

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 903 299**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04W 72/00 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.07.2018 PCT/CN2018/093979**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2019 WO19019868**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2018 E 18839334 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.12.2021 EP 3661098**

54 Título: **Método de transmisión DMRS para canal de difusión física, dispositivo de red y terminal**

30 Prioridad:

26.07.2017 CN 201710620589

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

31.03.2022

73 Titular/es:

VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.
(100.0%)

283 BBK Road, Wusha, Chang'An
Dongguan, Guangdong 523860, CN

72 Inventor/es:

WU, KAI y
DING, YU

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 903 299 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método de transmisión DMRS para canal de difusión física, dispositivo de red y terminal

Campo técnico

5 La presente exposición se refiere al campo de las tecnologías de la comunicación y, en particular, a un método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico, un dispositivo de red y un terminal.

Antecedentes

10 Un terminal necesita realizar una búsqueda de celda para encontrar una posición donde se encuentra el terminal y una celda a la que pertenece la posición, se sincroniza con la celda y recibe y decodifica la información necesaria para las comunicaciones con la celda y las operaciones normales, antes de que el terminal se comunique con una red central. Específicamente, el terminal obtiene sincronización de enlace descendente e información de identificación de celda de capa física (en lo sucesivo denominado como ID de celda) de la celda al detectar una señal de sincronización primaria (en lo sucesivo denominado como PSS) y una señal de sincronización secundaria (en lo sucesivo denominado como SSS) en una posición específica, y obtiene la información necesaria del sistema de la celda al recibir una señal de canal de difusión físico (en lo sucesivo denominado como PBCH).

15 En un diseño de un sistema de radio nuevo (en lo sucesivo denominado como NR), se propone un bloque de señal de sincronización (en lo sucesivo denominado como bloque SS), y la información de temporización se obtiene a través de un NR-PSS y un NR-SSS para ayudar a la búsqueda de celda, donde la temporización se obtiene a través del NR-PSS en el Bloque SS, el ID de celda se obtiene a través del NR-SSS, y la información del sistema necesaria se transmite a través del NR-PBCH. Como se muestra en la fig. 1, cada una de una secuencia NR-PSS y una
20 secuencia NR-SSS tiene una longitud de 127 y se corresponde con 127 subportadoras consecutivas en un símbolo OFDM en el dominio del tiempo, que debe ocupar 12 bloques de recursos físicos (en lo sucesivo denominados como NR -PRB) como recursos en el dominio de la frecuencia. Un ancho de banda del NR-PBCH es de 288 subportadoras, y los recursos en el dominio de frecuencia requeridos que se han de ocupar por el NR-PBCH son 24 NR-PRB. Cada bloque SS incluye NR-PSS, NR-SSS y NR-PBCH, que tienen una relación de correspondencia de
25 una manera multiplexada por división de tiempo. Cada bloque SS ocupa 4 símbolos OFDM consecutivos, el NR-PSS se hace corresponder antes que el NR-SSS, y una relación secuenciada en el dominio de tiempo de cada bloque SS es que NR-PSS, NR-PBCH, NR-SSS y NR-PBCH están dispuestos en secuencia. Específicamente, para el NR-PSS que ocupa 127 subportadoras consecutivas, un NR-PRB ocupa 12 subportadoras en una dirección de frecuencia, el NR-PSS ocupa recursos de subportadora que tienen 10 longitudes completas de NR-PRB en un símbolo OFDM, y el
30 NR-PSS se corresponde además con 3 subportadoras y 4 subportadoras, respectivamente en dos recursos de subportadora que están a ambos lados de estos recursos de subportadora y son adyacentes a estos recursos de subportadora. De tal manera, el NR-PSS se corresponde con 12 NR-PRB, y el modo de correspondencia específico se muestra en la fig. 2. Además, el NR-SSS se corresponde con las mismas subportadoras en un símbolo OFDM correspondiente que el NR-PSS.

35 Además, en el diseño del sistema NR, como se muestra en la fig. 3, un bloque SS incluye información de tiempo específico de una transmisión actual, que incluye: un número de trama del sistema (en lo sucesivo denominado como SFN), y una indicación c_0 para indicar si el bloque SS está en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS y un índice de tiempo del bloque SS. Además de transmitir algunas piezas de información mínima, un índice de tiempo del bloque SS de un NR-PBCH que se transmite
40 actualmente por un terminal debe indicarse en el NR-PBCH, el índice de tiempo del bloque SS como máximo tiene 64 posibilidades, y se ha de transmitir información que tiene un máximo de 6 bits. El índice de tiempo del bloque SS se transmite en dos partes, donde 2 bits o 3 bits se indican a través de una secuencia de señal de referencia de demodulación (en lo sucesivo denominado como DMRS) del NR-PBCH, y los bits restantes se transmiten a través de una carga útil del NR-PBCH. De esta manera, un terminal puede obtener parte del índice de tiempo del bloque
45 SS sin detección de NR-PBCH y decodificación NR-PBCH al realizar una medición de celda contigua, llevando 2 bits o 3 bits del índice de tiempo del bloque SS a través del DMRS del NR-PBCH. Sin embargo, los 2 bits o los 3 bits aún no pueden indicar si un bloque SS transmitido actualmente está en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de una trama del sistema, lo que hace que el terminal no pueda determinar una relación de posición entre el bloque SS y la trama del sistema.

50 El documento D1 (VIVO: "Discussion on SS block time index indication" ("Discusión sobre indicación de índice de tiempo del bloque SS"), BORRADOR 3GPP; R1-1710373, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRAL DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, RUTA DE LOS LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA) da a conocer y evalúa el mecanismo de rotación de fase NR-PBCH DMRS para indicar el índice de tiempo del bloque SS. Llega la propuesta 1: la rotación de fase NR-PBCH DMRS debería adoptarse como una de
55 las técnicas en NR para transportar información implícita.

El documento D2 (NTT DECOMO Y COL.: "Discussion sequence design of DMRS for NR-PBCH" ("Diseño de secuencia de discusión de DMRS para NR-PBCH"), BORRADOR 3GPP; R1-1711062, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRAL DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, RUTA DE LOS

LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA) da a conocer: para el patrón/correspondencia de secuencia DMRS de PBCH, se debe considerar cierta dependencia con la información del índice de tiempo, tal como el índice de bloque SS, teniendo en cuenta el esfuerzo de detección ciega del UE.

5 El documento D3 (ERICSSON: "Summary of email discussion [89-15] Details for NR-PBCH evaluation" ("Compendio de la discusión por correo electrónico [89-15] Detalles para la evaluación de NR-PBCH"), BORRADOR 3GPP; R1-1709868, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRAL DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, RUTA DE LOS LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA) da a conocer un compendio de los detalles de la discusión por correo electrónico para la evaluación de NR-PBCH. Para la correspondencia NR-PBCH alternativa, se propone una solución de repetición revisada Alt3: los bits codificados NR-PBCH se corresponden a través de RE en símbolos N PBCH dentro del ancho de banda de PSS/SSS, y la banda NR-PBCH dentro del ancho de banda de PSS/SSS se copia a otra banda NR-PBCH en un bloque NR-SS.

Compendio

La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

15 Con el fin de describir soluciones técnicas de realizaciones de la presente exposición más claramente, los dibujos utilizados en la descripción de las realizaciones de la presente exposición se ilustran brevemente a continuación. Obviamente, los dibujos de la siguiente descripción son solamente algunas realizaciones de la presente exposición. Para los expertos en la técnica, se pueden obtener otros dibujos basándose en estos dibujos sin esfuerzo creativo.

20 La fig. 1 muestra un diagrama esquemático de la correspondencia de recursos de un bloque de señal de sincronización (bloque SS) en un sistema NR;

La fig. 2 muestra un diagrama esquemático de la correspondencia de recursos de un PSS o un SSS en un sistema NR;

La fig. 3 muestra un diagrama esquemático de un formato de información de tiempo de un bloque SS en un sistema NR;

25 La fig. 4 muestra un diagrama de flujo esquemático de un método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico aplicado en el lado de un dispositivo de red según una realización de la presente exposición;

La fig. 5 muestra un diagrama esquemático de correspondencia de recursos de transmisión de una primera manera según una realización de la presente exposición;

30 La fig. 6 muestra un primer diagrama esquemático de correspondencia de recursos de transmisión de una segunda manera según una realización de la presente exposición;

La fig. 7 muestra un segundo diagrama esquemático de correspondencia de recursos de transmisión de una segunda manera según una realización de la presente exposición;

La fig. 8 muestra un primer diagrama esquemático de correspondencia de recursos de transmisión de una tercera manera según una realización de la presente exposición;

35 La fig. 9 muestra un segundo diagrama esquemático de correspondencia de recursos de transmisión de una tercera manera según una realización de la presente exposición;

La fig. 10 muestra un diagrama esquemático de una estructura de módulo de un dispositivo de red según una realización de la presente exposición;

La fig. 11 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo de red según una realización de la presente exposición;

40 La fig. 12 muestra un diagrama de flujo esquemático de un método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico aplicado en un lado del terminal según una realización de la presente exposición;

La fig. 13 muestra un diagrama esquemático de una estructura de módulo de un terminal según una realización de la presente exposición; y

La fig. 14 muestra un diagrama de bloques de un terminal según una realización de la presente exposición.

45 Descripción detallada

Las realizaciones ejemplares de la presente exposición se describen a continuación en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

Los términos "primero", "segundo" y similares en la memoria descriptiva y las reivindicaciones de la presente exposición se adoptan no para describir una secuencia u orden específico, sino para distinguir objetos similares. Debería comprenderse que los datos utilizados de esta manera pueden intercambiarse en una condición adecuada para la implementación de las realizaciones de la presente exposición descritas en la presente memoria en una secuencia aparte de los mostrados o descritos en la presente memoria. Además, los términos "incluir" y "tener" y cualquier variante de los mismos están destinados a cubrir inclusiones no exclusivas. Por ejemplo, un proceso, método, sistema, producto o equipo que incluye una serie de etapas o unidades no se limita a tales etapas o unidades que están claramente enumeradas, sino que pueden incluir otras etapas o unidades que no están claramente enumeradas o no son intrínsecas al proceso, al método, al producto o al equipo.

- 5
- 10 Se proporciona un método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico según una realización de la presente exposición, que se aplica a un lado del dispositivo de red. Como se muestra en la fig. 4, el método incluye específicamente las siguientes etapas 41 y 42.

Etapas 41: configurar una secuencia DMRS de un NR-PBCH.

- 15 Un bloque SS incluye información de tiempo específica de una transmisión actual, que incluye: SFN, indicación c_0 para indicar si el bloque SS está en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, y un índice de tiempo del bloque SS (índice de tiempo del bloque SS). La secuencia DMRS se utiliza para indicar una relación de posición entre un bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS. La relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS incluye: que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; o que el bloque SS se encuentra en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS. Es decir, la secuencia DMRS lleva implícitamente la indicación c_0 . Además, el NR-PBCH ocupa dos símbolos OFDM, y las secuencias DMRS transmitidas en los dos símbolos OFDM pueden ser dos secuencias que son independientes y diferentes, o dos secuencias que son idénticas, o pueden formar una secuencia completa.
- 20

- 25 Etapas 42: transmitir la secuencia DMRS del NR-PBCH a un terminal.

Por consiguiente, el terminal recibe la secuencia DMRS del NR-PBCH que está configurado y transmitido por un dispositivo de red, y la secuencia DMRS indica implícitamente la relación de posición entre el bloque SS y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS. De esta manera, el terminal puede obtener la relación de posición entre el bloque SS y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, con el objetivo de resolver el problema de que no se puede indicar una relación de posición entre un bloque SS transmitido actualmente y una trama del sistema en un sistema NR. Por lo tanto, un bloque SS puede detectarse con precisión en los recursos de transmisión de una trama del sistema.

30

De esta manera, al indicar una relación de posición entre un bloque SS y una trama del sistema a través de una secuencia DMRS en las realizaciones de la presente exposición, un terminal puede obtener la relación de posición entre el bloque SS y la trama del sistema basándose en la secuencia DMRS, mejorando por ello, la eficiencia de utilización de la secuencia DMRS.

35

Además, la etapa 41 puede implementarse con referencia a las siguientes formas.

Una primera forma incluye: configurar la información de rotación de fase de la secuencia DMRS del NR-PBCH. La información de rotación de fase de la secuencia DMRS se utiliza para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, que incluye: que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; o que el bloque SS se encuentra en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS. La información de rotación de fase incluye información sobre una diferencia de fase de una fase de una secuencia DMRS transmitida en un segundo símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH con respecto a una fase de una secuencia DMRS transmitida en un primer símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH.

40

45

De la primera forma, la información de 1 bit se indica utilizando una rotación de fase entre secuencias DMRS en símbolos OFDM donde se encuentran dos NR-PBCH, es decir, la indicación anterior c_0 de que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms o en el últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

Específicamente, la información de 1 bit se transmite a través de diferentes rotaciones de fase entre las secuencias DMRS en los símbolos OFDM donde se encuentran los dos NR-PBCH. Por ejemplo, las rotaciones de fase de $\{0, \pi\}$ se introducen en el segundo símbolo OFDM, como se muestra en la fig. 5. La secuencia DMRS en el primer símbolo OFDM se muestra en la fig. 5. En el caso de que una fase de la secuencia DMRS en el segundo símbolo OFDM no gira (la rotación de fase es 0) con respecto a una fase de la secuencia DMRS en el primer símbolo OFDM, este caso indica que el bloque SS donde se encuentra el NR-PBCH está en los primeros 5 ms de la trama del sistema; y en el caso de que una fase de la secuencia DMRS en el segundo símbolo OFDM gire en π (la rotación de fase es π) con respecto a una fase de la secuencia DMRS en el primer símbolo OFDM, este caso indica que el bloque SS donde se encuentra el NR-PBCH está en los últimos 5 ms de la trama del sistema.

50

55

Una segunda forma incluye: configurar un modo de correspondencia de la secuencia DMRS del NR-PBCH. El modo de correspondencia de la secuencia DMRS se utiliza para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, es decir, si el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

- 5 Específicamente, el modo de correspondencia de la secuencia DMRS incluye al menos uno seleccionado del grupo de: un modo de correspondencia basado en diferentes órdenes, un modo de correspondencia basado en un símbolo en el dominio de tiempo y un modo de correspondencia basado en una banda de frecuencia.

La segunda forma es indicar información de 1 bit a través de diferentes modos de correspondencia de la secuencia DMRS, es decir, la indicación antes mencionada c_0 de que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

10 Específicamente, la información de 1 bit está representada por diferentes modos de correspondencia de todas o parte de las secuencias DMRS en los símbolos OFDM donde se encuentran dos NR-PBCH. Según la invención, un modo de correspondencia basado en diferentes órdenes incluye: un modo de correspondencia primero en una dirección en el dominio de frecuencia y a continuación, en una dirección en el dominio de tiempo; un modo de correspondencia primero en una dirección en el dominio de tiempo y a continuación, en una dirección en el dominio de frecuencia; un modo de correspondencia en una dirección desde una frecuencia baja a una frecuencia alta; o un modo de correspondencia en una dirección desde una frecuencia alta a una frecuencia baja. Tomando un orden de correspondencia en el dominio de frecuencia como ejemplo, como se muestra en la fig. 6, en el caso de que el modo de correspondencia en una dirección desde una frecuencia baja a una frecuencia alta, el caso indica implícitamente que un bloque SS actual se encuentra en los primeros 5 ms de la trama del sistema. En el caso de que se adopte un modo de correspondencia en una dirección opuesta (de una frecuencia alta a una frecuencia baja), como se muestra en la fig. 7, el caso indica implícitamente que un bloque SS actual se encuentra en los últimos 5 ms de la trama del sistema.

25 Opcionalmente, una secuencia DMRS se agrupa en diferentes paquetes en recursos de frecuencia de tiempo, y c_0 se indica mediante diferentes subsecuencias DMRS hechas corresponder con diferentes paquetes. La agrupación incluye la agrupación en el dominio de tiempo y la agrupación en el dominio de frecuencia. Según la invención, un modo de correspondencia basado en símbolos en el dominio de tiempo incluye: la primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente al primer símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y la segunda mitad de la secuencia DMRS correspondiente al segundo símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH; o la primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente al segundo símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y la segunda mitad de la secuencia DMRS correspondiente al primer símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH. Por ejemplo, si una secuencia de DMRS en el primer símbolo en el dominio de tiempo del NR-PBCH es la primera mitad de la secuencia DMRS, y una secuencia DMRS en el segundo símbolo en el dominio de tiempo del NR-PBCH es la segunda mitad de la secuencia DMRS, indica implícitamente que un bloque SS actual está en los primeros 5 ms de la trama del sistema; y si una secuencia de DMRS en el primer símbolo en el dominio de tiempo del NR-PBCH es la segunda mitad de la secuencia de DMRS, y una secuencia de DMRS en el segundo símbolo en el dominio de tiempo del NR-PBCH es la primera mitad de la secuencia de DMRS, indica implícitamente que un bloque SS actual está en los últimos 5 ms de la trama del sistema. Según la invención, un modo de correspondencia basado en bandas de frecuencia incluye: la primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente a una primera banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y la segunda mitad de la secuencia DMRS correspondiente a una segunda banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH; o la primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente a una segunda banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y la segunda mitad de la secuencia DMRS correspondiente a una primera banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH. Como ejemplo, una secuencia DMRS se segmenta en dos partes según una banda de frecuencia; en el caso de que la primera mitad de la secuencia DMRS se transmita en una banda de frecuencia A, y la segunda mitad de la secuencia DMRS se transmita en una banda de frecuencia B, el caso indica implícitamente que el bloque SS actual está en los primeros 5 ms de la trama del sistema; y en el caso de que la primera mitad de la secuencia DMRS se transmita en una banda de frecuencia B, y la segunda mitad de la secuencia DMRS se transmita en una banda de frecuencia A, el caso indica implícitamente que el bloque SS actual está en los últimos 5 ms de la trama del sistema.

Una tercera forma incluye: configurar un desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS del NR-PBCH. El desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS se utiliza para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, es decir, que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; o que el bloque SS se encuentra en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

La tercera forma es indicar información de 1 bit utilizando diferentes desplazamientos en la secuencia DMRS, es decir, la indicación anterior c_0 de que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

60

5 Específicamente, la información de 1 bit está representada por diferentes desplazamientos de todas o parte de las secuencias DMRS en dos símbolos OFDM donde se encuentran los NR-PBCH. Como ejemplo, cuando se utiliza un desplazamiento v_0 en la secuencia DMRS, como se muestra en la fig. 8, indica el bit de transmisión 0, que indica implícitamente que el bloque SS actual está en los primeros 5 ms de la trama del sistema; y cuando se utiliza un desplazamiento v_1 en la secuencia DMRS, como se muestra en la fig. 9, indica el bit de transmisión 1, que indica implícitamente que el bloque SS actual está en los últimos 5 ms de la trama del sistema.

10 Una cuarta forma incluye: configurar la secuencia DMRS del NR-PBCH como una secuencia de oro. La secuencia de oro se utiliza para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, es decir, si el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

De la cuarta forma, la información de 1 bit se indica utilizando diferentes secuencias de oro de la secuencia DMRS, es decir, la indicación antes mencionada c_0 de que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

15 Las descripciones anteriores ilustran realizaciones específicas que indican implícitamente la relación de posición entre el bloque SS y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS basándose en la secuencia DMRS. Las realizaciones específicas sobre la indicación implícita de un índice de tiempo de bloque SS a través de una secuencia DMRS se describen adicionalmente a continuación en las realizaciones. La etapa 41 puede implementarse específicamente con referencia a las siguientes formas.

20 Una quinta forma incluye: configurar un parámetro predeterminado de la secuencia DMRS del NR-PBCH. El parámetro predeterminado se utiliza para indicar M bits en un índice de tiempo del bloque SS, y M es un número entero mayor que 0. Específicamente, M puede ser 2 o 3.

El parámetro predeterminado incluye al menos uno de los siguientes parámetros: una secuencia de oro utilizada por la secuencia DMRS, un modo de correspondencia de la secuencia de oro, un modo de inicialización de la secuencia de oro o un desplazamiento de la secuencia de oro.

25 2 bits o 3 bits en el índice de tiempo del bloque SS se indican mediante la secuencia DMRS. Los 2 bits o 3 bits pueden ser bits de orden superior, bits de orden inferior o cualquiera de los bits del índice de tiempo del bloque SS.

Específicamente, los 2 bits o 3 bits en el índice de tiempo del bloque SS pueden indicarse mediante diferentes secuencias de oro, diferentes modos de inicialización, diferentes modos de correspondencia y/o diferentes desplazamientos utilizados por la secuencia DMRS.

30 La forma de indicación basada en diferentes secuencias de oro puede incluir específicamente: indicar 2 bits en el índice de tiempo del bloque SS a través de 4 secuencias de oro diferentes (una longitud de un registro de desplazamiento de secuencia o un polinomio generador), o indicar 3 bits en el índice de tiempo del bloque SS a través de 8 secuencias de oro diferentes. Además, 2 bits o 3 bits en el índice de tiempo del bloque SS, y c_0 pueden estar indicados por diferentes secuencias de oro, es decir, indicando c_0 y 2 bits o 3 bits en el índice de tiempo del bloque SS por 8 o 16 secuencias de oro (una longitud de un registro de desplazamiento de secuencia o un polinomio generador).

Los diferentes modos de inicialización de una secuencia de oro están relacionados con un ID de celda y también pueden estar relacionados con el índice de tiempo del bloque SS, y 2 bits o 3 bits del índice de tiempo del bloque SS se indican mediante diferentes inicializaciones.

40 Específicamente, una secuencia de oro se obtiene a partir de dos secuencias m a través de una operación OR exclusiva (XOR), una longitud de la secuencia de oro emitida $c(n)$ es M, donde $n = 0, 1, \dots, M - 1$, y la secuencia de oro se puede inicializar de la siguiente manera:

$$c(n) = (x_1(n + N_c) + x_2(n + N_c)) \bmod 2 \quad \text{formula 1;}$$

$$x_1(n + 31) = (x_1(n + 3) + x_1(n)) \bmod 2 \quad \text{formula 2;}$$

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

45 formula 3;

donde N_c representa un valor de desplazamiento de la secuencia de oro, $N_c = 1600$, un estado de inicialización de x_1 es $x_1(0) = 1$, $x_1(n) = 0$, $n = 0, 1, \dots, 30$, un estado de inicialización de x_{21} es

50 $c_{init} = (2N_{ID}^{Cell} + 1) \cdot 2^{16} + S_{ID}$, N_{ID}^{Cell} es un ID de una celda o una celda virtual, y S_{ID} es un ID de una secuencia con una inicialización diferente. Cada una de las fórmulas 2 y 3 representa un polinomio generado por dos secuencias m, y la secuencia de oro transmitida es $d(n) = 1 - 2c(n)$.

- 5 Específicamente, se generan diferentes secuencias DMRS basadas en diferentes inicializaciones de secuencia S_{ID} , diferentes valores de desplazamiento, o diferentes polinomios generadores, y la diferente información se indica mediante diferentes secuencias DMRS. Por ejemplo, cuando se requiere que la información de 1 bit se indique a través de dos secuencias DMRS, secuencias con dos inicializaciones diferentes S_{ID} , o dos secuencias desplazadas de forma diferente, o secuencias de oro con dos polinomios generadores diferentes se utilizan como indicación.
- Además, se pueden generar diferentes secuencias DMRS basadas en una combinación de dos formas de utilizar diferentes inicializaciones de secuencia S_{ID} y utilizando diferentes valores de desplazamiento, y diferentes secuencias de DMRS indican información diferente.
- 10 Como ejemplo, en el caso de que sea necesario indicar 3 bits de información a través de 8 secuencias, 2 inicializaciones de secuencia diferentes S_{ID} puede definirse, por ejemplo $S_{ID} = \{0,1\}$, para generar dos secuencias de oro, a través de las cuales se indica información de 1 bit, se introducen adicionalmente 4 valores de desplazamiento diferentes en las 2 secuencias de oro, y la información de 2 bits se indica a través de los 4 valores de desplazamiento diferentes.
- 15 Además, se puede indicar información diferente a través de diferentes inicializaciones de secuencia S_{ID} . Por ejemplo, cuando se requiere que se indiquen 3 bits de información a través de 8 secuencias DMRS, 8 inicializaciones de secuencia diferentes S_{ID} puede definirse, por ejemplo $S_{ID} = \{0,1,\dots, 7\}$, para generar 8 secuencias de oro, y se indican 3 bits de información a través de 8 secuencias con diferentes inicializaciones.
- 20 Además, la información de 1 bit puede indicarse adicionalmente a través de diferentes modos de correspondencia. Por ejemplo, la información de 2 bits debe transmitirse en una parte de los recursos DMRS, que puede indicarse de la siguiente manera: dos secuencias que utilizan dos inicializaciones diferentes S_{ID} o se puede definir el uso de dos desplazamientos diferentes para indicar información de 1 bit, y la otra información de 1 bit se indica mediante un correspondencia directa o un correspondencia inversa en los recursos DMRS.
- 25 Además, 2 bits o 3 bits del índice de tiempo del bloque SS pueden indicarse mediante diferentes modos de correspondencia, o diferentes desplazamientos de una secuencia de oro, o diferentes órdenes de correspondencia. Un método para indicar el índice de tiempo del bloque SS en diferentes modos de correspondencia es similar al método que indica la relación de posición entre el bloque SS y la trama del sistema en la que se encuentra el bloque SS de la segunda forma, que no se repite en la presente memoria.
- 30 En el método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico según las realizaciones de la presente exposición, un dispositivo de red configura una secuencia DMRS de un NR-PBCH para un terminal, donde la secuencia DMRS indica implícitamente una relación de posición entre un bloque SS y una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, y el dispositivo de red transmite la secuencia DMRS configurada a un terminal, de manera que el terminal obtenga la relación de posición entre el bloque SS y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, con el objetivo de resolver el problema de que si un bloque SS transmitido actualmente y una trama del sistema están en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de la trama del sistema no se pueden indicar en un sistema NR. Por lo tanto, la posición de un bloque SS actual en una trama del sistema puede indicarse con mayor precisión.
- 35 El método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico en diferentes escenarios se describe en detalle en las realizaciones anteriores. En las siguientes realizaciones, se describirá adicionalmente un dispositivo de red correspondiente al método junto con los dibujos adjuntos.
- 40 Como se muestra en la fig. 10, se proporciona un dispositivo 1000 de red según una realización de la presente exposición, que puede implementar los detalles del método de configurar una secuencia DMRS de señal de referencia de demodulación de un nuevo canal de difusión físico de radio NR-PBCH y transmitir la secuencia DMRS del NR- PBCH a un terminal, y logra los mismos efectos, donde la secuencia DMRS se configura para indicar una relación de posición entre un bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS. El dispositivo 1000 de red incluye específicamente los siguientes módulos funcionales:
- 45 un módulo 1010 de configuración, configurado para configurar una secuencia DMRS de señal de referencia de demodulación de un nuevo canal de difusión físico de radio NR-PBCH, donde la secuencia DMRS está configurada para indicar una relación de posición entre un bloque de señal de sincronización (bloque SS) al que pertenece el NR- PBCH y una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; y
- 50 un módulo 1020 de transmisión, configurado para transmitir la secuencia DMRS del NR-PBCH a un terminal.
- El módulo 1010 de configuración incluye: una primera unidad de configuración, configurada para configurar la información de rotación de fase de la secuencia DMRS del NR-PBCH, donde la información de rotación de fase de la secuencia DMRS está configurada para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, y la información de rotación de fase incluye información de una diferencia de fase entre una fase de una secuencia DMRS transmitida en un segundo símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH y una fase de una secuencia DMRS transmitida en un primer símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH.
- 55

El módulo 1010 de configuración incluye además: una segunda unidad de configuración, configurada para configurar un modo de correspondencia de la secuencia DMRS del NR-PBCH, donde el modo de correspondencia de la secuencia DMRS está configurado para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

- 5 El modo de correspondencia de la secuencia DMRS incluye al menos uno seleccionado del grupo de: un modo de correspondencia basado en diferentes órdenes, un modo de correspondencia basado en un símbolo en el dominio de tiempo y un modo de correspondencia basado en una banda de frecuencia.

- 10 El módulo 1010 de configuración incluye además: una tercera unidad de configuración, configurada para configurar un desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS del NR-PBCH; donde el desplazamiento utilizado en la secuencia DMRS del NR-PBCH está configurado para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

- 15 El módulo 1010 de configuración incluye: una cuarta unidad de configuración, configurada para configurar la secuencia DMRS del NR-PBCH como una secuencia de oro, donde la secuencia de oro está configurada para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

El módulo 1010 de configuración incluye además: una quinta unidad de configuración, configurada para configurar un parámetro predeterminado de la secuencia DMRS del NR-PBCH, donde el parámetro predeterminado está configurado para indicar M bits en un índice de tiempo del bloque SS, y M es un número entero mayor que 0.

- 20 El parámetro predeterminado incluye al menos uno seleccionado de los siguientes parámetros: una secuencia de oro utilizada por la secuencia DMRS, un modo de correspondencia de la secuencia de oro, un modo de inicialización de la secuencia de oro y un desplazamiento de la secuencia de oro.

La relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS incluye: que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

- 25 Debería observarse que el dispositivo de red según las realizaciones de la presente exposición configura una secuencia DMRS de un NR-PBCH para un terminal, donde la secuencia DMRS indica implícitamente una relación de posición entre un bloque SS y una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, y el dispositivo de red transmite la secuencia DMRS configurada a un terminal, de manera que el terminal obtenga la relación de posición entre el bloque SS y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, con el objetivo de resolver un problema de si un bloque SS transmitido actualmente está en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de la trama del sistema no se puede indicar en un sistema NR. Por lo tanto, una posición de un bloque SS actual en una trama del sistema puede indicarse con mayor precisión.
- 30

- 35 Con el fin de lograr mejor el objetivo anterior, una realización de la presente exposición proporciona además un dispositivo de red. El dispositivo de red incluye un procesador, una memoria y un programa informático almacenado en la memoria y que se puede ejecutar en el procesador. Cuando se ejecuta el programa informático, el procesador está configurado para implementar etapas en el método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico como se ha descrito anteriormente.

- 40 Una realización de la presente exposición proporciona además un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento legible por ordenador almacena un programa informático, y el programa informático es ejecutado por un procesador para implementar etapas en el método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico como se ha descrito anteriormente.

- 45 Específicamente, una realización de la presente exposición proporciona además un dispositivo de red. Como se muestra en la fig. 11, el dispositivo 1100 de red incluye: una antena 111, un dispositivo 112 de radiofrecuencia (RF) y un dispositivo 113 de banda base. La antena 111 está conectada al dispositivo 112 de RF. En una dirección de enlace ascendente, el dispositivo 112 de RF recibe información a través de la antena 111 y transmite la información recibida al dispositivo 113 de banda base para su procesamiento. En una dirección de enlace descendente, el dispositivo 113 de banda base procesa la información que se ha de transmitir y transmite la información al dispositivo 112 de RF, y el dispositivo 112 de RF procesa la información recibida y transmite la información procesada a través de la antena 111.

- 50 El dispositivo de procesamiento de banda de frecuencia mencionado anteriormente puede encontrarse en el dispositivo 113 de banda base. El método realizado por el dispositivo de red en las realizaciones anteriores puede implementarse en el dispositivo 113 de banda base. El dispositivo 113 de banda base incluye un procesador 114 y una memoria 115.

- 55 El dispositivo 113 de banda base puede incluir, por ejemplo, al menos una placa de banda base. Se proporciona una pluralidad de chips en la placa de banda base, como se muestra en la fig. 11. Uno de los chips es, por ejemplo, el procesador 114 y está conectado a la memoria 115 para invocar un programa en la memoria 115 para realizar

operaciones del dispositivo de red en las realizaciones del método anteriores.

El dispositivo 113 de banda base puede incluir además una interfaz 116 de red para intercambiar información con el dispositivo 112 de RF. La interfaz es, por ejemplo, una interfaz de radio pública común (CPRI).

5 El procesador en la presente memoria puede ser un procesador o un nombre colectivo para múltiples elementos de procesamiento. Por ejemplo, el procesador puede ser una CPU, un ASIC o uno o más circuitos integrados configurados para implementar los métodos realizados por el dispositivo de red anterior, tales como: uno o más microprocesadores DSP, o una o más matrices de puertas programables en campo FPGA. Un elemento de almacenamiento puede ser una memoria única o un término colectivo para múltiples elementos de almacenamiento.

10 La memoria 115 puede ser una memoria volátil o una memoria no volátil, o puede incluir tanto la memoria volátil como la memoria no volátil. La memoria no volátil puede ser una memoria de solo lectura (ROM), una ROM programable (PROM), una PROM que se puede borrar (EPROM), una EPROM eléctrica (EEPROM) o una memoria flash. La memoria volátil puede ser una memoria de acceso aleatorio (RAM), que se utiliza como caché externa. A modo de ejemplo y sin ninguna limitación, se pueden utilizar muchas formas de RAM, tales como RAM estática (SRAM), RAM dinámica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de doble velocidad de datos (DDRSDRAM), SDRAM mejorada (ESDRAM), DRAM de enlace síncrono (SLDRAM) y RAM directa Rambus (DRRAM). La memoria 15 del sistema y método descritos en la presente memoria pretende incluir, sin limitación, estos y cualquier otro tipo adecuado de memorias.

20 Específicamente, el dispositivo de red según una realización de la presente exposición incluye además: un programa informático almacenado en la memoria 115 y que se puede ejecutar en el procesador 114, y el procesador 114 está configurado para llamar al programa informático en la memoria 115 para realizar el método ejecutado por cada módulo mostrado en la fig. 10.

25 Específicamente, cuando se llama al programa informático, el procesador 114 puede configurarse para: configurar una secuencia DMRS de señal de referencia de demodulación de un nuevo canal de difusión físico de radio NR-PBCH, donde la secuencia DMRS está configurada para indicar una relación de posición entre un bloque de señal de sincronización (Bloque SS) al que pertenece el NR-PBCH y una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; y transmitir la secuencia DMRS del NR-PBCH a un terminal.

30 Específicamente, cuando se llama al programa informático, el procesador 114 puede configurarse para: configurar la información de rotación de fase de la secuencia DMRS del NR-PBCH, donde la información de rotación de fase de la secuencia DMRS está configurada para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

35 Específicamente, cuando se llama al programa informático, el procesador 114 puede configurarse para: configurar un modo de correspondencia de la secuencia DMRS del NR-PBCH, donde el modo de correspondencia de la secuencia DMRS está configurado para indicar la relación de posición entre el bloque SS y al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS. La información de rotación de fase incluye información de una diferencia de fase entre una fase de una secuencia DMRS transmitida en un segundo símbolo en el dominio del tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH y una fase de una secuencia DMRS transmitida en un primer símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH.

40 El modo de correspondencia de la secuencia DMRS incluye al menos uno de: un modo de correspondencia basado en diferentes órdenes, un modo de correspondencia basado en un símbolo en el dominio de tiempo o un modo de correspondencia basado en una banda de frecuencia.

Específicamente, cuando se llama al programa informático, el procesador 114 puede configurarse para: configurar un desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS del NR-PBCH; donde el desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS del NR-PBCH está configurado para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

45 Específicamente, cuando se llama al programa informático, el procesador 114 puede configurarse para: configurar la secuencia DMRS del NR-PBCH como una secuencia de oro, donde la secuencia oro se configura para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que el NR-PBCH pertenece y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

50 Específicamente, cuando se llama al programa informático, el procesador 114 puede configurarse para: configurar un parámetro predeterminado de la secuencia DMRS del NR-PBCH, donde el parámetro predeterminado está configurado para indicar M bits en un índice de tiempo del bloque SS, y M es un número entero mayor que 0.

El parámetro predeterminado incluye al menos uno de los siguientes parámetros: una secuencia de oro utilizada por la secuencia DMRS, un modo de correspondencia de la secuencia de oro, un modo de inicialización de la secuencia de oro o un desplazamiento de la secuencia de oro.

55 La relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra

el bloque SS incluye: que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

5 Un dispositivo de red puede ser un sistema global de comunicación móvil (GSM) o una estación transceptora base (BTS) de acceso múltiple por división de código (CDMA), o un Nodo B (NB) de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA) o un Nodo B evolutivo LTE (eNB o eNodoB), o una nueva estación base técnica de acceso por radio (Nueva RAT o NR), o una estación repetidora o punto de acceso, o una futura estación base de red 5G, etc., que no se limita en la presente memoria.

10 En las realizaciones de la presente exposición, una relación de posición entre un bloque SS y una trama del sistema se indica a través de una secuencia DMRS, de manera que un terminal puede obtener la relación de posición entre el bloque SS y la trama del sistema según la secuencia DMRS, mejorando por tanto la eficiencia de utilización de la secuencia DMRS.

15 El método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico aplicado en el lado del dispositivo de red se ha descrito en las realizaciones anteriores de la presente exposición. Un método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico aplicado en un lado del terminal se describirá con más detalle junto con los dibujos adjuntos en las siguientes realizaciones.

Como se muestra en la fig. 12, se proporciona un método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico según una realización de la presente exposición, que se aplica a un lado del terminal, e incluye específicamente las siguientes etapas 121 y 122.

20 Etapa 121: recibir una secuencia DMRS de la señal de referencia de demodulación de un nuevo canal de difusión físico NR-PBCH transmitido por un dispositivo de red.

25 Una relación de posición entre un bloque de señal de sincronización (bloque SS) al que pertenece el NR-PBCH y una trama del sistema es diferente para diferentes secuencias DMRS. Un bloque SS incluye información de tiempo específica de una transmisión actual, que incluye: SFN, indicación c_0 para indicar si el bloque SS está en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, y un índice de tiempo del bloque SS (índice de tiempo del bloque SS). La secuencia DMRS está configurada para indicar una relación de posición entre un bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS. La relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS incluye: que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; o que el bloque SS se encuentra en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS. Es decir, la secuencia DMRS lleva implícitamente la indicación c_0 .

Etapa 122: determinar, según la secuencia DMRS, una relación de posición entre un bloque de señal de sincronización (bloque SS) al que pertenece el NR-PBCH y una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

35 El terminal recibe la secuencia DMRS del NR-PBCH que está configurado y es transmitido por un dispositivo de red, y obtiene la relación de posición entre el bloque SS y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, con el objetivo de resolver un problema que si el bloque SS transmitido actualmente está en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de la trama del sistema no se puede indicar en un sistema NR. Por lo tanto, un bloque SS actual puede detectarse con precisión en los recursos de transmisión de una trama del sistema.

40 En las realizaciones de la presente exposición, una relación de posición entre un bloque SS y una trama del sistema se indica a través de una secuencia DMRS, de manera que un terminal puede obtener la relación de posición entre el bloque SS y la trama del sistema según la secuencia DMRS, mejorando por tanto la eficiencia de utilización de la secuencia DMRS.

Específicamente, la etapa 122 se puede implementar con referencia a las siguientes formas.

45 Una forma incluye: detectar la secuencia DMRS para determinar la información de rotación de fase de la secuencia DMRS del NR-PBCH; y determinar, según la información de rotación de fase, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS. La información de rotación de fase incluye información de una diferencia de fase entre una fase de una secuencia DMRS transmitida en un segundo símbolo en el dominio del tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH y una fase de una secuencia DMRS transmitida en un primer símbolo en el dominio del tiempo en el recurso de transmisión del NR-PBCH. La información de rotación de fase se utiliza para indicar implícitamente que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; o que el bloque SS se encuentra en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS. Esta forma corresponde a la primera forma, y las implementaciones específicas de esta forma pueden referirse a las implementaciones de la primera forma anterior, que no se repetirá en la presente memoria.

55 Una forma incluye: detectar la secuencia DMRS para determinar un modo de correspondencia de la secuencia DMRS del NR-PBCH; y determinar, según el modo de correspondencia de la secuencia DMRS, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

El modo de correspondencia de la secuencia DMRS se utiliza para indicar implícitamente que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; o el bloque SS se encuentra en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS. Esta forma corresponde a la segunda forma, y las implementaciones específicas de esta forma pueden referirse a las implementaciones de la segunda forma anterior, que no se repetirá en la presente memoria. Además, el modo de correspondencia de la secuencia DMRS incluye al menos uno de: un modo de correspondencia basado en diferentes órdenes, un modo de correspondencia basado en un símbolo en el dominio del tiempo o un modo de correspondencia basado en una banda de frecuencia.

Una forma incluye: detectar la secuencia DMRS para determinar un desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS del NR-PBCH; y determinar, según el desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS. El desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS se utiliza para indicar implícitamente que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; o el bloque SS se encuentra en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS. Esta forma corresponde a la tercera forma, y las implementaciones específicas de esta forma pueden referirse a las implementaciones de la tercera forma anterior, que no se repetirá en la presente memoria.

Una forma incluye: detectar la secuencia DMRS para determinar que la secuencia DMRS del NR-PBCH es una secuencia de oro; y determinar, según la secuencia de oro, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS. La secuencia de oro se utiliza para indicar implícitamente que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; o el bloque SS se encuentra en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS. Esta forma corresponde a la cuarta forma, y las implementaciones específicas de esta forma pueden referirse a las implementaciones de la cuarta forma anterior, que no se repetirá en la presente memoria.

Las realizaciones anteriores describen un terminal que obtiene la relación de posición entre el bloque SS y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS basándose en la secuencia DMRS. El terminal según una realización puede obtener además un índice de tiempo del bloque SS a través de una secuencia DMRS.

Posteriormente a la etapa 121, el método incluye además: determinar un índice de tiempo del bloque SS del bloque SS al que pertenece el NR-PBCH según la secuencia DMRS.

Específicamente, la determinación del índice de tiempo del bloque SS del bloque SS al que pertenece el NR-PBCH según la secuencia DMRS incluye: detectar la secuencia DMRS para determinar un parámetro predeterminado de la secuencia DMRS; y determinar el índice de tiempo del bloque SS del bloque SS al que pertenece el NR-PBCH según el parámetro predeterminado, donde el parámetro predeterminado está configurado para indicar M bits en el índice de tiempo del bloque SS, siendo M un número entero mayor que 0, y M puede ser 2 o 3. Esta forma corresponde a la quinta forma, y las implementaciones específicas de esta forma pueden referirse a las implementaciones de la quinta forma anterior, que no se repetirá en la presente memoria. Además, el parámetro predeterminado incluye al menos uno de los siguientes parámetros: una secuencia de oro utilizada por la secuencia DMRS, un modo de correspondencia de la secuencia de oro, un modo de inicialización de la secuencia de oro o un desplazamiento de la secuencia de oro.

En el método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico según las realizaciones de la presente exposición, un terminal recibe la secuencia DMRS del NR-PBCH que está configurado y transmitido por un dispositivo de red, y obtiene la relación de posición entre el SS bloque y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, con el objetivo de resolver el problema de que si un bloque SS transmitido actualmente está en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de la trama del sistema no se puede indicar en un sistema NR. Por lo tanto, la posición de un bloque SS actual en una trama del sistema puede detectarse con mayor precisión.

Las realizaciones anteriores describen el método de transmisión DMRS del canal de difusión físico en diferentes escenarios. Un terminal correspondiente al método se describirá con más detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

Como se muestra en la fig. 13, se proporciona un terminal 1300 según una realización de la presente exposición, que puede implementar los detalles del método de recibir una secuencia DMRS de señal de referencia de demodulación de un nuevo canal de difusión físico NR-PBCH transmitido por un dispositivo de red; y determinar, según la secuencia DMRS, una relación de posición entre un bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, y logra los mismos efectos. El terminal 1300 incluye específicamente los siguientes módulos funcionales:

un módulo 1310 de recepción, configurado para recibir una secuencia DMRS de señal de referencia de demodulación de un nuevo canal de difusión físico NR-PBCH transmitido por un dispositivo de red; y

un primer módulo 1320 de procesamiento, configurado para determinar, según la secuencia DMRS, una relación de posición entre un bloque de señal de sincronización (bloque SS) al que pertenece el NR-PBCH y una trama del

sistema donde se encuentra el bloque SS.

El primer módulo 1320 de procesamiento incluye:

una primera unidad de detección, configurada para detectar la secuencia DMRS para determinar la información de rotación de fase de la secuencia DMRS del NR-PBCH;

- 5 una primera unidad de procesamiento, configurada para determinar, según la información de rotación de fase, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

El primer módulo 1320 de procesamiento incluye:

- 10 una segunda unidad de detección, configurada para detectar la secuencia DMRS para determinar un modo de correspondencia de la secuencia DMRS del NR-PBCH; donde la información de rotación de fase incluye información de una diferencia de fase entre una fase de una secuencia DMRS transmitida en un segundo símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH y una fase de una secuencia DMRS transmitida en un primer símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH; y

- 15 una segunda unidad de procesamiento, configurada para determinar, según el modo de correspondencia de la secuencia DMRS, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

El modo de correspondencia de la secuencia DMRS incluye al menos uno de: un modo de correspondencia basado en diferentes órdenes, un modo de correspondencia basado en un símbolo en el dominio de tiempo o un modo de correspondencia basado en una banda de frecuencia.

- 20 El primer módulo 1320 de procesamiento incluye:

una tercera unidad de detección, configurada para detectar la secuencia DMRS para determinar un desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS del NR-PBCH; y

- 25 una tercera unidad de procesamiento, configurada para determinar, según el desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

El primer módulo 1320 de procesamiento incluye:

una cuarta unidad de detección, configurada para detectar la secuencia DMRS para determinar que la secuencia DMRS del NR-PBCH es una secuencia de oro; y

- 30 una cuarta unidad de procesamiento, configurada para determinar, según la secuencia de oro, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

El terminal 1300 incluye además: un segundo módulo de procesamiento, configurado para determinar un índice de tiempo de bloque SS del bloque SS al que pertenece el NR-PBCH según la secuencia DMRS.

El segundo módulo de procesamiento incluye:

- 35 una quinta unidad de detección, configurada para detectar la secuencia DMRS para determinar un parámetro predeterminado de la secuencia DMRS, donde el parámetro predeterminado está configurado para indicar M bits en el índice de tiempo del bloque SS, siendo M un número entero mayor que 0; y

una quinta unidad de procesamiento, configurada para determinar el índice de tiempo del bloque SS del bloque SS al que pertenece el NR-PBCH según el parámetro predeterminado.

- 40 El parámetro predeterminado incluye al menos uno de los siguientes parámetros: una secuencia de oro utilizada por la secuencia DMRS, un modo de correspondencia de la secuencia de oro, un modo de inicialización de la secuencia de oro o un desplazamiento de la secuencia de oro.

La relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS incluye: que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

- 45 En las realizaciones de la presente exposición, una relación de posición entre un bloque SS y una trama del sistema se indica a través de una secuencia DMRS, de manera que el terminal puede obtener la relación de posición entre el bloque SS y la trama del sistema según la secuencia DMRS, mejorando por tanto la eficiencia de utilización de la secuencia DMRS.

Debería observarse que la división modular del dispositivo de red y el terminal puede comprenderse como

5 simplemente una división de función lógica y, en la implementación real, los módulos pueden integrarse total o parcialmente en una entidad física o separarse físicamente. Estos módulos pueden implementarse completamente en forma de software que puede ser llamado y ejecutado por un elemento de procesamiento, o implementados completamente en forma de hardware, o implementados parcialmente en forma de software que puede ser llamado y ejecutado por un elemento de procesamiento y parcialmente implementado en forma de hardware. Por ejemplo, un módulo de determinación puede ser un elemento de procesamiento independiente o integrado en un chip del dispositivo, o puede almacenarse en un almacenamiento del dispositivo en forma de código de programa que está configurado para ser llamado por un elemento de procesamiento del dispositivo para implementar la función del módulo de determinación. Otros módulos pueden implementarse de manera similar. Además, los módulos pueden integrarse total o parcialmente entre sí, o implementarse por separado. El elemento de procesamiento descrito puede ser un circuito integrado con capacidad de procesamiento de señal. Durante un proceso de implementación, las etapas de los métodos o los módulos pueden realizarse en forma de hardware mediante circuitos lógicos integrados en el elemento de procesamiento, o en forma de software mediante instrucciones.

10 Por ejemplo, estos módulos pueden ser uno o más circuitos integrados (IC) configurados para implementar los métodos anteriores, por ejemplo, uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), uno o más procesadores de señal digital (DSP), o uno o más matrices de puertas programables en campo (FPGA), etc. Para otro ejemplo, cuando un módulo se implementa en forma de código de programa configurado para ser llamado por un elemento de procesamiento, el elemento de procesamiento puede ser un procesador de propósito general, por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU) u otro procesador configurado para llamar al código del programa. Para otro ejemplo, estos módulos pueden integrarse juntos en forma de un sistema en un chip (SOC).

15 Para lograr mejor el objetivo anterior, una realización de la presente exposición proporciona además un terminal. El terminal incluye un procesador, una memoria y un programa informático almacenado en la memoria y que se puede ejecutar por el procesador. Cuando se ejecuta el programa informático, el procesador está configurado para implementar las etapas del método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico como se ha descrito anteriormente.

20 Una realización de la presente exposición proporciona además un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento legible por ordenador almacena un programa informático, y el programa informático es ejecutado por un procesador para implementar las etapas del método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico como se ha descrito anteriormente.

25 En concreto, la fig. 14 es un diagrama de bloques de un terminal 1400 proporcionado por otra realización de la presente exposición. Como se muestra en la fig. 14, el terminal incluye: al menos un procesador 1401, una memoria 1402, una interfaz 1403 de usuario y una interfaz 1404 de red. Varios componentes en el terminal 1400 están acoplados entre sí a través de un sistema 1405 de bus. Se puede comprender que el sistema 1405 de bus está configurado para implementar conexiones y comunicaciones entre estos componentes. El sistema 1405 de bus incluye un bus de potencia, un bus de control y un bus de señal de estado, además de un bus de datos. En aras de la claridad, varios buses están todos etiquetados como el sistema 1405 de bus en la fig. 14.

30 La interfaz 1403 de usuario puede incluir un dispositivo de presentación o un dispositivo de clic (por ejemplo, un panel táctil) o una pantalla táctil, etc.

35 Se comprende que la memoria 1402 en las realizaciones de la presente exposición puede ser una memoria volátil o una memoria no volátil, o puede incluir tanto la memoria volátil como la memoria no volátil. La memoria no volátil puede ser una memoria de solo lectura (ROM), una ROM programable (PROM), una PROM borrable (EPROM), una EPROM eléctrica (EEPROM) o una memoria flash. La memoria volátil puede ser una memoria de acceso aleatorio (RAM), que se utiliza como caché externa. A modo de ejemplo y sin ninguna limitación, se pueden utilizar muchas formas de RAM, tales como RAM estática (SRAM), RAM dinámica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de doble velocidad de datos (DDRSDRAM), SDRAM mejorada (ESDRAM), DRAM de enlace síncrono (SLDRAM) y RAM directa Rambus (DRRAM). La memoria 1402 del sistema y método descritos en la presente memoria pretende incluir, sin limitación, estos y otros tipos de memorias adecuados.

40 En algunas realizaciones, la memoria 1402 almacena los siguientes elementos: módulo ejecutable o estructura de datos, o un subconjunto o conjunto de extensión del mismo, tal como un sistema operativo 14021 y una aplicación 14022.

45 El sistema operativo 14021 incluye varios programas de sistema, tales como programas de capa de estructura, programas de capa de biblioteca central y programas de capa de controlador, para implementar varios servicios fundamentales y procesar tareas basadas en hardware. La aplicación 14022 incluye varias aplicaciones, tales como un reproductor multimedia y un navegador, para implementar una variedad de servicios de aplicación. El programa que implementa el método según las realizaciones de la presente exposición puede incluirse en la aplicación 14022.

50 En una realización de la presente exposición, el terminal 1400 incluye además: un programa informático almacenado en la memoria 1402 y ejecutable por el procesador 1401, específicamente, un programa informático en la aplicación 14022, y el programa informático es ejecutado por el procesador 1401 para lograr las siguientes etapas: recibir una

secuencia DMRS de la señal de referencia de demodulación de un nuevo canal de difusión físico NR-PBCH transmitido por un dispositivo de red; y determinar, según la secuencia DMRS, una relación de posición entre un bloque de señal de sincronización (bloque SS) al que pertenece el NR-PBCH y una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

- 5 El método que se da a conocer en las realizaciones anteriores de la presente exposición puede aplicarse al procesador 1401 o implementarse por el procesador 1401. El procesador 1401 puede ser un circuito integrado con capacidad de procesamiento de señal. Durante un proceso de implementación, las etapas de los métodos pueden realizarse en forma de hardware mediante circuitos lógicos integrados en el procesador 1401, o en forma de software mediante instrucciones. El procesador 1401 puede ser un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), una matriz de puerta programable en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o dispositivo lógico de transistor, dispositivo lógico de transistor de hardware discreto, componente de hardware discreto, que es capaz de implementar o ejecutar los diversos métodos, etapas y diagramas de bloques lógicos descritos en las realizaciones de la presente exposición. El procesador de propósito general puede ser un microprocesador, o cualquier procesador convencional, etc. Las etapas de los métodos descritos con referencia a las realizaciones de la presente exposición pueden realizarse en hardware en forma de un procesador de codificación, o realizarlos el hardware en el procesador de codificación y los módulos de software en combinación. Los módulos de software pueden residir en un medio de almacenamiento bien establecido en la técnica, tal como una RAM, memoria flash, ROM, PROM o EEPROM, registro, etc. El medio de almacenamiento reside en la memoria 1402. El procesador 1401 lee información de la memoria 1402 y realiza las etapas de los métodos con su hardware.

Se ha de comprender que las realizaciones descritas en la presente exposición pueden implementarse mediante hardware, software, firmware, middleware, microcódigo o una combinación de los mismos. Para la implementación de hardware, las unidades de procesamiento se pueden implementar en uno o más circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC), procesador de señal digital (DSP), dispositivo DSP (DSPD), dispositivo lógico programable (PLD), matriz de puerta programable en campo (FPGA), procesador de propósito general, controlador, microcontrolador, microprocesador, otra unidad electrónica configurada para realizar la función descrita en esta aplicación o una combinación de los mismos.

Para la implementación de software, las soluciones técnicas descritas en las realizaciones de la presente exposición pueden implementarse mediante un módulo (por ejemplo, proceso, función, etc.) configurado para realizar la función descrita en las realizaciones de la presente exposición. El código de software puede almacenarse en un almacenamiento y ser ejecutado por el procesador. El almacenamiento puede implementarse interna o externamente al procesador.

En concreto, el programa informático está configurado para ser ejecutado por el procesador 1401 para implementar las siguientes etapas:

- 35 detectar la secuencia DMRS para determinar la información de rotación de fase de la secuencia DMRS del NR-PBCH, donde la información de rotación de fase incluye información de una diferencia de fase entre una fase de una secuencia DMRS transmitida en un segundo símbolo en el dominio del tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH y una fase de una secuencia DMRS transmitida en un primer símbolo en el dominio del tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH; y
- 40 determinar, según la información de rotación de fase, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

Específicamente, el programa informático está configurado para ser ejecutado por el procesador 1401 para implementar las siguientes etapas:

- detectar la secuencia DMRS para determinar un modo de correspondencia de la secuencia DMRS del NR-PBCH; y
- 45 determinar, según el modo de correspondencia de la secuencia DMRS, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

El modo de correspondencia de la secuencia DMRS incluye al menos uno de: un modo de correspondencia basado en diferentes órdenes, un modo de correspondencia basado en un símbolo en el dominio del tiempo o un modo de correspondencia basado en una banda de frecuencia.

- 50 Específicamente, el programa informático está configurado para ser ejecutado por el procesador 1401 para implementar las siguientes etapas: detectar la secuencia DMRS para determinar un desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS del NR-PBCH; y determinar, según el desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.
- 55 Específicamente, el programa informático está configurado para ser ejecutado por el procesador 1401 para implementar las siguientes etapas: detectar la secuencia DMRS para determinar que la secuencia DMRS del NR-

PBCH es una secuencia de oro; y determinar, según la secuencia de oro, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

5 Específicamente, el programa informático está configurado para ser ejecutado por el procesador 1401 para implementar las siguientes etapas: determinar un índice de tiempo del bloque SS del bloque SS al que pertenece el NR-PBCH según la secuencia DMRS.

10 Específicamente, el programa informático está configurado para ser ejecutado por el procesador 1401 para implementar las siguientes etapas: detectar la secuencia DMRS para determinar un parámetro predeterminado de la secuencia DMRS, donde el parámetro predeterminado está configurado para indicar M bits en el índice de tiempo del bloque SS, siendo M un número entero mayor que 0; y determinar el índice de tiempo del bloque SS del bloque SS al que pertenece el NR-PBCH según el parámetro predeterminado.

Específicamente, el parámetro predeterminado incluye al menos uno de los siguientes parámetros: una secuencia de oro utilizada por la secuencia DMRS, un modo de correspondencia de la secuencia de oro, un modo de inicialización de la secuencia de oro o un desplazamiento de la secuencia de oro.

15 Específicamente, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS incluye: que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

20 El terminal puede ser un terminal inalámbrico o un terminal cableado. Un terminal inalámbrico puede hacer referencia a un dispositivo utilizado para proporcionar conectividad de datos de voz y/u otros servicios a un usuario, un dispositivo portátil con una función de conexión inalámbrica u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. Un terminal inalámbrico puede comunicarse con una o más redes centrales a través de una red de acceso por radio (RAN). El terminal inalámbrico puede ser un terminal móvil, tal como un teléfono móvil (también llamado teléfono celular) o un ordenador equipado con un terminal móvil, tal como un ordenador portátil, de bolsillo, de mano, ordenador integrado o dispositivo móvil montado en un vehículo, que intercambia voz y/o datos con la red de acceso por radio. Por ejemplo, puede ser un teléfono de servicio de comunicación personal (PCS), un teléfono inalámbrico, un teléfono con protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA) o similar. Un terminal inalámbrico también puede denominarse como un sistema, una unidad de abonado, una estación de abonado, una estación móvil, un móvil, una estación remota, un terminal remoto, un terminal de acceso, un terminal de usuario, un agente de usuario o un dispositivo de usuario o equipo de usuario, y no se limita en la presente memoria.

30 En las realizaciones de la presente exposición, una relación de posición entre un bloque SS y una trama del sistema se indica a través de una secuencia DMRS, de manera que un terminal puede obtener la relación de posición entre el bloque SS y la trama del sistema en base a la secuencia DMRS, mejorando por tanto la eficiencia de utilización de la secuencia DMRS.

35 Un experto en la técnica puede ser consciente de que las unidades ejemplares y las etapas del algoritmo descritos en relación con las realizaciones dadas a conocer en esta especificación pueden implementarse mediante hardware electrónico o una combinación de software informático y hardware electrónico. El hecho de que las funciones sean realizadas por hardware o software depende de aplicaciones particulares y condiciones de restricción de diseño de las soluciones técnicas. Un experto en la técnica puede utilizar diferentes métodos para implementar las funciones descritas para cada aplicación particular, pero no debería considerarse que la implementación va más allá del alcance de la exposición.

Un experto en la técnica puede comprender claramente que, para facilitar la descripción y concisión, para un proceso de trabajo detallado del sistema, aparato y unidad anteriores, se puede hacer referencia a un proceso correspondiente en las realizaciones del método anteriores, y los detalles no se describen en la presente memoria nuevamente.

45 En las realizaciones proporcionadas en la presente solicitud, debería comprenderse que el dispositivo y el método dados a conocer pueden implementarse de otras formas. Por ejemplo, la realización del dispositivo descrita es meramente ejemplar. Por ejemplo, la división de unidades es simplemente una división de función lógica y puede ser otra división en la implementación real. Por ejemplo, una pluralidad de unidades o componentes pueden combinarse o integrarse en otro sistema, o algunas características pueden ignorarse o no realizarse. Además, los acoplamientos mutuos mostrados o dados a conocer o acoplamientos directos o conexiones de comunicación pueden implementarse a través de algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o conexiones de comunicación entre los dispositivos o unidades pueden implementarse en formas eléctricas, mecánicas u otras.

50 Las unidades descritas como partes separadas pueden estar o no físicamente separadas, y las partes mostradas como unidades pueden o no ser unidades físicas, es decir, pueden encontrarse en una posición, o pueden estar distribuidas en una pluralidad de unidades de red. Una parte o la totalidad de las unidades pueden seleccionarse según las necesidades reales para lograr los objetivos de las soluciones de las realizaciones.

Además, las unidades funcionales en las realizaciones de la presente exposición pueden integrarse en una unidad

de procesamiento, o cada una de las unidades puede existir sola físicamente, o pueden integrarse dos o más unidades en una unidad.

5 Si las funciones se implementan en forma de unidad funcional de software y se venden o utilizan como un producto independiente, las funciones pueden almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Basándose en tal comprensión, la parte esencial o la parte que contribuye a la técnica anterior de las soluciones técnicas de la presente exposición, o una parte de las soluciones técnicas, puede implementarse en forma de un producto de software. El producto de software se almacena en un medio de almacenamiento, e incluye varias instrucciones para instruir a un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red) para realizar todas o parte de las etapas de los métodos descritos en las realizaciones de la exposición. El medio de almacenamiento anterior incluye cualquier medio que pueda almacenar código de programa, tal como una unidad flash de bus universal en serie (USB), un disco duro móvil, una ROM, una RAM, un disco magnético o un disco óptico.

10 Además, se observa, aparentemente, los componentes o etapas del aparato y método de la presente exposición pueden subdividirse y/o recombinarse. Estas subdivisiones y/o recombinaciones deberían considerarse como soluciones equivalentes a la presente exposición. Además, las etapas de la series de procesos anteriores se pueden realizar de forma natural en un orden cronológico en el que se describen las etapas, sin embargo, las etapas no se realizan necesariamente en el orden cronológico. En cambio, algunas etapas se pueden realizar de forma simultánea o independiente entre sí. Se apreciará por un experto en la técnica que, todos o cualquiera de las etapas o componentes del método y aparato de la presente exposición se pueden implementar en forma de hardware, firmware, software o una combinación de los mismos en cualquier dispositivo informático (incluyendo un procesador, medio de almacenamiento o similar) o una red de dispositivos informáticos, que puede realizar un experto en la técnica, habiendo leído la descripción de la presente exposición y utilizando conocimientos básicos de programación.

25 Por lo tanto, el objetivo de la presente exposición puede lograrse además ejecutando un programa o un grupo de programas en cualquier dispositivo informático. El dispositivo informático puede ser un dispositivo de propósito general bien conocido. Así, el objetivo de la presente exposición puede lograrse además proporcionando un producto de programa que incluya códigos de programa configurados para implementar el método o aparato. En otras palabras, tal producto de programa constituye la presente exposición, y un medio de almacenamiento que almacena tal producto de programa también constituye la presente exposición. Evidentemente, el medio de almacenamiento puede ser cualquier medio de almacenamiento bien conocido o cualquier medio de almacenamiento que se ha de desarrollar en el futuro. También se observa, aparentemente, que los componentes o etapas del aparato y método de la presente exposición pueden subdividirse y/o recombinarse. Estas subdivisiones y/o recombinaciones deberían considerarse como soluciones equivalentes a la presente exposición. Además, las etapas de las series de procesos anteriores se pueden realizar de forma natural en un orden cronológico en el que se describen las etapas, sin embargo, las etapas no se realizan necesariamente en el orden cronológico. En cambio, algunas etapas se pueden realizar de forma simultánea o independientemente entre sí.

35 La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1.- Un método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico, aplicado a un dispositivo de red, y que comprende:

5 configurar (41) una secuencia DMRS de señal de referencia de demodulación de un nuevo canal de difusión físico de radio NR-PBCH, en donde la secuencia DMRS está configurada para indicar una relación de posición entre un bloque de señal de sincronización, bloque SS, al que pertenece el NR-PBCH y una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; y

transmitir (42) la secuencia DMRS del NR-PBCH a un terminal,

en donde

10 la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS comprende:

que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; y,

la configuración (41) de la secuencia DMRS del NR-PBCH comprende:

15 configurar un modo de correspondencia de la secuencia DMRS del NR-PBCH, en donde el modo de correspondencia de la secuencia DMRS está configurado para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, en donde el modo de correspondencia de la secuencia DMRS comprende al menos uno de: un modo de correspondencia basado en diferentes órdenes, un modo de correspondencia basado en un símbolo en el dominio del tiempo o un modo de correspondencia basado en una banda de frecuencia,

20 el modo de correspondencia basado en diferentes órdenes comprende: un modo de correspondencia primero en una dirección en el dominio de frecuencia y a continuación, en una dirección en el dominio de tiempo; un modo de correspondencia primero en una dirección en el dominio de tiempo y a continuación, en una dirección en el dominio de frecuencia; un modo de correspondencia en una dirección desde una frecuencia alta a una frecuencia baja; o un modo de correspondencia en una dirección desde una frecuencia alta a una frecuencia baja;

25 el modo de correspondencia basado en el símbolo en el dominio de tiempo comprende: una primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente a un primer símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y una segunda mitad de la secuencia de DMRS correspondiente a un segundo símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH; o la primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente al segundo símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y la segunda mitad de la secuencia DMRS correspondiente al primer símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH;

30 el modo de correspondencia basado en la banda de frecuencia comprende: la primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente a una primera banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y la segunda mitad de la secuencia DMRS correspondiente a una segunda banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH; o la primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente a la segunda banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y la segunda mitad de la secuencia DMRS correspondiente a la primera banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH.

40 2.- El método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico según la reivindicación 1, en donde la configuración (41) de la secuencia DMRS del NR-PBCH comprende:

45 configurar la información de rotación de fase de la secuencia DMRS del NR-PBCH, en donde la información de rotación de fase de la secuencia DMRS está configurada para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, y la información de rotación de fase comprende información de una diferencia de fase entre una fase de una secuencia DMRS transmitida en un segundo símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH y una fase de una secuencia de DMRS transmitida en un primer símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH.

3.- El método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico según la reivindicación 1, en donde la configuración (41) de la secuencia DMRS del NR-PBCH comprende:

50 configurar un desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS del NR-PBCH; en donde el desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS está configurado para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; o

configurar la secuencia DMRS del NR-PBCH como una secuencia de oro, en donde la secuencia de oro está configurada para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

5 4.- El método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico según la reivindicación 1, en donde la configuración (41) de la secuencia DMRS del NR-PBCH comprende:

configurar un parámetro predeterminado de la secuencia DMRS del NR-PBCH, en donde el parámetro predeterminado está configurado para indicar M bits en un índice de tiempo del bloque SS, y M es un número entero mayor que 0; y

en donde el parámetro predeterminado comprende al menos uno seleccionado de los siguientes parámetros:

10 una secuencia de oro utilizada por la secuencia DMRS, un modo de correspondencia de la secuencia de oro, un modo de inicialización de la secuencia de oro y un desplazamiento de la secuencia de oro.

5.- Un dispositivo de red, que comprende:

15 un módulo (1010) de configuración, configurado para configurar una secuencia DMRS de señal de referencia de demodulación de un nuevo canal de difusión físico NR-PBCH, en donde la secuencia DMRS está configurada para indicar una relación de posición entre un bloque de señal de sincronización, bloque SS, al que pertenece el NR-PBCH y una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; y

un módulo (1020) de transmisión, configurado para transmitir la secuencia DMRS del NR-PBCH a un terminal,

en donde la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS comprende:

20 que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; y

25 el módulo (1010) de configuración comprende además: una segunda unidad de configuración, configurada para configurar un modo de correspondencia de la secuencia DMRS del NR-PBCH, en donde el modo de correspondencia de la secuencia DMRS está configurado para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, en donde el modo de correspondencia de la secuencia DMRS comprende al menos uno de: un modo de correspondencia basado en diferentes órdenes, un modo de correspondencia basado en un símbolo en el dominio de tiempo, o un modo de correspondencia basado en una banda de frecuencia,

30 el modo de correspondencia basado en diferentes órdenes comprende: un modo de correspondencia primero en una dirección en el dominio de frecuencia y a continuación, en una dirección en el dominio de tiempo; un modo de correspondencia primero en una dirección en el dominio de tiempo y a continuación, en una dirección en el dominio de frecuencia; un modo de correspondencia en una dirección desde una frecuencia baja a una frecuencia alta; o un modo de correspondencia en una dirección desde una frecuencia alta a una frecuencia baja;

35 el modo de correspondencia basado en el símbolo en el dominio de tiempo comprende: una primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente a un primer símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y una segunda mitad de la secuencia de DMRS correspondiente a un segundo símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH; o la primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente al segundo símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y la segunda mitad de la secuencia DMRS correspondiente al primer símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH;

40 el modo de correspondencia basado en la banda de frecuencia comprende: la primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente a una primera banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y la segunda mitad de la secuencia DMRS correspondiente a una segunda banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH; o la primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente a la segunda banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y la segunda mitad de la secuencia DMRS correspondiente a la primera banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH.

45 6.- El dispositivo de red según la reivindicación 5, en donde el módulo (1010) de configuración comprende: una primera unidad de configuración, configurada para configurar la información de rotación de fase de la secuencia DMRS del NR-PBCH, en donde la información de rotación de fase de la secuencia DMRS está configurada para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, y la información de rotación de fase comprende información de una diferencia de fase entre una fase de una secuencia DMRS transmitida en un segundo símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH y una fase de una secuencia DMRS transmitida en un primer símbolo en el dominio de

tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH.

7.- El dispositivo de red según la reivindicación 5, en donde el módulo (1010) de configuración comprende además: una tercera unidad de configuración, configurada para configurar un desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS del NR-PBCH, en donde el desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS del NR -PBCH está configurado para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; o

en donde el módulo (1010) de configuración comprende: una cuarta unidad de configuración, configurada para configurar la secuencia DMRS del NR-PBCH como una secuencia de oro, en donde la secuencia de oro está configurada para indicar la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR- PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

8.- El dispositivo de red según la reivindicación 7, en donde el módulo (1010) de configuración comprende además:

una quinta unidad de configuración, configurada para configurar un parámetro predeterminado de la secuencia DMRS del NR-PBCH, en donde el parámetro predeterminado está configurado para indicar M bits en un índice de tiempo de bloque SS, y M es un número entero mayor que 0, y

el parámetro predeterminado comprende al menos uno seleccionado de los siguientes parámetros: una secuencia de oro utilizada por la secuencia DMRS, un modo de correspondencia de la secuencia de oro, un modo de inicialización de la secuencia de oro y un desplazamiento de la secuencia de oro.

9.- Un método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico, aplicado a un lado del terminal, y que comprende:

recibir (121) una secuencia DMRS de señal de referencia de demodulación de un nuevo canal de difusión físico NR-PBCH transmitido por un dispositivo de red; y

determinar (122), según la secuencia DMRS, una relación de posición entre un bloque de señal de sincronización, bloque SS, al que pertenece el NR-PBCH y una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS,

en donde la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS comprende:

que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; y

la determinación (122), según la secuencia DMRS, de la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS comprende:

detectar la secuencia DMRS para determinar un modo de correspondencia de la secuencia DMRS del NR-PBCH; y

determinar, según el modo de correspondencia de la secuencia DMRS, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, en donde el modo de correspondencia de la secuencia DMRS comprende al menos uno de: un modo de correspondencia basado en diferentes órdenes, un modo de correspondencia basado en un símbolo en el dominio de tiempo o un modo de correspondencia basado en una banda de frecuencia,

el modo de correspondencia basado en diferentes órdenes comprende: un modo de correspondencia primero en una dirección en el dominio de frecuencia y a continuación, en una dirección en el dominio de tiempo; un modo de correspondencia primero en una dirección en el dominio de tiempo y a continuación, en una dirección en el dominio de frecuencia; un modo de correspondencia en una dirección desde una frecuencia baja a una frecuencia alta; o un modo de correspondencia en una dirección desde una frecuencia alta a una frecuencia baja;

el modo de correspondencia basado en el símbolo en el dominio de tiempo comprende: una primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente a un primer símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y una segunda mitad de la secuencia de DMRS correspondiente a un segundo símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH; o la primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente al segundo símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y la segunda mitad de la secuencia DMRS correspondiente al primer símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH;

el modo de correspondencia basado en la banda de frecuencia comprende: la primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente a una primera banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y la segunda mitad de la secuencia DMRS correspondiente a una segunda banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH; o la primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente a la segunda banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y la segunda mitad de la secuencia DMRS correspondiente a la primera banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión

del NR-PBCH.

10.- El método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico según la reivindicación 9, en donde la determinación (122), según la secuencia del DMRS, de la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS comprende:

- 5 detectar la secuencia DMRS para determinar la información de rotación de fase de la secuencia DMRS del NR-PBCH, donde la información de rotación de fase comprende información de una diferencia de fase entre una fase de una secuencia DMRS transmitida en un segundo símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH y una fase de una secuencia DMRS transmitida en un primer símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH; y
- 10 determinar, según la información de rotación de fase, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

11.- El método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico según la reivindicación 9, en donde la determinación (122), según la secuencia del DMRS, de la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS comprende:

- 15 detectar la secuencia DMRS para determinar un desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS del NR-PBCH; y
determinar, según el desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, o
en donde la determinación (122), según la secuencia DMRS, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS comprende:
- 20 detectar la secuencia DMRS para determinar que la secuencia DMRS del NR-PBCH es una secuencia de oro; y
determinar, según la secuencia de oro, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

- 25 12.- El método para transmitir un DMRS de un canal de difusión físico según la reivindicación 10, en donde después de recibir (121) la secuencia DMRS del NR-PBCH transmitida por el dispositivo de red, el método comprende además: determinar un índice de tiempo de bloque SS del bloque SS al que pertenece el NR-PBCH según la secuencia DMRS;

en donde la determinación (122) del índice de tiempo del bloque SS del bloque SS al que pertenece el NR-PBCH según la secuencia DMRS comprende:

- 30 detectar la secuencia DMRS para determinar un parámetro predeterminado de la secuencia DMRS, en donde el parámetro predeterminado está configurado para indicar M bits en el índice de tiempo del bloque SS, siendo M un número entero mayor que 0; y
determinar el índice de tiempo del bloque SS del bloque SS al que pertenece el NR-PBCH según el parámetro predeterminado, y
en donde el parámetro predeterminado comprende al menos uno seleccionado de los siguientes parámetros:

- 35 una secuencia de oro utilizada por la secuencia DMRS, un modo de correspondencia de la secuencia de oro, un modo de inicialización de la secuencia de oro y un desplazamiento de la secuencia de oro.

13.- Un terminal, que comprende:

- un módulo (1310) de recepción, configurado para recibir una secuencia DMRS de señal de referencia de demodulación de un nuevo canal de difusión físico NR-PBCH transmitido por un dispositivo de red; y
- 40 un primer módulo (1320) de procesamiento, configurado para determinar, según la secuencia DMRS, una relación de posición entre un bloque de señal de sincronización, bloque SS, al que pertenece el NR-PBCH y una trama del sistema donde se encuentra el bloque SS,
en donde la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS comprende:
- 45 que el bloque SS se encuentra en los primeros 5 ms o en los últimos 5 ms de la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS; y
el primer módulo (1320) de procesamiento comprende:

una segunda unidad de detección, configurada para detectar la secuencia DMRS para determinar un modo de correspondencia de la secuencia DMRS del NR-PBCH; y

5 una segunda unidad de procesamiento, configurada para determinar, según el modo de correspondencia de la secuencia DMRS, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, en donde el modo de correspondencia de la secuencia DMRS comprende al menos uno de: un modo de correspondencia basado en diferentes órdenes, un modo de correspondencia basado en un símbolo en el dominio de tiempo o un modo de correspondencia basado en una banda de frecuencia,

10 el modo de correspondencia basado en diferentes órdenes comprende: un modo de correspondencia primero en una dirección en el dominio de frecuencia y a continuación, en una dirección en el dominio de tiempo; un modo de correspondencia primero en una dirección en el dominio de tiempo y a continuación, en una dirección en el dominio de frecuencia; un modo de correspondencia en una dirección desde una frecuencia baja a una frecuencia alta; o un modo de correspondencia en una dirección desde una frecuencia alta a una frecuencia baja;

15 el modo de correspondencia basado en el símbolo en el dominio de tiempo comprende: una primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente a un primer símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y una segunda mitad de la secuencia de DMRS correspondiente a un segundo símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH; o la primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente al segundo símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y la segunda mitad de la secuencia DMRS correspondiente al primer símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH;

20 el modo de correspondencia basado en la banda de frecuencia comprende: la primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente a una primera banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y la segunda mitad de la secuencia DMRS correspondiente a una segunda banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH; o la primera mitad de la secuencia DMRS correspondiente a la segunda banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH, y la segunda mitad de la secuencia DMRS correspondiente a la primera banda de frecuencia predeterminada en los recursos de transmisión del NR-PBCH.

14.- El terminal según la reivindicación 13, en donde el primer módulo (1320) de procesamiento comprende:

30 una primera unidad de detección, configurada para detectar la secuencia DMRS para determinar la información de rotación de fase de la secuencia DMRS del NR-PBCH, en donde la información de rotación de fase comprende información de una diferencia de fase entre una fase de una secuencia DMRS transmitida en un segundo símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH y una fase de una secuencia DMRS transmitida en un primer símbolo en el dominio de tiempo en los recursos de transmisión del NR-PBCH; y

35 una primera unidad de procesamiento, configurada para determinar, según la información de rotación de fase, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

15.- El terminal según la reivindicación 13, en donde el primer módulo (1320) de procesamiento comprende:

una tercera unidad de detección, configurada para detectar la secuencia DMRS para determinar un desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS del NR-PBCH; y

40 una tercera unidad de procesamiento, configurada para determinar, según el desplazamiento utilizado por la secuencia DMRS, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS, o,

en donde el primer módulo (1320) de procesamiento comprende:

una cuarta unidad de detección, configurada para detectar la secuencia DMRS para determinar que la secuencia DMRS del NR-PBCH es una secuencia de oro; y

45 una cuarta unidad de procesamiento, configurada para determinar, según la secuencia de oro, la relación de posición entre el bloque SS al que pertenece el NR-PBCH y la trama del sistema donde se encuentra el bloque SS.

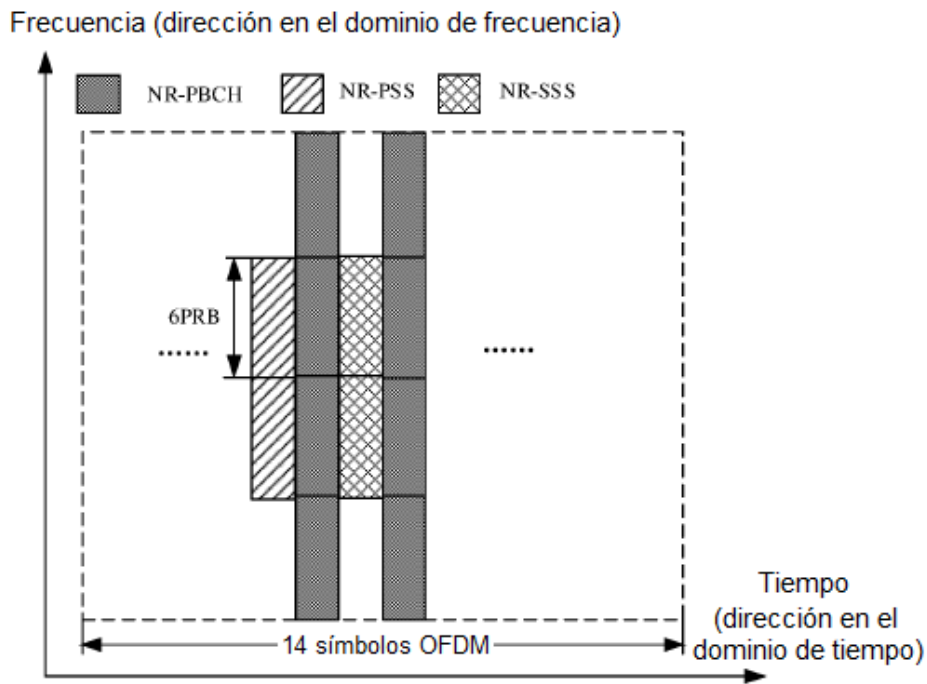


FIG. 1

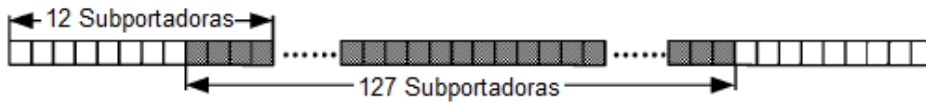


FIG. 2

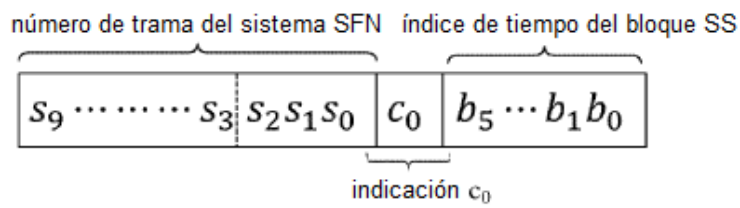


FIG. 3

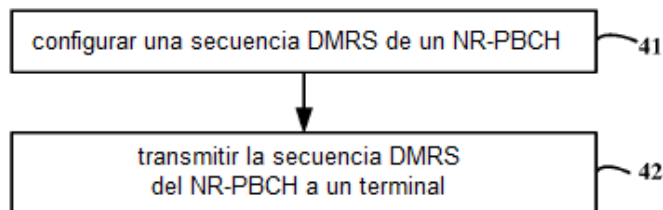


FIG. 4

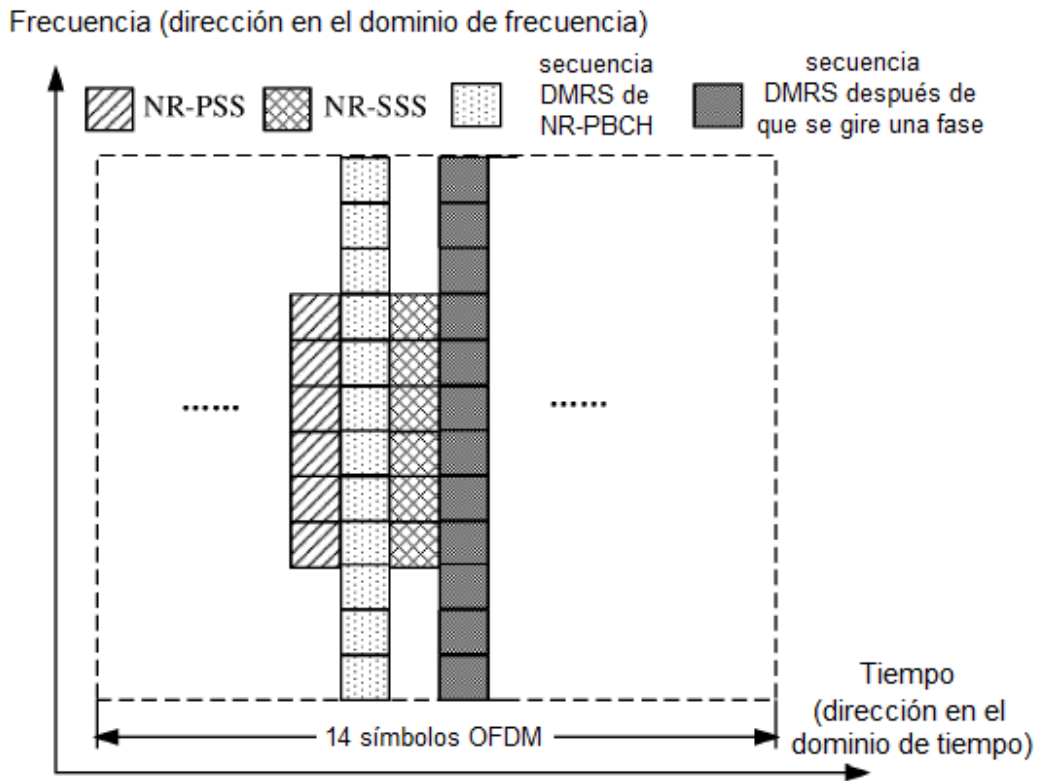


FIG. 5

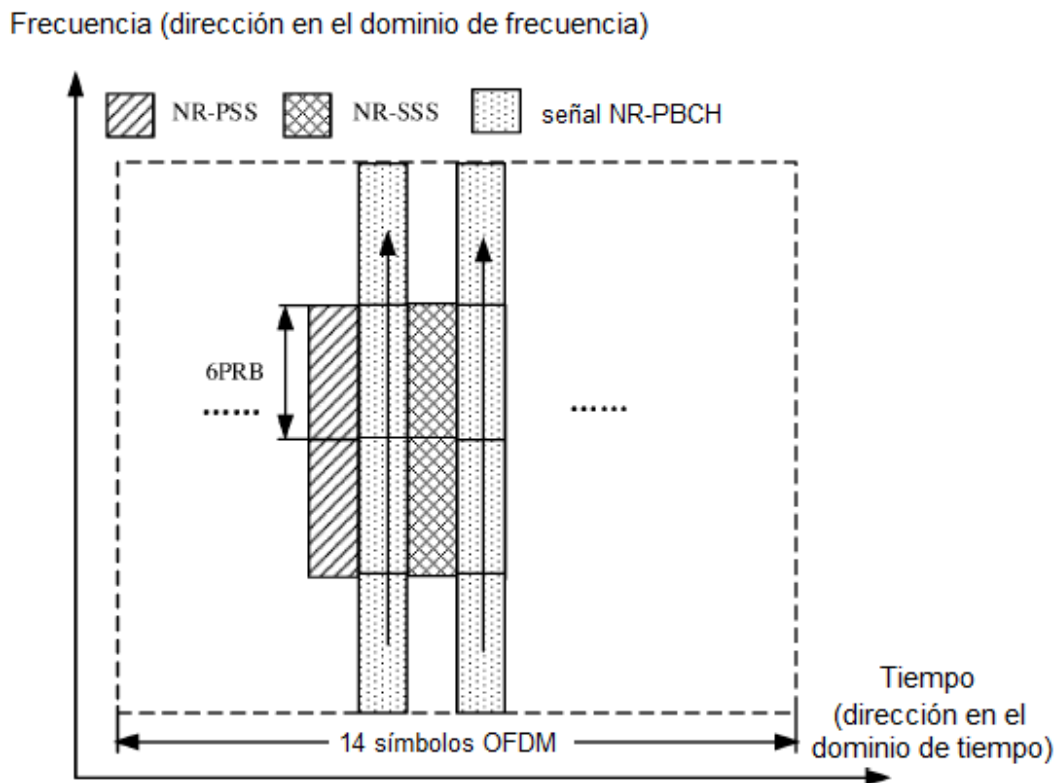


FIG. 6

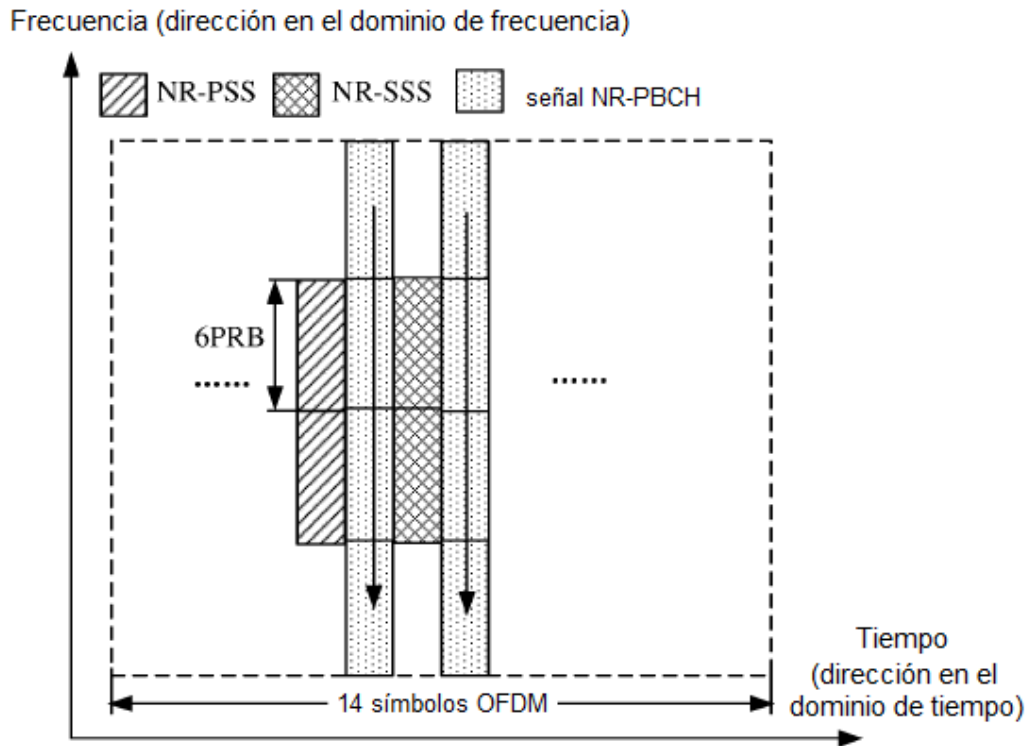


FIG. 7

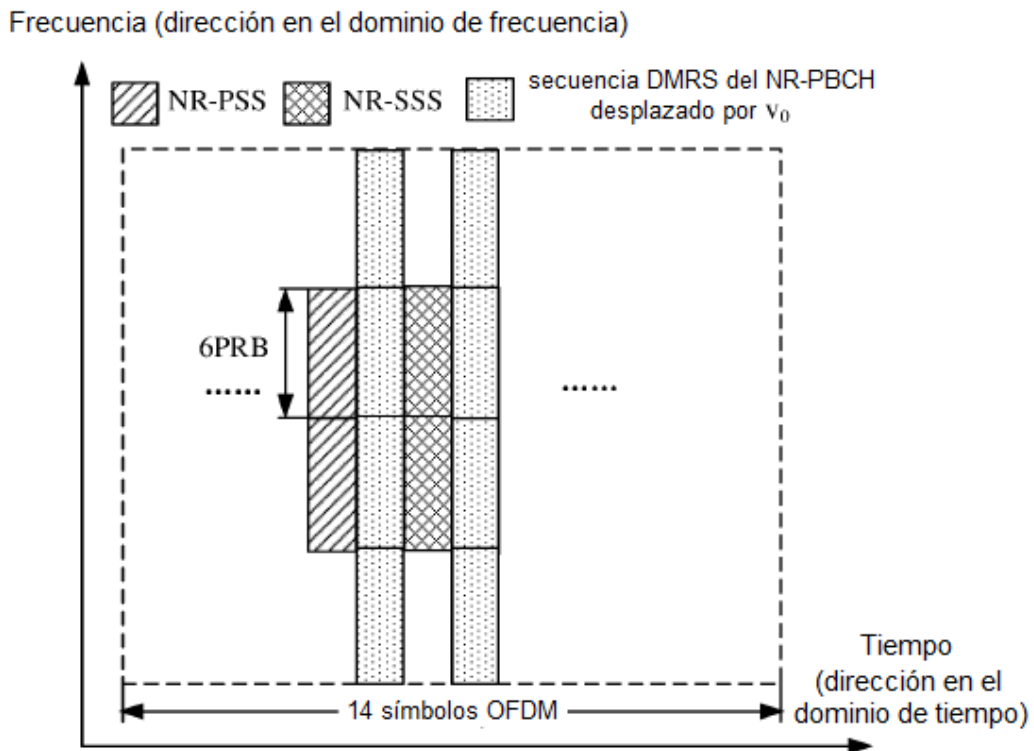


FIG. 8

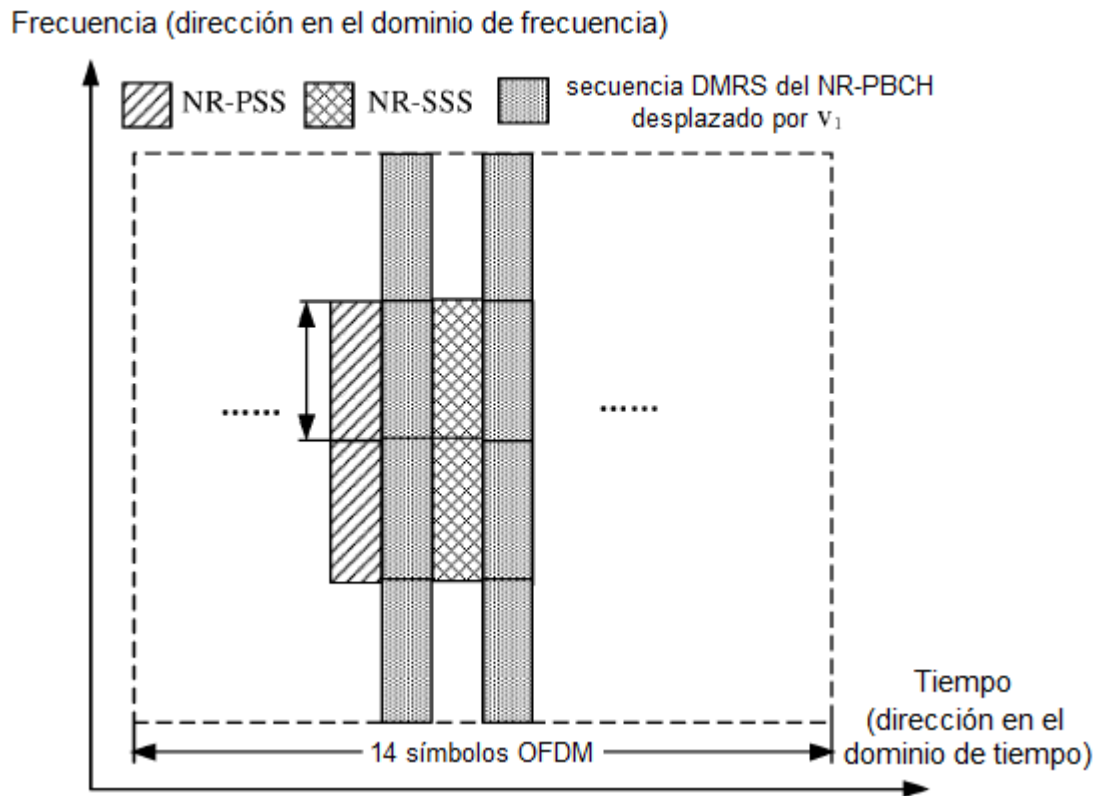


FIG. 9

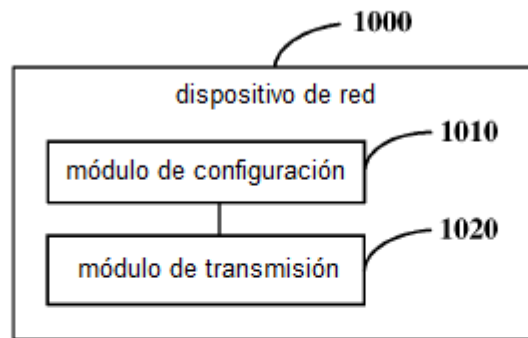


FIG. 10

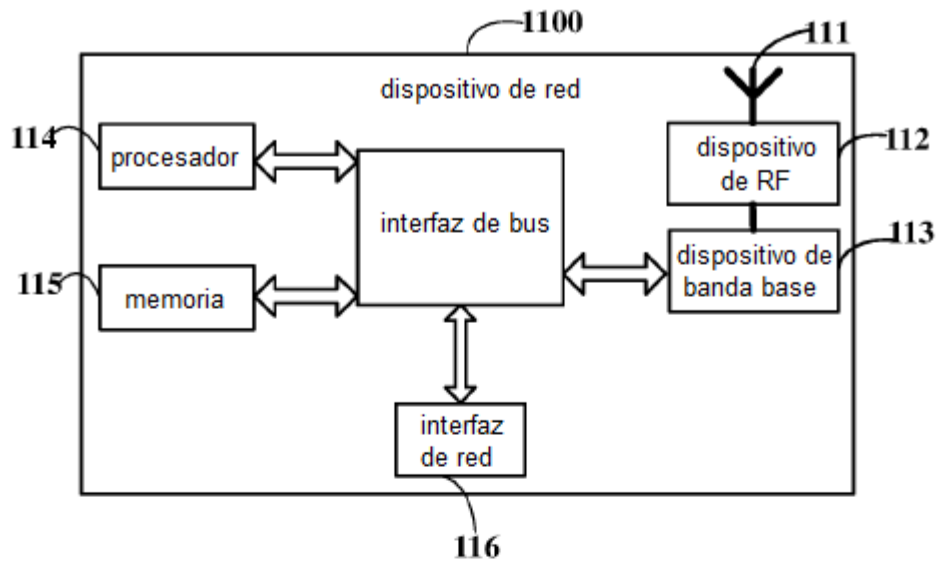


FIG. 11

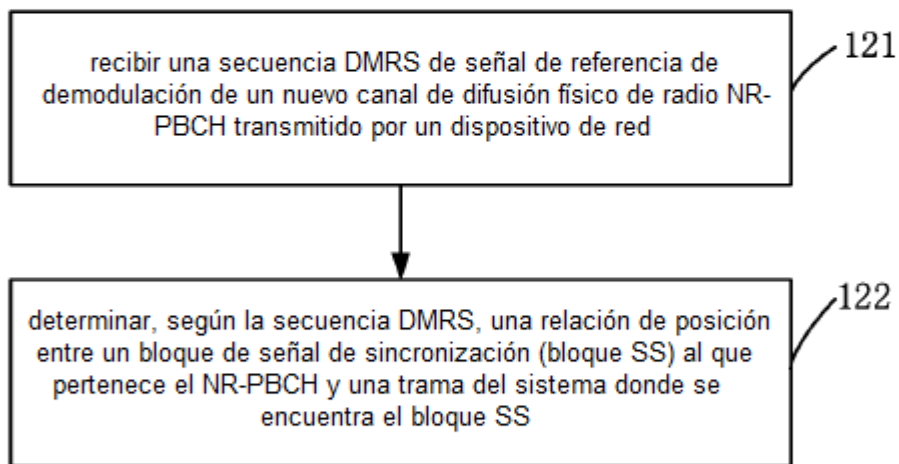


FIG. 12

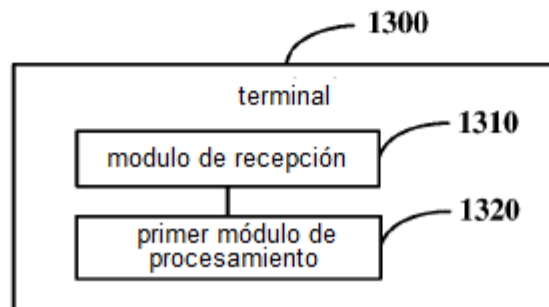


FIG. 13

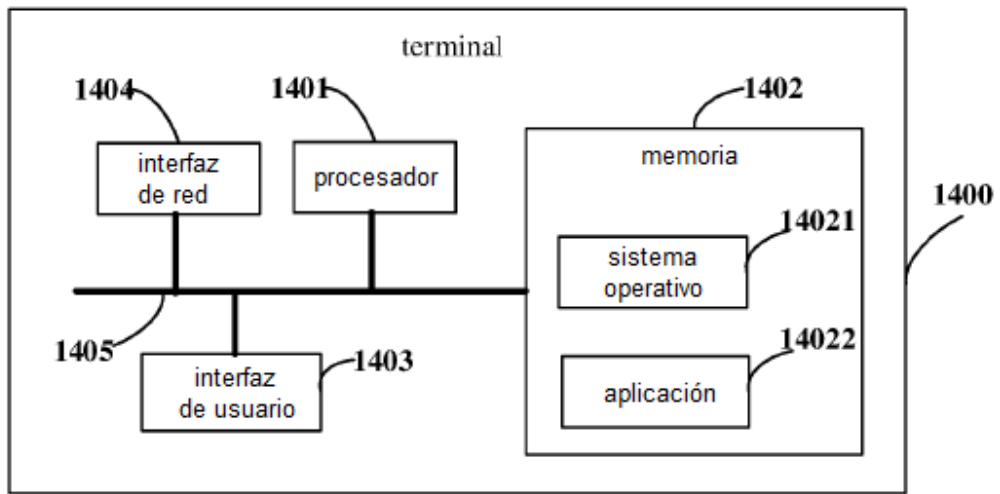


FIG. 14