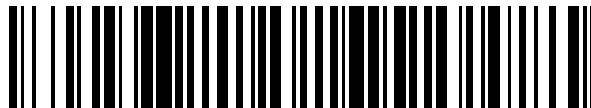


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 952 020**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.09.2017 PCT/JP2017/033359**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2019 WO19053863**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2017 E 17925244 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2023 EP 3683977**

54 Título: **Terminal de usuario**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.10.2023

73 Titular/es:

**NTT DOCOMO, INC. (100.0%)
11-1, Nagatacho 2-chome,
Chiyoda-kuTokyo 100-6150, JP**

72 Inventor/es:

**SAITO, KEISUKE;
TAKEDA, KAZUAKI;
NAGATA, SATOSHI y
KAKISHIMA, YUICHI**

74 Agente/Representante:

BERTRÁN VALLS, Silvia

ES 2 952 020 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Terminal de usuario

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un terminal de usuario y a un método de comunicación por radio.

10 **Antecedentes de la técnica**

15 Se ha especificado la evolución a largo plazo (LTE) para lograr una tasa de transmisión de datos superior, latencia inferior y/o similares en una red de sistema de telecomunicaciones móvil universal (UMTS) (véase el documento no de patente (denominado a continuación en el presente documento "NPL") 1). También se han estudiado sistemas futuros de LTE para lograr un ancho de banda más amplio y una velocidad superior basándose en LTE. Los ejemplos de sistemas futuros de LTE incluyen los sistemas denominados LTE avanzada (LTE-A), acceso de radio futuro (FRA), sistema de comunicación móvil de 5ª generación (5G), 5G plus (5G+), nueva tecnología de acceso de radio (nueva RAT) y similares.

20 Se espera que los sistemas de comunicación por radio futuros (por ejemplo, 5G) soporten un amplio intervalo de frecuencias que oscilen desde una baja frecuencia portadora hasta una alta frecuencia portadora. Se desea que los sistemas de comunicación por radio futuros sistemas soporten de manera flexible la disposición (mapeo) de señales de referencia o similares dado que los entornos y/o requisitos de trayectoria de propagación difieren en gran medida de un intervalo de frecuencia a otro (tal como una baja frecuencia portadora y alta frecuencia portadora), por ejemplo.

25 Por ejemplo, en los sistemas de comunicación por radio futuros, se supone que una señal de referencia (por ejemplo, señal de referencia de demodulación) de un puerto (capa) asignado a un terminal de usuario se dispone en recursos de radio basándose en diversos métodos y se transmite al terminal de usuario. En ese caso, por ejemplo, una estación base de radio notifica a un terminal de usuario la información relacionada con el puerto asignado al terminal de usuario y la información sobre un método de disposición para la señal de referencia.

30 NOKIA *ET AL.*, "On remaining issues of DM-RS for NR physical data channels", R1-1716509, Nagoya, Japón, 11 de septiembre de 2017, comenta algunas cuestiones relacionadas con DM-RS para canales de datos físicos de NR tales como el diseño de DM-RS adicionales, la multiplexación de DM-RS y datos, el mapeo de puertos de antena de DMRS.

35 El documento US 2012/300670 A1 (SUN YUNFENG [CN] *ET AL.*), 29 de noviembre de 2012, divulga un método de precodificación para multiplexación híbrida de símbolo de referencia de demodulación (DMRS). El método incluye: determinar una relación de multiplexación entre puertos de DMRS; hacer que las capas de transporte de datos correspondan a puertos de DMRS con la relación de multiplexación determinada; y precodificar secuencias piloto correspondientes a diversos puertos de DMRS según la relación entre las capas de transporte de datos y los puertos de DMRS.

40 El documento EP 2 639 994 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]), 18 de septiembre de 2013, divulga un método y un aparato de transmisión/recepción de canal de control. La estación base de esta divulgación transmite información de configuración sobre un canal de control a un terminal, comprueba un nivel de agregación para su uso en la transmisión del canal de control, mapea una señal de referencia de demodulación (DMRS) a elementos de recursos en un bloque de recursos dependiendo del nivel de agregación, determina, cuando los elementos de recursos de la DMRS corresponden a un primer conjunto de elementos de recursos, si mapear la DMRS a elementos de recursos correspondientes a un segundo conjunto de elementos de recursos en el bloque de recursos, y transmite la DMRS y el canal de control al terminal según el resultado de la determinación.

45 **Lista de referencias**55 **Bibliografía no de patentes**

NPL 1

60 3GPP TS 36.300 v13.4.0, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 13)", junio de 2016.

Sumario de la invención65 **Problema técnico**

Sin embargo, un intento por cubrir todos los métodos de disposición de señal de referencia en notificación de

información relacionada con un puerto asignado a un terminal de usuario provoca un aumento de la sobrecarga de señalización.

5 La presente invención se realiza a la vista de este punto, y un objetivo de la presente invención es proporcionar un terminal de usuario y un método de comunicación por radio que hagan posible notificar información relacionada con un puerto asignado al terminal de usuario e información relacionada con un método de disposición de señal de referencia al tiempo que se reduzca un aumento de la sobrecarga de señalización.

10 **Solución al problema**

El objetivo se logra mediante el objeto de las reivindicaciones independientes adjuntas. Las reivindicaciones dependientes proporcionan realizaciones ventajosas. Se proporcionan ejemplos para facilitar la comprensión de la presente divulgación y la invención.

15 **Efectos ventajosos de la invención**

Según un aspecto de la presente invención, es posible notificar información relacionada con un puerto asignado a un terminal de usuario e información relacionada con un método de disposición de señal de referencia al tiempo que se reduce un aumento de la sobrecarga de señalización.

20 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de la configuración entera de una estación base de radio;

25 la figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de la configuración entera de un terminal de usuario;

la figura 3 ilustra primeros ejemplos de patrón de mapeo;

30 la figura 4 ilustra segundos ejemplos de patrón de mapeo;

la figura 5 ilustra primeros ejemplos de un método de disposición;

35 la figura 6 ilustra segundos ejemplos de un método de disposición;

la figura 7 ilustra terceros ejemplos de un método de disposición;

la figura 8 ilustra cuartos ejemplos de un método de disposición;

40 la figura 9 ilustra quintos ejemplos de un método de disposición;

la figura 10 ilustra primeros ejemplos de un método de disposición en el que se multiplexan DMRS de dos puertos en una realización de la presente invención;

45 la figura 11 ilustra segundos ejemplos de un método de disposición en el que se multiplexan DMRS de dos puertos en una realización de la presente invención;

50 la figura 12 ilustra ejemplos de un método de disposición en el que se multiplexan DMRS de tres puertos en una realización de la presente invención;

la figura 13A ilustra un primer ejemplo de una tabla de índices relacionados con elementos de información de configuración de DMRS en una realización de la presente invención;

55 la figura 13B ilustra el primer ejemplo de la tabla de los índices relacionados con los elementos de información de configuración de DMRS en una realización de la presente invención;

la figura 14 ilustra un segundo ejemplo de una tabla de índices relacionados con elementos de información de configuración de DMRS en una realización de la presente invención;

60 la figura 15A ilustra un tercer ejemplo de una tabla de índices relacionados con elementos de información de configuración de DMRS en una realización de la presente invención;

65 la figura 15B ilustra el tercer ejemplo de la tabla de los índices relacionados con los elementos de información de configuración de DMRS en una realización de la presente invención;

la figura 16 ilustra un cuarto ejemplo de una tabla de índices relacionados con elementos de información de

configuración de DMRS en una realización de la presente invención;

la figura 17 ilustra sextos ejemplos de un método de disposición;

5 la figura 18 ilustra séptimos ejemplos de un método de disposición;

la figura 19 ilustra un ejemplo de configuración de hardware de la estación base de radio y el terminal de usuario.

Descripción de realización y ejemplos

10 A continuación en el presente documento, se describirá en detalle una realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

15 Los siguientes párrafos describen realizaciones, aspectos y ejemplos que no se reivindican específicamente pero que pueden ser útiles para entender la invención.

20 Un sistema de comunicación por radio según la presente realización incluye una estación 10 base de radio (también denominada eNodoB (eNB) o gNodoB (gNB), por ejemplo) tal como se ilustra en la figura 1, y un terminal 20 de usuario (también denominado equipo de usuario (UE), por ejemplo) tal como se ilustra en la figura 2. El terminal 20 de usuario está conectado de manera inalámbrica (acceso inalámbrico) a la estación 10 base de radio.

25 La estación 10 base de radio transmite una señal de control de enlace descendente (DL) al terminal 20 de usuario usando un canal de control de enlace descendente (por ejemplo, canal de control de enlace descendente físico (PDCCH)). La estación 10 base de radio transmite una señal de datos de DL y señal de referencia de demodulación al terminal 20 de usuario usando un canal de datos de DL (por ejemplo, canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH)). La señal de referencia de demodulación es una señal para la demodulación de la señal de datos de DL. A continuación en el presente documento, la señal de referencia de demodulación se denomina DMRS, de manera apropiada.

30 El terminal 20 de usuario transmite una señal de control de enlace ascendente (UL) a la estación 10 base de radio usando un canal de control de UL (por ejemplo, Canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH)) o canal de datos de UL (por ejemplo, canal compartido de UL (canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH))). El terminal 20 de usuario transmite una señal de datos de UL y DMRS a la estación 10 base de radio usando el canal de datos de UL (por ejemplo, canal compartido de UL (canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH))).

35 El sistema de comunicación por radio en la presente realización soporta dos tipos de patrón de mapeo (tipos de configuración 1 y 2) para la(s) DMRS, por ejemplo. Además, el sistema de comunicación por radio en la presente realización soporta diversos métodos de disposición de DMRS. Los métodos de disposición de DMRS incluyen un método de disposición en el que la DMRS y la señal de datos se someten a multiplexación de frecuencia, y un método de disposición en el que se multiplexan las DMRS de diferentes puertos, por ejemplo.

40 El canal de enlace descendente y el canal de enlace ascendente a través de los cuales la estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario transmiten o reciben señales no se limitan al PDCCH, PDSCH, PUCCH, PUSCH y similares anteriormente mencionados. Otros canales, tales como un canal de radiodifusión físico (PBCH), canal de acceso aleatorio (RACH) o similares, pueden ser aplicables como canal de enlace descendente y canal de enlace ascendente a través de los cuales la estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario transmiten o reciben señales, por ejemplo.

45 Además, como con las figuras 1 y 2, la forma de onda de señal de una señal de DL y/o de UL generada en la estación 10 base de radio o el terminal 20 de usuario puede basarse en modulación por multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM). Alternativamente, la forma de onda de señal de la señal de DL y/o de UL puede basarse en acceso múltiple por división de frecuencia de una única portadora (SC-FDMA) u OFDM dispersada por DFT (DFT-S-OFDM). Alternativamente, la forma de onda de señal de la señal de DL y/o de UL puede ser otras formas de onda de señal. En las figuras 1 y 2 se omite la ilustración de componentes para generar una forma de onda de señal (por ejemplo, un procesador de IFFT, un elemento de adición de CP, un elemento de eliminación de CP, parte de procesamiento de FFT y similares).

<Estación base de radio>

50 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de la configuración entera de la estación 10 base de radio según la presente realización. La estación 10 base de radio incluye un planificador 101, un generador 102 de señales de transmisión, un codificador y modulador 103, un mapeador 104, un transmisor 105, una antena 106, un receptor 107, un controlador 108, un estimador 109 de canal y un demodulador y decodificador 110. La estación 10 base de radio puede tener una configuración de múltiples entradas y múltiples salidas de múltiples usuarios (MU-MIMO) para comunicarse simultáneamente con una pluralidad de terminales 20 de usuario. Alternativamente, la estación 10 base de radio puede tener una configuración de múltiples entradas y múltiples salidas de un único

usuario (SU-MIMO) para comunicarse con un único terminal 20 de usuario. Alternativamente, la estación 10 base de radio puede tener las configuraciones tanto de SU-MIMO como de MU-MIMO.

5 El planificador 101 realiza la planificación (por ejemplo, asignación de recursos y asignación de puertos) de una señal de DL (señal de datos de DL, señal de control de DL, DMRS o similares). Además, el planificador 101 realiza la planificación (por ejemplo, asignación de recursos y asignación de puertos) de una señal de UL (señal de datos de UL, señal de control de UL, DMRS o similares).

10 En la planificación, el planificador 101 selecciona, de “tipo de configuración 1” y “tipo de configuración 2”, una configuración de patrón de mapeo que indica elementos de recursos en los que se mapea la DMRS en la señal de DL. Por ejemplo, el planificador 101 selecciona un patrón de mapeo del tipo de configuración 1 y el tipo de configuración 2 basándose en entornos de trayectoria de propagación (por ejemplo, calidad de comunicación y selectividad de frecuencia) y/o requisitos (velocidad de movimiento de un terminal soportado y similares) y/o las prestaciones de la estación 10 base de radio o el terminal 20 de usuario. Alternativamente, puede determinarse un único patrón de mapeo.

15 El planificador 101 configura, en el patrón de mapeo, un número de puerto (índice de puerto) que va a asignarse al terminal 20 de usuario. El planificador 101 también configura parámetros relacionados con la disposición de DMRS. Los parámetros relacionados con la disposición de DMRS incluyen al menos un parámetro que indica el número de puerto que va a asignarse al terminal 20 de usuario, el número de puertos, el número de símbolos en los que se disponen las DMRS, identificador de aleatorización (ID de aleatorización) o el método de disposición de DMRS, por ejemplo. El ID de aleatorización es un identificador usado para reducir la interferencia entre los puertos de DMRS del mismo número, y se usa para la inicialización de una secuencia usada para la DMRS.

20 A continuación en el presente documento, el conjunto de parámetros relacionados con la disposición de DMRS se denomina elemento de información de configuración, de manera apropiada. Obsérvese que el conjunto de parámetros relacionados con la disposición de DMRS es un ejemplo de información incluida en el elemento de información de configuración, y la presente invención no se limita a este ejemplo. El elemento de información de configuración también puede incluir otra información.

25 El elemento de información de configuración se incluye, por ejemplo, en información de control de enlace descendente (DCI). Específicamente, los índices relacionados con uno o más bits de elementos de información de configuración de DMRS incluidos en la DCI están asociados respectivamente con los elementos de información de configuración de DMRS, cada uno de los cuales incluye al menos un parámetro diferente de un elemento de información de configuración de DMRS a otro. En una tabla que indica la correspondencia entre los índices relacionados con los elementos de información de configuración de DMRS y los elementos de información de configuración, patrones de combinación posibles de una pluralidad de parámetros relacionados con la disposición de DMRS en recursos de radio están asociados respectivamente con índices. A continuación se describirán ejemplos específicos de la tabla que indica la correspondencia entre los índices relacionados con los elementos de información de configuración de DMRS y los elementos de información de configuración.

30 El planificador 101 determina los índices relacionados con los elementos de información de configuración de DMRS incluidos en la DCI basándose en los elementos de información de configuración y notifica al terminal 20 de usuario la DCI que incluye los índices determinados.

35 El planificador 101 emite información de planificación que incluye los elementos de información de configuración al generador 102 de señales de transmisión y al mapeador 104.

40 Además, el planificador 101 configura un esquema de modulación y codificación (MCS) (tal como una tasa de codificación, esquema de modulación y similares) para la señal de datos de DL y la señal de datos de UL basándose en la calidad de canal entre la estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario, por ejemplo. El planificador 101 emite la información sobre el MCS configurado al generador 102 de señales de transmisión y al codificador y modulador 103. En cuanto a la configuración de MCS, la presente invención no se limita al caso en el que la estación 10 base de radio configura el MCS, sino que el terminal 20 de usuario también puede configurar el MCS. En el caso en el que el terminal 20 de usuario configura el MCS, la estación 10 base de radio puede recibir la información de MCS a partir del terminal 20 de usuario (no ilustrado).

45 El generador 102 de señales de transmisión genera una señal de transmisión (que incluye la señal de datos de DL y la señal de control de DL). Por ejemplo, la señal de control de DL incluye la DCI que contiene la información de planificación (por ejemplo, elemento de información de configuración) o la información de MCS emitida por el planificador 101. El generador 102 de señales de transmisión emite la señal de transmisión generada al codificador y modulador 103.

50 Basándose en la información de MCS introducida a partir del planificador 101, por ejemplo, el codificador y modulador 103 realiza un procesamiento de codificación y un procesamiento de modulación en la señal de transmisión introducida a partir del generador 102 de señales de transmisión. El codificador y modulador 103 emite la

señal de transmisión modulada al mapeador 104.

5 El mapeador 104 mapea la señal de transmisión introducida a partir del codificador y modulador 103 a recursos de radio predeterminados (recursos de DL) basándose en la información de planificación (por ejemplo, asignación de recursos de DL y elemento de información de configuración) introducida a partir del planificador 101. El mapeador 104 también mapea la DMRS a los recursos de radio predeterminados (recursos de DL) basándose en la información de planificación. El mapeador 104 emite, al transmisor 105, la señal de DL mapeada a los recursos de radio.

10 El transmisor 105 realiza el procesamiento de transmisión, tal como conversión ascendente, amplificación y similares, en la señal de DL introducida a partir del mapeador 104, y transmite una señal de radiofrecuencia (señal de DL) a partir de la antena 106.

15 El receptor 107 realiza el procesamiento de recepción, tal como amplificación, conversión descendente y similares, en una señal de radiofrecuencia (señal de UL) recibida por la antena 106, y emite la señal de UL al controlador 108.

20 Basándose en la información de planificación (asignación de recursos de UL) introducida a partir del planificador 101, el controlador 108 separa (desmapea) la señal de datos de UL y la DMRS a partir de la señal de UL introducida a partir del receptor 107. Después, controlador 108 emite la señal de datos de UL al demodulador y decodificador 110, y emite la DMRS al estimador 109 de canal.

El estimador 109 de canal realiza la estimación de canal usando la DMRS de la señal de UL, y emite, al demodulador y decodificador 110, un valor de estimación de canal como resultado de estimación.

25 El demodulador y decodificador 110 realiza, basándose en el valor de estimación de canal introducido a partir del estimador 109 de canal, el procesamiento de demodulación y decodificación en la señal de datos de UL introducida a partir del controlador 108. El demodulador y decodificador 110 transfiere la señal de datos de UL demodulada a una sección de aplicación (no ilustrada). La sección de aplicación realiza un procesamiento tal como el relacionado con una capa superior por encima de la capa física o la capa de MAC.

30 A continuación se hace referencia a una realización reivindicada.

<Terminal de usuario>

35 La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de la configuración entera del terminal 20 de usuario según la presente realización. El terminal 20 de usuario incluye una antena 201, un receptor 202, un controlador 203, de terminal 20 estimador 204 de canal, un demodulador y decodificador 205, un generador 206 de señales de transmisión, un codificador y modulador 207, un mapeador 208 y un transmisor 209.

40 El receptor 202 realiza el procesamiento de recepción, tal como amplificación, conversión descendente y similares, en una señal de radiofrecuencia (señal de DL) recibida por la antena 201, y emite la señal de DL al controlador 203. La señal de DL incluye al menos una señal de datos de DL y una DMRS.

45 El controlador 203 separa (desmapea) la señal de control de DL y la DMRS a partir de la señal de DL introducida a partir del receptor 202. Después, el controlador 203 emite la señal de control de DL al demodulador y decodificador 205, y emite la DMRS al estimador 204 de canal.

50 En este momento, controlador 203 identifica, basándose en la tabla que indica la correspondencia entre los índices relacionados con los elementos de información de configuración de DMRS y los elementos de información de configuración y basándose en la DCI notificada, el número de puerto asignado al terminal 20 de usuario, y determina el método de disposición de DMRS para el número de puerto identificado. Después, el controlador 203 controla el procesamiento de recepción en la señal de DL.

55 Además, basándose en la información de planificación (por ejemplo, información de configuración de recursos de DL) introducida a partir del demodulador y decodificador 205, el controlador 203 separa (desmapea) la señal de datos de DL a partir de la señal de DL, y emite la señal de datos de DL al demodulador y decodificador 205.

60 El estimador 204 de canal realiza la estimación de canal usando la DMRS separada, y emite, al demodulador y decodificador 205, un valor de estimación de canal como resultado de estimación.

65 El demodulador y decodificador 205 demodula la señal de control de DL introducida a partir del controlador 203. Además, el demodulador y decodificador 205 realiza el procesamiento de decodificación (por ejemplo, procesamiento de detección ciega) en la señal de control de DL demodulada. El demodulador y decodificador 205 emite, al controlador 203 y mapeador 208, la información de planificación (por ejemplo, Asignación de recursos de DL/UL) obtenida mediante demodulación de la señal de control de DL y dirigida al terminal de usuario correspondiente, y emite información de MCS para la señal de datos de UL al codificador y modulador 207.

Basándose en la información de MCS para la señal de datos de DL incluida en la señal de control de DL introducida a partir del controlador 203, el demodulador y decodificador 205 realiza el procesamiento de demodulación y decodificación en la señal de datos de DL introducida a partir del controlador 203 usando el valor de estimación de canal introducido a partir del estimador 204 de canal. Además, el demodulador y decodificador 205 transfiere la señal de datos de DL demodulada a una sección de aplicación (no ilustrada). La sección de aplicación realiza procesamiento tal como el relacionado con una capa superior por encima de la capa física o la capa de MAC.

El generador 206 de señales de transmisión genera una señal de transmisión (que incluye una señal de datos de UL o señal de control de UL), y emite la señal de transmisión generada al codificador y modulador 207.

Basándose en la información de MCS introducida a partir del demodulador y decodificador 205, por ejemplo, el codificador y modulador 207 realiza el procesamiento de codificación y procesamiento de modulación en la señal de transmisión introducida a partir del generador 206 de señales de transmisión. El codificador y modulador 207 emite la señal de transmisión modulada al mapeador 208.

El mapeador 208 mapea la señal de transmisión introducida a partir del codificador y modulador 207 en recursos de radio predeterminados (recursos de UL) basándose en la información de planificación (asignación de recursos de UL) introducida a partir del demodulador y decodificador 205. El mapeador 208 también mapea la DMRS en los recursos de radio predeterminados (recursos de UL) basándose en la información de planificación.

El transmisor 209 realiza el procesamiento de transmisión, tal como conversión ascendente, amplificación y similares, en la señal de UL (incluyendo al menos la señal de datos de UL y DMRS) introducida a partir del mapeador 208, y transmite una señal de radiofrecuencia (señal de UL) a partir de la antena 201.

En el sistema de comunicación por radio que incluye la estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario tal como se describió anteriormente, se usa una DMRS de carga frontal como ejemplo de la DMRS. La DMRS de carga frontal está dispuesta hacia delante en la dirección de tiempo en una unidad de recurso (o en una subtrama) que es una unidad de asignación de recursos. Con la DMRS de carga frontal dispuesta hacia delante, es posible reducir el tiempo de procesamiento empleado para el procesamiento de estimación de canal y demodulación en el sistema de comunicación por radio.

Por ejemplo, se especifican dos patrones de mapeo como patrones de mapeo de la DMRS de carga frontal. A continuación en el presente documento, se facilitará una descripción de los dos patrones de mapeo.

Los siguientes párrafos describen realizaciones, aspectos y ejemplos que no se reivindican específicamente, pero que pueden ser útiles para entender la invención.

<Primeros patrones de mapeo (tipo de configuración 1)>

La figura 3 ilustra primeros ejemplos de patrón de mapeo en la presente realización. La figura 3 ilustra patrones de mapeo de DMRS de carga frontal (las DMRS de carga frontal pueden denominarse a continuación en el presente documento simplemente "DMRS" por conveniencia de la descripción) de desde el puerto #0 hasta el puerto #7. Los primeros patrones de mapeo en la figura 3 incluyen el patrón de mapeo A en el que la(s) DMRS de un puerto a cuatro puertos está(n) dispuesta(s) en un símbolo, y el patrón de mapeo B en el que la(s) DMRS de un puerto a ocho puertos está(n) dispuesta(s) en dos símbolos.

Cada uno de los patrones de mapeo ilustra la posición de mapeo de DMRS de cada puerto dentro de la unidad de recurso (RU) (también denominada bloque de recursos, par de bloques de recursos o similares) que es una unidad de asignación de recursos.

La RU tiene una configuración de 168 elementos de recursos (RE) dispuestos en 14 columnas en la dirección de tiempo y en 12 filas en la dirección de frecuencia. Un RE es una región de recurso de radio definida por un símbolo y una subportadora. Es decir, una RU está configurada mediante 14 símbolos y 12 subportadoras.

Obsérvese que 14 símbolos en la dirección de tiempo de la RU se denominan SB1 a SB14 secuencialmente desde la izquierda en la siguiente descripción. Obsérvese también que 12 subportadoras en la dirección de frecuencia de la RU se denominan SC1 a SC12 secuencialmente desde abajo.

Un canal de señal de control (por ejemplo, PDCCH) está dispuesto en los RE en dos símbolos iniciales (es decir, SB1 y SB2) en la RU. Obsérvese que el número de símbolos para el canal de señal de control no se limita a dos. Obsérvese también que la posición de DMRS que va a mapearse no se limita al tercer y cuarto símbolos (SB3 y SB4) y también puede ser el cuarto y el quinto símbolos (SB4 y SB5). Por ejemplo, en el UL, la DMRS puede estar dispuesta en el primero de los símbolos a los que se mapea el PUSCH.

El número de puertos que soporta el patrón de mapeo A es de desde uno hasta un máximo de cuatro. El número de

puertos que soporta el patrón de mapeo B es de desde uno hasta un máximo de ocho. Los primeros patrones de mapeo están basados en multiplexación por división de frecuencia entrelazada (IFDM) e incluyen una configuración en la que la densidad de inserción en la dirección de frecuencia de DMRS (el intervalo de disposición y el número de DMRS en la dirección de frecuencia) por una capa es comparativamente alta. En los primeros patrones de mapeo, las DMRS del mismo puerto se disponen a intervalos de una subportadora. Esta disposición puede denominarse “peine 2” o IFDM (RPF=2).

En los primeros patrones de mapeo, se aplica multiplexación por división de código (CDM) en la dirección de frecuencia para multiplexar el puerto #0 y el puerto #1 y para multiplexar el puerto #2 y el puerto #3. Por ejemplo, se usa un código de cubierta ortogonal (OCC) (que también puede denominarse desplazamiento cíclico (CS) en los presentes patrones) en la CDM en la dirección de frecuencia. Por ejemplo, se usa el conjunto de $\{+1, +1\}$ como OCC para el puerto #0 y el puerto #2, y se usa el conjunto de $\{+1, -1\}$ como OCC para el puerto #1 y #3. A continuación en el presente documento, la CDM en la dirección de frecuencia en la que se usa el OCC se denomina código de cubierta ortogonal en el dominio de frecuencia (FD-OCC).

En el patrón de mapeo B de los primeros patrones de mapeo, se aplica la CDM en la dirección de tiempo para multiplexar el conjunto del puerto #0 y el puerto #1 y el conjunto del puerto #4 y el puerto #6. De manera similar, se aplica la CDM en la dirección de tiempo para multiplexar el conjunto del puerto #2 y el puerto #3 y el conjunto del puerto #5 y el puerto #7. El OCC se usa en la CDM en la dirección de tiempo, por ejemplo. A continuación en el presente documento, la CDM en la dirección de tiempo en la que se usa el OCC se denomina código de cubierta ortogonal en el dominio de tiempo (TD-OCC).

Los índices de los puertos #4 y superiores en la figura 3 (es decir, desde el puerto #4 hasta el puerto #7) son ejemplos, y la presente invención no se limita a estos índices. Por ejemplo, la correspondencia entre la disposición de DMRS de cada puerto y el índice de puerto en la figura 3 puede cambiarse de manera apropiada.

<Segundos patrones de mapeo (tipo de configuración 2)>

La figura 4 ilustra segundos ejemplos de patrón de mapeo en la presente realización. La figura 4 ilustra patrones de mapeo de DMRS desde el puerto #0 hasta el puerto #11. Los segundos patrones de mapeo en la figura 4 incluyen el patrón de mapeo C en el que la(s) DMRS de un puerto a seis puertos están dispuestas en un símbolo, y el patrón de mapeo D en el que la(s) DMRS de un puerto a doce puertos están dispuestas en dos símbolos.

El canal de señal de control (por ejemplo, PDCCH) está dispuesto en los RE en dos símbolos iniciales (es decir, SB1 y SB2) en la RU. Obsérvese que el número de símbolos para el canal de señal de control no se limita a dos. Obsérvese también que la posición de DMRS que va a mapearse no se limita al tercer y al cuarto símbolos, y también puede ser el cuarto y el quinto símbolos (SB4 y SB5). Por ejemplo, en el UL, la DMRS puede estar dispuesta en el primero de los símbolos a los que se mapea el PUSCH.

El número de puertos que soporta el patrón de mapeo C es de desde uno hasta un máximo de seis. El número de puertos que soporta el patrón de mapeo D es de desde uno hasta un máximo de 12.

En los segundos patrones de mapeo, la CDM en la dirección de frecuencia (por ejemplo, FD-OCC (que también puede denominarse CS)) se aplica para multiplexar el puerto #0 y el puerto #1, para multiplexar el puerto #2 y el puerto #3 y para multiplexar el puerto #4 y el puerto #5. Por ejemplo, se usa el conjunto de $\{+1, +1\}$ como OCC para los puertos #0, #2 y #4, y se usa el conjunto de $\{+1, -1\}$ como OCC para los puertos #1, #3 y #5.

En el patrón de mapeo D de los segundos patrones de mapeo, la CDM en la dirección de tiempo (por ejemplo, TD-OCC) se aplica para multiplexar el conjunto del puerto #0 y el puerto #1 y el conjunto del puerto #6 y el puerto #7. De manera similar, la CDM en la dirección de tiempo se aplica para multiplexar el conjunto del puerto #2 y el puerto #3 y el conjunto del puerto #8 y el puerto #9, y para multiplexar el conjunto del puerto #4 y el puerto #5 y el conjunto del puerto #10 y el puerto #11.

Obsérvese que los índices de los puertos #6 y superiores en la figura 4 (es decir, desde el puerto #6 hasta el puerto #11) son ejemplos, y la presente invención no se limita a estos índices. Por ejemplo, la correspondencia entre la disposición de DMRS de cada puerto y el índice de puerto en la figura 4 puede cambiarse de manera apropiada.

La DMRS de cada puerto especificado en el primer y el segundo patrones de mapeo tal como se describió anteriormente se dispone en la RU aplicando diversos métodos de disposición.

Por ejemplo, la DMRS de cada puerto se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos (por ejemplo, PDSCH o PUSCH) en el mismo símbolo. Es decir, en este caso se aplica un método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos.

Además, la DMRS de cada puerto está dispuesta en la RU mientras se multiplexa con otra DMRS de un puerto diferente usando diversos métodos de multiplexación (por ejemplo, la CDM en la dirección de frecuencia, la CDM en

la dirección de tiempo y multiplexación por división de frecuencia (FDM)).

Por ejemplo, la notificación, usando la DCI, de los elementos de información de configuración de DMRS que cubren todos estos métodos de disposición provoca un aumento de la sobrecarga de señalización de DCI.

Por tanto, en la presente realización, se soporta un método de disposición específico cuando al menos uno de los parámetros de un elemento de información de configuración de DMRS incluido en la DCI satisface una condición predeterminada. Se proporciona una restricción de que el método de disposición específico no se soporta cuando el elemento de información de configuración no satisface la condición predeterminada.

Con esta restricción, los índices que asocian el método de disposición específico con elementos de información de configuración que no satisfacen la condición predeterminada se vuelven innecesarios, de modo que es posible reducir un aumento de la sobrecarga de señalización de DCI mientras se garantiza la flexibilidad para poder notificar los diversos métodos de disposición.

A continuación en el presente documento, se proporcionará una descripción de un ejemplo de los dos métodos de disposición particularmente descritos anteriormente y la condición de los elementos de información de configuración asociados con los dos métodos de disposición.

En la siguiente descripción, se describirá como ejemplo el primer patrón de mapeo de los dos patrones de mapeo anteriormente mencionados. La presente invención no se limita al primer patrón de mapeo, sino que también puede aplicarse en el segundo patrón de mapeo.

<Método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con señal de datos>

Para empezar, se proporcionará una descripción de un método de disposición en el que una DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con una señal de datos y de una condición de elemento de información de configuración asociado con un método de disposición de este tipo.

<Condición 1>

La condición 1 es una condición en la que los números de puerto que van a asignarse al terminal 20 de usuario incluyen un número de puerto específico. Es decir, cuando los números de puerto que van a asignarse al terminal 20 de usuario incluyen el número de puerto específico, se soporta el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos. Dicho de otro modo, cuando los números de puerto que van a asignarse al terminal 20 de usuario no incluyen el número de puerto específico, no se soporta el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos.

La figura 5 ilustra primeros ejemplos de un método de disposición en la presente realización. La figura 6 ilustra segundos ejemplos de un método de disposición en la presente realización.

Las figuras 5 y 6 ilustran los ejemplos de disposición de la DMRS y la señal de datos que va a soportarse cuando se asigna el puerto #0 como número de puerto específico en la condición 1.

Tal como se ilustra en la figura 5, cuando el número de puerto asignado al terminal 20 de usuario es el puerto #0, se soportan tanto el método de disposición a-1 en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos como el método de disposición a-2 en el que la DMRS no se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos. Es decir, cuando el número de puerto asignado al terminal 20 de usuario es el puerto #0, se acepta el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos.

Por otro lado, tal como se ilustra en la figura 6, cuando el número de puerto asignado al terminal 20 de usuario es el puerto #1, no se soporta el método de disposición b-1 en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos, pero se soporta el método de disposición b-2 en el que la DMRS no se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos.

Obsérvese que, cuando el número de puerto asignado al terminal 20 de usuario es el puerto #0, la estación 10 base de radio puede determinar cuál de los dos métodos de disposición soportados seleccionar.

Por ejemplo, la estación 10 base de radio puede seleccionar uno de los dos métodos de disposición soportados basándose en la calidad de canal de enlace descendente (por ejemplo, relación señal-ruido (SNR) y/o indicador de calidad de canal (CQI)) notificada por el terminal 20 de usuario, o basándose en la calidad de canal de enlace ascendente medida por la estación 10 base de radio usando una señal de referencia transmitida desde el terminal 20 de usuario. En particular, la estación 10 base de radio puede seleccionar el método de disposición a-1 cuando la calidad de canal es igual a, o mayor que, un valor predeterminado o seleccionar el método de disposición a-2 cuando la calidad de canal es menor que el valor predeterminado, y la estación 10 base de radio puede realizar la planificación de la disposición de la señal de enlace descendente según el método de disposición seleccionado.

Alternativamente, la estación 10 base de radio puede seleccionar uno de los dos métodos de disposición soportados basándose en si se aplica SU-MIMO o MU-MIMO. De manera más específica, la estación 10 base de radio puede seleccionar el método de disposición a-1 cuando se aplica SU-MIMO o seleccionar el método de disposición a-2 cuando se aplica MU-MIMO, y la estación 10 base de radio puede realizar la planificación de la disposición de la señal de enlace descendente según el método de disposición seleccionado.

Obsérvese que la presente invención no se limita al caso en el que el número de puerto específico es el puerto #0. El número de puerto específico puede ser un número de puerto diferente del puerto #0. Obsérvese también que el número de números de puerto específicos no se limita a uno, sino que también puede ser más de uno. En el caso en el que el número de números de puerto específicos es más de uno, aumenta la sobrecarga de señalización, pero aumenta adicionalmente la flexibilidad de asignación de puertos.

<Condición 2>

La condición 2 es una condición en la que el ID de aleatorización usado para reducir la interferencia entre los puertos de DMRS del mismo número es un ID específico. Es decir, cuando el ID de aleatorización es el ID específico, se soporta el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos. Dicho de otro modo, cuando el ID de aleatorización no es el ID específico, no se soporta el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos.

La figura 7 ilustra terceros ejemplos de un método de disposición en la presente realización. La figura 7 ilustra los ejemplos de disposición de la DMRS y la señal de datos que va a soportarse cuando se asigna el puerto #0 al terminal 20 de usuario y el ID de aleatorización #0 es el ID específico.

Tal como se ilustra en la figura 7, cuando el ID de aleatorización asignado al terminal 20 de usuario es el ID de aleatorización #0, se soportan tanto el método de disposición c-1 en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos como el método de disposición c-2 en el que la DMRS no se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos. Es decir, cuando el ID de aleatorización asignado al terminal 20 de usuario es el ID de aleatorización #0, se acepta el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos.

Por otro lado, cuando el ID de aleatorización asignado al terminal 20 de usuario no es el ID de aleatorización #0, por ejemplo, cuando el ID de aleatorización asignado al terminal 20 de usuario es el ID de aleatorización #1, no se soporta el método de disposición c-1 en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos, pero se soporta el método de disposición c-2 en el que la DMRS no se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos.

Obsérvese que, cuando el ID de aleatorización asignado al terminal 20 de usuario es el ID de aleatorización #0, la estación 10 base de radio puede determinar cuál de los dos métodos de disposición soportados seleccionar.

Por ejemplo, la estación 10 base de radio puede seleccionar uno de los dos métodos de disposición soportados basándose en la calidad de canal de enlace descendente (por ejemplo, SNR y/o CQI) notificada por el terminal 20 de usuario, o basándose en la calidad de canal de enlace ascendente medida por la estación 10 base de radio usando una señal de referencia transmitida desde el terminal 20 de usuario. En particular, la estación 10 base de radio puede seleccionar el método de disposición c-1 cuando la calidad de canal es igual a, o mayor que, un valor predeterminado o seleccionar el método de disposición c-2 cuando la calidad de canal es menor que el valor predeterminado, y, la estación 10 base de radio puede realizar la planificación de la disposición de la señal de enlace descendente según el método de disposición seleccionado.

Alternativamente, la estación 10 base de radio puede seleccionar uno de los dos métodos de disposición soportados basándose en si se aplica SU-MIMO o MU-MIMO. De manera más específica, la estación 10 base de radio puede seleccionar el método de disposición c-1 cuando se aplica SU-MIMO o seleccionar el método de disposición c-2 cuando se aplica MU-MIMO, y la estación 10 base de radio puede realizar la planificación de la disposición de la señal de enlace descendente según el método de disposición seleccionado.

Obsérvese que la presente invención no se limita al caso en el que el ID de aleatorización específico es el ID de aleatorización #0. El ID de aleatorización específico puede ser un ID de aleatorización diferente del ID de aleatorización #0. Obsérvese también que el número de ID de aleatorización específicos no se limita a uno, sino que también puede ser más de uno. En el caso en el que el número de ID de aleatorización específicos es más de uno, aumenta la sobrecarga de señalización, pero aumenta adicionalmente la flexibilidad de asignación de puertos.

<Condición 3>

La condición 3 es una condición en la que el número de símbolos en los que se dispone la DMRS es el número de símbolos específico. Es decir, cuando el número de símbolos en los que se dispone la DMRS es el número de

símbolos específico, se soporta el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos. Dicho de otro modo, cuando el número de símbolos en los que se dispone la DMRS no es el número de símbolos específico, no se soporta el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos.

5 La figura 8 ilustra cuartos ejemplos de un método de disposición en la presente realización. La figura 9 ilustra quintos ejemplos de un método de disposición en la presente realización.

10 Las figuras 8 y 9 ilustran los ejemplos de disposición de la DMRS y la señal de datos que va a soportarse cuando el número de símbolos es uno que es el número de símbolos específico en los que se dispone la DMRS en la condición 3.

15 Tal como se ilustra en la figura 8, cuando el número de símbolos en los que se dispone la DMRS es uno, se soportan tanto el método de disposición d-1 en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos como el método de disposición d-2 en el que la DMRS no se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos. Es decir, cuando el número de símbolos en los que se dispone la DMRS es uno, se acepta el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos.

20 Por otro lado, tal como se ilustra en la figura 9, cuando el número de símbolos en los que se dispone la DMRS es dos, no se soporta el método de disposición e-1 en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos, pero se soporta el método de disposición e-2 en el que la DMRS no se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos.

25 Obsérvese que, cuando el número de símbolos en los que se dispone la DMRS es uno, la estación 10 base de radio puede determinar cuál de los dos métodos de disposición soportados seleccionar.

30 Por ejemplo, la estación 10 base de radio puede seleccionar uno de los dos métodos de disposición soportados basándose en la calidad de canal de enlace descendente (por ejemplo, SNR y/o CQI) notificada por el terminal 20 de usuario, o basándose en la calidad de canal de enlace ascendente medida por la estación 10 base de radio usando una señal de referencia transmitida a partir del terminal 20 de usuario. En particular, la estación 10 base de radio puede seleccionar el método de disposición d-1 cuando la calidad de canal es igual a, o mayor que, un valor predeterminado o seleccionar el método de disposición d-2 cuando la calidad de canal es menor que el valor predeterminado, y, la estación 10 base de radio puede realizar la planificación de la disposición de la señal de enlace descendente según el método de disposición seleccionado.

35 Alternativamente, la estación 10 base de radio puede seleccionar uno de los dos métodos de disposición soportados basándose en si se aplica SU-MIMO o MU-MIMO. De manera más específica, la estación 10 base de radio puede seleccionar el método de disposición d-1 cuando se aplica SU-MIMO o seleccionar el método de disposición d-2 cuando se aplica MU-MIMO, y la estación 10 base de radio puede realizar la planificación de la disposición de la señal de enlace descendente según el método de disposición seleccionado.

40 La presente invención no se limita al caso en el que el número de símbolos específico es uno. El número de símbolos específico también puede ser un número distinto de uno.

45 Obsérvese que, en los métodos de disposición de los métodos de disposición anteriormente mencionados en los que la DMRS no se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos (método de disposición a-2, método de disposición b-2, método de disposición c-2, método de disposición d-2 y método de disposición e-2), hay RE (RE en blanco) en los que no se dispone ninguna señal distinta de la DMRS en el símbolo en el que se dispone la DMRS. Por consiguiente, queda una porción de la potencia de transmisión para un símbolo que va a asignarse al RE en blanco. En este caso, la estación 10 base de radio puede reforzar la potencia de transmisión de la DMRS. Al terminal 20 de usuario se le puede notificar de manera implícita o explícita si se realizó refuerzo o no y/o la magnitud de la potencia de transmisión reforzada.

50 Tal como se describió anteriormente, el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos está asociado con el elemento de información de configuración que satisface la condición específica, de modo que se soporta el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos cuando se satisface la condición específica. Por tanto, el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos no necesita estar asociado con los elementos de información de configuración que no satisfacen la condición específica, de modo que es posible reducir un aumento de la sobrecarga de señalización de DCI.

55 A continuación se hace referencia a una realización reivindicada.

<Método de disposición 1 en el que se multiplexan DMRS de una pluralidad de puertos>

60 A continuación, se facilitará una descripción de un método de disposición en el que se multiplexan las DMRS de una

pluralidad de puertos y de una condición que va a asociarse con un método de disposición de este tipo.

La figura 10 ilustra primeros ejemplos de un método de disposición en el que se multiplexan las DMRS de dos puertos en la presente realización. La figura 10 ilustra los ejemplos de combinaciones de dos puertos para casos en los que las DMRS están dispuestas en un símbolo, y dos métodos de multiplexación diferentes dependiendo de las combinaciones, es decir, ejemplos de disposición en cada uno de los cuales se aplica la CDM o FDM en la dirección de frecuencia.

En el patrón de mapeo A de los primeros patrones de mapeo descritos anteriormente (véase la figura 3), cuando se asignan dos puertos al terminal 20 de usuario, se aplican diferentes métodos de multiplexación de DMRS dependiendo de dos números de puerto. En un caso de este tipo, la notificación, usando la DCI, de los elementos de información de configuración de DMRS que cubren todos los métodos de multiplexación diferentes provoca un aumento de la sobrecarga de señalización de DCI.

Por consiguiente, en la presente realización, cuando se satisface la condición de que el número de puertos que van a al terminal 20 de usuario es dos, se soporta el método de disposición en el que se aplica uno de los dos métodos de multiplexación ilustrados en la figura 10.

Por ejemplo, cuando el número de símbolos para DMRS es uno y el método de multiplexación soportado es la CDM en la dirección de frecuencia, no se soporta el método de multiplexación de FDM. Alternativamente, cuando el método de multiplexación soportado es la FDM, no se soporta el método de multiplexación de CDM en la dirección de frecuencia.

Por ejemplo, cuando el número de símbolos en los que se dispone la DMRS es uno y el método de multiplexación soportado es la CDM en la dirección de frecuencia, el conjunto de puertos (por ejemplo, el puerto #0 y el puerto #1) de DMRS que van a multiplexarse aplicando la CDM en la dirección de frecuencia se asigna al terminal 20 de usuario. Mientras tanto, el conjunto de puertos (por ejemplo, el puerto #0 y el puerto #2) de DMRS que van a multiplexarse aplicando la FDM no se asigna al terminal 20 de usuario en este caso.

La figura 11 ilustra segundos ejemplos del método de disposición en el que se multiplexan las DMRS de dos puertos en la presente realización. La figura 11 ilustra los ejemplos de combinaciones de dos puertos para casos en los que las DMRS están dispuestas en dos símbolos, y tres métodos de multiplexación diferentes dependiendo de las combinaciones, es decir, ejemplos de disposición en cada uno de los cuales se aplica la CDM o FDM en la dirección de frecuencia o la CDM en la dirección de tiempo. Obsérvese que la CDM en la dirección de tiempo se aplica cuando está configurada.

En el patrón de mapeo B de los primeros patrones de mapeo descritos anteriormente (véase la figura 3), cuando se asignan dos puertos al terminal 20 de usuario, se aplican diferentes métodos de multiplexación de DMRS dependiendo de dos números de puerto. En un caso de este tipo, la notificación, usando la DCI, de los elementos de información de configuración de DMRS que cubren la totalidad de los diferentes métodos de multiplexación provoca un aumento de la sobrecarga de señalización de DCI.

Por consiguiente, en la presente realización, cuando se satisface la condición de que el número de puertos que van a asignarse al terminal 20 de usuario es dos, se soporta el método de disposición en el que se aplica uno de los tres métodos de multiplexación ilustrados en la figura 11.

Por ejemplo, cuando el número de símbolos para DMRS es dos y el método de multiplexación soportado es la CDM en la dirección de frecuencia, no se soportan los métodos de multiplexación de FDM y de CDM en la dirección de tiempo. Alternativamente, cuando el número de símbolos para DMRS es dos y el método de multiplexación soportado es la FDM, no se soportan los métodos de multiplexación de CDM en la dirección de frecuencia y de CDM en la dirección de tiempo. Alternativamente, cuando el número de símbolos para DMRS es dos y el método de multiplexación soportado es la CDM en la dirección de tiempo, no se soportan los métodos de multiplexación de CDM en la dirección de frecuencia y de FDM.

Por ejemplo, cuando el número de símbolos en los que se dispone la DMRS es dos y el método de multiplexación soportado es la CDM en la dirección de frecuencia, el conjunto de puertos (por ejemplo, el puerto #0 y el puerto #1) de DMRS que van a multiplexarse aplicando la CDM en la dirección de frecuencia se asigna al terminal 20 de usuario. Mientras tanto, los conjuntos de puertos (por ejemplo, el conjunto del puerto #0 y el puerto #2 o el conjunto del puerto #0 y el puerto #4) de DMRS que van a multiplexarse aplicando la FDM o la CDM en la dirección de tiempo no se asignan al terminal 20 de usuario en este caso.

Tal como se describió anteriormente, el método de disposición que usa el método de multiplexación específico está asociado con el elemento de información de configuración que satisface la condición de que el número de puertos que van a asignarse al terminal 20 de usuario es dos, de modo que se soporta el método de disposición que usa el método de multiplexación específico cuando se satisface la condición. Con esta configuración, la condición de que el número de puertos que van a asignarse al terminal 20 de usuario es dos no necesita estar asociada con un método

de disposición usando un método de multiplexación diferente del método de disposición específico, de modo que es posible reducir un aumento de la sobrecarga de señalización de DCI.

5 Obsérvese que, cuando el número de símbolos para DMRS es dos, pueden soportarse dos de los tres métodos de multiplexación ilustrados en la figura 11. Cuando el número de métodos de multiplexación soportados es dos, aumenta la flexibilidad de configuración de DMRS aunque aumenta la DCI sobrecarga.

10 Obsérvese también que pueden soportarse métodos de multiplexación diferentes entre la disposición descrita con referencia a la figura 10 en la que se usa el método de multiplexación para multiplexar la DMRS en un símbolo y la disposición descrita con referencia a la figura 11 en la que se usa el método de multiplexación para multiplexar la DMRS en dos símbolos. Por ejemplo, la CDM en la dirección de frecuencia puede soportarse para el método de multiplexación para multiplexar la DMRS en un símbolo, y la CDM en la dirección de tiempo puede soportarse para el método de multiplexación para multiplexar la DMRS en dos símbolos.

15 Obsérvese también que la estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario pueden disponer por adelantado de tablas de índices relacionados respectivamente con elementos de información de configuración de DMRS para soportar diferentes métodos de multiplexación, y una de las tablas que va a emplearse puede indicarse mediante señalización de capa superior.

20 Por ejemplo, cuando la DMRS está dispuesta en un símbolo, pueden almacenarse individualmente tablas que soportan respectivamente la CDM en la dirección de frecuencia y la FDM como los métodos de multiplexación de DMRS de dos puertos. El terminal 20 de usuario puede recibir, a partir de la estación 10 base de radio, la señalización que indica qué método de multiplexación (es decir, la CDM en la dirección de frecuencia o la FDM) debe aplicarse y realizar el procesamiento de recepción basándose en la tabla correspondiente al método de multiplexación aplicado.

25 Además, cuando la DMRS está dispuesta en dos símbolos, pueden almacenarse individualmente, por ejemplo, las tablas que soportan respectivamente la CDM en la dirección de frecuencia, la FDM y la CDM en la dirección de tiempo como métodos de multiplexación de DMRS de dos puertos. El terminal 20 de usuario puede recibir, a partir de la estación 10 base de radio, la señalización que indica qué método de multiplexación (es decir, la CDM en la dirección de frecuencia o la FDM o la CDM en la dirección de tiempo) debe aplicarse y realizar el procesamiento de recepción basándose en la tabla correspondiente al método de multiplexación aplicado.

35 <Método de disposición 2 en el que se multiplexan DMRS de una pluralidad de puertos>

A continuación, se facilitará una descripción de un punto en el que los conjuntos de números de puerto que van a asignarse se cambian dependiendo de si se soporta o no la CDM en la dirección de tiempo.

40 La figura 12 ilustra ejemplos de un método de disposición en el que se multiplexan las DMRS de tres puertos en la presente realización. La figura 12 ilustra dos ejemplos de disposición para las DMRS de tres puertos, en cada uno de los cuales se aplica un método de multiplexación diferente.

45 Cuando se soporta la CDM en la dirección de tiempo (por ejemplo, que aplica el TD-OCC) (en el caso de "activado"), el puerto #0, el puerto # 1 y el puerto #4 se asignan al terminal 20 de usuario. En este caso, se aplican la CDM en la dirección de frecuencia y la CDM en la dirección de tiempo para multiplexar entre el puerto #0, el puerto #1 y el puerto #4.

50 Cuando no se soporta la CDM en la dirección de tiempo (por ejemplo, que aplica el TD-OCC) (en el caso de "desactivado"), el puerto #0, el puerto # 1 y el puerto #2 se asignan al terminal 20 de usuario. En este caso, se aplica la CDM en la dirección de frecuencia para multiplexar entre el puerto #0 y el puerto #1. Se aplica la FDM para multiplexar entre el conjunto del puerto #0 y el puerto # 1 y el puerto #2.

55 Por ejemplo, cuando se asignan los tres puertos al terminal 20 de usuario, se asocian dos conjuntos de números de puerto, dependiendo de si se soporta o no la CDM en la dirección de tiempo, indicando los índices en la DCI que se asignan tres puertos al terminal 20 de usuario. Cuando el terminal 20 de usuario recibe la notificación de los índices en la DCI que indican que se asignan tres puertos al terminal 20 de usuario, el terminal 20 de usuario determina, basándose en si se soporta o no la CDM en la dirección de tiempo, los números de puerto asignados al terminal 20 de usuario.

60 La información que indica si se soporta o no la CDM en la dirección de tiempo puede notificarse, por ejemplo, usando la señalización de capa superior o puede notificarse de manera implícita dependiendo de si está configurada o no una señal de referencia de seguimiento de fase (PTRS).

65 Tal como se describió anteriormente, el elemento de información de configuración que incluye dos conjuntos de números de puerto correspondientes a dos métodos de multiplexación diferente está asociado con un índice relacionado con el elemento de información de configuración de DMRS incluido en una DCI, de modo que no se

necesita asociar dos conjuntos de números de puerto con diferentes índices, respectivamente, y, por consiguiente, es posible reducir un aumento de la sobrecarga de señalización de DCI.

Obsérvese que los métodos de disposición ilustrados en las figuras 5 a 12 son ejemplos, y la presente invención no se limita a estos ejemplos. Por ejemplo, el número de símbolos para un canal de señal de control (por ejemplo, PDCCH) no se limita a dos. Obsérvese también que la posición de un símbolo en el que se mapea la DMRS no se limita al tercer símbolo (SB3). Obsérvese también que las posiciones de dos símbolos en los que se mapea la DMRS no se limitan al tercer y cuarto símbolos (SB3 y SB4), y también pueden ser el cuarto y quinto símbolos (SB4 y SB5). Además, en el UL, la DMRS puede estar dispuesta en el primero de los símbolos en los que se mapea el PUSCH.

<Ejemplo de tabla de índices relacionados con elementos de información de configuración de DMRS>

En la presente realización, se soporta un método de disposición específico cuando al menos uno de los parámetros de un elemento de información de configuración satisface una condición específica. En este caso, el método de disposición específico está asociado con el parámetro para la condición específica (valor específico) en la DCI que notifica el elemento de información de configuración. A continuación, se facilitará una descripción de un ejemplo de una tabla en la que el método de disposición específico está asociado con el parámetro para la condición específica.

Obsérvese que, en la siguiente descripción, la condición 1 es una condición en la que el número de puerto que va a asignarse al terminal 20 de usuario es el número de puerto #0, la condición 2 es una condición en la que el ID de aleatorización usado para someter a multiplexación de código la DMRS es el ID de aleatorización #0, y la condición 3 es una condición en la que el número de símbolos en los que se dispone la DMRS es uno.

Obsérvese también que, en la siguiente descripción, el método de multiplexación de DMRS soportado cuando se satisface la condición de que el número de puertos que van a asignarse al terminal 20 de usuario es dos es la CDM en la dirección de frecuencia.

Las figuras 13A y 13B ilustran un primer ejemplo de una tabla de índices relacionados con elementos de información de configuración de DMRS en la presente realización. La figura 14 ilustra un segundo ejemplo de la tabla de índices relacionados con elementos de información de configuración de DMRS en la presente realización. Las figuras 13A y 13B y la figura 14 son las tablas de los índices relacionados con los elementos de información de configuración de DMRS correspondientes al primer patrón de mapeo (véase la figura 3).

Las figuras 13A y 13B ilustran la tabla de índices relacionados con los elementos de información de configuración de DMRS, en la que índices de cinco bits #0 a #31 relacionados con elementos de información de configuración de DMRS incluidos en la DCI están asociados con elementos de información sobre puertos que van a asignarse al terminal 20 de usuario y con elementos de información de configuración que incluyen la posibilidad o no de la multiplexación de frecuencia (FDM) entre la DMRS y la señal de datos. Obsérvese que, aunque se divide en dos figuras por conveniencia de la ilustración, las figuras 13A y 13B ilustran una tabla.

La figura 14 es la tabla de índices relacionados con los elementos de información de configuración de DMRS, en la que índices de cinco bits #0 a #31 relacionados con elementos de información de configuración de DMRS incluidos en la DCI están asociados con elementos de información sobre puertos que van a asignarse al terminal 20 de usuario y con elementos de información de configuración que incluyen la posibilidad o no de la multiplexación de frecuencia (FDM) entre la DMRS y la señal de datos.

Cuando el número de CW que van a asignarse al terminal 20 de usuario por la estación 10 base de radio es uno, se notifica la DCI que incluye cinco bits que indican los índices determinados con referencia a la tabla de las figuras 13A y 13B. Cuando el número de CW que van a asignarse al terminal 20 de usuario por la estación 10 base de radio es dos, se notifica al terminal 20 de usuario la DCI que incluye cinco bits que indican los índices determinados con referencia a la tabla de las figuras 13A y 13B y cinco bits que indican el índice determinado con referencia a la tabla de la figura 14.

Obsérvese que la tabla ilustrada en las figuras 13A y 13B incluye los índices #a a #k por conveniencia de la explicación, que no deben incluirse en la tabla de la presente realización.

Por ejemplo, en cuanto a los índices #0 y #1 en la figura 13A, el número de puerto asociado, el número de símbolos asociado en los que se dispone la DMRS, y el ID de aleatorización asociado son #0, 1 y #0, respectivamente. Es decir, los elementos de información asociados con los índices #0 y #1 satisfacen las condiciones 1 a 3 anteriormente mencionadas. Por consiguiente, se proporcionan el índice #0 que indica que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos ("habilitado") y el índice #1 que indica que la DMRS no se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos ("deshabilitado") en la tabla como índices diferentes.

De manera similar, los elementos de información asociados con los índices #5 y #6 satisfacen las condiciones 1 a 3 anteriormente mencionadas. Por consiguiente, se proporcionan el índice #5 que indica que la DMRS se somete a

multiplexación de frecuencia con la señal de datos y el índice #6 que indica que la DMRS no se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos (“deshabilitado”) en la tabla como índices diferentes.

5 Por ejemplo, en un caso en el que el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos está asociado con los elementos de información de configuración sin proporcionar restricciones tales como las condiciones 1 a 3, aumenta el número de índices y, por consiguiente, aumenta el número de bits de la DCI y aumenta la sobrecarga de señalización de DCI.

10 Por ejemplo, los elementos de información asociados con los índices #a a #c y #e incluyen el número de puerto #0 y, por tanto, no satisfacen la condición 1. Es decir, cuando no se proporciona la restricción de la condición 1, hay aumentos de los índices #a a #c y #e.

15 Además, el elemento de información asociado con el índice #f incluye el ID de aleatorización # 1 y, por tanto, no satisface la condición 2, por ejemplo. Es decir, cuando no se proporciona la restricción de la condición 2, hay un aumento del índice #f.

20 Además, en el elemento de información asociado con el índice #g, el número de símbolos en los que se dispone la DMRS es dos y, por tanto, un elemento de información de este tipo no satisface la condición 3, por ejemplo. Es decir, cuando no se proporciona la restricción de la condición 3, hay un aumento del índice #g.

25 En la presente realización, proporcionando las restricciones de las condiciones 1 a 3, el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos no necesita estar asociado con los elementos de información de configuración que no satisfacen la condición específica, de modo que es posible reducir un aumento de la sobrecarga de señalización de DCI.

30 Obsérvese que no es necesario aplicar todas las restricciones de las condiciones 1 a 3. Por ejemplo, puede aplicarse al menos una de las restricciones de las condiciones 1 a 3.

35 Además, por ejemplo en los índices #6 y #7 asociados con los elementos de información en cada uno de los cuales se satisface la condición de que el número de puertos que van a asignarse al terminal 20 de usuario es dos, el conjunto de números de puerto que van a asignarse es un conjunto de números de puerto de los puertos multiplexados aplicando la CDM en la dirección de frecuencia.

40 Por ejemplo, cuando no se proporciona la restricción de que el método de multiplexación soportado es la CDM en la dirección de frecuencia cuando se satisface la condición de que el número de puertos que van a asignarse al terminal 20 de usuario es dos, aumenta el número de índices, de modo que aumenta el número de bits de DCI y aumenta la sobrecarga de señalización de DCI.

45 Por ejemplo, cuando no se proporciona ninguna restricción para el método de multiplexación soportado, hay aumentos de índices que van a asociarse con los conjuntos de los números de puerto de los puertos para los que se aplica la FDM, tales como los índices #d, #h y #i en la figura 13A.

50 En la presente realización, la restricción del método de multiplexación específico soportado se proporciona con respecto a los elementos de información que satisfacen la condición de que el número de puertos que van a asignarse al terminal 20 de usuario es dos, de modo que métodos de disposición diferentes del método de multiplexación específico no necesitan estar asociados con los elementos de información de configuración que satisfacen la condición de que el número de puertos que van a asignarse al terminal 20 de usuario es dos, y, por tanto, puede reducirse el aumento de la sobrecarga de señalización de DCI.

55 Además, el índice #28 en la figura 13B está asociado con los conjuntos de números de puerto diferentes entre el caso en el que se soporta la CDM en la dirección de tiempo (TD-OCC activado) y el caso en el que no se soporta la CDM en la dirección de tiempo (TD-OCC desactivado).

60 Cuando el terminal 20 de usuario recibe la notificación del índice #28, el terminal 20 de usuario determina, basándose en si se soporta o no la CDM en la dirección de tiempo, cuál de los conjuntos de números de puerto (0, 1, 4) y (0, 1, 2) ilustrados en la figura 13B son los números de puerto asignados al terminal 20 de usuario.

65 Por ejemplo, a diferencia del índice #28 en la figura 13B, cuando el conjunto de números de puerto (0, 1, 4) y el conjunto de números de puerto (0, 1, 2) están asociados con índices diferentes, es decir, cuando se proporcionan los índices #j y #k como índices diferentes, aumenta el número de índices, aumenta el número de bits de DCI y aumenta la sobrecarga de señalización de DCI.

En la presente realización, es posible reducir un aumento de la sobrecarga de señalización de DCI proporcionando un único índice #28 asociado con los conjuntos de números de puerto diferentes entre el caso en el que se soporta la CDM en la dirección de tiempo (TD-OCC activado) y el caso en el que no se soporta la CDM en la dirección de tiempo (TD-OCC desactivado).

Las figuras 15A y 15B ilustran un tercer ejemplo de una tabla de índices relacionados con elementos de información de configuración de DMRS en la presente realización. La figura 16 ilustra un cuarto ejemplo de la tabla de índices relacionados con elementos de información de configuración de DMRS en la presente realización. Las figuras 15A y 15B y la figura 16 son las tablas correspondientes al segundo patrón de mapeo (véase la figura 4).

Las figuras 15A y 15B ilustran la tabla de índices relacionados con los elementos de información de configuración de DMRS, en la que índices de seis bits #0 a #63 relacionados con elementos de información de configuración de DMRS incluidos en la DCI están asociados con elementos de información sobre puertos que van a asignarse al terminal 20 de usuario y con elementos de información de configuración que incluyen la posibilidad o no de la multiplexación de frecuencia (FDM) entre la DMRS y la señal de datos. Obsérvese que, aunque se divide en dos figuras por conveniencia de la ilustración, las figuras 15A y 15B ilustran una tabla.

La figura 16 es la tabla de índices relacionados con los elementos de información de configuración de DMRS, en la que índices de seis bits #0 a #63 relacionados con elementos de información de configuración de DMRS incluidos en la DCI están asociados con elementos de información sobre puertos que van a asignarse al terminal 20 de usuario y con elementos de información de configuración que incluyen la posibilidad o no de la multiplexación de frecuencia (FDM) entre la DMRS y la señal de datos.

Cuando el número de CW que van a asignarse al terminal 20 de usuario por la estación 10 base de radio es uno, se notifica al terminal 20 de usuario la DCI que incluye seis bits que indican los índices determinados con referencia a la tabla de las figuras 15A y 15B. Cuando el número de CW que van a asignarse al terminal 20 de usuario por la estación 10 base de radio es dos, se notifica al terminal 20 de usuario la DCI que incluye seis bits que indican los índices determinados con referencia a la tabla de las figuras 15A y 15B y seis bits que indican los índices determinados con referencia a la tabla de la figura 16.

Obsérvese que las tablas ilustradas en las figuras 15A y 15B y la figura 16 incluyen los índices #a a #n por conveniencia de la explicación, que no deben incluirse en la tabla de la presente realización.

El patrón de mapeo correspondiente de las figuras 15A y 15B y la figura 16 es diferente del patrón de mapeo correspondiente de las figuras 13A y 13B y la figura 14. Según las figuras 15A y 15B y la figura 16, es posible reducir un aumento del número de índices, para reducir un aumento de la sobrecarga de señalización de manera similar a la descrita con referencia a las figuras 13A y 13B y la figura 14.

Por ejemplo, los elementos de información asociados con los índices #a a #e no incluyen el número de puerto #0 y, por tanto, no satisfacen la condición 1. Es decir, cuando se proporciona la restricción de la condición 1, es posible reducir los aumentos de los índices #a a #e.

Además, el elemento de información asociado con el índice #g incluye el ID de aleatorización #1 y, por tanto, no satisface la condición 2, por ejemplo. Es decir, cuando se proporciona la restricción de la condición 2, es posible reducir el aumento del índice #g.

Además, en el elemento de información asociado con el índice #h, el número de símbolos en los que se dispone la DMRS es dos y, por tanto, un elemento de información de este tipo no satisface la condición 3, por ejemplo. Es decir, cuando se proporciona la restricción de la condición 3, es posible reducir el aumento del índice #h.

Además, cuando se proporciona la restricción de que el método de multiplexación soportado es la CDM en la dirección de frecuencia, por ejemplo, es posible reducir aumentos de índices (por ejemplo, índices #f, #i y #j) asociados con los conjuntos de números de puerto de los puertos para los que se aplica la FDM o la CDM en la dirección de tiempo.

Además, se proporcionan índices individuales #40 a #45, que están asociados con los conjuntos de números de puerto diferentes entre el caso en el que se soporta la CDM en la dirección de tiempo (TD-OCC activado) y el caso en el que no se soporta la CDM en la dirección de tiempo (TD-OCC desactivado). Con esta configuración, no es necesario asociar los diferentes conjuntos de números de puerto con índices individuales como con los índices #k a #n, de modo que es posible reducir un aumento de la sobrecarga de señalización de DCI.

Obsérvese que las tablas anteriormente mencionadas son tablas que reflejan las tres asociaciones: la primera asociación es una asociación entre los métodos de disposición en los que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos y los elementos de información de configuración que satisfacen las condiciones 1 a 3; la segunda asociación es una asociación entre el método de disposición que usa el método de multiplexación específico y el elemento de información de configuración que satisface la condición de que el número de puertos que van a asignarse al terminal 20 de usuario es dos; y la tercera asociación es una asociación en la que los conjuntos de números de puerto diferentes entre el caso en el que se soporta la CDM en la dirección de tiempo y el caso en el que no se soporta la CDM en la dirección de tiempo están asociados con índices individuales en la DCI.

La tabla en la presente invención también puede reflejar al menos una de las tres asociaciones sin reflejar todas ellas. Aunque esto provoca que aumente la DCI sobrecarga, puede aumentarse la flexibilidad de asignación de puertos.

5 Obsérvese que las tablas anteriormente mencionadas son ejemplos, y la presente invención no se limita a estos ejemplos. Las correspondencias entre los índices en la tabla de DCI y los elementos de información de configuración pueden sustituirse de manera apropiada. Obsérvese también que también puede incluirse otra información (por ejemplo, información sobre si se aplica SU-MIMO o MU-MIMO) y no es necesario incluir cierta información (por ejemplo, ID de aleatorización).

10 Obsérvese también que el puerto #4 y los puertos posteriores (es decir, los puertos #4 a #7) son ejemplos en la figura 3 tal como se describió anteriormente, y los índices de estos puertos pueden sustituirse manualmente. Obsérvese también que el puerto #6 y los puertos posteriores (es decir, los puertos #6 a #11) son ejemplos en la figura 4 tal como se describió anteriormente, y los índices de estos puertos pueden sustituirse mutuamente. Por ejemplo, cuando se sustituyen los índices de los números de puerto en las figuras 3 y 4, pueden sustituirse los números de puerto en las tablas anteriormente mencionadas según la sustitución de los índices de los números de puerto.

20 <Conclusión>

Tal como se describió anteriormente, en la presente realización, se emplea la configuración en la que se soporta el método de disposición específico cuando la información (elementos de información de configuración) que incluye la información relacionada con el puerto asignado al terminal 20 de usuario satisface la condición predeterminada. Dicho de otro modo, se proporciona la restricción de que no se soporta el método de disposición específico cuando los elementos de información de configuración no satisfacen la condición predeterminada.

25 Empleando una configuración de este tipo, los índices relacionados con elementos de información de configuración de DMRS y que asocian el método de disposición específico con los elementos de información de configuración que no satisfacen la condición predeterminada se vuelven innecesarios, de modo que es posible reducir un aumento de la sobrecarga de señalización de DCI.

30 <Variación de la condición>

35 Obsérvese que las condiciones 1 a 3 anteriormente mencionadas sobre el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos son ejemplos en todos los aspectos. La presente invención no se limita a estos ejemplos. Ejemplos de otras condiciones pueden incluir el número de puertos que van a asignarse al terminal 20 de usuario. A continuación en el presente documento, se describe esta condición como la condición 4.

40 <Condición 4>

Es decir, en la condición 4, cuando el número de puertos que van a asignarse al terminal 20 de usuario es un número de puertos específico, se soporta el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos. Dicho de otro modo, cuando el número de puertos que van a asignarse al terminal 20 de usuario no es el número de puertos específico, no se soporta el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos.

50 Los siguientes párrafos describen realizaciones, aspectos y ejemplos que no se reivindican específicamente pero que pueden ser útiles para entender la invención.

La figura 17 ilustra sextos ejemplos de un método de disposición en la presente realización. La figura 18 ilustra séptimos ejemplos de un método de disposición en la presente realización.

55 Las figuras 17 y 18 ilustran los ejemplos de disposición de la DMRS y la señal de datos que va a soportarse cuando el número de puertos asignados es uno, que es el número de puertos específico en condición 4.

60 Tal como se ilustra en la figura 17, cuando el número de puertos asignados al terminal 20 de usuario es uno, se soportan tanto el método de disposición f-1 en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos como el método de disposición f-2 en el que la DMRS no se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos. Es decir, cuando el número de puertos asignados al terminal 20 de usuario es uno, se acepta el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos.

65 Por otro lado, tal como se ilustra en la figura 18, cuando el número de puertos asignados al terminal 20 de usuario es dos, no se soporta el método de disposición g-1 en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos, pero se soporta el método de disposición g-2 en el que la DMRS no se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos.

Obsérvese que, cuando el número de puertos asignados al terminal 20 de usuario es uno, la estación 10 base de radio puede determinar cuál de los dos métodos de disposición soportados seleccionar.

5 Por ejemplo, la estación 10 base de radio puede seleccionar uno de los dos métodos de disposición soportados basándose en la calidad de canal de enlace descendente (por ejemplo, SNR y/o CQI) notificada por el terminal 20 de usuario, o basándose en la calidad de canal de enlace ascendente medida por la estación 10 base de radio usando una señal de referencia transmitida a partir del terminal 20 de usuario. En particular, la estación 10 base de radio puede seleccionar el método de disposición f-1 cuando la calidad de canal es igual a, o mayor que, un valor predeterminado o seleccionar el método de disposición f-2 cuando la calidad de canal es menor que el valor predeterminado, y, la estación 10 base de radio puede realizar la planificación de la disposición de la señal de enlace descendente según el método de disposición seleccionado.

15 Alternativamente, la estación 10 base de radio puede seleccionar uno de los dos métodos de disposición soportados basándose en si se aplica SU-MIMO o MU-MIMO. De manera más específica, la estación 10 base de radio puede seleccionar el método de disposición f-1 cuando se aplica SU-MIMO o seleccionar el método de disposición f-2 cuando se aplica MU-MIMO, y la estación 10 base de radio puede realizar la planificación de la disposición de la señal de enlace descendente según el método de disposición seleccionado.

20 Obsérvese que, en los métodos de disposición f-2 y g-2, hay RE en los que no se dispone ninguna señal distinta de la DMRS en el símbolo en el que se dispone la DMRS. En este caso, al terminal 20 de usuario se le puede notificar de manera implícita o explícita si se realizó refuerzo o no y/o la magnitud de la potencia de transmisión reforzada.

<Variación 1 de la asociación en DCI>

25 Obsérvese que también pueden asociarse otros parámetros con los índices relacionados con los elementos de información de configuración de DMRS incluidos en la DCI descrita anteriormente. Por ejemplo, puede asociarse información sobre el esquema de modulación (por ejemplo, MCS y/o tamaño de bloque de transporte (TBS)) con cada uno de los índices relacionados con los elementos de información de configuración de DMRS incluidos en la DCI. En este caso, por ejemplo, el número de puerto asignado al terminal 20 de usuario puede cambiarse dependiendo de la información relacionada con el esquema de modulación aunque el índice sea el mismo. El terminal 20 de usuario identifica el número de puerto asignado al terminal 20 de usuario y el método de disposición de DMRS para el número de puerto asignado basándose en el índice notificado e información sobre el esquema de modulación.

35 A continuación en el presente documento, se facilitará una descripción de un ejemplo de asociación entre la información sobre el esquema de modulación y el método de disposición de DMRS.

40 Por ejemplo, cuando se notifica el TBS o índice de TBS correspondiente a un esquema de modulación que tiene un orden de modulación relativamente superior (por ejemplo, modulación de amplitud en cuadratura de 16 (QAM), 64QAM o 256QAM), se soporta el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos. Cuando se notifica el TBS o índice de TBS correspondiente a un esquema de modulación que tiene un orden de modulación relativamente inferior (por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase binaria de $1/2\pi$ (BPSK) o modulación por desplazamiento de fase de cuadratura (QPSK)), no se soporta el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos. Es decir, el TBS que satisface la condición de que el orden de modulación es igual o superior a un orden predeterminado está asociado con el método de disposición en el que la DMRS se somete a multiplexación de frecuencia con la señal de datos.

50 Además, cuando se notifica el TBS o índice de TBS correspondiente al esquema de modulación que tiene un orden de modulación relativamente superior (por ejemplo, 16QAM, 64QAM o 256QAM), se soporta el método de disposición en el que se aplica la FDM como método de disposición de DMRS de dos puertos. Cuando se notifica el TBS o índice de TBS correspondiente al esquema de modulación que tiene un orden de modulación relativamente inferior (por ejemplo, BPSK de $1/2\pi$ o QPSK), se soporta el método de disposición en el que se aplica la CDM en la dirección de frecuencia como método de disposición de DMRS de dos puertos. Es decir, el TBS o índice de TBS que satisface la condición de que el orden de modulación es igual o superior a un orden predeterminado está asociado con el método de disposición de DMRS de dos puertos en el que se aplica la FDM, y el TBS o índice de TBS que satisface la condición de que el orden de modulación es inferior a un orden predeterminado está asociado con el método de disposición de DMRS de dos puertos en el que se aplica la CDM en la dirección de frecuencia.

60 Obsérvese que puede usarse información de capa superior y/o de radiodifusión para notificar si el método de disposición soportado se conmuta o no dependiendo del orden de modulación y/o el umbral del orden de modulación en el que se conmuta el método de disposición soportado.

65 <Variación 2 de la asociación en DCI>

Obsérvese que, aunque el método de disposición específico está asociado con los elementos de información de configuración específicos en las tablas anteriormente mencionadas, pueden incluirse otras asociaciones en las tablas. Por ejemplo, puede asociarse un ID de aleatorización específico con un parámetro específico (por ejemplo, número de puerto) de un elemento de información de configuración. A modo de ejemplo, puede asociarse el ID de aleatorización con el ID de aleatorización #0 cuando el número de puerto incluye el puerto #0, y no se asocia el ID de aleatorización con el ID de aleatorización #0 cuando el número de puerto no incluye el puerto #0.

Anteriormente se han descrito las realizaciones de la invención.

(Configuración de hardware)

Obsérvese que los diagramas de bloques usados para describir las realizaciones ilustran bloques basándose en funciones. Estos bloques funcionales (secciones constituyentes) se implementan mediante cualquier combinación de hardware y/o software. Unos medios para implementar los bloques funcionales no están particularmente limitados. Es decir, los bloques funcionales pueden implementarse mediante un aparato acoplado desde el punto de vista físico y/o lógico. Dos o más aparatos separados desde el punto de vista físico y/o lógico pueden conectarse directa y/o indirectamente (por ejemplo, mediante cables y/o de manera inalámbrica) y la pluralidad de aparatos pueden implementar los bloques funcionales.

Por ejemplo, la estación 10 base de radio, el terminal 20 de usuario y similares según una realización de la presente invención pueden funcionar como un ordenador que ejecuta el procesamiento de un método de comunicación por radio de la presente invención. La figura 19 ilustra un ejemplo de una configuración de hardware de la estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario según una realización de la presente invención. La estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario tal como se describieron anteriormente pueden estar físicamente constituidos como un aparato informático que incluye un procesador 1001, una memoria 1002, un almacenamiento 1003, un aparato 1004 de comunicación, un aparato 1005 de entrada, un aparato 1006 de salida, un bus 1007 y similares.

Obsérvese que el término "aparato" en la siguiente descripción puede sustituirse por circuito, dispositivo, unidad o similares. Las configuraciones de hardware de la estación 10 base de radio y del terminal 20 de usuario pueden incluir un aparato o una pluralidad de aparatos ilustrados en los dibujos o pueden no incluir parte de los aparatos.

Por ejemplo, aunque sólo se ilustra un procesador 1001, puede haber una pluralidad de procesadores. El procesamiento puede ejecutarse por un procesador, o el procesamiento puede ejecutarse por uno o más procesadores al mismo tiempo, en sucesión o de otra manera. Obsérvese que el procesador 1001 puede implementarse mediante uno o más chips.

Las funciones en la estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario se implementan mediante software (programa) predeterminado cargado en hardware, tal como el procesador 1001, la memoria 1002 y similares, según lo cual el procesador 1001 realiza la aritmética y controla la comunicación realizada por el aparato 1004 de comunicación o la lectura y/o escritura de datos en la memoria 1002 y el almacenamiento 1003.

El procesador 1001 hace funcionar un sistema operativo para controlar totalmente el ordenador, por ejemplo. El procesador 1001 puede estar compuesto por una unidad central de procesamiento (CPU) que incluye una interfaz con aparatos periféricos, aparatos de control, aparatos aritméticos, registro y similares. Por ejemplo, el planificador 101, los generadores 102 y 206 de señales de transmisión, los codificadores y moduladores 103 y 207, los mapeadores 104 y 208, los controladores 108 y 203, los estimadores 109 y 204 de canal, el demodulador y decodificador 110 y 205 y similares tal como se describió anteriormente pueden implementarse por el procesador 1001.

El procesador 1001 lee un programa (código de programa), un módulo de software o datos a partir del almacenamiento 1003 y/o el aparato 1004 de comunicación en la memoria 1002 y ejecuta diversos tipos de procesamiento según el programa leído o similares. El programa usado es un programa para hacer que el ordenador ejecute al menos parte de la operación descrita en las realizaciones. Por ejemplo, el planificador 101 de la estación 10 base de radio puede implementarse mediante un programa de control almacenado en la memoria 1002 y hacerse funcionar por el procesador 1001, y los otros bloques funcionales también pueden implementarse de la misma manera. Aunque se ha descrito que los diversos tipos de procesamiento tal como se describió anteriormente se ejecutan por un procesador 1001, los diversos tipos de procesamiento pueden ejecutarse por dos o más procesadores 1001 al mismo tiempo o en sucesión. El procesador 1001 puede implementarse mediante uno o más chips. Obsérvese que el programa puede transmitirse a partir de una red a través de una línea de telecomunicaciones.

La memoria 1002 es un medio de grabación legible por ordenador y puede estar compuesto, por ejemplo, por al menos una de una ROM (memoria de sólo lectura), una EPROM (ROM programable y borrable), una EEPROM (ROM eléctricamente programable y borrable) y una RAM (memoria de acceso aleatorio). La memoria 1002 puede denominarse registro, memoria caché, memoria principal (aparato de almacenamiento principal) o similar. La memoria 1002 puede guardar un programa (código de programa), un módulo de software y similares que pueden

ejecutarse para llevar a cabo el método de comunicación por radio según una realización de la presente invención.

El almacenamiento 1003 es un medio de grabación legible por ordenador y puede estar compuesto, por ejemplo, por al menos uno de un disco óptico tal como un CD-ROM (ROM de disco compacto), una unidad de disco duro, un disco flexible, un disco magnetoóptico (por ejemplo, un disco compacto, un disco versátil digital o un disco Blue-ray (marca registrada)), una tarjeta inteligente, una memoria de tipo flash (por ejemplo, una tarjeta, un pincho o una memoria USB), un disco Floppy (marca registrada) y una cinta magnética. El almacenamiento 1003 también puede denominarse aparato de almacenamiento auxiliar. El medio de almacenamiento tal como se describió anteriormente puede ser una base de datos, servidor u otro medio apropiado incluyendo la memoria 1002 y/o el almacenamiento 1003.

El aparato 1004 de comunicación es hardware (dispositivo de transmisión y recepción) para la comunicación entre ordenadores a través de una red cableada y/o inalámbrica y se denomina, por ejemplo, dispositivo de red, controlador de red, tarjeta de red o módulo de comunicación. Por ejemplo, el transmisor 105 y 209, las antenas 106 y 201, el receptor 107 y 202 y similares tal como se describieron anteriormente pueden implementarse por el aparato 1004 de comunicación.

El aparato 1005 de entrada es un dispositivo de entrada (por ejemplo, un teclado, un ratón, un micrófono, un interruptor, un botón o un sensor) que recibe una entrada a partir del exterior. El aparato 1006 de salida es un dispositivo de salida (por ejemplo, un elemento de visualización, un altavoz o una lámpara de LED) que emite al exterior. Obsérvese que el aparato 1005 de entrada y el aparato 1006 de salida pueden estar integrados (por ejemplo, un panel táctil).

Los aparatos, tales como el procesador 1001 y la memoria 1002, están conectados mediante el bus 1007 para la comunicación de información. El bus 1007 puede estar compuesto por un único bus o por buses diferentes entre los aparatos.

Además, la estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario pueden incluir hardware, tal como un microprocesador, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), un dispositivo lógico programable (PLD) y una matriz de compuertas programables en el campo (FPGA), y el hardware puede implementar parte o la totalidad de los bloques funcionales. Por ejemplo, el procesador 1001 puede implementarse mediante al menos uno de estos elementos de hardware.

(Notificación y señalización de información)

La notificación de información no se limita a los aspectos o realizaciones descritos en la presente memoria descriptiva, y la información puede notificarse mediante otro método. Por ejemplo, la notificación de información puede llevarse a cabo mediante una o una combinación de señalización de capa física (por ejemplo, DCI (información de control de enlace descendente) y UCI (información de control de enlace ascendente)), señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC (control de recursos de radio), señalización de MAC (control de acceso al medio), información de radiodifusión (MIB (bloque de información maestro) y SIB (bloque de información de sistema))) y otras señales. La señalización de RRC puede denominarse mensaje de RRC y puede ser, por ejemplo, un mensaje de establecimiento de la conexión de RRC, un mensaje de reconfiguración de la conexión de RRC o similares.

(Sistema adaptativo)

Los aspectos y realizaciones descritos en la presente memoria descriptiva pueden aplicarse a un sistema que usa LTE (evolución a largo plazo), LTE-A (LTE avanzada), SUPER 3G, IMT avanzada, 4G, 5G, FRA (acceso de radio futuro), W-CDMA (marca registrada), GSM (marca registrada), CDMA2000, UMB (banda ancha ultramóvil), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, UWB (banda ultraancho), Bluetooth (marca registrada) u otros sistemas apropiados y/o a un sistema de nueva generación extendido basándose en los sistemas anteriores.

(Procedimiento de procesamiento y similares)

Los órdenes de los procedimientos de procesamiento, las secuencias, los diagramas de flujo y similares de los aspectos y realizaciones descritos en la presente memoria descriptiva pueden cambiarse siempre que no haya ninguna contradicción. Por ejemplo, se presentan elementos de diversas etapas en órdenes a modo de ejemplo en los métodos descritos en la presente memoria descriptiva, y los métodos no se limitan a los órdenes específicos presentados.

(Funcionamiento de la estación base)

Las operaciones específicas que se describe en la memoria descriptiva que se realizan por la estación base (estación base de radio) pueden realizarse algunas veces por un nodo superior dependiendo de la situación. Diversas operaciones realizadas para la comunicación con un terminal en una red constituida por un nodo de red o

una pluralidad de nodos de red incluyendo una estación base pueden realizarse evidentemente por la estación base y/o un nodo de red distinto de la estación base (los ejemplos incluyen, pero no se limitan a, MME (entidad de gestión de la movilidad) o S-GW (pasarela que da servicio)). Aunque en el caso ilustrado anteriormente hay un nodo de red además de la estación base, puede combinarse una pluralidad de otros nodos de red (por ejemplo, MME y S-GW).

5 (Dirección de entrada y salida)

La información, las señales y similares pueden emitirse desde una capa superior (o una capa inferior) hasta una capa inferior (o una capa superior). La información, las señales y similares pueden introducirse y emitirse a través de una pluralidad de nodos de red.

10 (Manipulación de información de entrada y salida y similares)

15 La información de entrada y salida y similares puede guardarse en un lugar específico (por ejemplo, memoria) o puede gestionarse mediante una tabla de gestión. La información de entrada y salida y similares puede sobrescribirse, actualizarse o escribirse adicionalmente. La información de salida y similares puede eliminarse. La información de entrada y similares puede transmitirse a otro aparato.

20 (Método de determinación)

L determinación puede realizarse basándose en un valor expresado mediante un bit (0 ó 1), basándose en un valor booleano (verdadero o falso) o basándose en una comparación con un valor numérico (por ejemplo, comparación con un valor predeterminado).

25 (Software)

Independientemente de si el software se denomina software, firmware, middleware, microcódigo o lenguaje de descripción de hardware o mediante otro nombre, debe interpretarse de manera amplia que software significa una instrucción, un conjunto de instrucciones, un código, un segmento de código, un código de programa, un programa, un subprograma, un módulo de software, una aplicación, una aplicación de software, un paquete de software, una rutina, una subrutina, un objeto, un archivo ejecutable, un hilo de ejecución, un procedimiento, una función y similares.

30 El software, la instrucción y similares pueden transmitirse y recibirse a través de un medio de transmisión. Por ejemplo, cuando el software se transmite a partir de un sitio web, un servidor u otra fuente remota usando una técnica cableada, tal como un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado y una línea de abonado digital (DSL), y/o una técnica inalámbrica, tal como radiación infrarroja, onda de radio y microondas, la técnica cableada y/o la técnica inalámbrica se incluye en la definición del medio de transmisión.

40 (Información y señales)

La información, las señales y similares descritas en la presente memoria descriptiva pueden expresarse usando cualquiera de diversas técnicas diferentes. Por ejemplo, datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos, chips y similares que pueden mencionarse a lo largo de toda la descripción pueden expresarse mediante uno o una combinación arbitraria de tensión, corriente, ondas electromagnéticas, campos magnéticos, partículas magnéticas, campos ópticos y fotones.

45 Obsérvese que los términos descritos en la presente memoria descriptiva y/o los términos necesarios para entender la presente memoria descriptiva pueden sustituirse por términos con significado igual o similar. Por ejemplo, el canal y/o el símbolo puede ser una señal. La señal puede ser un mensaje. La portadora componente (CC) puede denominarse frecuencia portadora, célula o similares.

50 (“Sistema” y “red”)

55 Los términos “sistema” y “red” usados en la presente memoria descriptiva pueden usarse de manera intercambiable.

(Nombres de parámetros y canales)

60 La información, los parámetros y similares descritos en la presente memoria descriptiva pueden expresarse mediante valores absolutos, mediante valores con respecto a valores predeterminados, o mediante otra información correspondiente. Por ejemplo, los recursos de radio pueden indicarse mediante índices.

65 Los nombres usados para los parámetros no están limitados en ningún aspecto. Además, las fórmulas numéricas y similares que usan los parámetros pueden ser diferentes de las divulgadas explícitamente en la presente memoria descriptiva. Diversos canales (por ejemplo, PUCCH y PDCCH) y elementos de información (por ejemplo, TPC) pueden identificarse mediante cualquier nombre adecuado, y diversos nombres asignados a estos diversos canales

y elementos de información no están limitados en ningún aspecto.

(Estación base)

5 La estación base (estación base de radio) puede albergar una célula o una pluralidad de (por ejemplo, tres) células (también denominado sector). Cuando la estación base alberga una pluralidad de células, toda el área de cobertura de la estación base puede dividirse en una pluralidad de áreas más pequeñas, y cada una de las áreas más pequeñas puede proporcionar un servicio de comunicación basándose en un subsistema de estación base (por ejemplo, estación base pequeña para interior, cabeza de radio remota (RRH)). El término "célula" o "sector" designa parte o la totalidad del área de cobertura de la estación base y/o del subsistema de estación base que realizan el servicio de comunicación en la cobertura. Además, los términos "estación base", "eNB", "gNB", "célula" y "sector" pueden usarse de manera intercambiable en la presente memoria descriptiva. La estación base puede denominarse estación fija, NodoB, eNodoB (eNB), gNodoB (gNB), punto de acceso, femtocélula, célula pequeña o similares.

15 (Terminal)

El terminal de usuario puede denominarse, por los expertos en la técnica, estación móvil, estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicación inalámbrico, dispositivo remoto, estación de abonado remoto, terminal de acceso, terminal remoto, terminal inalámbrico, terminal remoto, teléfono, agente de usuario, cliente móvil, cliente o UE (equipo de usuario) o mediante algún otro término apropiado.

(Significado e interpretación de términos)

25 Tal como se usa en el presente documento, el término "determinar" puede abarcar una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, "determinar" puede considerarse como evaluar, calcular, computar, procesar, derivar, investigar, consultar (por ejemplo, consultar en una tabla, una base de datos u otra estructura de datos), verificar y similares. Además, "determinar" puede considerarse como recibir (por ejemplo, recibir información), transmitir (por ejemplo, transmitir información), introducir, emitir, acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria) y similares.

30 Además, "determinar" puede considerarse como resolver, seleccionar, elegir, establecer y similares. Es decir, "determinar" puede considerarse como un determinado tipo de acción relacionada con la determinación.

Los términos "conectado" y "acoplado" así como cualquier modificación de los términos significa cualquier conexión y acoplamiento directo o indirecto entre dos o más elementos, y los términos pueden incluir casos en los que existen uno o más elementos intermedios entre dos elementos "conectados" o "acoplados". El acoplamiento o la conexión entre elementos puede ser acoplamiento o conexión físico o lógico o puede ser una combinación de acoplamiento o conexión físico y lógico. Cuando se usan los términos en la presente memoria descriptiva, puede considerarse que dos elementos están "conectados" o "acoplados" entre sí usando uno o más hilos eléctricos, cables y/o conexiones eléctricas impresas o usando energía electromagnética, tal como energía electromagnética con una longitud de onda de un dominio de radiofrecuencia, dominio de microondas o dominio óptico (tanto visible como invisible) que son ejemplos no limitativos y no inclusivos.

La señal de referencia también puede abreviarse como RS y también puede denominarse piloto dependiendo de la norma aplicada. Además, la DMRS puede denominarse mediante otros nombres correspondientes, por ejemplo, RS de demodulación, DM-RS y similares.

La descripción "basándose en" usada en la presente memoria descriptiva no significa "basándose únicamente en", a menos que se mencione específicamente lo contrario. Dicho de otro modo, la descripción "basándose en" significa tanto "basándose únicamente en" como "basándose al menos en."

La "sección" en la configuración de cada aparato puede sustituirse por "medios", "circuito", "dispositivo" o similares.

Se pretende que los términos "que incluye", "que comprende" y modificaciones de estos términos sean inclusivos al igual que el término "que tiene", siempre que se usen los términos en la presente memoria descriptiva o las reivindicaciones adjuntas. Además, no se pretende que el término "o" usado en la presente memoria descriptiva o las reivindicaciones adjuntas sea una o exclusiva.

La trama de radio puede estar constituida por una trama o una pluralidad de tramas en el dominio de tiempo. La trama o cada una de la pluralidad de tramas puede denominarse subtrama, unidad de tiempo o similar en el dominio de tiempo. La subtrama puede estar constituida además por una ranura o una pluralidad de ranuras en el dominio de tiempo. La ranura puede estar constituida además por un símbolo o una pluralidad de símbolos (símbolo de OFDM (multiplexación por división de frecuencia ortogonal), símbolo de SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de una única portadora) o similares) en el dominio de tiempo.

La trama de radio, la subtrama, la ranura, la minirranura y el símbolo indican unidades de tiempo en la transmisión de señales. La trama de radio, la subtrama, la ranura, la minirranura y el símbolo pueden denominarse mediante

otros nombres correspondientes.

5 Por ejemplo, en el sistema de LTE, la estación base crea una planificación para asignar recursos de radio a cada estación móvil (tales como ancho de banda de frecuencia que puede usarse por cada estación móvil y potencia de transmisión). La unidad de tiempo mínima de la planificación puede denominarse TTI (intervalo de tiempo de transmisión).

10 Por ejemplo, una subtrama, una pluralidad de subtramas continuas, una ranura puede denominarse TTI, o una minirranura puede denominarse TTI.

15 La unidad de recurso es una unidad de asignación de recursos en el dominio de tiempo y el dominio de frecuencia, y la unidad de recurso puede incluir una subportadora o una pluralidad de subportadoras continuas en el dominio de frecuencia. Además, la unidad de recurso puede incluir un símbolo o una pluralidad de símbolos en el dominio de tiempo, y puede tener una longitud de una ranura, una minirranura, una subtrama o un TTI. Un TTI y una subtrama pueden estar constituidos por una unidad de recurso o una pluralidad de unidades de recursos. La unidad de recurso puede denominarse bloque de recursos (RB), bloque de recursos físico (PRB: RB físico), par de PRB, par de RB, unidad de planificación, unidad de frecuencia o subbanda. La unidad de recurso puede estar constituida por un RE o una pluralidad de RE. Por ejemplo, un RE sólo tiene que ser un recurso más pequeño en cuanto al tamaño de unidad que la unidad de recurso que sirve como unidad de asignación de recursos (por ejemplo, un RE sólo tiene que ser una unidad de recurso mínima) y el nombre no se limita a RE.

25 La estructura de la trama de radio sólo es ilustrativa, y el número de subtramas incluidas en la trama de radio, el número de ranuras incluidas en la subtrama, el número de minirranuras incluidas en la subtrama, los números de símbolos y bloques de recursos incluidos en la ranura, y el número de subportadoras incluidas en el bloque de recursos pueden cambiarse de diversas maneras.

30 Cuando se añaden artículos, tales como “un”, “una” y “el/la” en español, mediante traducción de toda la divulgación, los artículos incluyen las formas en plural a menos que se indique claramente lo contrario por el contexto.

(Variaciones y similares de los aspectos)

35 Los aspectos y realizaciones descritos en la presente memoria descriptiva pueden usarse de manera independiente, pueden usarse en combinación, o pueden conmutarse y usarse a lo largo de la ejecución. Además, la notificación de información predeterminada (por ejemplo, notificación que indica “es X”) no se limita a notificación explícita y puede realizarse de manera implícita (por ejemplo, al no notificar la información predeterminada).

40 Aunque se ha descrito en detalle la presente invención, resulta evidente para los expertos en la técnica que la presente invención no se limita a las realizaciones descritas en la presente memoria descriptiva. Pueden realizarse modificaciones y variaciones de los aspectos de la presente invención sin alejarse del alcance de la presente invención definido por la descripción de las reivindicaciones adjuntas. Por tanto, se pretende que la descripción de la presente memoria descriptiva sea una descripción a modo de ejemplo y no limita la presente invención en ningún sentido.

45 Aplicabilidad industrial

Un aspecto de la presente invención es útil para un sistema de comunicación móvil.

Lista de signos de referencia

50	10	Estación base de radio
	20	Terminal de usuario
	101	Planificador
55	102, 206	Generador de señales de transmisión
	103, 207	Codificador y modulador
60	104, 208	Mapeador
	105, 209	Transmisor
	106, 201	Antena
65	107, 202	Receptor

ES 2 952 020 T3

	108, 203	Controlador
5	109, 204	Estimador de canal
	110, 205	Demodulador y decodificador

REIVINDICACIONES

1. Terminal (20), que comprende:
- 5 una sección (202) de recepción configurada para recibir una señal de referencia de demodulación; y
- una sección (203) de control configurada para controlar la recepción de la señal de referencia de demodulación basándose en parámetros relacionados con el mapeo de la señal de referencia de demodulación, en el que
- 10 los parámetros incluyen tanto un número de puerto de la señal de referencia de demodulación como un número de símbolos en los que se mapea la señal de referencia de demodulación,
- cuando el número de puerto de la señal de referencia de demodulación está configurado a un primer valor específico y el número de símbolos en los que se mapea la señal de referencia de demodulación está configurado a un segundo valor específico, se soporta un método de multiplexación específico para la señal de referencia de demodulación,
- 15 el número de puerto de la señal de referencia de demodulación y el número de símbolos en los que se mapea la señal de referencia de demodulación se determinan basándose en una relación entre un índice para especificar el número de puerto de la señal de referencia de demodulación y el número de símbolos en los que se mapea la señal de referencia de demodulación y un número de palabras de código, y
- 20 en el que el índice está incluido en información de control de enlace descendente, DCI.
- 25 2. Terminal (20) según la reivindicación 1, en el que
- cuando el número de puerto de la señal de referencia de demodulación está configurado al primer valor específico y el número de símbolos en los que se mapea la señal de referencia de demodulación está configurado al segundo valor específico, se soporta multiplexación de frecuencia entre la señal de referencia de demodulación y una señal de datos.
- 30 3. Terminal (20) según la reivindicación 1, en el que
- 35 cuando el número de puerto de la señal de referencia de demodulación está configurado al primer valor específico y el número de símbolos en los que se mapea la señal de referencia de demodulación está configurado al segundo valor específico, se soporta multiplexación sin multiplexación de frecuencia entre la señal de referencia de demodulación y una señal de datos.
- 40 4. Terminal (20) según la reivindicación 1, en el que
- la potencia de la señal de referencia de demodulación en un caso en el que no se soporta multiplexación de frecuencia entre la señal de referencia de demodulación y una señal de datos es mayor que la potencia de la señal de referencia de demodulación en un caso en el que se soporta la multiplexación de frecuencia entre la señal de referencia de demodulación y la señal de datos.
- 45 5. Terminal (20) según la reivindicación 2, en el que
- 50 cuando un número de puertos para la señal de referencia de demodulación está configurado a 2 y cuando el número de símbolos en los que se mapea la señal de referencia de demodulación está configurado a 2, se soporta multiplexación entre una pluralidad de las señales de referencia de demodulación mediante un método de multiplexación específico.

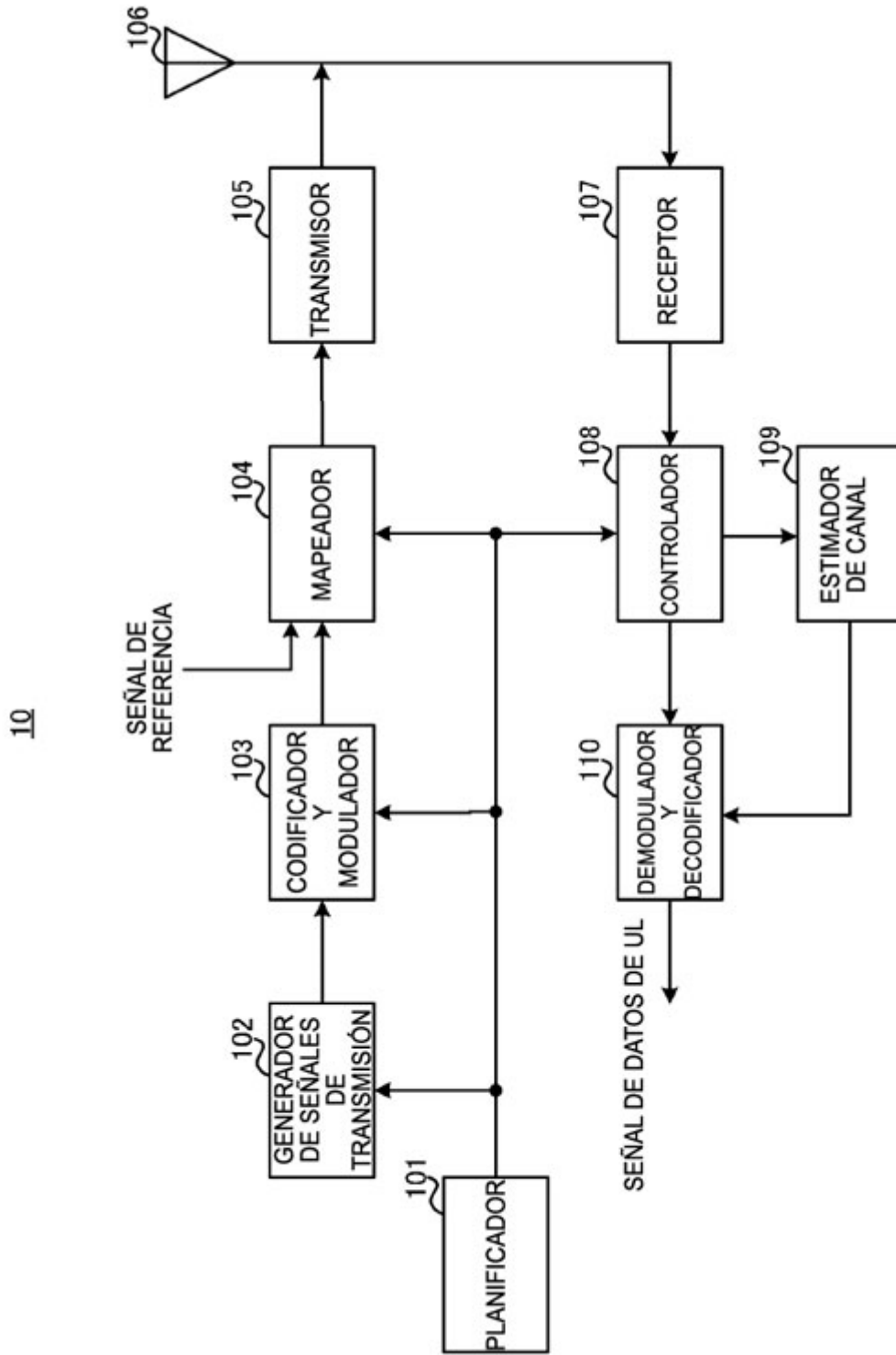











FIG. 1

-  Puerto #0
-  Puerto #1
-  Puerto #2
-  Puerto #3
-  Puerto #4
-  Puerto #5
-  Puerto #6
-  Puerto #7
-  PDCCH

PRIMER PATRÓN DE MAPEO (tipo de configuración 1)

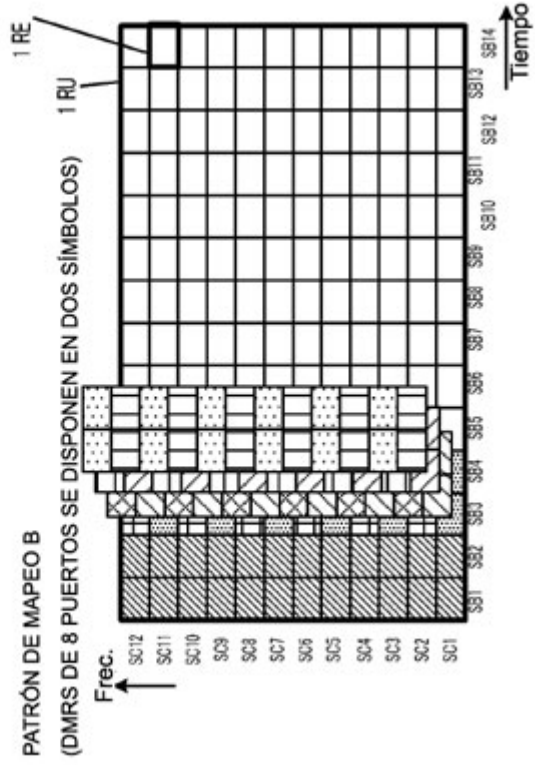
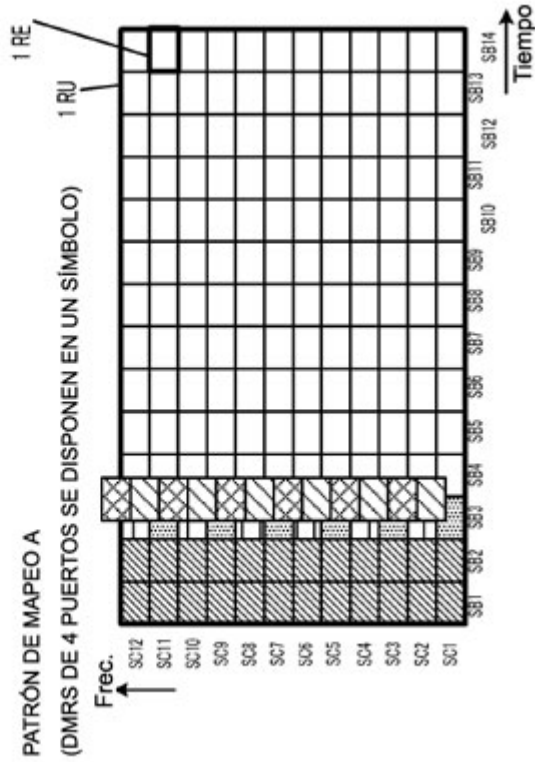


FIG. 3

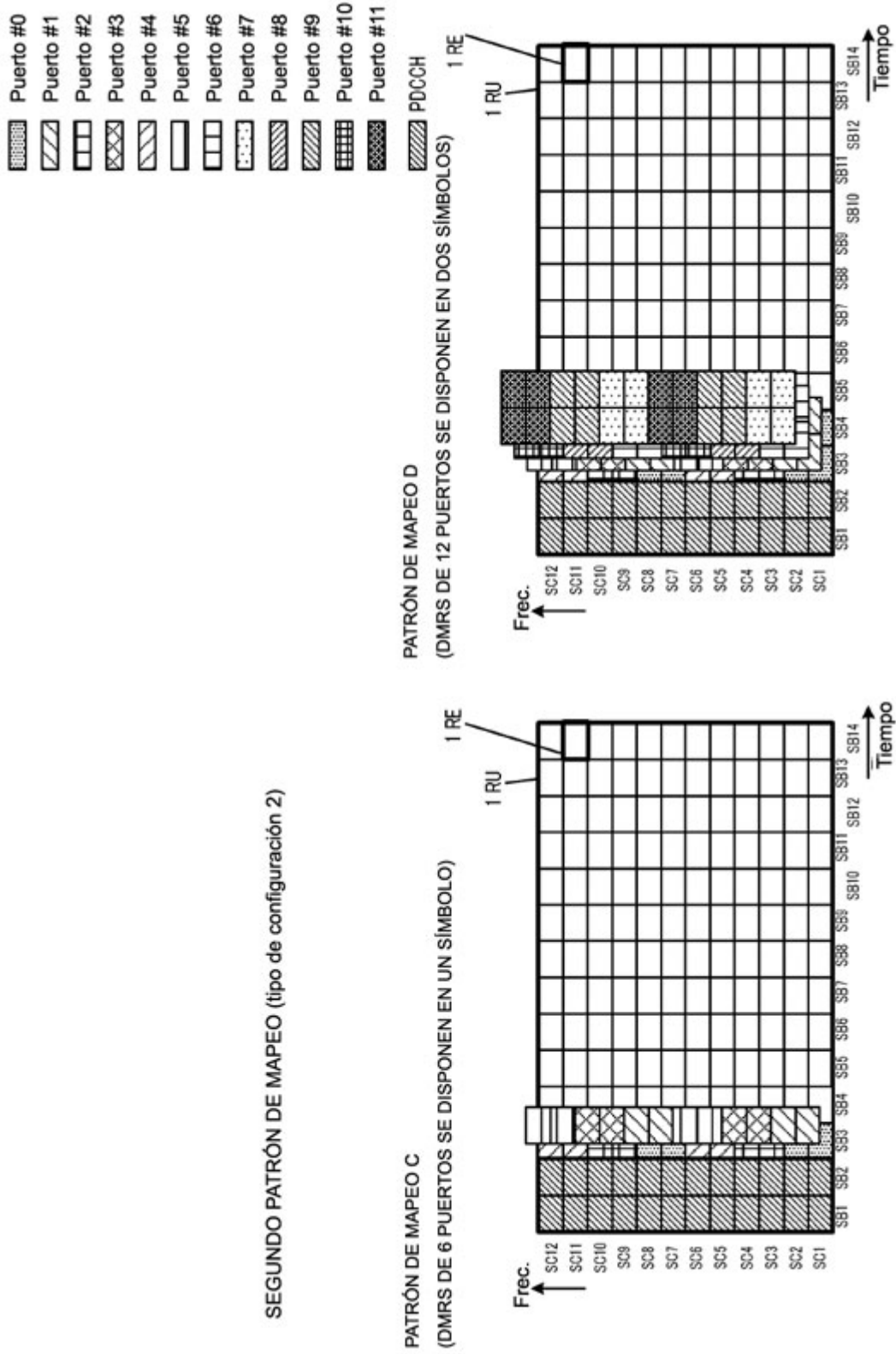
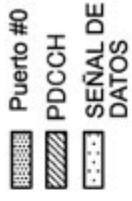
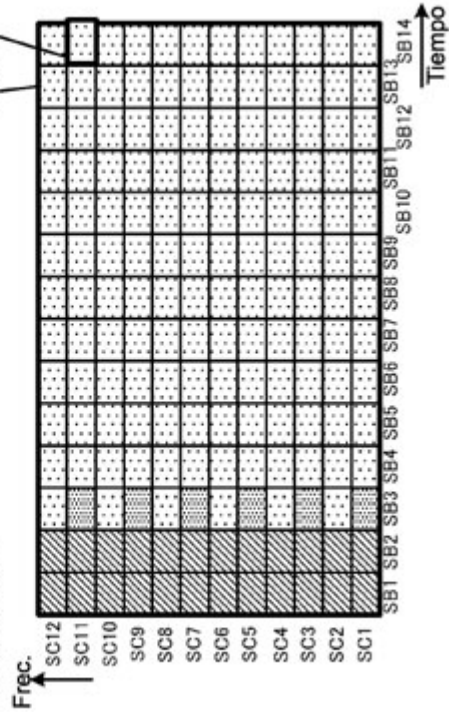


FIG. 4



CASO EN EL QUE SE ASIGNA EL PUERTO #0

MÉTODO DE DISPOSICIÓN a-1
(SE SOMETE DMRS A MULTIPLEXACIÓN DE FRECUENCIA CON SEÑAL DE DATOS)
⇒ SOPORTADO



MÉTODO DE DISPOSICIÓN a-2
(NO SE SOMETE DMRS A MULTIPLEXACIÓN DE FRECUENCIA CON SEÑAL DE DATOS)
⇒ SOPORTADO

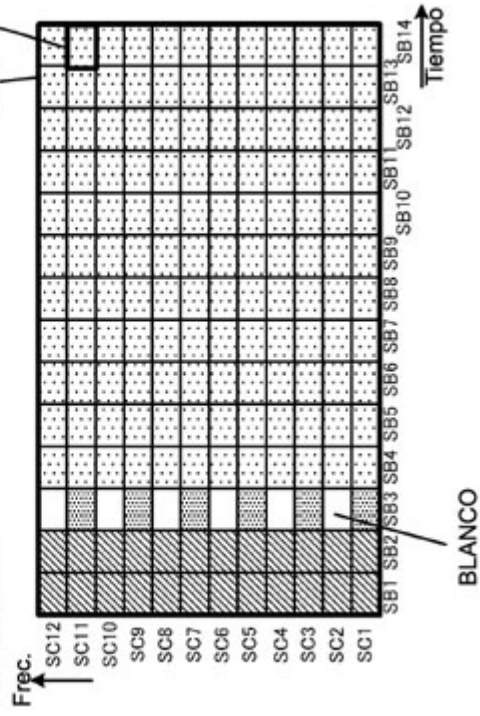
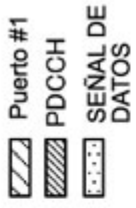


FIG. 5



CASO EN EL QUE SE ASIGNA EL PUERTO #1

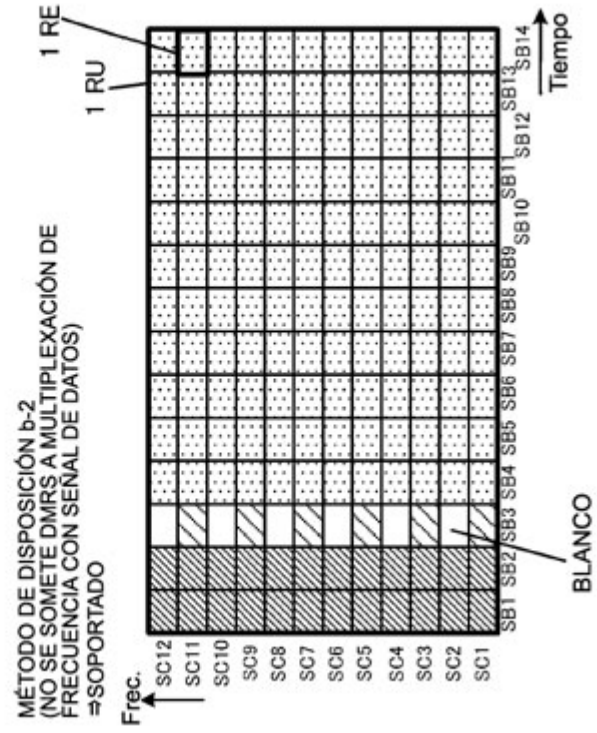
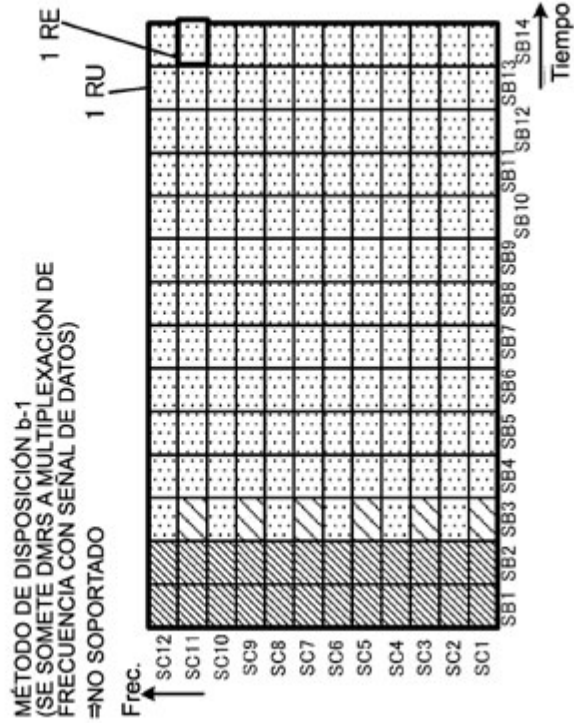


FIG. 6

-  Puerto #0
-  PDCCH
-  SEÑAL DE DATOS

CUANDO SE ASIGNA EL ID DE ALEATORIZACIÓN #0, SE SOPORTAN EL MÉTODO DE DISPOSICIÓN c-1 Y EL MÉTODO DE DISPOSICIÓN c-2
 CUANDO SE ASIGNA EL ID DE ALEATORIZACIÓN #1, SE SOPORTA EL MÉTODO DE DISPOSICIÓN c-2

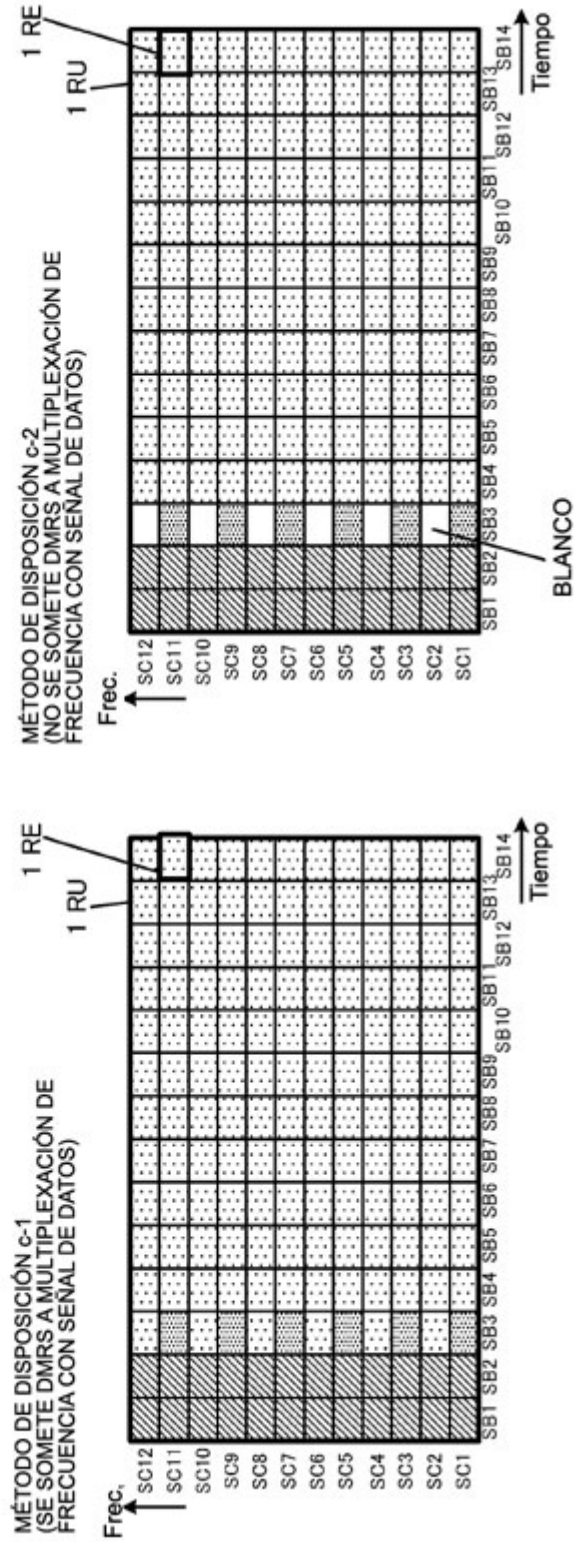


FIG. 7

-  Puerto #0
-  PDCCH
-  SEÑAL DE DATOS

CASO EN EL QUE EL NÚMERO DE SÍMBOLOS EN LOS QUE SE DISPONE LA DMRS ES UNO

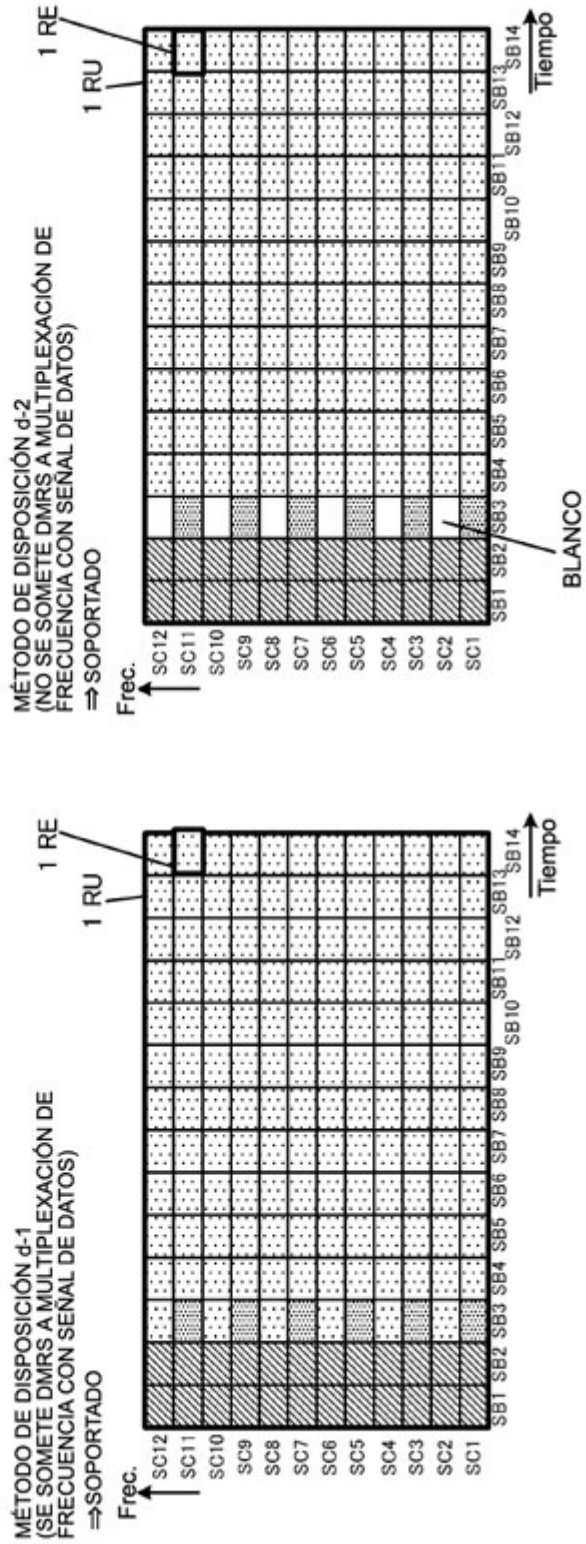


FIG. 8

-  Puerto #0
-  PDCCH
-  SEÑAL DE DATOS

CASO EN EL QUE EL NÚMERO DE SÍMBOLOS EN LOS QUE SE DISPONE LA DMRS ES DOS

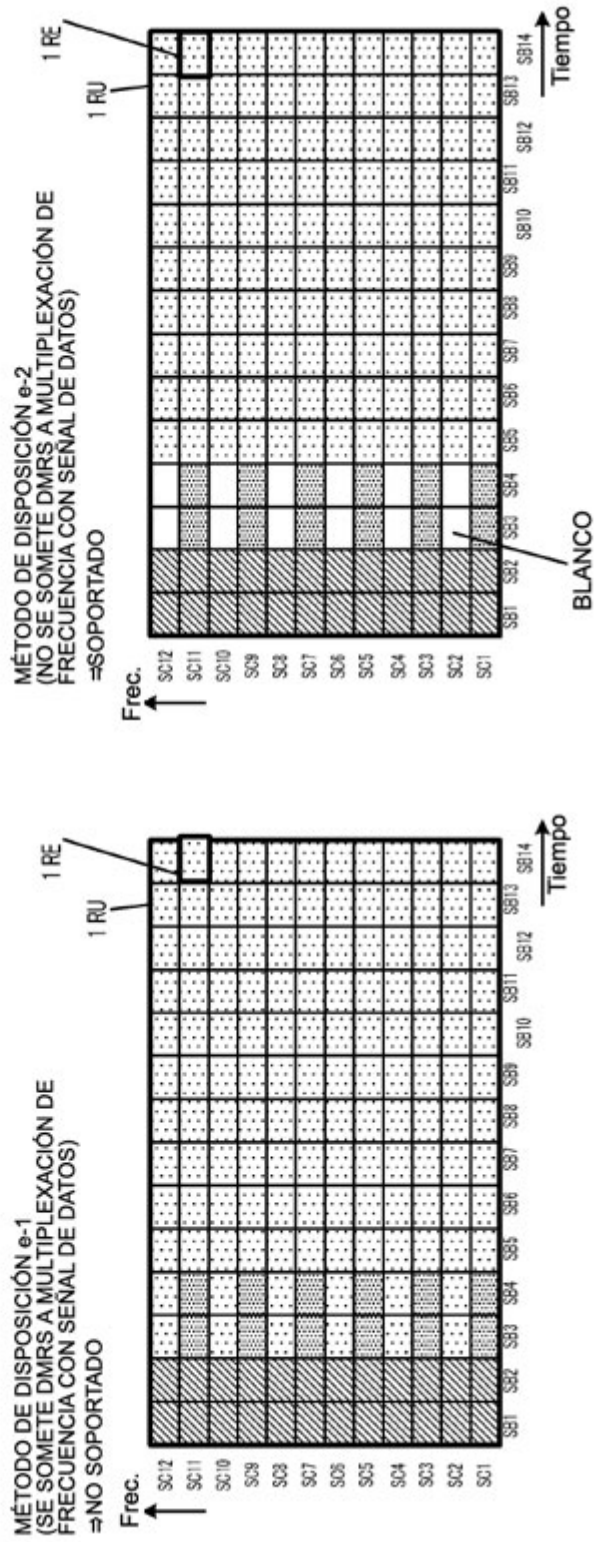


FIG. 9

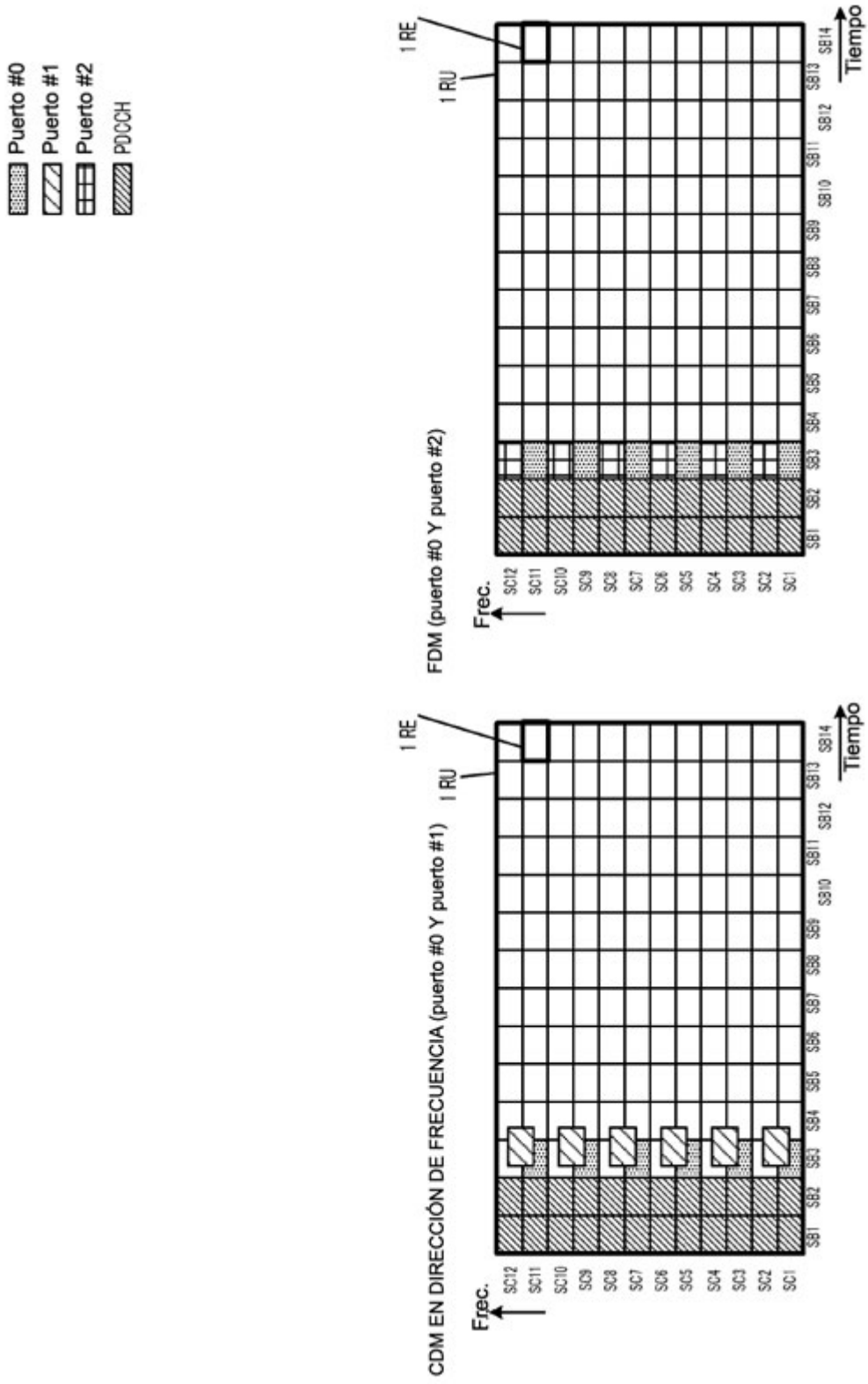
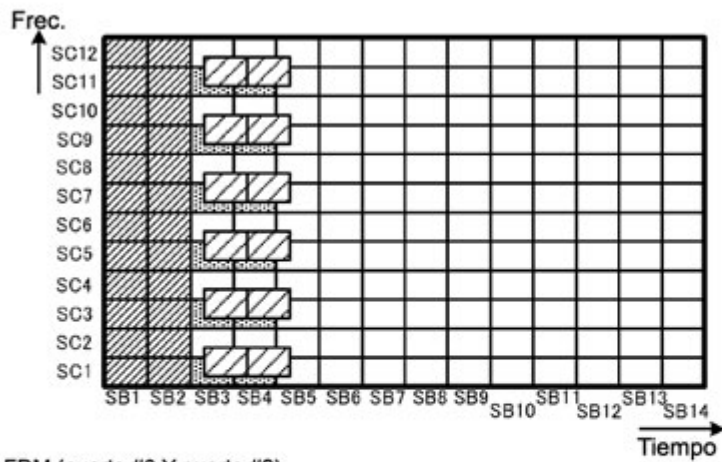



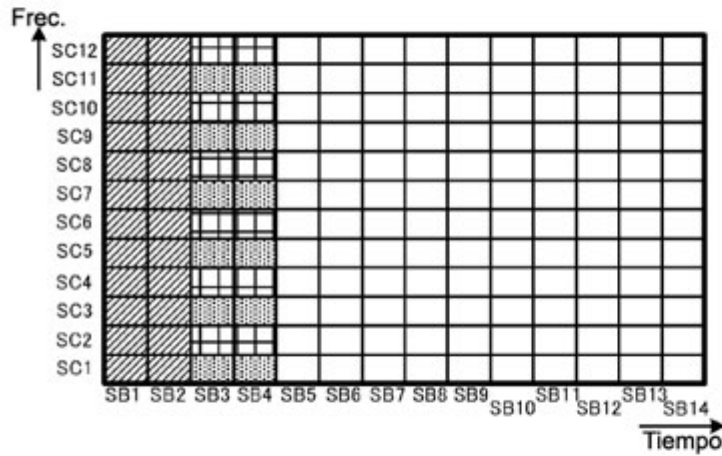
FIG. 10

CDM EN DIRECCIÓN DE FRECUENCIA (puerto #0 Y puerto #1)



-  Puerto #0
-  Puerto #1
-  Puerto #2
-  Puerto #4
-  PDCCH

FDM (puerto #0 Y puerto #2)



CDM EN DIRECCIÓN DE TIEMPO (puerto #0 Y puerto #4)

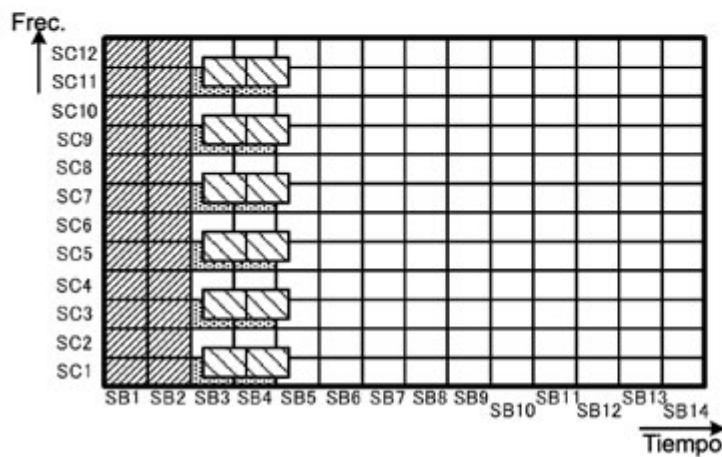







FIG. 11

-  Puerto #0
-  Puerto #1
-  Puerto #2
-  Puerto #4
-  POCCH

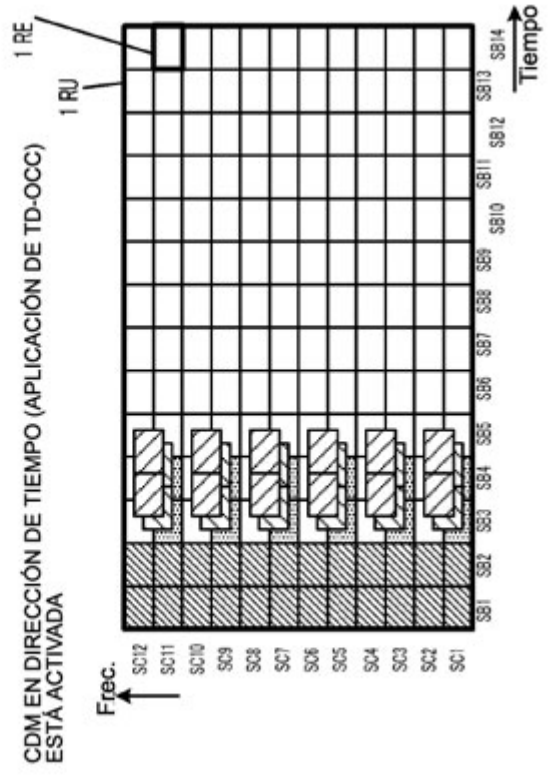
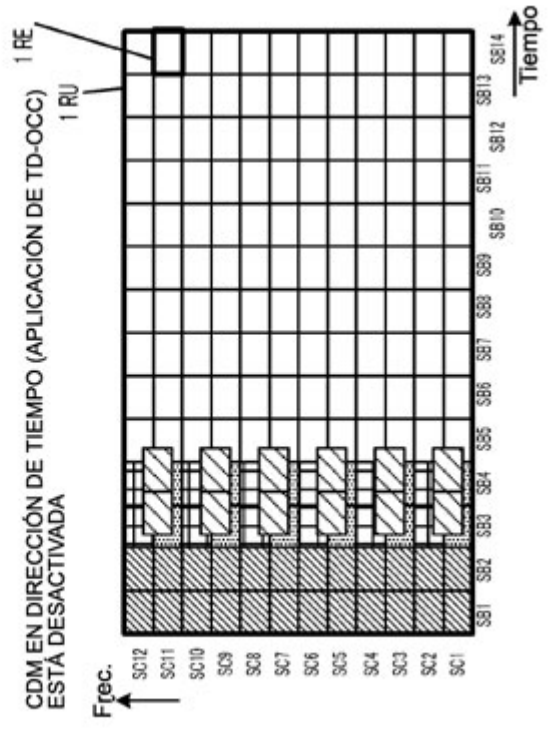


FIG. 12

Índice	NÚMERO DE PUERTOS	NÚMERO DE PUERTO	NÚMERO DE SÍMBOLOS	ID DE ALEATORIZACIÓN	POSIBILIDAD O NO DE FDM
0	1	0	1	0	habilitada
1	1	0	1	0	deshabilitada
a	1	1	1	0	habilitada
2	1	1	1	0	deshabilitada
b	1	2	1	0	habilitada
3	1	2	1	0	deshabilitada
c	1	3	1	0	habilitada
4	1	3	1	0	deshabilitada
5	2	0, 1	1	0	habilitada
6	2	0, 1	1	0	deshabilitada
d	2	0, 2	1	0	deshabilitada
e	2	2, 3	1	0	habilitada
7	2	2, 3	1	0	deshabilitada
8	3	0-2	1	0	-
9	4	0-3	1	0	-
f	1	0	1	1	habilitada
10	1	0	1	1	deshabilitada
11	1	1	1	1	deshabilitada
12	1	2	1	1	deshabilitada
13	1	3	1	1	deshabilitada
14	2	0, 1	1	1	deshabilitada
15	2	2, 3	1	1	deshabilitada
g	1	0	2	0	habilitada
16	1	0	2	0	deshabilitada
17	1	1	2	0	deshabilitada
18	1	2	2	0	deshabilitada
19	1	3	2	0	deshabilitada
20	1	4	2	0	deshabilitada
21	1	5	2	0	deshabilitada
22	1	6	2	0	deshabilitada
23	1	7	2	0	deshabilitada
24	2	0, 1	2	0	deshabilitada
h	2	0, 2	2	0	deshabilitada
i	2	0, 4	2	0	deshabilitada
25	2	2, 3	2	0	deshabilitada
26	2	4, 5	2	0	deshabilitada
27	2	6, 7	2	0	deshabilitada

FIG. 13A

Índice	NÚMERO DE PUERTOS	NÚMERO DE PUERTO	NÚMERO DE SÍMBOLOS	ID DE ALEATORIZACIÓN	POSIBILIDAD O NO DE FDM
28	3	0, 1, 4 (TD-OCC activado) 0 - 2 (TD-OCC desactivado)	2	0	deshabilitada
j	3	0, 1, 4	2	0	deshabilitada
k	3	0-2	2	0	deshabilitada
29	3	2, 3, 6 (TD-OCC activado) Reservado (TD-OCC desactivado)	2	0	deshabilitada
30	4	0, 1, 4, 5 (TD-OCC activado) 0 - 3 (TD-OCC desactivado)	2	0	deshabilitada
31	4	2, 3, 6, 7 (TD-OCC activado) Reservado (TD-OCC desactivado)	2	0	deshabilitada

FIG. 13B

Índice	NÚMERO DE PUERTOS	NÚMERO DE PUERTO	NÚMERO DE SÍMBOLOS	ID DE ALEATORIZACIÓN	POSIBILIDAD O NO DE FDM
0	5	0-4	2	0	-
1	6	0-5	2	0	-
2	7	0-6	2	0	-
3	8	0-7	2	0	-
4-31	Reservado				

FIG. 14

Índice	NÚMERO DE PUERTOS	NÚMERO DE PUERTO	NÚMERO DE SÍMBOLOS	ID DE ALEATORIZACIÓN	POSIBILIDAD O NO DE FDM
0	1	0	1	0	habilitada
1	1	0	1	0	deshabilitada
2	1	1	1	0	habilitada
3	1	2	1	0	deshabilitada
4	1	3	1	0	habilitada
5	1	4	1	0	deshabilitada
6	1	5	1	0	habilitada
7	2	0,1	1	0	deshabilitada
8	2	0,1	1	0	deshabilitada
9	2	2,3	1	0	habilitada
10	2	4,5	1	0	deshabilitada
11	3	0-2	1	0	deshabilitada
12	4	0-3	1	0	deshabilitada
13	1	0	1	1	habilitada
14	1	1	1	1	deshabilitada
15	1	2	1	1	deshabilitada
16	1	3	1	1	deshabilitada
17	1	4	1	1	deshabilitada
18	1	5	1	1	deshabilitada
19	2	0,1	1	1	deshabilitada
20	2	2,3	1	1	deshabilitada
21	2	4,5	1	1	deshabilitada
22	1	0	2	0	habilitada
23	1	1	2	0	deshabilitada
24	1	2	2	0	deshabilitada
25	1	3	2	0	deshabilitada
26	1	4	2	0	deshabilitada
27	1	5	2	0	deshabilitada
28	1	6	2	0	deshabilitada
29	1	7	2	0	deshabilitada
30	1	8	2	0	deshabilitada
31	1	9	2	0	deshabilitada
32	1	10	2	0	deshabilitada
33	1	11	2	0	deshabilitada

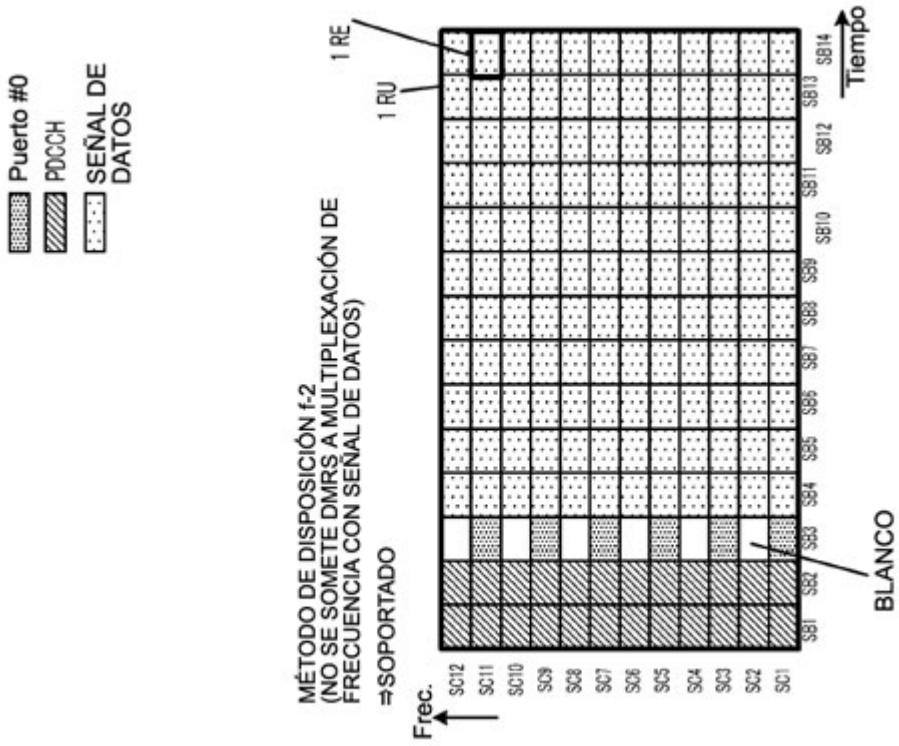
FIG. 15A

Índice	NÚMERO DE PUERTOS	NÚMERO DE PUERTO	NÚMERO DE SÍMBOLOS	ID DE ALEATORIZACIÓN	POSIBILIDAD O NO DE FDM
34	2	0, 1	2	0	deshabilitada
i	2	0, 2	2	0	deshabilitada
j	2	0, 6	2	0	deshabilitada
35	2	2, 3	2	0	deshabilitada
36	2	4, 5	2	0	deshabilitada
37	2	6, 7	2	0	deshabilitada
38	2	8, 9	2	0	deshabilitada
39	2	10, 11	2	0	deshabilitada
40	3	0, 1, 6 (TD-OCC activado) 0 - 2 (TD-OCC desactivado)	2	0	deshabilitada
k	3	0, 1, 6	2	0	deshabilitada
l	3	0-2	2	0	deshabilitada
41	3	2, 3, 8 (TD-OCC activado) Reservado (TD-OCC desactivado)	2	0	deshabilitada
42	3	4, 5, 10 (TD-OCC activado) 0 - 3 (TD-OCC desactivado)	2	0	deshabilitada
43	4	0, 1, 6, 7 (TD-OCC activado) Reservado (TD-OCC desactivado)	2	0	deshabilitada
44	4	2, 3, 8, 9 (TD-OCC activado) Reservado (TD-OCC desactivado)	2	0	deshabilitada
45	4	4, 5, 10, 11 (TD-OCC activado) Reservado (TD-OCC desactivado)	2	0	deshabilitada
46	Reservado				
⋮					
63					

FIG. 15B

Índice	NÚMERO DE PUERTOS	NÚMERO DE PUERTO	NÚMERO DE SÍMBOLOS	ID DE ALEATORIZACIÓN	POSIBILIDAD O NO DE FDM
0	5	0-4	1	0	-
1	5	0,1,2,3,6 (TD-OCC activado) 0 - 4 (TD-OCC desactivado)	2	0	-
m	5	0,1,2,3,6	2	0	-
n	5	0-4	2	0	-
2	6	0-5	2	0	-
3	6	0,1,2,3,6,7 (TD-OCC activado) 0 - 5 (TD-OCC desactivado)	2	0	-
4	7	0-3, 6-8 (TD-OCC activado) Reservado (TD-OCC desactivado)	2	0	-
5	8	0-3, 6-9 (TD-OCC activado) Reservado (TD-OCC desactivado)	2	0	-
6	Reservado				
⋮					
63					

FIG. 16



CASO EN EL QUE EL NÚMERO DE PUERTOS ASIGNADOS ES UNO

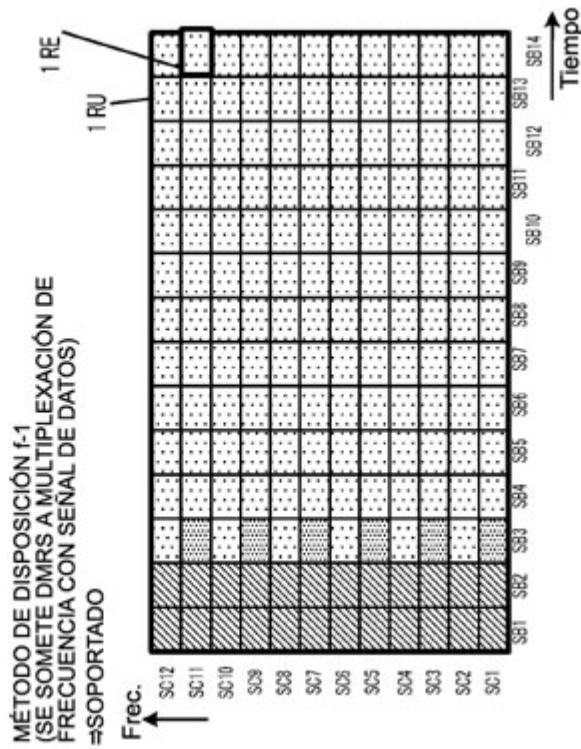






FIG. 17

-  Puerto #0
-  Puerto #1
-  PDCCH
-  SEÑAL DE DATOS

CASO EN EL QUE EL NÚMERO DE PUERTOS ASIGNADOS ES DOS

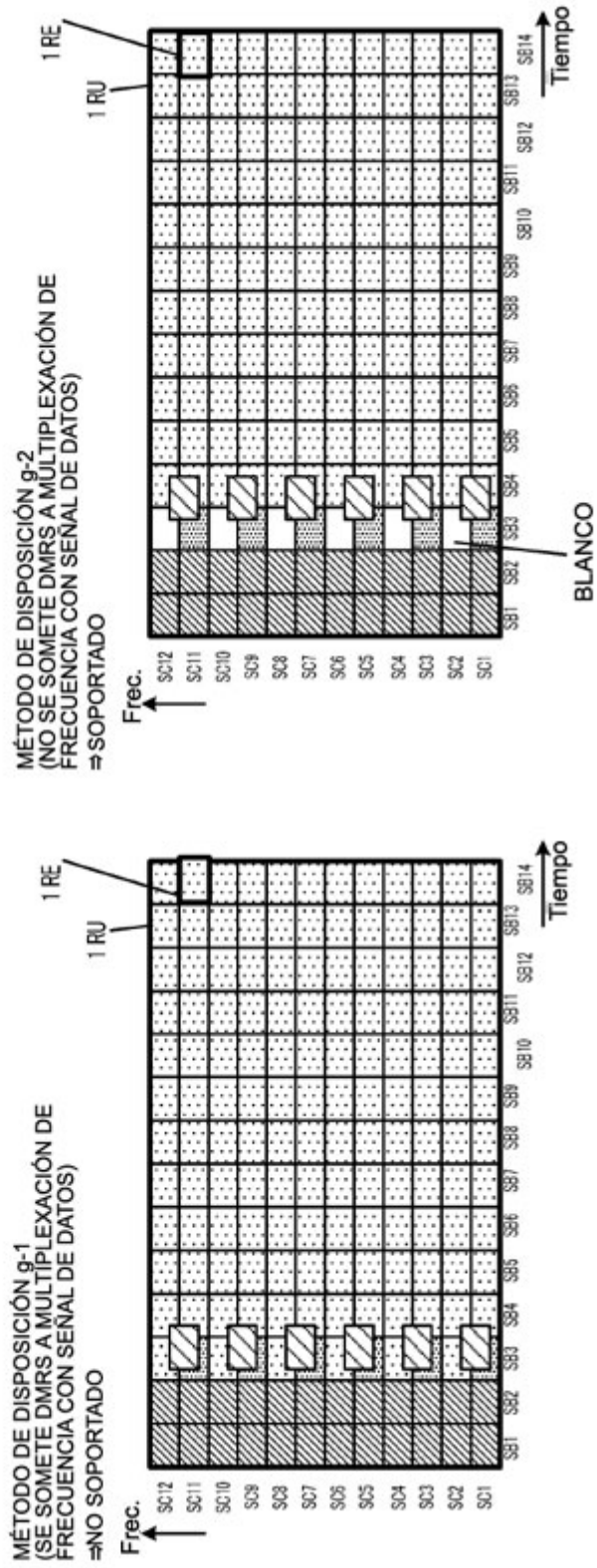


FIG. 18

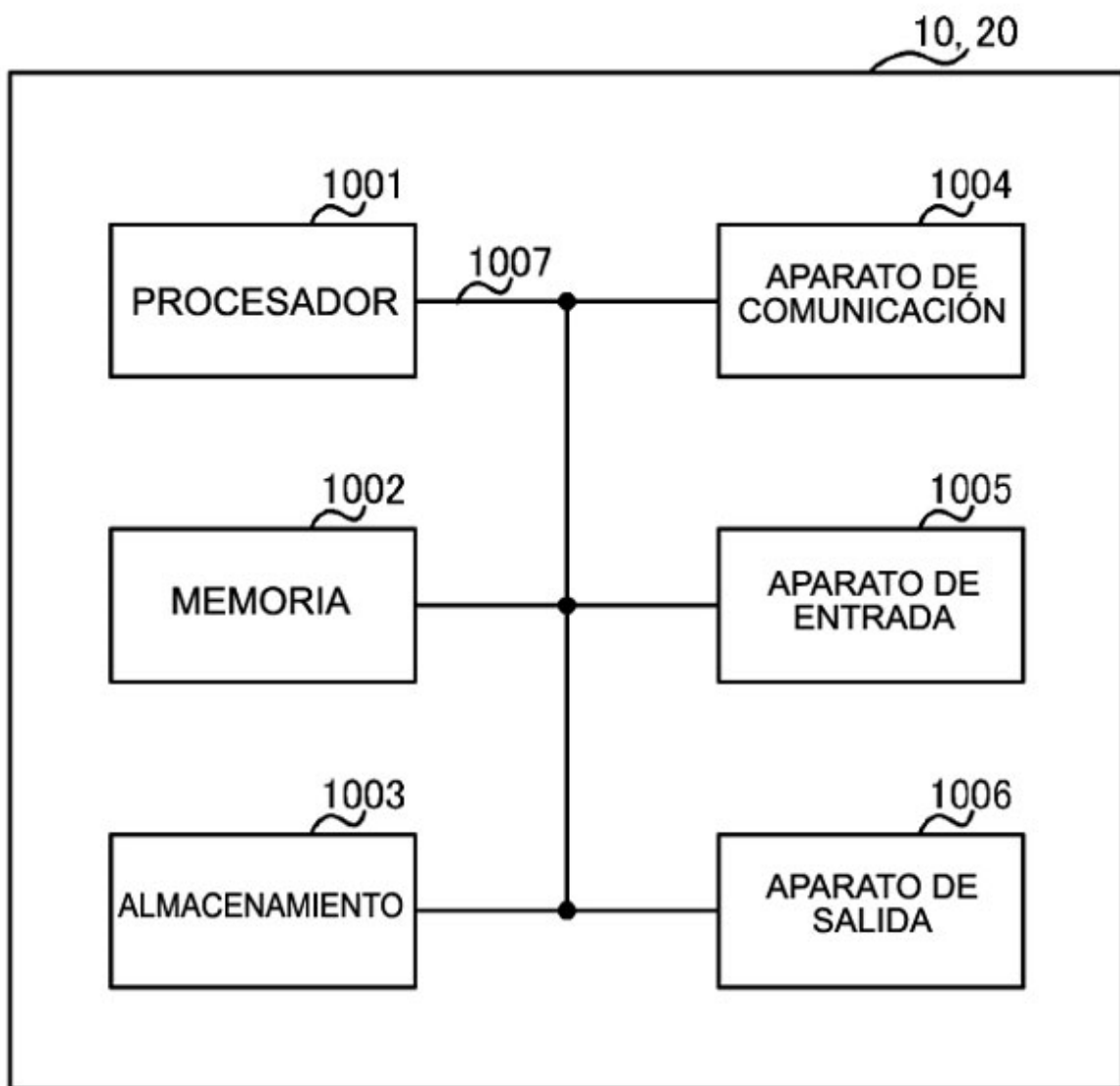


FIG. 19