de 31, y un generador de secuencia pseudoaleatoria para la secuencia pseudoaleatoria se inicializa a

$$c_{init} = \left\lfloor n_{ID}^{RS} / 30 \right\rfloor$$

50 al comienzo de cada trama de radio. Aquí,  $n_{ID}^{RS}$  puede ser  $N^{célula}_{ID}$ , que es un ID de célula física (PCID), o  $n^{PUCCH}_{ID}$  o  $n^{PUSCH}_{ID}$ , que es un parámetro indicado por un RRC o una señalización de capa superior.

55 **[0054]** El salto de grupo de la Ecuación 1 es apropiado para el caso en donde un DM-RS se transmite a través de un único símbolo para cada ranura. Sin embargo, teniendo en cuenta el caso en donde se transmite un DM-RS a través de una pluralidad de símbolos de cada intervalo en V2X, existe el deseo de un método de salto de grupo más eficaz, y la presente divulgación propone el siguiente método.

60 **[0055]** A continuación, se define el método 1 para el nuevo grupo de salto de acuerdo con la presente divulgación.

**[0056]** De acuerdo con el método 1, como se muestra en la Ecuación 2 a continuación, teniendo en cuenta el caso en donde se genera una DMRS en dos símbolos en una sola ranura que se corresponde con el ejemplo de la parte (a) de la FIG. 5 o la parte (b) de la FIG. 5, se definen dos patrones de salto de grupo diferentes en cada intervalo, independientemente de las ubicaciones de los dos símbolos. Se aplica un patrón de salto de grupo a un primer símbolo a través del cual se transmite un DM-RS en la ranura, y el otro patrón de salto de grupo se aplica a un segundo símbolo a través del cual se transmite el DM-RS en la ranura. En este caso,  $l=0$  o  $1$ .

MatFigura 2

[Mat.2]

$$f_{gh} = \begin{cases} 0 & \text{si está deshabilitado el salto de grupo} \\ \left( \sum_{i=0}^7 c(16n_{ss}^{PSSCH} + 8l'+i) \cdot 2^i \right) \bmod 30 & \text{si está deshabilitado el salto de grupo} \end{cases}$$

[0057] Aquí,  $c(i)$  denota una secuencia pseudoaleatoria que se define como secuencia Oro que tiene un grado de 31, y un generador de secuencia pseudoaleatoria para la secuencia pseudoaleatoria se inicializa a

$$c_{init} = \left\lfloor \frac{n_{ID}^{SA}}{30} \right\rfloor$$

al comienzo de cada intervalo que satisface  $n_{ss}^{PSSCH} = 0$ . En este caso,  $n_{ss}^{PSSCH}$  indica un número de intervalo actual en el grupo de subtramas para un enlace lateral. Aquí,  $n_{ID}^{SA}$  puede ser una identidad de destino de grupo de enlace lateral.

[0058] A continuación, se define el método 2 para el nuevo grupo de salto de acuerdo con la presente divulgación.

[0059] De acuerdo con el método 2, como se muestra en la ecuación 3 a continuación, teniendo en cuenta el caso en donde se genera una DMRS en tres símbolos en un solo bastidor auxiliar que corresponde a la parte (c) de la FIG. 5, se definen tres patrones de salto de grupo diferentes en cada subtrama, independientemente de las ubicaciones de los tres símbolos. Se aplica un primer patrón de salto de grupo a un primer símbolo a través del cual se transmite un DM-RS en la subtrama, se aplica un segundo patrón de salto de grupo a un segundo símbolo a través del cual se transmite el DM-RS en la subtrama, y un tercer patrón de grupo de salto se aplica a un tercer símbolo a través del cual se transmite el DM-RS en la subtrama. En este caso,  $l'=0, 1$  o  $2$ . MatFigura 3

[Mat.3]

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

[0060] Aquí,  $c(i)$  denota una secuencia pseudoaleatoria que se define como una secuencia Oro con un grado de 31, y un generador de secuencia pseudoaleatoria porque la secuencia pseudoaleatoria se inicializa en

$$c_{init} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{SL}}{30} \right\rfloor$$

o

$$c_{init} = \left\lfloor \frac{\lfloor N_{ID}^{SL} / 24 \rfloor}{30} \right\rfloor$$

al comienzo de cada subtrama de PSBCH (una subtrama que transmite un PSBCH).

[0061] Aquí,  $N_{ID}^{SL}$  puede ser una identidad de sincronización de enlace lateral de capa física.

[0062] A continuación, se define el método 3 para el nuevo grupo de salto de acuerdo con la presente divulgación.

[0063] El Método 3 define un patrón de salto de grupo diferente para cada uno de los símbolos en una única ranura, y un símbolo correspondiente a través del cual se transmite un DM-RS aplica un patrón de salto de grupo correspondiente del símbolo, como se muestra en la Ecuación 4 a continuación. Esto se aplica a todos los casos ilustrados en las FIGs. 5A, 5B y 5C. En este caso,  $N_{simb}^{SL}$  denota el número de símbolos en un solo intervalo en un enlace lateral (SL) (7 en el caso de un CP normal y 6 en el caso de un CP extendido), y  $l=0,1, \dots, N_{simb}^{SL}$  denota un índice de símbolo en una única ranura.

MatFigura 4

[Mat.4]

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

[0064] En la Ecuación 4,  $n_s$  es  $n^{\text{PSSCH}}_{ss}$  cuando se aplica la ecuación para un DM-RS para un PSSCH.

[0065] En la Ecuación 4,  $n_s$  pueden tener dos tipos de valores, es decir, 0 o 1, cuando se aplica la ecuación para un DM-RS para un PSBCH.

[0066] También,  $c(i)$  denota una secuencia pseudo-aleatoria definida como secuencia Oro que tiene un grado de 31.

[0067] Cuando la Ecuación 4 se aplica a la DM-RS para el PSSCH, el generador de secuencia pseudo-aleatoria para la secuencia pseudoaleatoria puede inicializarse a

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

al comienzo de cada intervalo que satisfaga  $n^{\text{PSSCH}}_{ss} = 0$ .

[0068] Cuando la Ecuación 4 se aplica a los DM-RS para el PSBCH, el generador de secuencia pseudo-aleatoria para la secuencia pseudo-aleatoria se puede inicializar a

$$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{SL}}{30} \right\rfloor$$

o

$$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{\lfloor N_{ID}^{SL} / 24 \rfloor}{30} \right\rfloor$$

al principio de cada subtrama PSBCH (una subtrama que transmite una PSBCH).

[0069] En este ejemplo,  $n^{\text{PSSCH}}_{ss}$  denota un número de ranura actual en el grupo de subtrama para un enlace lateral. Aquí,  $n_{ID}^{SA}$  es una identidad de destino de grupo de enlace lateral y  $N_{ID}^{SL}$  es una identidad de sincronización de enlace lateral de capa física.

[0070] El método 1 y el método 2 para el salto de grupo nuevo de acuerdo con la presente divulgación para V2X definen el salto de grupo teniendo en cuenta solo un símbolo al que se asigna un DM-RS, de la misma manera que D2D basado en LTE PUSCH (ProSe).

[0071] El método 3 para el salto de grupo nuevo según la presente divulgación para V2X aplica el salto de grupo para cada símbolo, y un símbolo al que se asigna un DM-RS aplica un salto de grupo predeterminado del símbolo correspondiente.

[0072] Cuando se aplica el método 3 para el nuevo grupo de salto de acuerdo con la presente descripción, el grupo de salto para un símbolo al que un DM-RS es mapeado en el LTE PUSCH basado en D2D (ProSe) y el grupo de salto para un símbolo al que una Los DM-RS están mapeados en V2X están configurados para ser diferentes entre sí y, por lo tanto, se puede reducir la interferencia que puede ocurrir entre el DM-RS en D2D (ProSe) y el DM-RS en V2X, que pueden transmitirse en paralelo. en el mismo símbolo que tiene el mismo  $c_{\text{init}}$  (p. ej.,  $n_{ID}^{SA}$  es diferente entre sí pero

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

65

es idéntico entre sí), lo cual es una ventaja.

**[0073]** Por ejemplo, en un símbolo al que un DM-RS se asigna en una primera ranura en el D2D basado en PUSCH LTE (ProSe), el salto de grupo se determina basándose en un valor de secuencia pseudo-aleatoria de  $c(0)$  a  $c(7)$ . En este caso, cuando se aplican el método 1 y el método 2 para el salto de grupo nuevo de acuerdo con la presente descripción para V2X, el salto de grupo se puede determinar basándose en un valor de secuencia pseudo-aleatoria de  $c(0)$  a  $c(7)$  en un primer símbolo de una primera ranura a la que se asigna un DM-RS (en este caso, este símbolo puede ser un símbolo ubicado en la misma ubicación de un símbolo al que DM-RS se asigna en una primera ranura en el D2D (ProSe) basado en LTE PUSCH). Sin embargo, cuando se aplica el método 3 para el salto de grupo nuevo de acuerdo con la presente divulgación para V2X, el salto de grupo se puede determinar basándose en un valor de secuencia pseudoaleatorio de  $c(8(\text{número de símbolo})+0)$  a  $c(8(\text{número de símbolo})+7)$  en un primer símbolo de un primer intervalo al que se asigna un DM-RS (en este caso, este símbolo puede ser un símbolo ubicado en la misma ubicación de un símbolo al que se asigna un DM-RS en un primer intervalo en el D2D (ProSe) basado en LTE PUSCH).

**[0074]** De aquí en adelante, se describirá una secuencia ortogonal (OCC) y un desplazamiento cíclico de acuerdo con la presente descripción.

**[0075]** Un desplazamiento cíclico y una secuencia ortogonal (OCC) se toman en consideración para minimizar la interferencia de terminales adyacentes cuando se genera un DM-RS. En el caso de D2D (ProSe), se aplica un código de cobertura ortogonal (OCC) de longitud 2 como secuencia ortogonal (OCC) teniendo en cuenta el caso en donde un DM-RS se transmite a través de dos símbolos en una sola subtrama. Sin embargo, en el caso de V2X, un código de cobertura ortogonal (OCC) de longitud 4 puede considerarse como una secuencia ortogonal (OCC) teniendo en cuenta el caso en donde un DM-RS se transmite a través de cuatro símbolos en una sola subtrama. En consecuencia, es necesario cambiar una secuencia ortogonal (OCC) para minimizar efectivamente la interferencia entre terminales adyacentes. Además, la aplicación de un cambio cíclico efectivo también debe considerarse junto con el cambio de la secuencia ortogonal (OCC).

**[0076]** Aquí, cuando un DM-RS se transmite a través de cuatro símbolos en la única subtrama, las ubicaciones de los dos símbolos de los cuatro símbolos en el bastidor auxiliar son los mismos que las ubicaciones de los dos símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS en la subtrama única en D2D (ProSe), y las ubicaciones de los dos símbolos restantes se configuran adicionalmente. Este método puede resultar eficaz desde la perspectiva de la minimización de la interferencia de una terminal adyacente.

**[0077]** En el caso en donde una terminal que transmite un DM-RS en el entorno de V2X y una terminal que transmite un DM-RS en el entorno de D2D coexisten (ProSe), cuando la aplicación de una secuencia ortogonal (OCC) para la transmisión de un DM-RS en el entorno V2X se amplía en base a la aplicación de una secuencia ortogonal (OCC) para la transmisión de un DM-RS en el D2D (ProSe), las interferencias mutuas pueden aliviarse mediante una secuencia ortogonal (OCC). por ejemplo, cuando un esquema de aplicación de secuencia ortogonal (OCC) para dos símbolos de cuatro símbolos en una sola subtrama cuando se transmite un DM-RS en el entorno V2X es el mismo que un esquema de aplicación de secuencia ortogonal (OCC) para dos símbolos en una sola subtrama cuando se transmite un DM-RS en D2D (ProSe), la interferencia mutua puede aliviarse en los dos símbolos.

**[0078]** Como se describió anteriormente, en el caso de V2X, un método de transmisión de un DM-RS a través de cuatro símbolos en una única subtrama se puede considerar preferentemente teniendo en cuenta el alto efecto Doppler o similar. Sin embargo, en el caso de un PSBCH que transmite junto con una señal de sincronización de enlace lateral (SLSS) en una subtrama, se puede considerar un método para transmitir un DM-RS a través de tres símbolos en una sola subtrama teniendo en cuenta los símbolos para el SLSS. En este caso, un código de cobertura ortogonal (OCC) de longitud 3 puede considerarse como una secuencia ortogonal (OCC). En consecuencia, puede ser necesario cambiar una secuencia ortogonal (OCC) para minimizar de manera efectiva la interferencia entre terminales adyacentes. Además, la aplicación de un cambio cíclico efectivo también debe considerarse junto con el cambio de la secuencia ortogonal (OCC).

**[0079]** En primer lugar, el caso en donde se utilizan dos tipos de OCCs como el D2D (ProSe) y la longitud de un OCC es 4 (método 1-1 y método 1-2 para una secuencia ortogonal (OCC) y un desplazamiento cíclico) se puede considerar para V2X, mientras que en el caso de D2D (ProSe) se utilizan dos OCC de 2 longitudes. Aunque esto puede aplicarse al ejemplo ilustrado en la parte (a) de la FIG. 5, la presente divulgación puede no estar limitada a la misma.

**[0080]** Esto se describirá en detalles como sigue.

[Método 1-1 para secuencia ortogonal (OCC) y desplazamiento cíclico]

**[0081]** Este es el caso en donde se utiliza un CP normal, uno de los dos símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS en cada intervalo es un cuarto símbolo (símbolo nº 3) de cada ranura, de la misma manera que un DM-RS que se vincula con un UL PUSCH existente o un DM-RS que se vincula con un PSSCH/PSCCH/PDSCH/PSBCH en D2D (ProSe), y el otro símbolo es uno de los siguientes símbolos (un quinto símbolo (símbolo nº 4), un sexto símbolo (símbolo nº 5) y un séptimo símbolo (símbolo nº 6)) en la ranura.

[0082] Además, este es el caso en donde se utiliza un CP extendido, uno de los dos símbolos a través del cual se transmite un DM-RS en cada ranura es un tercer símbolo (símbolo nº 2) de cada ranura, de la misma manera como un DM-RS que se vincula con un UL PUSCH existente o un DM-RS que se vincula con un PSSCH/PSCCH/PDSCH/PSBCH en D2D (ProSe), y el otro símbolo es uno de los símbolos siguientes (un cuarto símbolo (símbolo nº 3), un quinto símbolo (símbolo nº 4) y un sexto símbolo (símbolo nº 5)) en la ranura.

[0083] En este caso, este es el caso en donde las ubicaciones de los dos símbolos de los cuatro símbolos en una única subtrama son los mismos que las ubicaciones de los dos símbolos para D2D (ProSe) y los dos símbolos restantes se añaden, y por lo tanto, V2X siempre puede transmitir un DM-RS a través de un total de cuatro símbolos en una sola subtrama agregando dos símbolos además de dos símbolos existentes en el único bastidor auxiliar. Alternativamente, se puede seleccionar y usar uno de dos esquemas, incluyendo los esquemas un esquema (esquema nº 1) que transmite un DM-RS a través de dos símbolos existentes en una sola subtrama de la misma manera que D2D (ProSe), a través de una señalización de capa como RRC o similar, y un esquema (esquema nº 2) que transmite un DM-RS a través de un total de cuatro símbolos agregando dos símbolos además de los dos símbolos existentes en la subtrama única.

Tabla 8

[0084]

[Tabla 8]

Parámetro	PSSCH	PSCCH
Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	$\lfloor n_{ID}^{SA}/2 \rfloor \text{mod} 8$	0
Secuencia ortogonal $[w^\lambda(0) \ w^\lambda(1) \ w^\lambda(2) \ w^\lambda(3)]$	$\begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 \end{bmatrix}$ si $n_{ID}^{SA} \text{mod} 2 = 0$ $\begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 \end{bmatrix}$ si $n_{ID}^{SA} \text{mod} 2 = 1$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$

Parámetro	PSDCH	PSBCH
Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	0	$\lfloor N_{ID}^{SL}/2 \rfloor \text{mod} 8$
Secuencia ortogonal $[w^\lambda(0) \ w^\lambda(1) \ w^\lambda(2) \ w^\lambda(3)]$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$	$\begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 \end{bmatrix}$ si $N_{ID}^{SL} \text{mod} 2 = 0$ $\begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 \end{bmatrix}$ si $N_{ID}^{SL} \text{mod} 2 = 1$

[0085] Como se muestra en la Tabla 8,  $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$  y  $[+1 \ -1 \ -1 \ +1]$  se pueden utilizar como dos tipos de OCC de longitud 4 teniendo en cuenta la Transmisión DM-RS de un DM-RS que enlaza con un PSSCH y un PSBCH a través de un total de 4 símbolos en una única subtrama.

[0086] Al tomar en consideración la transmisión DM-RS de un DM-RS que enlaza con un PSSCH y una PSBCH en D2D (ProSe) a través de un total de dos símbolos en una única subtrama, dos tipos de OCC de 2 longitudes, esto es, se pueden utilizar  $[+1 \ +1]$  y  $[+1 \ -1]$ . Esto puede ampliarse a  $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$  y  $[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$  teniendo en cuenta la transmisión DM-RS a través de un total de cuatro símbolos en una sola subtrama. Sin embargo, en este caso, el mapeo de OCC en dos símbolos (un primer símbolo y un tercer símbolo de cuatro símbolos) cuyas ubicaciones son las mismas que las del D2D (ProSe) existente, de cuatro símbolos, puede cambiarse y, por lo tanto, puede ser preferible la configuración de OCC como se muestra en la Tabla 8.

[0087] Además, en asociación con un desplazamiento cíclico, la configuración que es la misma que la configuración en D2D (ProSe) puede ser posible.

[Método 1-2 para secuencia ortogonal (OCC) y desplazamiento cíclico]

[0088] Este es el caso en donde se utiliza un CP normal, uno de los dos símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS en cada intervalo es un cuarto símbolo (símbolo nº 3) de cada ranura de la misma manera que un DM-RS que se vincula con un UL PUSCH existente o un DM-RS que se vincula con un PSSCH/PSCCH/PDSCH/PSBCH en D2D (ProSe), y el otro símbolo es uno de los símbolos anteriores (un primer símbolo (símbolo nº 0), un segundo símbolo (símbolo nº 1) y un tercer símbolo (símbolo nº 2)) en la ranura.

[0089] Además, este es el caso en donde se utiliza un CP extendido, uno de los dos símbolos a través del cual se transmite un DM-RS en cada ranura es un tercer símbolo (símbolo nº 2) de cada ranura, de la misma manera como un DM-RS que se vincula con un UL PUSCH existente o un DM-RS que se vincula con un PSSCH/PSCCH/PDSCH/PSBCH en D2D (ProSe), y el otro símbolo es uno de los símbolos anteriores (un primer símbolo (símbolo nº 0) y un segundo símbolo (símbolo nº 1)) en la ranura.

**[0090]** En este caso, este es el caso en donde las ubicaciones de los dos símbolos de los cuatro símbolos en una única subtrama son los mismos que las ubicaciones de los dos símbolos para D2D (ProSe) y los dos símbolos restantes se añaden, y por tanto, V2X siempre puede transmitir un DM-RS a través de un total de cuatro símbolos añadiendo dos símbolos además de los dos símbolos existentes en la única subtrama. Alternativamente, se puede seleccionar y usar uno de dos esquemas, incluyendo los esquemas un esquema (esquema nº 1) que transmite un DM-RS a través de dos símbolos existentes en una sola subtrama de la misma manera que D2D (ProSe), a través de una señalización de capa como RRC o similar, y un esquema (esquema nº 2) que transmite un DM-RS a través de un total de cuatro símbolos agregando dos símbolos además de los dos símbolos existentes en la subtrama única.

10 Tabla 9

**[0091]**

[Tabla 9]

Parámetro	PSSCH	PSCCH
Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	$\lfloor n_{ID}^{SA}/2 \rfloor \bmod 8$	0
Secuencia ortogonal $[w^{\lambda}(0) \ w^{\lambda}(1) \ w^{\lambda}(2) \ w^{\lambda}(3)]$	$\begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 \\ -1 & +1 & +1 & -1 \end{bmatrix}$ si $n_{ID}^{SA} \bmod 2 = 0$ si $n_{ID}^{SA} \bmod 2 = 1$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$

Parámetro	PSDCH	PSBCH
Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	0	$\lfloor N_{ID}^{SL}/2 \rfloor \bmod 8$
Secuencia ortogonal $[w^{\lambda}(0) \ w^{\lambda}(1) \ w^{\lambda}(2) \ w^{\lambda}(3)]$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$	$\begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 \\ -1 & +1 & +1 & -1 \end{bmatrix}$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 2 = 0$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 2 = 1$

**[0092]** Como se muestra en la Tabla 9,  $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$  y  $[-1 \ +1 \ +1 \ -1]$  se pueden utilizar como dos tipos de OCC de longitud 4 teniendo en cuenta la transmisión DM-RS de un DM-RS que enlaza con un PSSCH y un PSBCH a través de un total de 4 símbolos en una sola subtrama.

**[0093]** Al tomar en consideración la transmisión DM-RS de un DM-RS que enlaza con un PSSCH y una PSBCH en D2D (ProSe) a través de un total de dos símbolos en una única subtrama, dos tipos de OCC de longitud 2, es decir, se pueden utilizar  $[+1 \ +1]$  y  $[+1 \ -1]$ . Esto puede ampliarse a  $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$  y  $[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$  teniendo en cuenta la transmisión DM-RS a través de un total de cuatro símbolos en una sola subtrama. Sin embargo, en este caso, el mapeo de OCC en dos símbolos (un segundo símbolo y un cuarto símbolo de cuatro símbolos) cuyas ubicaciones son las mismas que las del D2D (ProSe) existente, de cuatro símbolos, puede cambiarse y, por lo tanto, la configuración de OCC como se muestra en la Tabla 9 puede ser preferible.

**[0094]** Además, en asociación con un desplazamiento cíclico, puede ser posible la configuración que es la misma que la configuración en D2D (ProSe).

**[0095]** Posteriormente, el caso en donde el número de tipos de OCC se extiende a 4 y la longitud de un OCC es 4 (método 2-1, método 2-2, método 3-1, y método 3-2 para una secuencia ortogonal (OCC) y un desplazamiento cíclico) para V2X, mientras que se utilizan dos OCC de 2 longitudes en el caso de D2D (ProSe). Aunque esto puede aplicarse al ejemplo ilustrado en la parte (a) de la FIG. 5, la presente divulgación puede no estar limitada a la misma.

[Método 2-1 para secuencia ortogonal (OCC) y desplazamiento cíclico]

**[0096]** Este es el caso en donde se utiliza un CP normal, uno de dos símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS en cada ranura es un cuarto símbolo (símbolo nº 3) de cada ranura, de la misma manera que un DM-RS que se vincula con un UL PUSCH o un DM-RS que se vincula con un PSSCH/PSCCH/PDSCH/PSBCH en D2D (ProSe), y el otro símbolo es uno de los siguientes símbolos (un quinto símbolo (símbolo nº 4), un sexto símbolo (símbolo nº 5) y un séptimo símbolo (símbolo nº 6)) en la ranura.

**[0097]** Además, este es el caso en donde se utiliza un CP extendido, uno de los dos símbolos a través del cual se transmite un DM-RS en cada ranura es un tercer símbolo (símbolo nº 2) de cada ranura, de la misma manera como un DM-RS que se vincula con un UL PUSCH existente o un DM-RS que se vincula con un PSSCH/PSCCH/PDSCH/PSBCH en D2D (ProSe), y el otro símbolo es uno de los símbolos siguientes (un cuarto símbolo (símbolo nº 3), un quinto símbolo (símbolo nº 4) y un sexto símbolo (símbolo nº 5)) en la ranura.

**[0098]** En este caso, este es el caso en donde las ubicaciones de los dos símbolos de los cuatro símbolos en una única subtrama son los mismos que las ubicaciones de los dos símbolos para D2D (ProSe) y los dos símbolos restantes se añaden, y por tanto, V2X siempre puede transmitir un DM-RS a través de un total de cuatro símbolos añadiendo dos símbolos además de los dos símbolos existentes en la única subtrama. Alternativamente, se puede

seleccionar y usar uno de dos esquemas, incluyendo los esquemas un esquema (esquema nº 1) que transmite un DM-RS a través de dos símbolos existentes en una sola subtrama de la misma manera que D2D (ProSe), a través de una señalización de capa como RRC o similar, y un esquema (esquema nº 2) que transmite un DM-RS a través de un total de cuatro símbolos agregando dos símbolos además de los dos símbolos existentes en la subtrama única.

Tabla 10

[0099]

[Tabla 10]

Parámetro	PSSCH	PSCCH
Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	$\lfloor n_{ID}^{SA}/2 \rfloor \bmod 8$	0
Secuencia ortogonal $[w^\lambda(0) \ w^\lambda(1) \ w^\lambda(2) \ w^\lambda(3)]$	$\begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$ Si $n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 0$ Si $n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 1$ Si $n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 2$ Si $n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 3$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$

Parámetro	PSDCH	PSBCH
Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	0	$\lfloor N_{ID}^{SL}/2 \rfloor \bmod 8$
Secuencia ortogonal $[w^\lambda(0) \ w^\lambda(1) \ w^\lambda(2) \ w^\lambda(3)]$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$	$\begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$ Si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 0$ Si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 1$ Si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 2$ Si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 3$

[0100] Como se muestra en la Tabla 10,  $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$ ,  $[+1 \ -1 \ -1 \ +1]$ ,  $[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$  y  $[+1 \ +1 \ -1 \ -1]$  se pueden utilizar como cuatro tipos de OCC de longitud 4 teniendo en cuenta la transmisión DM-RS de un DM-RS que enlaza con un PSSCH y un PSBCH a través de un total de 4 símbolos en una sola subtrama.

[0101] Las cuatro OCC de longitud 4, es decir,  $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$ ,  $[+1 \ -1 \ -1 \ +1]$ ,  $[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$  y  $[+1 \ +1 \ -1 \ -1]$  se pueden utilizar respectivamente para los casos que tienen restos de 0, 1, 2 y 3 que se obtienen dividiendo  $n_{ID}^{SA}$  por 4 en el caso de un DM-RS que se vincula con un PSSCH, y se pueden utilizar respectivamente para los casos que tienen restos de 0, 1, 2 y 3 que se obtienen dividiendo  $n_{ID}^{SL}$  por 4 en el caso de un DM-RS que se enlaza con un PSBCH.

[0102] Esta es una configuración OCC que mantiene mapeo de OCC en dos símbolos (un primer símbolo y un tercer símbolo de cada cuatro símbolos) de los cuales los lugares son el mismo que el D2D existente (ProSe). Es decir, en el caso de un DM-RS que enlaza con un PSSCH, cuando los residuos obtenidos al dividir  $n_{ID}^{SA}$  por 2 son 0 y 1, los valores OCC de un primer símbolo y un tercer símbolo son  $[+1 \ +1]$  y  $[+1, -1]$ , respectivamente.

[0103] Además, en asociación con un desplazamiento cíclico, la configuración que es la misma que la configuración en D2D (ProSe) puede ser posible. Sin embargo, se pueden aplicar diferentes OCC a dos valores de desplazamiento cíclicos adyacentes y, por tanto, la interferencia entre los UE adyacentes se puede reducir aún más.

[Método 2-2 para secuencia ortogonal (OCC) y desplazamiento cíclico]

[0104] Este es el caso en donde se utiliza un CP normal, uno de los dos símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS en cada intervalo es un cuarto símbolo (símbolo nº 3) de cada ranura de la misma manera que un DM-RS que se vincula con un UL PUSCH existente o un DM-RS que se vincula con un PSSCH/PSCCH/PDSCH/PSBCH en D2D (ProSe), y el otro símbolo es uno de los símbolos anteriores (un primer símbolo (símbolo nº 0), un segundo símbolo (símbolo nº 1) y un tercer símbolo (símbolo nº 2)) en la ranura.

[0105] Además, este es el caso en donde se utiliza un CP extendido, uno de los dos símbolos a través del cual se transmite un DM-RS en cada ranura es un tercer símbolo (símbolo nº 2) de cada ranura, de la misma manera como un DM-RS que se vincula con un UL PUSCH existente o un DM-RS que se vincula con un PSSCH/PSCCH/PDSCH/PSBCH en D2D (ProSe), y el otro símbolo es uno de los símbolos anteriores (un primer símbolo (símbolo nº 0) y un segundo símbolo (símbolo nº 1)) en la ranura.

[0106] En este caso, este es el caso en donde las ubicaciones de dos símbolos de los cuatro símbolos en una sola subtrama son las mismas que las ubicaciones de dos símbolos para D2D (ProSe) y se agregan los dos símbolos restantes, y por tanto, V2X siempre puede transmitir un DM-RS a través de un total de cuatro símbolos añadiendo dos símbolos además de los dos símbolos existentes en la única subtrama. Alternativamente, se puede seleccionar y usar uno de dos esquemas, incluyendo los esquemas un esquema (esquema nº 1) que transmite un DM-RS a través de dos símbolos existentes en una sola subtrama de la misma manera que D2D (ProSe), a través de una señalización



de capa como RRC o similar, y un esquema (esquema nº 2) que transmite un DM-RS agregando dos símbolos además de los dos símbolos existentes en la subtrama única.

Tabla 11

[0107]

[Tabla 11]

Parámetro	PSSCH	PSCCH
Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	$\lfloor n_{ID}^{SA}/2 \rfloor \bmod 8$	0
Secuencia ortogonal $[w^\lambda(0) \ w^\lambda(1) \ w^\lambda(2) \ w^\lambda(3)]$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$ si $n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 0$ $[-1 \ +1 \ +1 \ -1]$ si $n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 1$ $[-1 \ +1 \ -1 \ +1]$ si $n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 2$ $[+1 \ +1 \ -1 \ -1]$ si $n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 3$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$

Parámetro	PSDCH	PSBCH
Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	0	$\lfloor N_{ID}^{SL}/2 \rfloor \bmod 8$
Secuencia ortogonal $[w^\lambda(0) \ w^\lambda(1) \ w^\lambda(2) \ w^\lambda(3)]$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 0$ $[-1 \ +1 \ +1 \ -1]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 1$ $[-1 \ +1 \ -1 \ +1]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 2$ $[+1 \ +1 \ -1 \ -1]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 3$

[0108] Como se muestra en la Tabla 11,  $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$ ,  $[-1 \ +1 \ +1 \ -1]$ ,  $[-1 \ +1 \ -1 \ +1]$  y  $[+1 \ +1 \ -1 \ -1]$  se pueden utilizar como cuatro tipos de OCC de longitud 4 teniendo en cuenta la transmisión DM-RS de un DM-RS que enlaza con un PSSCH y un PSBCH a través de un total de 4 símbolos en una sola subtrama.

[0109] Las cuatro OCC de longitud 4, es decir,  $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$ ,  $[-1 \ +1 \ +1 \ -1]$ ,  $[-1 \ +1 \ -1 \ +1]$  y  $[+1 \ +1 \ -1 \ -1]$  se pueden utilizar respectivamente para los casos que tienen restos de 0, 1, 2 y 3 que se obtienen dividiendo  $n_{ID}^{SA}$  por 4 en el caso de un DM-RS que se vincula con un PSSCH, y pueden usarse respectivamente para los casos que tienen restos de 0, 1, 2 y 3 que se obtienen dividiendo  $n_{ID}^{SL}$  por 4 en el caso de un DM-RS que enlaza con un PSBCH.

[0110] Esta es una configuración OCC que mantiene mapeo de OCC en dos símbolos (un segundo símbolo y un cuarto símbolo de cada cuatro símbolos) de los cuales los lugares son el mismo que el D2D existente (ProSe). Es decir, en el caso de un DM-RS que enlaza con un PSSCH, cuando los residuos obtenidos al dividir  $n_{ID}^{SA}$  por 2 son 0 y 1, los valores OCC de un segundo símbolo y un cuarto símbolo son  $[+1 \ +1]$  y  $[+1 \ -1]$ , respectivamente. Además, en el caso de un DM-RS que se vincula con un PSBCH, cuando los residuos obtenidos al dividir  $n_{ID}^{SL}$  por 2 son 0 y 1, los valores OCC de un segundo símbolo y un cuarto símbolo son  $[+1 \ +1]$  y  $[+1 \ -1]$ , respectivamente.

[0111] Además, en asociación con un desplazamiento cíclico, la configuración que es la misma que la configuración en D2D (ProSe) puede ser posible. Sin embargo, pueden aplicarse diferentes OCC a dos valores de desplazamiento cíclicos adyacentes y, por tanto, la interferencia entre los UE adyacentes puede reducirse aún más.

[Método 3-1 para secuencia ortogonal (OCC) y desplazamiento cíclico]

[0112] Este es el caso en donde se utiliza un CP normal, uno de los dos símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS en cada intervalo es un cuarto símbolo (símbolo nº 3) de cada ranura, de la misma manera que un DM-RS que se vincula con un UL PUSCH o un DM-RS que se vincula con un PSSCH/PSCCH/PDSCH/PSBCH en D2D (ProSe), y el otro símbolo es uno de los siguientes símbolos (un quinto símbolo (símbolo nº 4), un sexto símbolo (símbolo nº 5) y un séptimo símbolo (símbolo nº 6)) en la ranura.

[0113] Además, este es el caso en donde se utiliza un CP extendido, uno de los dos símbolos a través del cual se transmite un DM-RS en cada ranura es un tercer símbolo (símbolo nº 2) de cada ranura, de la misma manera como un DM-RS que se vincula con un UL PUSCH existente o un DM-RS que se vincula con un PSSCH/PSCCH/PDSCH/PSBCH en D2D (ProSe), y el otro símbolo es uno de los símbolos siguientes (un cuarto símbolo (símbolo nº 3), un quinto símbolo (símbolo nº 4) y un sexto símbolo (símbolo nº 5)) en la ranura.

[0114] En este caso, este es el caso en donde las ubicaciones de dos símbolos de los cuatro símbolos en una sola subtrama son las mismas que las ubicaciones de dos símbolos para D2D (ProSe) y se agregan los dos símbolos restantes, y por tanto, V2X siempre puede transmitir un DM-RS a través de un total de cuatro símbolos añadiendo dos símbolos además de los dos símbolos existentes en la única subtrama. Alternativamente, se puede seleccionar y usar uno de dos esquemas, incluyendo los esquemas un esquema (esquema nº 1) que transmite un DM-RS a través de

dos símbolos existentes en una sola subtrama de la misma manera que D2D (ProSe), a través de una señalización de capa como RRC o similar, y un esquema (esquema nº 2) que transmite un DM-RS agregando dos símbolos además de los dos símbolos existentes en la única subtrama.

5 Tabla 12

[0115]

[Tabla 12]

10

	Parámetro	PSSCH	PSCCH
	Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	$\lfloor n_{cs}^{SA}/4 \rfloor \bmod 8$	0
15	Secuencia ortogonal $[w^\lambda(0) \ w^\lambda(1) \ w^\lambda(2) \ w^\lambda(3)]$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$ si $n_{cs}^{SA} \bmod 4 = 0$ $[+1 \ -1 \ -1 \ +1]$ si $n_{cs}^{SA} \bmod 4 = 1$ $[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$ si $n_{cs}^{SA} \bmod 4 = 2$ $[+1 \ +1 \ -1 \ -1]$ si $n_{cs}^{SA} \bmod 4 = 3$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$

15

20

25

	Parámetro	PSDCH	PSBCH
	Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	0	$\lfloor N_{ID}^{SL}/4 \rfloor \bmod 8$
25	Secuencia ortogonal $[w^\lambda(0) \ w^\lambda(1) \ w^\lambda(2) \ w^\lambda(3)]$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 0$ $[+1 \ -1 \ -1 \ +1]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 1$ $[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 2$ $[+1 \ +1 \ -1 \ -1]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 3$

30 [0116] Como se muestra en la Tabla 12,  $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$ ,  $[+1 \ -1 \ -1 \ +1]$ ,  $[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$  y  $[+1 \ +1 \ -1 \ -1]$  se pueden utilizar como cuatro tipos de OCC de longitud 4 teniendo en cuenta la transmisión DM-RS de un DM-RS que enlaza con un PSSCH y un PSBCH a través de un total de 4 símbolos en una sola subtrama.

35 [0117] Las cuatro OCC de longitud 4, es decir,  $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$ ,  $[+1 \ -1 \ -1 \ +1]$ ,  $[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$  y  $[+1 \ +1 \ -1 \ -1]$  se pueden utilizar respectivamente para los casos que tienen restos de 0, 1, 2 y 3 que se obtienen dividiendo  $n_{cs}^{SA}$  por 4 en el caso de un DM-RS que se vincula con un PSSCH, y puede ser utilizado respectivamente para los casos que tienen residuos de 0, 1, 2 y 3 que se obtienen dividiendo  $n_{cs}^{SL}$  por 4 en el caso de un DM-RS que se enlaza con un PSBCH.

40 [0118] Esta es una configuración OCC que mantiene mapeo de OCC en dos símbolos (un primer símbolo y un tercer símbolo de cada cuatro símbolos) de los cuales los lugares son el mismo que el D2D existente (ProSe). Es decir, en el caso de un DM-RS que enlaza con un PSSCH, cuando los restos obtenidos al dividir  $n_{cs}^{SA}$  por 2, los valores OCC de un primer símbolo y un tercer símbolo son  $[+1 \ +1]$  y  $[+1 \ -1]$ , respectivamente.

45 [0119] Además, en asociación con un desplazamiento cíclico, en el caso de un DM-RS que los enlaces con un PSSCH en D2D (ProSe), uno de los 8 valores de desplazamiento cíclico se determinó mediante la ejecución de módulo8 (mod 8) en un valor obtenido al dividir  $n_{cs}^{SA}$  por 2, mientras que, en el caso de un DM-RS que enlaza con un PSSCH en V2X, uno de cada 8 valores de desplazamiento cíclico se determina ejecutando módulo8 (mod 8) en un valor obtenido al dividir  $n_{cs}^{SA}$  por 4. De la misma manera, en el caso de un DM-RS que enlaza con un PSBCH en D2D (ProSe), uno de cada 8 valores de desplazamiento cíclico se determina ejecutando módulo8 (mod 8) sobre un valor obtenido al dividir  $n_{cs}^{SL}$  por 2, mientras que, en el caso de un DM-RS que se enlaza con un PSBCH en V2X, uno de cada 8 valores de desplazamiento cíclico se determina ejecutando módulo 8 (mod 8) en un valor obtenido al dividir  $n_{cs}^{SL}$  por 4. Además, en el caso de un DM-RS que se vincula con un PSBCH en D2D (ProSe), uno de los 30 patrones de cambio de secuencia  $f_{ss}$  en el salto de grupo se determina ejecutando módulo30 (mod 30) en un valor obtenido dividiendo  $n_{cs}^{SL}$  por 16, mientras que, en el caso de un DM-RS que se vincula con un PSBCH en V2X, uno de los 30 patrones de cambio de secuencia  $f_{ss}$  en el salto de grupo se determina ejecutando el módulo 30 (mod 30) en un valor obtenido al dividir  $n_{cs}^{SL}$  por 32.

[Método 3-2 para secuencia ortogonal (OCC) y desplazamiento cíclico]

60 [0120] Este es el caso en donde se utiliza un CP normal, uno de los dos símbolos a través de los cuales se utiliza un DM-RS en cada ranura se transmite un cuarto símbolo (símbolo nº 3) de cada ranura de la misma manera que un DM-RS que se vincula con un UL PUSCH existente o un DM-RS que se vincula con un PSSCH/PSCCH/PDSCH/PSBCH en D2D (ProSe), y el otro símbolo es uno de los símbolos anteriores (un primer símbolo (símbolo nº 0), un segundo símbolo (símbolo nº 1) y un tercer símbolo (símbolo nº 2)).

65

[0121] Además, este es el caso en donde se utiliza un CP extendido, uno de los dos símbolos a través del cual se

transmite un DM-RS en cada ranura es un tercer símbolo (símbolo n° 2) de cada ranura, de la misma manera como un DM-RS que se vincula con un UL PUSCH existente o un DM-RS que se vincula con un PSSCH/PSCCH/PDSCH/PSBCH en D2D (ProSe), y el otro símbolo es uno de los símbolos anteriores (un primer símbolo (símbolo n° 0) y un segundo símbolo (símbolo n° 1)).

[0122] En este caso, este es el caso en donde las ubicaciones de dos símbolos de los cuatro símbolos en una sola subtrama son las mismas que las ubicaciones de dos símbolos para D2D (ProSe) y se agregan los dos símbolos restantes, y por tanto, V2X siempre puede transmitir un DM-RS a través de un total de cuatro símbolos añadiendo dos símbolos además de los dos símbolos existentes en la única subtrama. Alternativamente, se puede seleccionar y usar uno de dos esquemas, incluyendo los esquemas un esquema (esquema n° 1) que transmite un DM-RS a través de dos símbolos existentes en una sola subtrama de la misma manera que D2D (ProSe), a través de una señalización de capa como RRC o similar, y un esquema (esquema n° 2) que transmite un DM-RS agregando dos símbolos además de los dos símbolos existentes en la única subtrama.

Tabla 13

[0123]

[Tabla 13]

Parámetro	PSSCH	PSCCH
Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	$\lfloor n_{ID}^{SA}/4 \rfloor \bmod 8$	0
Secuencia ortogonal $[w^\lambda(0) \ w^\lambda(1) \ w^\lambda(2) \ w^\lambda(3)]$	$\begin{matrix} [+1 \ +1 \ +1 \ +1] & \text{si } n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 0 \\ [-1 \ +1 \ +1 \ -1] & \text{si } n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 1 \\ [-1 \ +1 \ -1 \ +1] & \text{si } n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 2 \\ [+1 \ +1 \ -1 \ -1] & \text{si } n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 3 \end{matrix}$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$

Parámetro	PSDCH	PSBCH
Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	0	$\lfloor N_{ID}^{SL}/4 \rfloor \bmod 8$
Secuencia ortogonal $[w^\lambda(0) \ w^\lambda(1) \ w^\lambda(2) \ w^\lambda(3)]$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$	$\begin{matrix} [+1 \ +1 \ +1 \ +1] & \text{si } N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 0 \\ [-1 \ +1 \ +1 \ -1] & \text{si } N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 1 \\ [-1 \ +1 \ -1 \ +1] & \text{si } N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 2 \\ [+1 \ +1 \ -1 \ -1] & \text{si } N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 3 \end{matrix}$

[0124] Como se muestra en la Tabla 13, [+1 +1 +1 +1], [-1 +1 +1 -1], [-1 +1 -1 +1] y [+1 +1 -1 -1] se pueden utilizar como cuatro tipos de OCC de longitud 4 teniendo en cuenta la transmisión DM-RS de un DM-RS que enlaza con un PSSCH y un PSBCH a través de un total de 4 símbolos en una sola subtrama.

[0125] Los cuatro OCC de longitud 4, es decir, [+1 +1 +1 +1], [-1 +1 +1 -1], [-1 +1 -1 +1] y [+1 +1 -1 -1] se puede utilizar respectivamente para los casos que tienen restos de 0, 1, 2 y 3 que se obtienen dividiendo  $n_{ID}^{SA}$  por 4 en el caso de un DM-RS que se vincula con un PSSCH, y puede ser utilizado respectivamente para los casos que tienen residuos de 0, 1, 2 y 3 que se obtienen dividiendo  $n_{ID}^{SL}$  por 4 en el caso de un DM-RS que se enlaza con un PSBCH.

[0126] Esta es una configuración OCC que mantiene mapeo de OCC en dos símbolos (un segundo símbolo y un cuarto símbolo de cada cuatro símbolos) de los cuales los lugares son el mismo que el D2D existente (ProSe). Es decir, en el caso de un DM-RS que enlaza con un PSSCH, cuando los residuos obtenidos al dividir  $n_{ID}^{SA}$  por 2 son 0 y 1, los valores OCC de un segundo símbolo y un cuarto símbolo son [+1 +1] y [+1 -1], respectivamente.

[0127] Además, en asociación con un desplazamiento cíclico, en el caso de un DM-RS que los enlaces con un PSSCH en D2D (ProSe), uno de los 8 valores de desplazamiento cíclico se determinó mediante la ejecución de módulo8 (mod 8) en un valor obtenido al dividir  $n_{ID}^{SA}$  por 2, mientras que, en el caso de un DM-RS que se vincula con un PSSCH en V2X, uno de cada 8 valores de desplazamiento cíclico puede determinarse ejecutando módulo 8 (mod 8) en un valor obtenido dividiendo  $n_{ID}^{SA}$  por 4. De la misma manera, en el caso de un DMRS que enlaza con un PSBCH en D2D (ProSe), uno de cada 8 valores de desplazamiento cíclico se determina ejecutando módulo 8 (mod 8) sobre un valor obtenido al dividir  $n_{ID}^{SL}$  por 2, mientras que, en el caso de un DM-RS que enlaza con un PSBCH en V2X, uno de cada 8 valores de desplazamiento cíclico puede determinarse ejecutando el módulo 8 (mod 8) en un valor obtenido al dividir  $n_{ID}^{SL}$  por 4. Además, en el caso de un DM-RS que se vincula con un PSBCH en D2D (ProSe), uno de los 30 patrones de cambio de secuencia  $f_{ss}$  en el salto de grupo se determina ejecutando módulo30 (mod 30) en un valor obtenido al dividir  $n_{ID}^{SL}$  por 16, mientras que, en el caso de un DM-RS que se vincula con un PSBCH en V2X, uno de los 30 patrones de cambio de secuencia  $f_{ss}$  en salto de grupo se puede determinar ejecutando módulo30 (mod 30) en un valor obtenido dividiendo  $n_{ID}^{SL}$  por 32.

[0128] Posteriormente, el caso en donde se utilizan dos tipos de OCCs como el D2D (ProSe) y la longitud de un OCC

es 4 (método 4 para una secuencia ortogonal (OCC) y un desplazamiento cíclico) se pueden considerar para V2X, mientras que en el caso de D2D (ProSe) se utilizan dos OCC de longitud 2. Aunque esto puede aplicarse al ejemplo ilustrado en la parte (b) de la FIG. 5, la presente divulgación puede no estar limitada a la misma.

5 [Método 4 para secuencia ortogonal (OCC) y desplazamiento cíclico]

[0129] Este es el caso en donde se utiliza un CP normal y, dos símbolos de siete símbolos en cada uno de un primer intervalo y un segundo intervalo se determinan como símbolos mediante los que se transmite un DM-RS.

10 [0130] Además, este es el caso en donde se utiliza un CP extendido y, dos símbolos de cada seis símbolos en cada una de una primera ranura y una segunda ranura se determinan como símbolos a través del cual se transmite un DM-RS.

15 [0131] Con este fin, se puede seleccionar y utilizar uno de dos esquemas, los esquemas que incluyen un esquema (esquema nº 1) que transmite un DM-RS a través de dos símbolos existentes en una sola subtrama de la misma manera que D2D (ProSe), a través de una señalización de capa superior como RRC o similar, y un esquema (esquema nº 2) que transmite un DM-RS a través de un total de cuatro símbolos en la única subtrama.

Tabla 14

20 [0132]

[Tabla 14]

Parámetro	PSSCH	PSCCH
Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	$\lfloor N_{ID}^{SA}/2 \rfloor \bmod 8$	0
Secuencia ortogonal $[w^\lambda(0) \ w^\lambda(1) \ w^\lambda(2) \ w^\lambda(3)]$	$\begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 \end{bmatrix}$ si $n_{ID}^{SA} \bmod 2 = 0$ $\begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 \end{bmatrix}$ si $n_{ID}^{SA} \bmod 2 = 1$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$

Parámetro	PSDCH	PSBCH
Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	0	$\lfloor N_{ID}^{SL}/2 \rfloor \bmod 8$
Secuencia ortogonal $[w^\lambda(0) \ w^\lambda(1) \ w^\lambda(2) \ w^\lambda(3)]$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$	$\begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 \end{bmatrix}$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 2 = 0$ $\begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 \end{bmatrix}$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 2 = 1$

40 [0133] Como se muestra en la Tabla 14,  $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$  y  $[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$  se pueden utilizar como dos tipos de OCC de longitud 4 teniendo en cuenta la transmisión DM-RS de un DM-RS que enlaza con un PSSCH y un PSBCH a través de un total de 4 símbolos en una sola subtrama.

45 [0134] Los dos OCC de longitud 4, es decir,  $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$  y  $[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$  se pueden utilizar respectivamente para los casos que tienen restos de 0 y 1 que se obtienen por dividiendo  $N_{ID}^{SA}$  por 2 en el caso de un DM-RS que enlaza con un PSSCH, y pueden usarse respectivamente para los casos que tienen restos de 0 y 1 que se obtienen dividiendo  $n_{ID}^{SL}$  por 2 en el caso de un DM-RS que se vincula con un PSBCH.

50 [0135] Además, en asociación con un desplazamiento cíclico, puede ser posible la configuración que es la misma que la configuración en D2D (ProSe).

55 [0136] Posteriormente, el caso en donde el número de tipos de OCC se extiende a 4 y la longitud de un OCC es 4 (procedimiento 5 y procedimiento 6 para una secuencia ortogonal (OCC) y un desplazamiento cíclico) puede ser considerado para V2X, mientras que se utilizan dos OCC de longitud 2 en el caso de D2D (ProSe). Aunque esto puede aplicarse al ejemplo ilustrado en la parte (b) de la FIG. 5, la presente divulgación puede no estar limitada a la misma.

[Método 5 para secuencia ortogonal (OCC) y desplazamiento cíclico]

60 [0137] Este es el caso en donde se utiliza un CP normal y dos símbolos de siete símbolos en cada uno de un primer intervalo y un segundo intervalo se determinan como símbolos a través del cual se transmite un DM-RS.

[0138] Además, este es el caso en donde se utiliza un CP extendido y dos símbolos de cada seis símbolos en cada una de una primera ranura y una segunda ranura se determinan como símbolos a través del cual se transmite un DM-RS.

65 [0139] Con este fin, se puede seleccionar y utilizar uno de dos esquemas, incluyendo los esquemas un esquema

(esquema nº 1) que transmite un DM-RS a través de dos símbolos existentes en una sola subtrama de la misma manera que D2D (ProSe), a través de una señalización de capa superior como RRC o similar, y un esquema (esquema nº 2) que transmite un DM-RS a través de un total de cuatro símbolos en la única subtrama.

5 Tabla 15

[0140]

[Tabla 15]

10

Parámetro	PSSCH	PSCCH
Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	$\lfloor n_{ID}^{SA}/2 \rfloor \bmod 8$	0
Secuencia ortogonal $[w^\lambda(0) \ w^\lambda(1) \ w^\lambda(2) \ w^\lambda(3)]$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$ si $n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 0$ $[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$ si $n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 1$ $[+1 \ +1 \ -1 \ -1]$ si $n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 2$ $[+1 \ -1 \ -1 \ +1]$ si $n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 3$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$

15

20

Parámetro	PSDCH	PSBCH
Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	0	$\lfloor N_{ID}^{SL}/2 \rfloor \bmod 8$
Secuencia ortogonal $[w^\lambda(0) \ w^\lambda(1) \ w^\lambda(2) \ w^\lambda(3)]$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 0$ $[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 1$ $[+1 \ +1 \ -1 \ -1]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 2$ $[+1 \ -1 \ -1 \ +1]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 3$

25

30

[0141] Como se muestra en la Tabla 15,  $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$ ,  $[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$ ,  $[+1 \ +1 \ -1 \ -1]$  y  $[+1 \ -1 \ -1 \ +1]$  se pueden utilizar como cuatro tipos de OCC de longitud 4 teniendo en cuenta la transmisión DM-RS de un DM-RS que enlaza con un PSSCH y un PSBCH a través de un total de 4 símbolos en una sola subtrama.

35

[0142] Los cuatro OCC de longitud 4, es decir,  $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$ ,  $[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$ ,  $[+1 \ +1 \ -1 \ -1]$  y  $[+1 \ -1 \ -1 \ +1]$  se pueden utilizar respectivamente para los casos que tienen restos de 0, 1, 2 y 3 que se obtienen dividiendo  $n_{ID}^{SA}$  por 4 en el caso de un DM-RS que enlaza con un PSSCH, y puede ser utilizado respectivamente para los casos que tienen restos de 0, 1, 2 y 3 que se obtienen dividiendo  $n_{ID}^{SL}$  por 4 en el caso de un DM-RS que se enlaza con un PSBCH.

40

[0143] Además, en asociación con un desplazamiento cíclico, la configuración que es la misma que la configuración en D2D (ProSe) puede ser posible. Sin embargo, pueden aplicarse diferentes OCC a dos valores de desplazamiento cíclicos adyacentes y, por tanto, la interferencia entre los UE adyacentes puede reducirse aún más.

[Método 6 para secuencia ortogonal (OCC) y desplazamiento cíclico]

45

[0144] Este es el caso en donde se utiliza un CP normal y dos símbolos de siete símbolos en cada uno de un primer intervalo y un segundo intervalo se determinan como símbolos a través del cual se transmite un DM-RS.

50

[0145] Además, este es el caso en donde se utiliza un CP extendido y dos símbolos de cada seis símbolos en cada una de una primera ranura y una segunda ranura se determinan como símbolos a través del cual se transmite un DM-RS.

55

[0146] Con este fin, se puede seleccionar y utilizar uno de dos esquemas, los esquemas que incluyen un esquema (esquema nº 1) que transmite un DM-RS a través de dos símbolos existentes en una sola subtrama de la misma manera que D2D (ProSe), a través de una señalización de capa superior como RRC o similar, y un esquema (esquema nº 2) que transmite un DM-RS a través de un total de cuatro símbolos en la única subtrama.

Tabla 16

[0147]

[Tabla 16]

	Parámetro	PSSCH	PSCCH
5	Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	$\lfloor n_{ID}^{SA}/4 \rfloor \bmod 8$	0
10	Secuencia ortogonal $[w^{\lambda}(0) \ w^{\lambda}(1) \ w^{\lambda}(2) \ w^{\lambda}(3)]$	$\begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 \end{bmatrix}$ si $n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 0$ si $n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 1$ si $n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 2$ si $n_{ID}^{SA} \bmod 4 = 3$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$
	Parámetro	PSDCH	PSBCH
15	Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	0	$\lfloor N_{ID}^{SL}/4 \rfloor \bmod 8$
20	Secuencia ortogonal $[w^{\lambda}(0) \ w^{\lambda}(1) \ w^{\lambda}(2) \ w^{\lambda}(3)]$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$	$\begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 \end{bmatrix}$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 0$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 1$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 2$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 4 = 3$

[0148] Como se muestra en la Tabla 16,  $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$ ,  $[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$ ,  $[+1 \ +1 \ -1 \ -1]$  y  $[+1 \ -1 \ -1 \ +1]$  se pueden utilizar como cuatro tipos de OCC de longitud 4 teniendo en cuenta la transmisión DM-RS de un DM-RS que enlaza con un PSSCH y un PSBCH a través de un total de 4 símbolos en una sola subtrama.

[0149] Los cuatro OCC de longitud 4, es decir,  $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$ ,  $[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$ ,  $[+1 \ +1 \ -1 \ -1]$  y  $[+1 \ -1 \ -1 \ +1]$  se pueden utilizar respectivamente para los casos que tienen restos de 0, 1, 2 y 3 que se obtienen dividiendo  $n_{ID}^{SA}$  por 4 en el caso de un DM-RS que enlaza con un PSSCH, y puede ser utilizado respectivamente para los casos que tienen restos de 0, 1, 2 y 3 que se obtienen dividiendo  $n_{ID}^{SL}$  por 4 en el caso de un DM-RS que se enlaza con un PSBCH.

[0150] Además, en asociación con un desplazamiento cíclico, en el caso de un DM-RS que enlaza con un PSSCH en D2D (ProSe), uno de los 8 valores de desplazamiento cíclico se determinó mediante la ejecución de módulo8 (mod 8) en un valor obtenido al dividir  $n_{ID}^{SA}$  por 2, mientras que, en el caso de un DM-RS que se vincula con un PSSCH en V2X, uno de cada 8 valores de desplazamiento cíclico se puede determinar ejecutando módulo8 (mod 8) en un valor obtenido al dividir  $n_{ID}^{SA}$  por 4. De la misma manera, en el caso de un DM-RS que enlaza con un PSBCH en D2D (ProSe), uno de cada 8 valores de desplazamiento cíclico se determina ejecutando módulo8 (mod 8) sobre un valor obtenido dividiendo  $n_{ID}^{SL}$  por 2, mientras que, en el caso de un DM-RS que enlaza con un PSBCH en V2X, uno de cada 8 valores de desplazamiento cíclico se determina ejecutando el módulo 8 (mod 8) en un valor obtenido al dividir  $n_{ID}^{SL}$  por 4. Además, en el caso de un DM-RS que se vincula con un PSBCH en D2D (ProSe), uno de los 30 patrones de cambio de secuencia  $f_{ss}$  en salto de grupo se determina ejecutando el módulo 30 (mod 30) en un valor obtenido al dividir  $n_{ID}^{SL}$  por 16, mientras que, en el caso de un DM-RS que se vincula con un PSBCH en V2X, uno de los 30 patrones de cambio de secuencia  $f_{ss}$  en el salto de grupo puede determinarse ejecutando módulo30 (mod 30) en un valor obtenido dividiendo  $n_{ID}^{SL}$  por 32.

[0151] Posteriormente, el caso en donde se utilizan dos tipos de OCCs como el D2D (ProSe) y la longitud de un OCC es 3 (método 7 para una secuencia ortogonal (OCC) y desplazamiento cíclico) puede considerarse para V2X, mientras que en el caso de D2D (ProSe) se utilizan dos OCC de longitud 2. Aunque esto puede aplicarse al ejemplo ilustrado en la parte (c) de la FIG. 5, la presente divulgación puede no estar limitada a la misma.

[Método 7 para secuencia ortogonal (OCC) y desplazamiento cíclico]

[0152] Este es el caso en donde se usa un CP normal, y tres símbolos de 14 símbolos en una sola subtrama se determinan como símbolos a través de los cuales se realiza un DM-RS transmitido.

[0153] Además, este es el caso en donde se utiliza un CP extendido, y tres símbolos de 12 símbolos en una única subtrama se determina como símbolos a través del cual se transmite un DM-RS.

[0154] Con este fin, se puede seleccionar y utilizar uno de dos esquemas, los esquemas que incluyen un esquema (esquema nº 1) que transmite un DM-RS a través de dos símbolos existentes en una sola subtrama de la misma manera que D2D (ProSe), a través de una señalización de capa superior como RRC o similar, y un esquema (esquema nº 2) que transmite un DM-RS a través de un total de tres símbolos en la única subtrama.

Tabla 17

[0155]

[Tabla 17]

Parámetro	PSBCH
Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	$\lfloor N_{ID}^{SL}/2 \rfloor \bmod 8$
Secuencia ortogonal $[w^\lambda(0) w^\lambda(1) w^\lambda(2)]$	$[+1 \ +1 \ +1]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 2 = 0$
	$[+1 \ e^{j2\pi/3} \ e^{j4\pi/3}]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 2 = 1$

[0156] Como se muestra en la Tabla 17,  $[+1 \ +1 \ +1]$  y  $[+1 \ e^{j2\pi/3} \ e^{j4\pi/3}]$  se pueden utilizar como dos tipos de OCC de longitud 3 teniendo en cuenta la transmisión DM-RS de un DM-RS que enlaza con un PSBCH a través de un total de 3 símbolos en una única subtrama. Alternativamente,  $[+1 \ +1 \ +1]$  y  $[+1 \ e^{j4\pi/3} \ e^{j2\pi/3}]$  se pueden utilizar como los dos tipos de OCC de longitud 3.

[0157] Cada uno de los dos 3OCC de longitud, es decir,  $[+1 \ +1 \ +1]$  y  $[+1 \ e^{j2\pi/3} \ e^{j4\pi/3}]$  (o  $[+1 \ +1 \ +1]$  y  $[+1 \ e^{j4\pi/3} \ e^{j2\pi/3}]$ ) se pueden usar respectivamente para los casos que tienen restos de 0 y 1 que se obtienen dividiendo  $n_{ID}^{SL}$  por 2 en el caso de un DM-RS que se enlaza con un PSBCH.

[0158] Además, en asociación con un desplazamiento cíclico, puede ser posible la configuración que es la misma que la configuración en D2D (ProSe).

[0159] Posteriormente, el caso en donde el número de tipos de OCC se extiende a 3 y la longitud de un OCC es 3 (método 8 y el método 9 para una secuencia ortogonal (OCC) y un desplazamiento cíclico) puede ser considerado para V2X, mientras que en el caso de D2D (ProSe) se utilizan dos OCC de longitud 2. Aunque esto puede aplicarse al ejemplo ilustrado en la parte (c) de la FIG. 5, la presente divulgación puede no estar limitada a la misma.

[Método 8 para secuencia ortogonal (OCC) y desplazamiento cíclico]

[0160] Este es el caso en donde se usa un CP normal, y tres símbolos de 14 símbolos en una sola subtrama se determinan como símbolos a través de los cuales se realiza un DM-RS transmitido.

[0161] Además, este es el caso en donde se utiliza un CP extendido, y tres símbolos de 12 símbolos en una única subtrama se determina como símbolos a través del cual se transmite un DM-RS.

[0162] Con este fin, se puede seleccionar y utilizar uno de dos esquemas, los esquemas que incluyen un esquema (esquema nº 1) que transmite un DM-RS a través de dos símbolos existentes en una sola subtrama de la misma manera que D2D (ProSe), a través de una señalización de capa superior como RRC o similar, y un esquema (esquema nº 2) que transmite un DM-RS a través de un total de tres símbolos en la única subtrama.

Tabla 18

[0163]

[Tabla 18]

Parámetro	PSBCH
Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	$\lfloor N_{ID}^{SL}/2 \rfloor \bmod 8$
Secuencia ortogonal $[w^\lambda(0) w^\lambda(1) w^\lambda(2)]$	$[+1 \ +1 \ +1]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 3 = 0$
	$[+1 \ e^{j2\pi/3} \ e^{j4\pi/3}]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 3 = 1$
	$[+1 \ e^{j4\pi/3} \ e^{j2\pi/3}]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 3 = 2$

[0164] Como se muestra en la Tabla 18,  $[+1 \ +1 \ +1]$ ,  $[+1 \ e^{j2\pi/3} \ e^{j4\pi/3}]$  y  $[+1 \ e^{j4\pi/3} \ e^{j2\pi/3}]$  se pueden utilizar como tres tipos de OCC de longitud 3 teniendo en cuenta la transmisión DM-RS de un DM-RS que enlaza con un PSBCH a través de un total de 3 símbolos en una sola subtrama.

[0165] Cada uno de los tres 3OCC de longitud, es decir,  $[+1 \ +1 \ +1]$ ,  $[+1 \ e^{j2\pi/3} \ e^{j4\pi/3}]$  y  $[+1 \ e^{j4\pi/3} \ e^{j2\pi/3}]$  se pueden utilizar respectivamente para los casos que tienen restos de 0, 1 y 2 que se obtienen dividiendo  $n_{ID}^{SL}$  por 3 en el caso de un

DMRS que se enlaza con un PSBCH.

[0166] Además, en asociación con un desplazamiento cíclico, la configuración que es la misma que la configuración en D2D (ProSe) puede ser posible.

[Método 9 para secuencia ortogonal (OCC) y desplazamiento cíclico]

[0167] Este es el caso en donde se utiliza un CP normal, y tres símbolos de 14 símbolos en una única subtrama se determinan como símbolos a través de los cuales se transmite un DM-RS.

[0168] Además, este es el caso en donde se utiliza un CP extendido, y tres símbolos de 12 símbolos en una única subtrama se determinan como símbolos a través del cual se transmite un DM-RS.

[0169] Con este fin, se puede seleccionar y utilizar uno de dos esquemas, los esquemas que incluyen un esquema (esquema nº 1) que transmite un DM-RS a través de dos símbolos existentes en una sola subtrama de la misma manera que D2D (ProSe), a través de una señalización de capa superior como RRC o similar, y un esquema (esquema nº 2) que transmite un DM-RS a través de un total de tres símbolos en la única subtrama.

Tabla 19

[0170]

[Tabla 19]

Parámetro	PSBCH
Desplazamiento cíclico $n_{cs,\lambda}$	$\lfloor N_{ID}^{SL}/3 \rfloor \bmod 8$
Secuencia ortogonal $[w^\lambda(0) w^\lambda(1) w^\lambda(2)]$	$[+1 \ +1 \ +1]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 3 = 0$ $[+1 \ e^{j2\pi/3} \ e^{j4\pi/3}]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 3 = 1$ $[+1 \ e^{j4\pi/3} \ e^{j2\pi/3}]$ si $N_{ID}^{SL} \bmod 3 = 2$

[0171] Como se muestra en la Tabla 19,  $[+1 \ +1 \ +1]$ ,  $[+1 \ e^{j2\pi/3} \ e^{j4\pi/3}]$  y  $[+1 \ e^{j4\pi/3} \ e^{j2\pi/3}]$  se pueden utilizar como tres tipos de OCC de longitud 3 teniendo en cuenta la transmisión DM-RS de un DM-RS que enlaza con un PSBCH a través de un total de 3 símbolos en una sola subtrama.

[0172] Cada uno de los tres 3OCC de longitud, es decir,  $[+1 \ +1 \ +1]$ ,  $[+1 \ e^{j2\pi/3} \ e^{j4\pi/3}]$ , y  $[+1 \ e^{j4\pi/3} \ e^{j2\pi/3}]$  se pueden utilizar respectivamente para los casos que tienen restos de 0, 1 y 2 que se obtienen dividiendo  $n^{SL}_{ID}$  por 3 en el caso de un DMRS que se enlaza con un PSBCH.

[0173] Además, en asociación con un desplazamiento cíclico, en el caso de un DM-RS que los enlaces con un PSBCH en D2D (ProSe), uno de los 8 valores de desplazamiento cíclico se determinó mediante la ejecución de módulo8 (mod 8) en un valor obtenido al dividir  $n^{SL}_{ID}$  por 2, mientras que, en el caso de un DM-RS que se vincula con un PSBCH en V2X, uno de cada 8 valores de desplazamiento cíclico se determina ejecutando módulo8 (mod 8) sobre un valor obtenido al dividir  $n^{SL}_{ID}$  por 3. Además, en el caso de un DM-RS que enlaza con un PSBCH en D2D (ProSe), uno de los 30 patrones de cambio de secuencia  $f_{ss}$  en el salto de grupo se determina ejecutando módulo30 (mod 30) en un valor obtenido por dividiendo  $n^{SL}_{ID}$  por 16, mientras que, en el caso de un DM-RS que se vincula con un PSBCH en V2X, uno de los 30 patrones de cambio de secuencia  $f_{ss}$  en el salto de grupo se determina ejecutando el módulo 30 (mod 30) en un valor obtenido dividiendo  $n^{SL}_{ID}$  por 24.

[0174] Aquí, cada forma de realización se puede aplicar de manera diferente a cada canal (PSCCH, PSSCH, PSDCH, y PSBCH) que enlaza con un DM-RS. Por ejemplo, en el caso de un DM-RS que enlaza con un PSCCH y un PSSCH, uno del Método 4 para una secuencia ortogonal (OCC) y un desplazamiento cíclico, el Método 5 para una secuencia ortogonal (OCC) y un desplazamiento cíclico, y se puede utilizar el Método 6 para una secuencia ortogonal (OCC) y un desplazamiento cíclico. Sin embargo, en el caso de un DM-RS que se vincula con un PSBCH, uno del Método 7 para una secuencia ortogonal (OCC) y un cambio cíclico, el Método 8 para una secuencia ortogonal (OCC) y un cambio cíclico, y el Método 9 para se puede utilizar una secuencia ortogonal (OCC) y un desplazamiento cíclico.

[0175] Además,  $n_{cs,\lambda}$  se determina como uno de un total de ocho valores que se determinan a través de la Tabla 6 a la Tabla 19. En este caso, solo 0,  $\pi/6$ ,  $\pi/3$ ,  $\pi/2$ ,  $4\pi/6$ ,  $5\pi/6$ ,  $\pi$  y  $7\pi/6$  se utilizan en base a  $\alpha_\lambda = 2\pi n_{cs,\lambda}/12$  y, por lo tanto, el valor no se asigna por igual con respecto a 360 grados, que es una desventaja. Por lo tanto, a través de la Tabla 20 o 21, uno de un total de 8 valores de desplazamiento cíclico que se determinan a través de la Tabla 6 a la Tabla 19 puede indicar  $n^{(1)}$ DMRS o  $n^{(2)}$ DMRS,  $\lambda$  en la Ecuación 5 a continuación, a diferencia de indicando  $n_{cs,\lambda}$ . Es



decir, cuando un total de 8 cambios cíclicos determinados a través de la Tabla 6 a la Tabla 19 son 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, respectivamente, esto indica que el valor de  $n_{CS,\lambda}$  es 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, respectivamente. De acuerdo con la Tabla 20 en la presente divulgación, cuando un total de 8 cambios cíclicos determinados a través de la Tabla 6 a la Tabla 19 son 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, respectivamente, esto indica que el valor  $n^{(1)}_{DMRS}$  es 0, 2, 3, 4, 6, 8, 9 y 10, respectivamente. De acuerdo con la Tabla 21 en la presente divulgación, cuando un total de 8 cambios cíclicos determinados a través de la Tabla 6 a la Tabla 19 son 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, respectivamente, esto indica que  $n^{(2)}_{DMRS}$ , el valor  $\lambda$  es 0, 6, 3, 4, 2, 8, 10 y 9, respectivamente.

MatFigura 5

[Mat.5]

$$n_{CS,\lambda} = \left( n^{(1)}_{DMRS} + n^{(2)}_{DMRS,\lambda} + n_{PN}(n_s) \right) \text{ mod } 12$$

Tabla 20

[0176]

[Tabla 20]

desplazamiento cíclico	$n^{(1)}_{DMRS}$
0	0
1	2
2	3
3	4
4	6
5	8
6	9
7	10

Tabla 21

[0177]

[Tabla 21]

desplazamiento cíclico	$n^{(2)}_{DMRS,\lambda}$
0 (000)	0
1 (001)	6
2 (010)	3
3 (011)	4
4 (100)	2
5 (101)	8
6 (110)	10
7 (111)	9

[0178] Aquí, los siguientes casos son posibles con respecto a  $n_{CS,\lambda}$  que se determina sumando tres valores, es decir,  $n^{(1)}_{DMRS}$ ,  $n^{(2)}_{DMRS,\lambda}$ , y  $n_{PN}$ , como se muestra en la Ecuación 5, y ejecutando el módulo 12 (mod 12) en la suma.

1) el caso  $n^{\circ} 1$  en donde un total de 8 cambios cíclicos determinados a través de la Tabla 6 a la Tabla 19 indican  $n^{(1)}_{DMRS}$

- determina  $n^{(1)}_{DMRS}$  según la Tabla 20

-  $n^{(2)}_{DMRS,\lambda} = 0$

-  $n_{PN} = 0$

2) el caso  $n^{\circ} 1$  en donde un total de 8 desplazamientos cíclicos determinados a través de la Tabla 6 a la Tabla 19 indican  $n^{(2)}_{DMRS,\lambda}$

-  $n^{(1)}_{DMRS} = 0$

- determina  $n^{(2)}_{DMRS,\lambda}$  basado en la Tabla 21
- $n_{PN} = 0$

5 3) el caso  $n^{\circ} 1$  en donde un total de 8 cambios cíclicos determinados a través de la Tabla 6 a la Tabla 19 indican  $n^{(1)}_{DMRS}$  y  $n^{(2)}_{DMRS,\lambda}$

- determina  $n^{(1)}_{DMRS}$  según la Tabla 20
- determina  $n^{(2)}_{DMRS,\lambda}$  según Tabla 21
- $n_{PN} = 0$

10 4) el caso  $n^{\circ} 2$  en donde un total de 8 cambios cíclicos determinados a través de la Tabla 6 a la Tabla 19 indican  $n^{(1)}_{DMRS}$

- determina  $n^{(1)}_{DMRS}$  según la Tabla 20
- $n^{(2)}_{DMRS,\lambda} = 0$
- $n_{PN}$  se genera para que sea diferente para cada símbolo de transmisión de DM-RS

15 5) el caso  $n^{\circ} 2$  en donde un total de 8 cambios cíclicos determinados a través de la Tabla 6 a la Tabla 19 indican  $n^{(2)}_{DMRS,\lambda}$

- $n^{(1)}_{DMRS} = 0$
- determina  $n^{(2)}_{DMRS,\lambda}$  basado en la Tabla 21
- $n_{PN}$  se genera para ser diferente para cada símbolo de transmisión de DM-RS

20 6) el caso  $n^{\circ} 2$  en donde se determinó un total de 8 cambios cíclicos a través de la Tabla 6 a la Tabla 19 indique  $n^{(1)}_{DMRS}$  y  $n^{(2)}_{DMRS,\lambda}$

- determina  $n^{(1)}_{DMRS}$  basado en la Tabla 20
- determina  $n^{(2)}_{DMRS,\lambda}$  basado en la Tabla 21
- $n_{PN}$  se genera para ser diferente para cada símbolo de transmisión de DM-RS

25 **[0179]** Entre los casos descritos anteriormente, el caso que genera  $n_{PN}$  es diferente para cada símbolo de transmisión de DM-RS es evitar un DM-RS idéntico que es transmitido por una terminal en una sola subtrama (o intervalo de tiempo de transmisión (TTI)) teniendo en cuenta el entorno en donde una terminal tiene una velocidad de movimiento muy rápida. Los métodos para lograr lo anterior se describirán a continuación.

30 **[0180]** A continuación, se define el método 1 para generar  $n_{PN}$  que sean diferentes para cada símbolo de transmisión de DM-RS.

35 **[0181]** De acuerdo con el método 1, como se muestra en la Ecuación 6 a continuación, teniendo en cuenta el caso en donde se genera una DMRS en dos símbolos en una sola ranura que corresponde a la parte (a) de la FIG. 5 o la parte (b) de la FIG. 5, se definen dos valores de  $n_{PN}$  diferentes en cada intervalo, independientemente de la ubicación de los dos símbolos. Se aplica un valor de  $n_{PN}$  a un primer símbolo a través del cual se transmite un DM-RS en la ranura, y el otro valor de  $n_{PN}$  se aplica a un segundo símbolo a través del cual se transmite el DM-RS en la ranura. En este caso,  $l=0$  o 1.  
MatFigura 6

[Mat.6]

40

$$n_{PN}(n_s) = \sum_{i=0}^7 c(16n_{ss}^{PSSCH} + 8l' + i) \cdot 2^i$$

55 **[0182]** Aquí,  $c(i)$  denota una secuencia pseudoaleatoria definida como secuencia Oro que tiene un grado de 31.

**[0183]** Un generador de secuencia pseudoaleatoria para la secuencia pseudoaleatoria se inicializa a

60

$$c_{init} = \left\lfloor \frac{n_{ID}^{SA}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + (n_{ID}^{SA} \bmod 30)$$

65 al comienzo de cada intervalo que satisface  $n_{ss}^{PSSCH} = 0$ .

**[0184]** En este caso,  $n^{\text{PSSCH}}_{\text{ss}}$  indica un número de intervalo actual en el conjunto de subtramas para un enlace lateral. Aquí,  $n^{\text{SA}}_{\text{ID}}$  puede ser una identidad de destino de grupo de enlace lateral.

5 **[0185]** En lo sucesivo, se define el método 2 para generar  $n_{\text{PN}}$  para ser diferente para cada símbolo de transmisión de DM-RS.

**[0186]** De acuerdo con el método 2, como se muestra en la Ecuación 7 a continuación, teniendo en cuenta el caso en donde se genera una DMRS en tres símbolos en un solo bastidor auxiliar que corresponde a la parte (c) de la FIG. 5, se definen tres valores de  $n_{\text{PN}}$  diferentes en cada subtrama, independientemente de las ubicaciones de los tres símbolos. Se aplica un primer valor  $n_{\text{PN}}$  a un primer símbolo a través del cual se transmite un DM-RS en la subtrama, un segundo valor  $n_{\text{PN}}$  se aplica a un segundo símbolo a través del cual se transmite el DM-RS en la subtrama, y un tercer valor  $n_{\text{PN}}$  se aplica a un tercer símbolo a través del cual se transmite el DM-RS en la subtrama. En este caso,  $l=0, 1$  o  $2$ .  
MatFigura 7

15 [Mat.7]

$$20 \quad n_{\text{PN}}(n_s) = \sum_{i=0}^7 c(8l'+i) \cdot 2^i$$

**[0187]** Además,  $c(i)$  denota una secuencia pseudoaleatoria definida como secuencia Oro que tiene un grado de 31.

25 **[0188]** El generador de secuencia pseudoaleatoria porque la secuencia pseudoaleatoria se inicializa

$$30 \quad c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{SL}}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + (N_{\text{ID}}^{\text{SL}} \bmod 30)$$

o

$$35 \quad c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{\lfloor N_{\text{ID}}^{\text{SL}} / 24 \rfloor}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + (\lfloor N_{\text{ID}}^{\text{SL}} / 24 \rfloor \bmod 30)$$

40

al comienzo de cada subtrama de PSBCH (una subtrama que transmite un PSBCH).

45 **[0189]** Aquí,  $N_{\text{ID}}^{\text{SL}}$  puede ser una identidad de sincronización de enlace lateral de capa física.

**[0190]** A continuación, se define el método 3 para generar  $n_{\text{PN}}$  que sean diferentes para cada símbolo de transmisión de DM-RS.

50 **[0191]** El método 3 define un valor  $n_{\text{PN}}$  diferente para cada uno de los símbolos en una única ranura, y un símbolo correspondiente a través del cual se transmite un DM-RS aplica un valor  $n_{\text{PN}}$  correspondiente del símbolo, como se muestra en la Ecuación 8 a continuación. Esto se puede aplicar a todos los casos ilustrados en las FIGs. 5A, 5B y 5C. En este caso,  $N^{\text{SL}}_{\text{simb}}$  denota el número de símbolos en un solo intervalo en un enlace lateral (SL) (7 en el caso de un CP normal y 6 en el caso de un CP extendido), y  $1 = 0, 1, \dots, N^{\text{SL}}_{\text{simb}}$  denota un índice de símbolo en una única ranura.  
MatFigura 8

55

[Mat.8]

$$60 \quad n_{\text{PN}}(n_s) = \sum_{i=0}^7 c(8 \cdot N^{\text{SL}}_{\text{simb}} \cdot n_s + 8l + i) \cdot 2^i$$

**[0192]** En la ecuación 8,  $n_s$  es  $n^{\text{PSSCH}}_{\text{ss}}$  cuando la ecuación se aplica a un DM-RS para un PSSCH.

65 **[0193]** Sin embargo, en la Ecuación 8,  $n_s$  puede tener dos valores, es decir, 0 o 1, cuando la ecuación se aplica a un DM-RS para un PSBCH.

[0194] También,  $c(i)$  denota una secuencia pseudo-aleatoria definida como secuencia Oro que tiene un grado de 31.

[0195] Cuando se aplica la ecuación 8 al DM-RS para el PSSCH, el generador de secuencia pseudoaleatoria para la secuencia pseudoaleatoria puede inicializarse a

5

$$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ID}}^{\text{SA}}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + (n_{\text{ID}}^{\text{SA}} \bmod 30)$$

10

al comienzo de cada ranura que satisfaga  $n^{\text{PSSCH}_{\text{ss}}} = 0$ .

15

[0196] Cuando la Ecuación 8 se aplica a los DM-RS para el PSCBCH, el generador de secuencia pseudo-aleatoria para la secuencia pseudo-aleatoria se puede inicializar

20

$$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{SL}}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + (N_{\text{ID}}^{\text{SL}} \bmod 30)$$

o

25

$$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{\lfloor N_{\text{ID}}^{\text{SL}} / 24 \rfloor}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + (\lfloor N_{\text{ID}}^{\text{SL}} / 24 \rfloor \bmod 30)$$

30

al comienzo de cada subtrama PSBCH (una subtrama que transmite una PSBCH).

35

[0197] En este caso,  $n^{\text{PSSCH}_{\text{ss}}}$  denota un número de ranura actual en el grupo de subtramas para un enlace lateral. Aquí,  $n_{\text{ID}}^{\text{SA}}$  es una identidad de destino de grupo de enlace lateral, y  $n_{\text{ID}}^{\text{SL}}$  es una identidad de sincronización de enlace lateral de capa física.

40

[0198] La FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas según una realización de la presente invención.

45

[0199] Haciendo referencia a la FIG. 6, el UE 300 incluye un procesador 310, un módulo de radiofrecuencia (RF) 305 y una memoria 315. La memoria 315 está conectada al procesador 310 y almacena varias piezas de información para controlar el procesador 310. El módulo de RF 305 está conectado al procesador 310 y transmite y/o recibe una señal de radio. Por ejemplo, el módulo de RF 305 recibe un mensaje de capa superior, tal como un mensaje de RRC (reconfiguración de la conexión) y un mensaje de SIB de la BS 350. Además, el módulo de RF 305 transmite una señal de enlace ascendente según una realización de la presente invención. El procesador 310 implementa funciones, procesos y/o métodos del UE sugeridos en las FIGs. 2 a 5 en la presente especificación. La memoria 315 puede almacenar con varios valores calculados mediante el uso de ecuaciones y tablas, y proporcionar entradas al procesador 310 basado en la petición de orden desde el procesador 310.

50

55

[0200] La BS 350 incluye un procesador 355, un módulo emisor de radiofrecuencias (RF) 365 y una memoria 360. La memoria 360 está conectada al procesador 355 y almacena varias piezas de información para activar el procesador 355. El módulo RF 365 está conectado con el procesador 355 y transmite y/o recibe una señal inalámbrica. El procesador 355 implementa funciones, procesos y/o métodos de la BS sugeridos en las FIGs. 2 a 5 en la presente especificación.

60

[0201] Los ejemplos de formas de realización de la presente invención pueden ser implementados por hardware, software o una combinación de los mismos. En una configuración de hardware, las funciones y operaciones descritas anteriormente pueden ser realizadas por uno o más procesadores, tales como un microprocesador, un controlador, un microcontrolador o un ASIC (Circuito Integrado de Aplicación Específica), un DSP (Procesador de Señal Digital), un PLD (Dispositivo Lógico Programable), un FPGA (Field Programmable Gate Array) y/o combinaciones de los mismos configurados para realizar las funciones y operaciones. En una configuración de software, los códigos de software o de programa para realizar las funciones y operaciones pueden implementarse como módulos. El software puede almacenarse en una o más unidades de memoria y puede ser ejecutado por uno o más procesadores. A los expertos

65

en la materia les resultará evidente a partir de la descripción de la presente invención diseñar, desarrollar e implementar las unidades de memoria o los procesadores.

5 **[0202]** Un procesador de acuerdo con una realización de la presente divulgación pueden determinar el grupo de salto, una secuencia ortogonal (OCC), y un valor de desplazamiento cíclico basado en los métodos descritos a través de la Tabla 6 a la Tabla 19.

10 **[0203]** Además, en el caso de un desplazamiento cíclico NCS, valor  $\lambda$  en la Tabla 6 a la Tabla 19, el procesador puede ejecutar un control de modo que al menos uno de  $n^{(1)}_{\text{DMRS}}$  o  $n^{(2)}_{\text{DMRS},\lambda}$  en la Ecuación 5 se indica a través de la tabla 20 o en la Tabla 21 en oposición a la aplicación de los métodos descritos a través de la Tabla 6 a la Tabla 19 como son, teniendo en cuenta el inconveniente de que sólo 0,  $\pi/6$ ,  $\pi/3$ ,  $\pi/2$ ,  $4\pi/6$ ,  $5\pi/6$ ,  $\pi$  y  $7\pi/6$  se utilizan en base a

$$\alpha_{\lambda} = 2\pi n_{cs,\lambda}/12$$

15 y el valor no se asigna por igual con respecto a 360 grados.

20 **[0204]** De acuerdo con una o más realizaciones ejemplares, se proporciona un aparato y método para la transmisión de señal de referencia de demodulación (DM-RS) configurados para comunicación de vehículo a todo (V2X). Se puede equipar un aparato en un vehículo, como un automóvil, una motocicleta y similares. Sin embargo, el aparato puede estar equipado con otros dispositivos configurados para una comunicación V2X.

25 **[0205]** El aparato puede incluir un procesador, una memoria y un transceptor inalámbrico que incluye un módulo de RF y una antena. El procesador puede generar un primer DM-RS para la comunicación V2X y un segundo DM-RS para la comunicación V2X, el primer DM-RS para la comunicación V2X se mapea en un primer símbolo en una primera ranura de una subtrama, el segundo DM-RS para la comunicación V2X se asigna en un segundo símbolo en la primera ranura de la subtrama, y genera un tercer DM-RS para la comunicación V2X y un cuarto DM-RS para la comunicación V2X, el tercer DM-RS para la comunicación V2X se asigna en un primer símbolo. en una segunda ranura de la subtrama, el cuarto DM-RS para la comunicación V2X se mapea en un segundo símbolo en la segunda ranura de la subtrama. Los procesos de mapeo pueden ser realizados por el procesador.

30 **[0206]** El procesador puede controlar un transceptor inalámbrico para transmitir el primer DM-RS para la comunicación V2X, el segundo DM-RS para la comunicación V2X, el tercer DM-RS para la comunicación V2X y el cuarto DM-RS para la comunicación V2X a otro dispositivo a través de una comunicación V2X. Si se habilita un salto de grupo, el primer DM-RS para la comunicación V2X puede generarse basándose en un primer salto de grupo y el segundo DM-RS para la comunicación V2X puede generarse basándose en un segundo salto de grupo.

35 **[0207]** El primer grupo de salto puede estar asociado con una primera ecuación,

$$40 \left( \sum_{i=0}^7 c(16n_{ss}^{\text{PSSCH}} + i) \cdot 2^i \right) \text{mod}30$$

45 y el segundo grupo de salto puede estar asociado con una segunda ecuación.

$$\left( \sum_{i=0}^7 c(16n_{ss}^{\text{PSSCH}} + 8 + i) \cdot 2^i \right) \text{mod}30$$

50 Aquí, C(x) para la primera ecuación y la segunda ecuación denota una secuencia pseudoaleatoria que se define como una secuencia Oro de longitud 31 y  $n_{ss}^{\text{PSSCH}}$  denota un número de intervalo actual en un conjunto de subtramas para un enlace lateral.  $n_{ss}^{\text{PSSCH}} = k$  para la primera ranura de la subtrama y  $n_{ss}^{\text{PSSCH}} = k+1$  para la segunda ranura de la subtrama, donde k es un número entero no negativo. El número k puede ser uno de 0, 2, 4, ..., 18 de diez subtramas dispuestas en el conjunto de subtramas.

55 **[0208]** El procesador puede aplicar la primera secuencia ortogonal [+1 +1 +1 +1] o la segunda secuencia ortogonal [+1 -1 +1 -1] en asociación con el primero, segundo, tercero, y cuarto DM-RSS de Comunicación V2X. La primera secuencia ortogonal [+1 +1 +1 +1] puede configurarse para aplicarse cuando una operación de módulo 2 de un identificador es igual a cero, y la segunda secuencia ortogonal [+1 -1 +1 -1] puede configurarse para ser aplicado cuando la operación de módulo 2 del identificador sea igual a uno.

60 **[0209]** De acuerdo con una o más realizaciones ejemplares, cada una de la primera ranura y la segunda ranura consta de siete símbolos, respectivamente (prefijo cíclico normal). Como se muestra en la parte (b) de la FIG. 5, cuando el primer intervalo precede al segundo intervalo en un eje de tiempo, el primer símbolo en el primer intervalo es el símbolo N° 2 y el segundo símbolo en el primer intervalo es el símbolo N° 5 si los siete símbolos en el primer intervalo se ordenan desde el símbolo n° 0 al símbolo n° 6, y el primer símbolo en la segunda ranura es el símbolo n° 1 y el segundo

símbolo en la segunda ranura es el símbolo nº 4 si los siete símbolos en la segunda ranura están ordenados desde el símbolo nº 0 hasta el símbolo nº 6.

5 [0210] De acuerdo con una o más realizaciones ejemplares, se proporcionan un aparato y método para recibir la señal de referencia de demodulación (DM-RS) configurados para comunicación de vehículo a todo (V2X). Se puede equipar un aparato en un vehículo, como un automóvil, una motocicleta y similares. Sin embargo, el aparato puede estar equipado con otros dispositivos configurados para una comunicación V2X.

10 [0211] El aparato puede incluir un procesador, una memoria y un transceptor inalámbrico que incluye un módulo de RF y una antena. El procesador puede recibir y decodificar un primer DM-RS para comunicación V2X y un segundo DM-RS para comunicación V2X, siendo el primer DM-RS para comunicación V2X mapeado en un primer símbolo en una primera ranura de una subtrama, el segundo DM-RS para la comunicación V2X se mapea en un segundo símbolo en la primera ranura de la subtrama, y recibe y decodifica un tercer DM-RS para la comunicación V2X y un cuarto DM-RS para la comunicación V2X, mapeándose el tercer DMRS para la comunicación V2X en un primer símbolo en una  
15 segunda ranura de la subtrama, y el cuarto DM-RS para la comunicación V2X mapeándose en un segundo símbolo en la segunda ranura de la subtrama.

[0212] El procesador puede generar un primer DM-RS para comparación, un segundo DM-RS para comparación, un tercer DM-RS para comparación y un cuarto DM-RS para comparación. La generación se puede realizar basándose en las ecuaciones descritas anteriormente. El procesador puede comparar el primer DM-RS para la comunicación V2X con el primer DM-RS para comparación, comparar el segundo DM-RS para la comunicación V2X con el segundo DM-RS para comparación, comparar el tercer DMRS para la comunicación V2X con el tercer DM-RS para comparación, y comparar el cuarto DM-RS para comunicación V2X con el cuarto DM-RS para comparación. El primer DM-RS para comparación puede generarse basándose en el primer salto de grupo, y el segundo DM-RS para comparación puede generarse basándose en el segundo salto de grupo.  
20  
25

[0213] Aunque la presente invención se ha mostrado y descrito en relación con las formas de realización, será evidente para los expertos en la técnica que las modificaciones y variaciones pueden realizarse sin apartarse del espíritu y alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas. Por tanto, la presente invención no se limita a las realizaciones anteriores y puede incluir todas las realizaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.  
30

#### Aplicabilidad industrial

[0214] Por ejemplo, diversas realizaciones ejemplares se han descrito con respecto a sistemas 3GPP LTE o LTE-A; sin embargo, los aspectos de las realizaciones ilustradas pueden aplicarse a otros sistemas de comunicaciones móviles.  
35

[0215] El tema de los siguientes párrafos [274] a [286] que están numerados para permitir referencias forma parte de la divulgación del presente documento. Se enfatiza que los siguientes párrafos son parte de la descripción y no deben confundirse con las reivindicaciones que definen el alcance de la protección. Las reivindicaciones comienzan en la página denominada "reivindicaciones"  
40

**REIVINDICACIONES**

1. Un equipo de usuario, UE (300, 350), que comprende:

5 un procesador (310, 355) configurado para:

determinar, en base a un primer patrón de salto de grupo

$$(\sum_{i=0}^7 c(16n_{SS}^{PSSCH} + i) \cdot 2^i) \bmod 30,$$

10 un primer salto de grupo para un primer símbolo en un intervalo de un canal compartido de enlace lateral físico, PSSCH, donde

15  $n_{SS}^{PSSCH}$  es un número del intervalo,

$c(x)$  denota una secuencia pseudoaleatoria que está definida por una secuencia Gold de longitud 31

e inicializada al principio de un intervalo del PSSCH que satisface  $n_{SS}^{PSSCH} = 0$ , y

20  $x = 16n_{SS}^{PSSCH} + i$  para el primer símbolo en el intervalo; y

determinar, en base a un segundo patrón de salto de grupo

$$(\sum_{i=0}^7 c(16n_{SS}^{PSSCH} + 8 + i) \cdot 2^i) \bmod 30,$$

25 un segundo salto de grupo para un segundo símbolo en el intervalo, donde

30  $c(x)$  indica la secuencia pseudoaleatoria, y

$x = 16n_{SS}^{PSSCH} + 8 + i$  para el segundo símbolo en el intervalo; y

35 un transceptor inalámbrico que comprende una antena y está configurado para:

transmitir, en base al primer salto de grupo para el primer símbolo en la ranura, una primera señal de referencia de demodulación, DM-RS, para comunicación de vehículo a todo, V2X; y

40 transmitir, en base al segundo salto de grupo para el segundo símbolo en la ranura, un segundo DM-RS para comunicación V2X.

2. El UE (300, 350) de la reivindicación 1, en el que el procesador (310, 355) está configurado para:

45 determinar, en base a un tercer patrón de salto de grupo,

$$(\sum_{i=0}^7 c(16n_{SS}^{PSSCH} + i) \cdot 2^i) \bmod 30,$$

50 un tercer salto de grupo para un primer símbolo en una segunda ranura del PSSCH, donde  $n_{SS}^{PSSCH}$  es un número de la segunda ranura; y

determinar, en base a un cuarto patrón de salto de grupo

$$(\sum_{i=0}^7 c(16n_{SS}^{PSSCH} + 8 + i) \cdot 2^i) \bmod 30,$$

55 un cuarto salto de grupo para un segundo símbolo en la segunda ranura; y en el que el transceptor inalámbrico comprende una antena y está configurado para:

60 transmitir, en base al tercer salto de grupo para el primer símbolo en la segunda ranura, un tercer DM-RS para comunicación V2X; y

transmitir, en base al cuarto salto de grupo para el segundo símbolo en la segunda ranura, un cuarto DM-RS para comunicación V2X.

3. El UE (300, 350) de la reivindicación 2,

65

en donde el  $n_{SS}^{PSSCH}$  denota un número de ranura de la ranura en un grupo de subtramas para el enlace lateral, y

5 en donde el  $n_{SS}^{PSSCH}$  denota un número de ranura de la segunda ranura en el grupo de subtramas para el enlace lateral.

4. El UE (300, 350) de cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3,

10 en el que una subtrama comprende la ranura y la segunda ranura, y

en el que  $n_{SS}^{PSSCH} = k$  para la ranura en la subtrama, y  $n_{SS}^{PSSCH} = k + 1$  para la segunda ranura

15 en la subtrama,

en el que k es un entero no negativo

5. El UE (300, 350) de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que:

20 cada uno de los primeros DM-RS, el segundo DM-RS, el tercer DM-RS y el cuarto DM-RS están asociados con la primera secuencia ortogonal [+1 +1 +1 +1] o segunda secuencia ortogonal [+1 -1 +1 -1].

6. El UE (300, 350) de la reivindicación 5,

25 en el que la primera secuencia ortogonal [+1 +1 +1 +1] está configurada para ser aplicada si una operación módulo-2 de un identificador es igual a cero, o

en el que la segunda secuencia ortogonal [+1 -1 +1 -1] está configurada para ser aplicada si la operación módulo-2 del identificador es igual a uno.

7. El UE (300, 350) de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6,

30 en el que cada uno de los intervalos y el segundo intervalo consta de siete símbolos, respectivamente, y en el que el intervalo precede al segundo intervalo en un eje de tiempo.

8. El UE (300, 350) de la reivindicación 7, en el que el primer símbolo en la ranura es el símbolo #2 y el segundo símbolo en la ranura es el símbolo #5 si los siete símbolos en la ranura están dispuestos desde el símbolo #0 hasta el símbolo #6.

9. El UE (300, 350) de cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, donde el primer símbolo en la segunda ranura es el símbolo #1 y el segundo símbolo en la segunda ranura es el símbolo #4 si los siete símbolos en la segunda ranura están ordenados desde el símbolo #0 hasta el símbolo #6.

10. El UE (300, 350) de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, en el que el procesador (310, 355) está configurado para:

45 determinar la transmisión de señales de referencia de demodulación, DM-RS, asociadas con un canal V2X; y  
determinar, para mapear los DM-RS primero, segundo, tercero y cuarto, una pluralidad de símbolos en la ranura y la segunda ranura.

11. El UE (300, 350) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el procesador (310, 355) está configurado para:  
50 determinar si está habilitado un salto de grupo para DM-RS asociado con un canal V2X.

12. El UE (300, 350) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11,

55 en el que el transceptor inalámbrico comprende una unidad de radiofrecuencia acoplada al procesador (310, 355), y  
en el que la unidad de radiofrecuencia está configurada para transmitir una señal de enlace ascendente a una estación base.

60 13. El UE (300, 350) de la reivindicación 12, en el que la unidad de radiofrecuencia está configurada para recibir al menos uno de:

un mensaje de reconfiguración de conexión de control de recursos de radio, RRC; o  
un bloque de información del sistema, SIB.

65 14. Un sistema que comprenda:



el UE (300, 350) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13;  
una estación base configurada para comunicar un mensaje con el UE (300, 350);  
un segundo UE (300, 350) configurado para recibir al menos uno de:

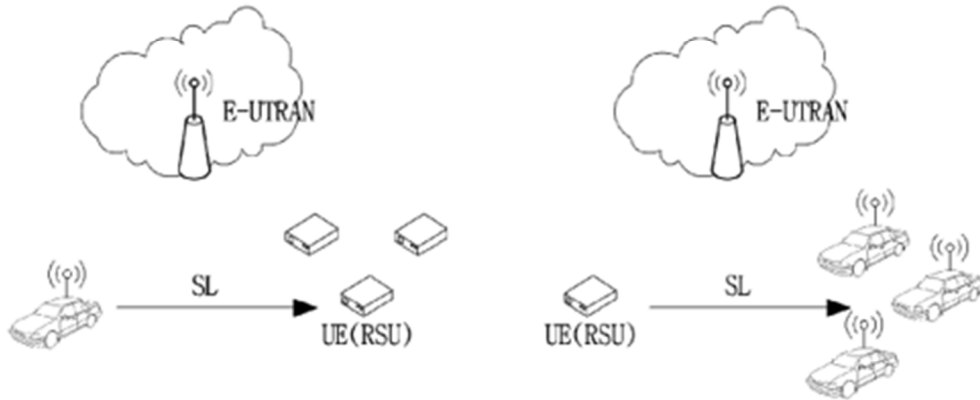
5

el primer DM-RS para comunicación V2X; o  
el segundo DM-RS para comunicación V2X.

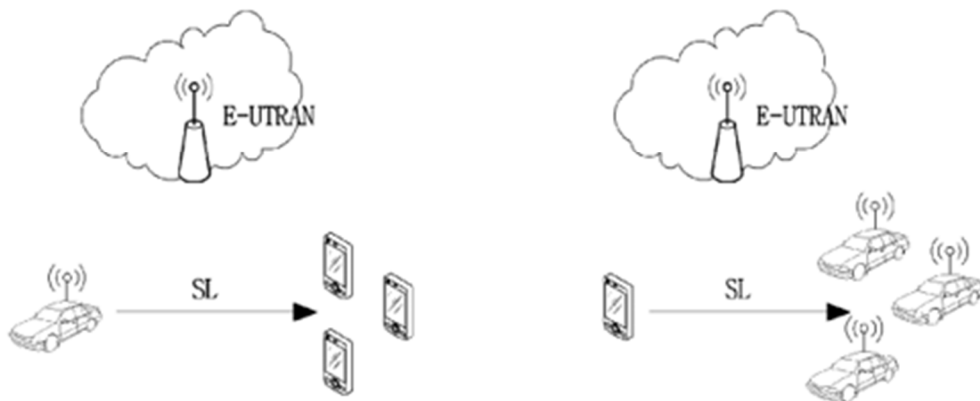
[Fig. 1]



(a) OPERACIÓN V2V

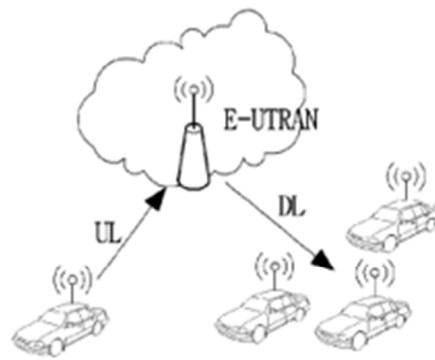


(b) OPERACIÓN V2I



(c) OPERACIÓN V2P

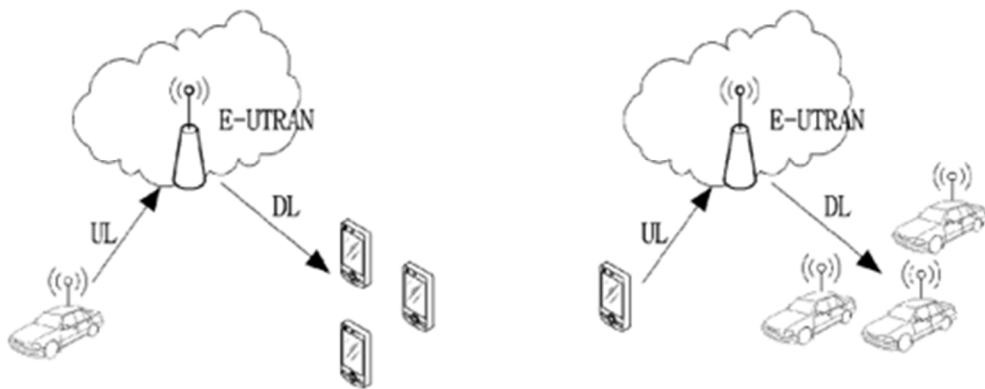
[Fig. 2]



(a) OPERACIÓN V2V

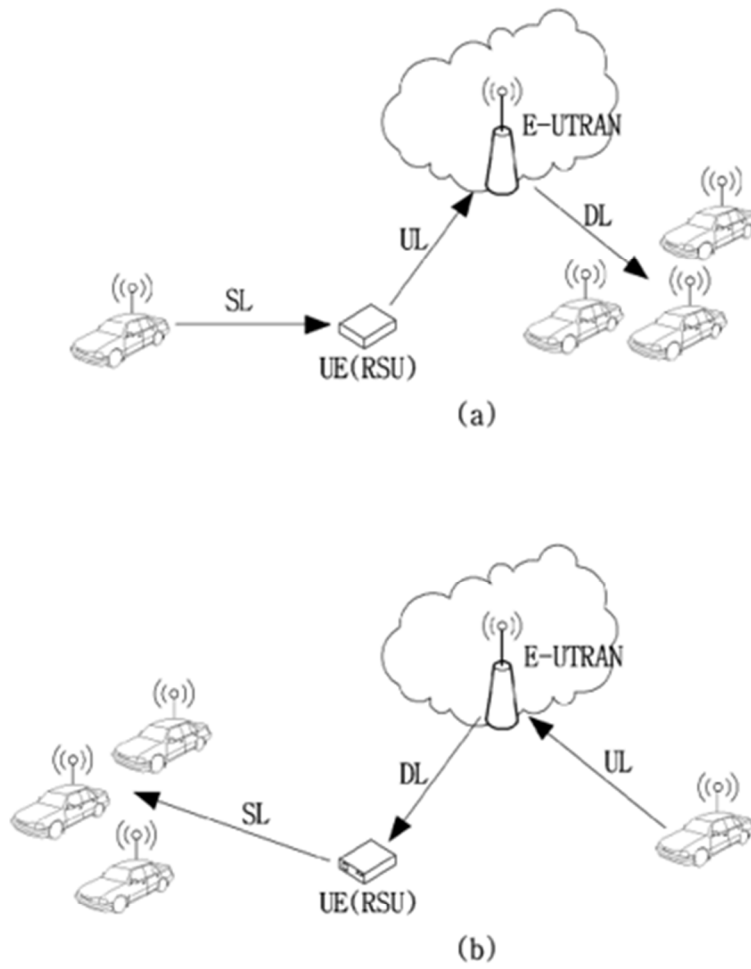


(b) OPERACIÓN V2I

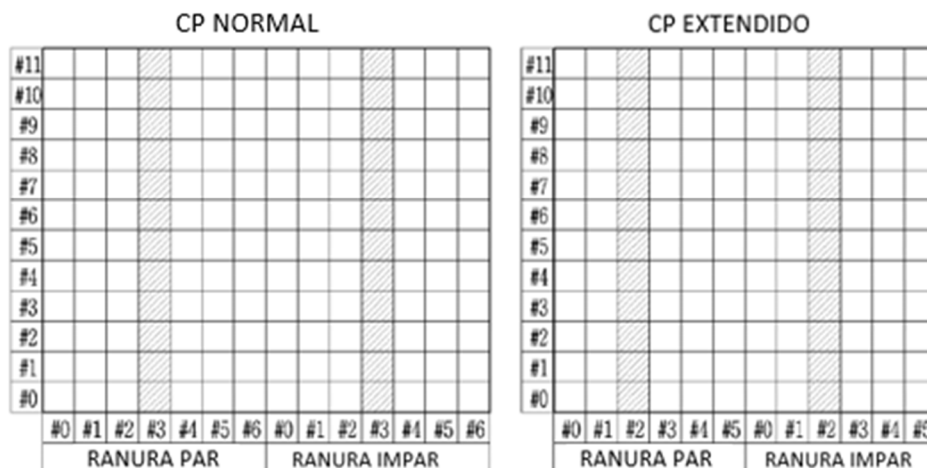


(c) OPERACIÓN V2P

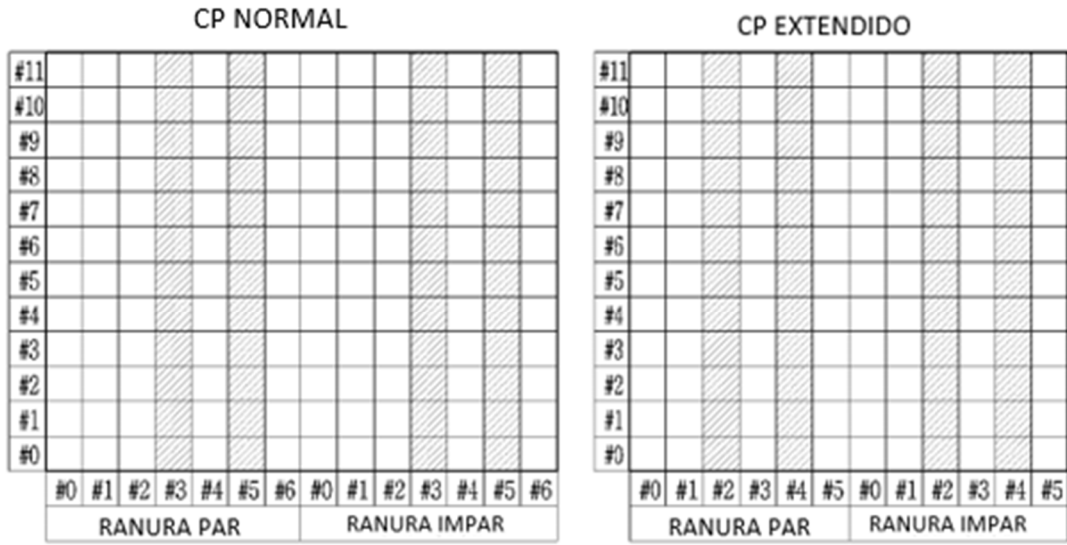
[Fig. 3]



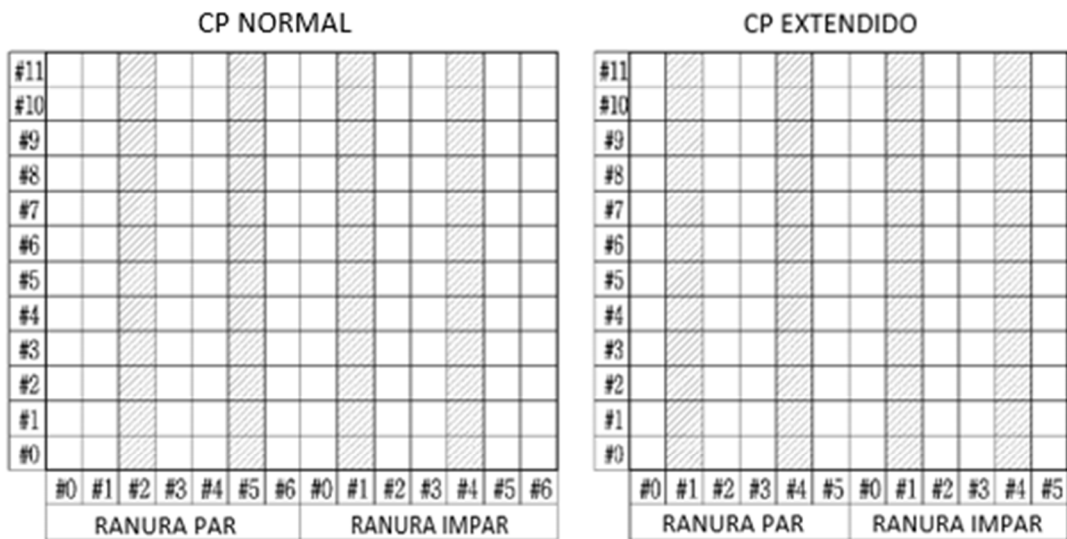
[Fig. 4]



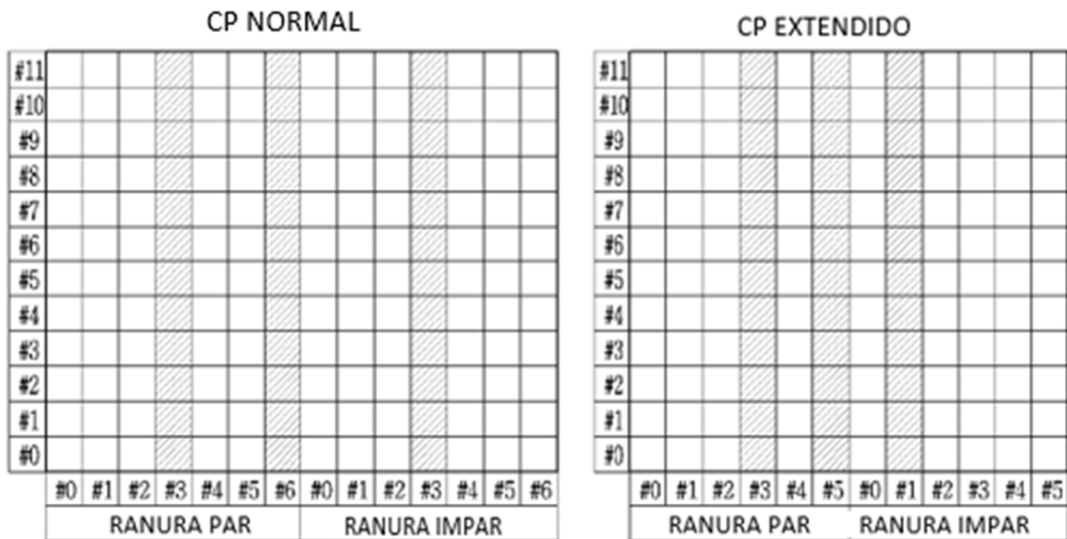
[Fig. 5]



(a)



(b)



(c)

[Fig. 6]

