

**MÉTODO Y APARATO PARA GENERAR Y USAR UNA SEÑAL DE REFERENCIA
PARA CANAL DE DIFUSIÓN PARA UN SISTEMA DE RADIO**

Esta solicitud reivindica la prioridad y el beneficio de la patente provisional de los Estados Unidos núm. 62/520.434, presentada el 15 de junio de 2017, titulada "METHOD AND APPARATUS FOR GENERATING AND USING REFERENCE SIGNAL PHYSICAL FOR BROADCAST CHANNEL FOR RADIO SYSTEM", y que se incorpora en la presente descripción como referencia en su totalidad.

CAMPO TÉCNICO

La tecnología se relaciona con comunicaciones inalámbricas y, particularmente, con métodos y aparatos para generar y usar una señal de referencia y, particularmente, una señal de referencia de demodulación para un canal físico de difusión (PBCH, por sus siglas en inglés).

ANTECEDENTES

En sistemas de comunicaciones inalámbricas, una red de acceso de radio comprende, generalmente, uno o más nodos de acceso (tales como una estación base) que se comunican en canales de radio a través de una interfaz de radio o aérea con terminales inalámbricos plurales. En algunas tecnologías, tal terminal inalámbrico también se denomina equipo de usuario (UE, por sus

siglas en inglés). Un grupo conocido como el Proyecto de asociación de 3.^a generación (3GPP, por sus siglas en inglés) ha emprendido la tarea de definir las especificaciones técnicas y los informes técnicos aplicables mundialmente para la generación actual y futura de sistemas de comunicaciones inalámbricas. La Evolución a largo plazo (LTE, por sus siglas en inglés) de 3GPP y la LTE-Advanced (LTE-A, por sus siglas en inglés) de 3GPP son proyectos para mejorar un estándar anterior del Sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS, por sus siglas en inglés) para teléfonos o dispositivos móviles para hacer frente a los requisitos futuros.

En la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT, por sus siglas en inglés) y el 3GPP se ha comenzado a trabajar para desarrollar requisitos y especificaciones para sistemas 5G de Nueva Radio (NR), p. ej., sistemas de quinta generación. Dentro del alcance del 3GPP, un nuevo artículo de estudio (SID, por sus siglas en inglés) “Study on New Radio Access Technology” ha sido aprobado. La línea de tiempo y las situaciones de estudio del desarrollo de NR se resumen en RP-161596, “Revisión of SI: Study on New Radio Access Technology”, Reunión núm. 73 de TSG RAN de 3GPP, Nueva Orleans, 19 a 22 de septiembre de 2016. Para cumplir los requisitos de 5G, se ha propuesto el estudio de cambios con respecto al sistema 4G LTE, tales como el uso de un espectro de frecuencias más altas (p. ej., 6 GHz, 40 GHz o hasta 100 GHz), numerología escalable (p. ej., diferente separación entre subportadoras (SCS, por sus siglas en inglés), 3,75 KHz, 7,5 KHz, 15 KHz (LTE actual), 30 KHz ...

posiblemente 480 KHz), acceso inicial basado en haces (una celda tradicional puede contener múltiples haces debido a la formación de haces particular adoptada).

Algunos sistemas de LTE heredados pueden tratarse como sistemas de haz único. Además, en tales sistemas LTE, las señales de sincronización jerárquicas, es decir, secuencias de sincronización primaria (PSS, por sus siglas en inglés) y secuencias de sincronización secundaria (SSS, por sus siglas en inglés) proporcionan sincronización gruesa en tiempo/frecuencia, identificación (ID) de celda de capa física (PCI, por sus siglas en inglés), identificación de tiempo de subtrama, diferenciación de tipo de estructura de trama (FDD o TDD) e identificación de sobrecarga de prefijo cíclico (CP, por sus siglas en inglés). Además, un canal físico de difusión (PBCH) proporciona información adicional, tal como el número de trama del sistema (SFN, por sus siglas en inglés) e información esencial del sistema de manera que un terminal inalámbrico (p. ej., UE) pueda obtener información para acceder a la red. Un procedimiento de acceso inicial para tal sistema LTE se ilustra en la Figura 1.

En el sistema LTE, tres secuencias PSS proporcionan identificación de ID de celda (0-2); y las secuencias SSS proporcionan identificación de grupo de ID de celda (0-167). Por lo tanto, en total $168 \times 3 = 504$ ID de PCI están soportados en el sistema LTE. En una reunión RANI núm. 87, se señaló que debería estudiarse el “número de los ID proporcionados por la PSS/SSS de NR”. Ver, p. ej., las Notas del Presidente de la RAN1 núm. 87 del

3GPP. Además, en la reunión RANI núm. 86, se acordó la “detección de la celda de NR y su ID. Ver, p. ej., las Notas del Presidente de la RAN1 núm. 86 del 3GPP.

Se prevé que en la tecnología de Nueva Radio (NR) de próxima generación, una celda puede corresponder a uno o múltiples puntos de transmisión y recepción (TRP, por sus siglas en inglés). Esto significa que múltiples TRP pueden compartir el mismo ID de celda de NR, o cada punto de transmisión y recepción (TRP) puede tener su propio identificador. Además, la transmisión de un TRP puede estar en la forma de haz único o de múltiples haces. Cada uno de los haces también puede posiblemente tener su propio identificador. La Figura 2 proporciona una ilustración de un ejemplo sencillo de una relación entre celda, punto de transmisión y recepción (TRP), y haz.

En la reunión RANI núm. 86 bis se ha acordado (ver, p. ej., las Notas del Presidente de la RANI núm. 86 bis del 3GPP) que:

- la PSS, SSS y/o el PBCH pueden transmitirse dentro de un ‘bloque de SS’
 - La multiplexación de otras señales no está excluida dentro de un ‘bloque de SS’
- Uno o múltiples ‘bloques de SS’ componen una ‘ráfaga de SS’
- Una o múltiples ‘ráfagas de SS’ componen un ‘conjunto de ráfagas de SS’

- o El número de ráfagas de SS dentro de un conjunto de ráfagas de SS es finito.
- Desde la perspectiva de la especificación de RANI, la interfaz aérea de NR define al menos una periodicidad del conjunto de ráfagas de SS (Nota: El intervalo de ráfagas de SS puede ser el mismo que el intervalo del conjunto de ráfagas de SS en algunos casos, p. ej., operación de único haz)

La Figura 3 es un ejemplo de estructura de bloque de SS de NR de acuerdo con la reunión RANI núm. 86 bis. En la Figura 3, “serie de ráfagas de señales de sincronización” representa un “conjunto de ráfagas de SS”. Se ilustran ejemplos adicionales detallados en R1-1610522, “WF on the unified structure of DL sync signal”, Intel Corporation, NTT DOCOMO, ZTE, ZTE Microelectronics, ETRI, InterDigital, Lisboa, Portugal, 10 al 14 de octubre de 2016. De acuerdo con R1-1611268, “Considerations on SS block design”, ZTE, ZTE Microelectronics, Reno, EE. UU., 14 al 18 de noviembre de 2016, la estructura del bloque de SS de la Figura 3 puede ser como se muestra en la Figura 4. La Figura 4 muestra que un bloque de señales de sincronización puede estructurarse como un bloque de señales de sincronización multiplexadas por división de tiempo, o un bloque de señales de sincronización multiplexadas por división de frecuencia, o como un híbrido. La Figura 4 muestra, además, que un bloque de señales de sincronización puede comprender, p. ej., señales de sincronización (tales como señal de sincronización

primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS), y un canal físico de difusión (PBCH), u otra información que no es de sincronización o de PBCH (tal como señales de referencia, por ejemplo).

De acuerdo con las Notas del Presidente de la RANI núm. 87 del 3GPP, se ha acordado, además, ver, p. ej., la reunión núm. 98 TSG RAN WG2 del 3GPP, Hangzhou, China, 15 al 19 de mayo de 2017, que:

- Al menos para el caso de múltiples haces, al menos el índice de tiempo del bloque de SS se indica al UE
- Desde la perspectiva del UE, la transmisión del conjunto de ráfagas de SS es periódica, y que al menos para la selección de celda inicial, el UE puede suponer una periodicidad predeterminada de la transmisión del conjunto de ráfagas de SS para una frecuencia de portadora dada

Como se ilustra en la Figura 3, uno o múltiples bloques de SS componen una ráfaga de SS, y una o múltiples ráfagas de SS componen, además, un conjunto de ráfagas de SS donde el número de ráfagas de SS dentro de un conjunto de ráfagas de SS es finito. Una ráfaga de SS puede definirse como (un conjunto de) recursos consecutivos de tiempo y/o consecutivos de frecuencia, p. ej., 14 símbolos de OFDM consecutivos. Si siempre hay una ráfaga de SS que compone un conjunto de ráfagas de SS, entonces no hay necesidad de referirse a una ráfaga de SS dado que la descripción del conjunto de ráfagas de SS es suficiente. Para identificar el bloque de SS,

y/o ráfaga de SS, y/o conjunto de ráfagas de SS, así como para identificar el tiempo, tal como el tiempo de trama/ranura/símbolo, se define la información de índice. Como se usa en la presente descripción, “información de índice para el bloque de señales de sincronización” e “información de índice” e “índice de tiempo” se usan indistintamente para referirse a un mecanismo para identificar o distinguir un cierto bloque de señales de sincronización, y pueden incluir el tiempo o la información que especifica la cuadrícula de recursos, tal como el tiempo de trama/ranura/símbolo.

Puede especificarse el número “L” entero máximo de bloques de SS dentro de un conjunto de ráfagas de SS. Es posible que, en bandas de frecuencia diferentes, L pueda tener valores respectivos diferentes, p. ej., para el rango de frecuencias hasta 3 GHz, L podría ser 4; para el rango de frecuencias desde 3 GHz hasta 6 GHz, L podría ser 8; para el rango de frecuencias desde 6 GHz hasta 52,6 GHz, L podría ser 64. Por lo tanto, en un rango de frecuencias diferente, los números de bits requeridos para representar al menos la información de índice de bloque de SS dentro de un conjunto de ráfagas de SS son 2, 3 y 6, respectivamente.

Un terminal inalámbrico debe ser capaz de realizar la medición e identificación de haz/celda rápida y fiablemente con una necesidad mínima de brechas de medición. Si existe una demora considerable debido a la lectura de información, podría haber consecuencias sobre el rendimiento del traspaso y el consumo de energía del UE. La medición de haz/celda involucra, típicamente,

la medición de una señal de referencia, de la que puede haber varios tipos que incluyen señales de referencia que son transportadas en o formadas por señales de sincronización primaria (PSS) o señales de sincronización secundaria (SSS) o información de estado del canal (CSI, por sus siglas en inglés) de un bloque de señales de sincronización. También es probable que, al menos en los sistemas 5GPP de Nueva Radio, el canal físico de difusión (PBCH) también pueda tener su propia señal de referencia.

Lo que se necesita, por lo tanto, y los ejemplos objeto de la tecnología descrita en la presente descripción, son métodos, aparato y técnicas para permitir que un terminal inalámbrico obtenga información rápida y fiablemente y, cuando sea necesario, mida y/o use de cualquier otra manera señales de referencia, particularmente en un sistema de Nueva Radio que usa bloques de señales de sincronización.

SUMARIO

En algunos de sus aspectos ilustrativos, la tecnología descrita en la presente descripción supera las ineficiencias en las operaciones de telecomunicaciones proporcionando, p. ej., una técnica particular para generar una señal de referencia para un canal físico de difusión (PBCH), y generar/usar la señal de referencia para un canal físico de difusión (PBCH) para múltiples propósitos, p. ej., al menos un propósito más allá de la demodulación del canal físico de difusión (PBCH).

En uno de sus aspectos ilustrativos, la tecnología descrita en la presente descripción se refiere a un equipo de usuario. El equipo de usuario comprende un sistema de circuitos de receptor y sistema de circuitos de procesador. En un ejemplo de modalidad y modo, el sistema de circuitos de receptor se configura para recibir un bloque de señales de sincronización y una señal de referencia de demodulación para un canal físico de difusión (PBCH) a través de una interfaz de radio. El sistema de circuitos de procesador se configura para determinar un parámetro de la red de acceso de radio a partir de la señal de referencia de demodulación. En otro de sus aspectos ilustrativos, la tecnología descrita en la presente descripción se refiere a un método para operar tal terminal inalámbrico.

En otro de sus aspectos ilustrativos, la tecnología descrita en la presente descripción se refiere a un nodo de acceso de una red de acceso de radio. El nodo de acceso comprende un sistema de circuitos de transmisor y un sistema de circuitos de procesador. En un ejemplo de modalidad y modo, el sistema de circuitos de procesador se configura para generar un bloque de señales de sincronización que comprende un canal físico de difusión (PBCH) y una señal de referencia de demodulación para el canal físico de difusión (PBCH) a partir de cuya señal de referencia de demodulación puede determinarse un parámetro de la red de acceso de radio. El sistema de circuitos de transmisor se configura para transmitir el bloque de señales de sincronización y la señal de referencia de demodulación a través de una interfaz de radio. En otro de sus

aspectos ilustrativos, la tecnología descrita en la presente descripción se refiere a un método para operar tal nodo de acceso.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Lo anterior y otros objetivos, características y ventajas de la tecnología descrita en la presente descripción resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción más particular de modalidades preferidas como se ilustra en las figuras adjuntas en las que los caracteres de referencia se refieren a las mismas partes en todas las diversas vistas. Las figuras no están necesariamente a escala, el énfasis se pone, en cambio, en ilustrar los principios de la tecnología descrita en la presente descripción.

La Figura 1 es una vista diagramática que muestra información usada en un procedimiento de acceso inicial de LTE.

La Figura 2 es una vista diagramática que muestra un ejemplo de la relación entre celda, punto de transmisión y recepción (TRP), y haz.

La Figura 3 es una vista diagramática que muestra un ejemplo de estructura de bloque de SS de NR de acuerdo con la reunión RANI núm. 86 bis.

La Figura 4 es una vista diagramática que muestra una estructura ilustrativa del bloque de SS de la Figura 3.

La Figura 5A – Figura 5D son vistas esquemáticas que muestran un ejemplo de sistemas de comunicaciones que comprenden diferentes configuraciones de nodos de acceso de radio y un

terminal inalámbrico, y en donde los nodos de acceso de radio proporcionan información de utilización de haces.

La Figura 6A es una vista diagramática que ilustra una señal de referencia de demodulación de PBCH que comprende un bloque de señales de sincronización; la Figura 6B es una vista diagramática que ilustra una señal de referencia de demodulación de PBCH que reside en una cuadrícula de recursos fuera del canal físico de difusión (PBCH) para el que sirve como señal de referencia.

La Figura 7A – Figura 7D son diagramas de flujo que muestran acciones o etapas representativas ilustrativas no limitantes realizadas por el nodo de acceso de radio del ejemplo de modalidad y modo de la Figura 5A.

La Figura 8A – Figura 8D son diagramas de flujo que muestran acciones o etapas representativas ilustrativas no limitantes realizadas por el terminal inalámbrico del ejemplo de modalidad y modo de la Figura 5A.

La Figura 9 es un diagrama de flujo que muestra acciones o etapas representativas ilustrativas no limitantes realizadas en la generación de una señal de referencia de demodulación para el ejemplo de modalidad y modo de la Figura 5A y Figura 5B.

La Figura 10 es un diagrama de flujo que muestra acciones o etapas representativas ilustrativas no limitantes realizadas en la generación, aleatorización y mapeo selectivo de una señal de referencia de demodulación para una combinación de los ejemplos de las modalidades y modos de la Figura 5A/Figura 5B, Figura 5C y Figura 5D.

La Figura 11 es una vista diagramática que muestra un ejemplo de maquinaria electrónica que puede comprender maquinaria electrónica de nodo o maquinaria electrónica de terminal.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la siguiente descripción, para fines explicativos y no de limitación, se exponen detalles específicos, tales como arquitecturas, interfaces, técnicas particulares, etc. para proporcionar una comprensión completa de la tecnología descrita en la presente descripción. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que la tecnología descrita en la presente descripción puede practicarse en otras modalidades que se apartan de estos detalles específicos. Es decir, los expertos en la técnica podrán idear varios arreglos que, aunque no descritos o mostrados explícitamente en la presente descripción, encarnan los principios de la tecnología descrita en la presente descripción y se incluyen dentro de su espíritu y alcance. En algunas instancias, se omiten descripciones detalladas de dispositivos, circuitos y métodos muy conocidos para no oscurecer la descripción de la tecnología descrita en la presente descripción con detalles innecesarios. Todas las declaraciones en la presente descripción que mencionan principios, aspectos, y modalidades de la tecnología descrita en la presente descripción, así como ejemplos específicos de estos, están previstas para abarcar los equivalentes estructurales y funcionales de estos. Además, está previsto que tales equivalentes incluyan tanto los equivalentes conocidos actualmente así como los equivalentes por desarrollarse en el futuro, es decir, cualquier elemento desarrollado que realice la misma función, independientemente de su estructura.

Por lo tanto, por ejemplo, los expertos en la técnica apreciarán que los diagramas en bloque en la presente descripción pueden representar vistas conceptuales de los sistemas de circuitos ilustrativos u otras unidades funcionales que encarnan los principios de la tecnología. Similarmente, se apreciará que cualquier diagrama de flujo, diagrama de transición de estados, pseudocódigo, y lo similar representa diversos procesos que pueden estar sustancialmente representados en un medio legible por computadora y ejecutados por una computadora o procesador, independientemente de que tal computadora o procesador se muestre explícitamente.

Como se usa en la presente descripción, el término “red central” puede referirse a un dispositivo, grupo de dispositivos, o subsistema en una red de telecomunicaciones que proporciona servicios a usuarios de la red de telecomunicaciones. Los ejemplos de servicios proporcionados por una red central incluyen agregación, autenticación, conmutación de llamadas, invocación de servicios, puertas de enlace a otras redes, etc.

Como se usa en la presente descripción, el término “terminal inalámbrico” puede referirse a cualquier dispositivo electrónico usado para comunicar voz y/o datos a través de un sistema de telecomunicaciones, tal como (pero no se limita a) una red celular. Otra terminología usada para referirse a terminales inalámbricos y ejemplos no limitantes de tales dispositivos pueden incluir terminal de equipo de usuario, UE, estación móvil, dispositivo móvil, terminal de acceso, estación de suscriptor,

terminal móvil, estación remota, terminal de usuario, terminal, unidad de suscriptor, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, asistentes digitales personales (PDA, por sus siglas en inglés), computadoras portátiles, minicomputadoras portátiles, tabletas, lectores electrónicos, módems inalámbricos, etc.

Como se usa en la presente descripción, el término “nodo de acceso”, “nodo”, o “estación base” puede referirse a cualquier dispositivo o grupo de dispositivos que facilita la comunicación inalámbrica o proporciona de cualquier otra manera una interfaz entre un terminal inalámbrico y un sistema de telecomunicaciones. Un ejemplo no limitante de un nodo de acceso puede incluir, en la especificación 3GPP, un nodo B (NB, por sus siglas en inglés), un nodo B mejorado (eNB, por sus siglas en inglés), un eNB doméstico (HeNB, por sus siglas en inglés), o en la terminología 5G, un gNB o incluso un punto de transmisión y recepción (TRP), o alguna otra terminología similar. Otro ejemplo no limitante de una estación base es un punto de acceso. Un punto de acceso puede ser un dispositivo electrónico que proporciona acceso del terminal inalámbrico a una red de datos, tal como (pero sin limitarse a) una red de área local (LAN, por sus siglas en inglés), red de área extensa (WAN, por sus siglas en inglés), Internet, etc. Aunque algunos ejemplos de los sistemas y métodos descritos en la presente descripción pueden describirse en relación con estándares dados (p. ej., versiones 8, 9, 10, 11, ... del 3GPP), el alcance de la presente descripción no debe limitarse en este sentido. Al menos algunos

aspectos de los sistemas y métodos descritos en la presente descripción pueden usarse en otros tipos de sistemas de comunicación inalámbrica.

Como se usa en la presente descripción, el término “sistema de telecomunicaciones” o “sistema de comunicaciones” puede referirse a cualquier red de dispositivos usados para transmitir información. Un ejemplo no limitante de un sistema de telecomunicaciones es una red celular u otro sistema de comunicación inalámbrica.

Como se usa en la presente descripción, el término “red celular” puede referirse a una red distribuida sobre celdas, cada celda servida por al menos un transmisor-receptor de ubicación fija, tal como una estación base. Una “celda” puede ser cualquier canal de comunicación que está especificado por los organismos de estandarización o reguladores para ser usado para telecomunicaciones móviles internacionales avanzadas (IMT Advanced, por sus siglas en inglés). La totalidad o un subconjunto de la celda puede ser adoptado por 3GPP como bandas con licencia (p. ej., banda de frecuencia) para usarse para la comunicación entre una estación base, tal como un nodo B o gNB, y un terminal UE. Una red celular que usa bandas de frecuencia con licencia puede incluir celdas configuradas. Las celdas configuradas pueden incluir celdas de las cuales un terminal UE está informado y en las que tiene permitido por una estación base transmitir o recibir información.

Cada una de la Figura 5A – Figura 5D muestra un ejemplo de sistemas de comunicaciones 20A – 20D en donde los nodos de red

de acceso de radio 22A - 22D (denominados colectivamente nodo de acceso de radio 22) se comunican a través de una interfaz aérea o de radio 24 (p. ej., interfaz Uu) con los terminales inalámbricos 26A - 26D (denominados colectivamente terminal inalámbrico 26). Como se mencionó anteriormente, el nodo de acceso de radio 22 puede ser cualquier nodo adecuado para comunicarse con el terminal inalámbrico 26, tal como un nodo de estación base, o eNodoB (eNB) o gNodoB o gNB, por ejemplo. Como se usa en la presente descripción, un “nodo de acceso” o “nodo” debe entenderse para abarcar todos los conceptos relacionados con un nodo, tal como (por ejemplo) con una celda servida por el nodo. Los elementos constituyentes y funcionalidades de los sistemas de comunicaciones ilustrativos 20A - 22D que son similares en diversos ejemplos de modalidades y modos están designados por los mismos números de referencia.

El nodo 22 comprende un sistema de circuitos de procesador de nodo (“procesador de nodo 30”) y un sistema de circuitos de transmisor-receptor 32. El sistema de circuitos de transmisor-receptor de nodo 32 comprende, típicamente, un sistema de circuitos de transmisor de nodo 34 y un sistema de circuitos de receptor de nodo 36, que también se denominan transmisor de nodo y receptor de nodo, respectivamente.

El terminal inalámbrico 26 comprende el procesador de terminal 40 y el sistema de circuitos de transmisor-receptor de terminal 42. El sistema de circuitos de transmisor-receptor de terminal 42 comprende, típicamente, el sistema de circuitos de

transmisor de terminal 44 y el sistema de circuitos de receptor de terminal 46, que también se denominan transmisor de terminal 44 y receptor de terminal 46, respectivamente. El terminal inalámbrico 26 también comprende, típicamente, la interfaz de usuario 48. La interfaz de usuario de terminal 48 puede servir para operaciones de entrada y salida de usuario, y puede comprender (por ejemplo) una pantalla, tal como una pantalla táctil que puede mostrar información al usuario y recibir información introducida por el usuario. La interfaz de usuario 48 también puede incluir otros tipos de dispositivos, tales como un altavoz, un micrófono, o un dispositivo de retroalimentación háptica, por ejemplo.

Tanto para el nodo de acceso de radio 22 como para el terminal inalámbrico 26, los respectivos circuitos de transmisor-receptor 22 incluyen antena(s). Los circuitos de receptor 36 y 46 respectivos pueden comprender, p. ej., amplificador(es), sistemas de circuitos de modulación y otros equipos de transmisión convencionales. El sistema de circuitos de transmisor 34 puede comprender transmisores para haces plurales, p. ej., transmisor 34-1 para un haz 0 hasta y que incluye el transmisor 34-(M-1) para un haz M-1 (existiendo un número total entero de transmisores de haces potenciales M en este ejemplo particular no limitante). Los circuitos de receptor 36 y 46 respectivos pueden comprender, p. ej., amplificador(es), sistemas de circuitos de modulación y otros equipos de receptor convencionales.

Generalmente el nodo de operación, el nodo de acceso 22 y el terminal inalámbrico 26 se comunican entre sí a través de la

interfaz de radio 24 usando configuraciones de información predefinidas. A manera de ejemplo no limitante, el nodo de acceso de radio 22 y terminal inalámbrico 26 pueden comunicarse a través de la interfaz de radio 24 usando “tramas” de información que pueden configurarse para incluir varios canales. En tecnologías tales como, pero que no se limitan a, evolución a largo plazo (LTE) y Nueva Radio (NR) de quinta generación (5G), por ejemplo, una trama, que puede tener tanto porción(es) de enlace descendente como porción(es) de enlace ascendente, puede comprender subtramas plurales, con cada subtrama de LTE que a su vez se divide en dos ranuras. La trama puede conceptualizarse como una cuadrícula de recursos (una cuadrícula bidimensional) que comprende elementos de recurso (RE, por sus siglas en inglés). Cada columna de la cuadrícula bidimensional representa un símbolo (p. ej., un símbolo de OFDM en enlace descendente (DL, por sus siglas en inglés) desde el nodo al terminal inalámbrico; un símbolo de SC-FDMA en una trama de enlace ascendente (UL, por sus siglas en inglés) desde el terminal inalámbrico al nodo). Cada fila de la cuadrícula representa una subportadora. La estructura de trama y subtrama sirve solo como un ejemplo de una técnica de formateo de información que debe transmitirse a través de una interfaz de radio o aérea. Debe entenderse que “trama” y “subtrama” pueden usarse intercambiabilmente o pueden incluir o ser realizadas por otras unidades de formato de información, y como tales pueden tener otra terminología (tal como bloques, o símbolo, ranura, minirranura en 5G, por ejemplo).

Para atender a la transmisión de información entre el nodo de acceso de radio 22 y el terminal inalámbrico 26 a través de una interfaz de radio 24, el procesador de nodo 30 y el procesador de terminal 40 de la Figura 5A - Figura 5D se muestran como comprendiendo manejadores de información respectivos. Para una implementación ilustrativa en la que la información se comunica a través de tramas, el manejador de información para el nodo de acceso de radio 22 se muestra como manejador 50 de trama/planificador de señales de nodo, mientras que el manejador de información para el terminal inalámbrico 26 se muestra como manejador 52 de trama/señales de terminal.

El procesador de nodo 30 del nodo de acceso de radio 22 comprende un generador de señales de sincronización 60. El generador de señales de sincronización 60 genera un bloque de señalización de sincronización (SS, por sus siglas en inglés) para el nodo de acceso de radio 22, tal como los bloques de señalización de sincronización (SS) mostrados en el conjunto de ráfagas de bloques de señales de sincronización de la Figura 3. El sistema de circuitos de transmisor de nodo 34 del nodo de acceso de radio 22 puede comprender transmisores de haces plurales, tales como un número entero L de transmisores de haz 34-1 hasta 34-M para transmitir tantos haces M (haces 0 - (M-1)) como se muestra en la Figura 5A.

El terminal inalámbrico 26A comprende un procesador de señales de sincronización 62 que maneja el bloque de señalización de sincronización (SS) después que el bloque de señales de sincronización es recibido por el sistema de circuitos de receptor

de terminal 46. El procesador de señales de sincronización 62 puede comprender el manejador de trama/planificador de señales de terminal manejador 52 de señales/trama de terminal, que a su vez puede comprender el procesador de terminal 40. El procesador de señales de sincronización 62 decodifica los bloques de señalización de sincronización (SS) e intenta obtener, para cada bloque de señales de sincronización, la información de índice para el bloque de señales de sincronización. Como se mencionó anteriormente, la información de índice para el bloque de señales de sincronización también puede denominarse “información de índice” o “índice de tiempo”, que pueden usarse intercambiabilmente para referirse a un mecanismo para identificar o distinguir un cierto bloque de señales de sincronización. Como tal, la información de índice para el bloque de señales de sincronización puede comprender la información de tiempo o información que especifica la cuadrícula de recursos, tal como el tiempo de trama/ranura/símbolo para el bloque de señales de sincronización particular así identificado. En algunos ejemplos de modalidades y modos, el procesador de señales de sincronización 62 intenta obtener de cada bloque de señales de sincronización una indicación de la identidad del haz particular mediante el cual se difundió el bloque de señalización de sincronización (SS). Debe tenerse en cuenta que los bloques de señales de sincronización pueden no ser recibidos en el orden exacto mostrado, de manera que cuando sea posible es preferible recibir alguna firma u otra identificación para el haz que transportó cada bloque de señales de sincronización recibido.

El terminal inalámbrico 26A necesita conocer una identificación de cada haz asociado con cada bloque de señales de sincronización en el conjunto de ráfagas de bloques de señalización de sincronización (SS) para propósitos de medición de señales de referencia y, en última instancia, para la posible selección de celdas, reelección de celdas y/o traspaso basándose en tales mediciones. La Figura 5A muestra que el terminal inalámbrico 26A comprende una unidad de medición de señales de referencia 64 (“unidad de medición 64”), que detecta la energía recibida en las señales de referencia que, en algunas implementaciones ilustrativas, pueden, ya sea ellas mismas o equivalentes de estas, incluirse en los bloques de señales de sincronización, como se explica más abajo. Las mediciones de señales de referencia se realizan con respecto a cada haz, razón por la cual es importante que los bloques de señales de sincronización recibidos en un conjunto de ráfagas de bloques de señalización de sincronización (SS) sean distinguibles según el haz. La unidad de medición 64 toma mediciones para cada haz durante una ventana de tiempo de medición, y promedia o cuantifica de cualquier otra manera tales mediciones para cada haz durante la ventana de tiempo de medición. La unidad de medición 64 puede, en una operación de “filtrado”, cuantificar, puntuar o evaluar adicionalmente la fuerza o calidad de la transmisión de un cierto nodo basándose en mediciones tomadas a partir de uno o más haces del nodo. Por ejemplo, la unidad de medición 64 puede promediar los resultados de haces plurales del nodo (p. ej., todos los haces del nodo, un número predeterminado de haces del nodo, un cierto número de mejores haces

del nodo, etc.). La unidad de medición 64 realiza, típicamente, mediciones de haces con respecto a varias celdas/nodos. Típicamente, el terminal inalámbrico 26A ha sido dirigido a monitorear o medir no solo la intensidad de un nodo de servicio a través del cual el terminal inalámbrico 26A se comunica principalmente con la red de acceso de radio, sino también con varios otros nodos “vecinos” que puedan ser de interés para un posible traspaso en el caso que la intensidad del nodo de servicio declinara lo suficiente.

En al menos algunas implementaciones, pueden incluirse señales de referencia en los bloques de señales de sincronización. Por ejemplo, además de su función de sincronización, la señal de sincronización secundaria (SSS) puede servir como una señal de referencia para mediciones para un terminal inalámbrico en modo inactivo. La SSS puede servir, al menos hasta cierto grado, como una señal de referencia, y estar en el bloque de señales de sincronización significa que tal bloque de señales de sincronización incluye una señal de referencia. También es posible que una señal de referencia de información de estado del canal (CSI-RI, por sus siglas en inglés) pueda incluirse en el bloque de señales de sincronización y, si se incluye, puede servir como símbolo de señal de referencia alternativo o adicional para la medición. Alternativamente, la CSI-RI puede (1) incluirse en el concepto de una ráfaga de SS (una ráfaga de SS puede estar formada por un bloque de SS con alguna señal y/o dato y/o señalización adicionales, tal como CSI-RS, PDSCH, PDCCH), o (2) incluirse en algún lugar con algunas posiciones relativas predefinidas a partir

del bloque de SS, pero sin contarse ni como parte de un bloque de SS ni como parte de una ráfaga de SS, ni como parte de un conjunto de ráfagas de SS.

Se prevé que puede proporcionarse un tipo adicional de señal de referencia para la tecnología 5G de Nueva Radio. En particular, en 5G, el canal físico de difusión (PBCH) puede tener su propia señal de referencia de demodulación, en la presente descripción también conocida como DMRS de PBCH (por sus siglas en inglés) o (enfatisando el uso en Nueva Radio) como NR-DMRS de PBCH. Mientras que otros canales en LTE, tales como PDSCH, tenían su propia señal de referencia, antes de 5G, el PBCH no tenía una señal de referencia separada. En la representación simple de la Figura 6A y Figura 6B se muestran ejemplos de maneras básicas alternativas para proporcionar una señal de referencia de demodulación de PBCH. La Figura 6A ilustra un ejemplo de bloque de señales de sincronización SSB-A que (en aras del ejemplo) comprende cinco símbolos. Un bloque de señales de sincronización es un bloque lógico, y no un bloque físico, y puede formar una parte de una cuadrícula general de recursos. En el bloque de señales de sincronización SSB-A de la Figura 6A, el primer símbolo (símbolo S0) es el símbolo de la señal de sincronización primaria (PSS), el segundo símbolo (símbolo S1) es la señal de sincronización secundaria, y los dos símbolos siguientes (símbolos S2 y S3) son símbolos de PBCH. El símbolo S4 en el bloque SSB-A del ejemplo particular de la Figura 6A es o incluye la señal de referencia de demodulación de PBCH (DMRS de PBCH). El símbolo S4 se considera

parte del bloque de señales de sincronización. En la Figura 6B, por otra parte, la señal de referencia de demodulación del PBCH se muestra como símbolo S4 que está “por fuera” o “es externo” con respecto al bloque de señales de sincronización, p. ej., transportado en un símbolo que no forma el bloque de señales de sincronización lógico. Por lo tanto, se entenderá que la señal de referencia de demodulación puede agruparse lógicamente con un bloque de señales de sincronización en el caso de la Figura 6A, o existe por separado del bloque de señales de sincronización lógico de la manera de la Figura 6B.

Para la movilidad de capa 3 (L3), las definiciones de potencia recibida de la señal de referencia (RSRP, por sus siglas en inglés)/calidad recibida de la señal de referencia (RSRQ, por sus siglas en inglés) para la medición de gestión de los recursos de radio (RRM, por sus siglas en inglés) de enlace descendente son:

- RSRP/RSRQ del bloque de SS: RSRP/RSRQ medida ya sea a partir de NR-SSS solamente, o de NR-DMRS de PBCH solamente; o tanto de NR-SSS como de NR-PBCH.
- CSI-RS RSRP/RSRQ: RSRP/RSRQ medida a partir de la CSI-RS en el modo conectado

donde:

- RSRP/RSRQ del bloque de SS es al menos para la movilidad de L3 en modo en reposo/inactivo

- o CSI-RS RSRP/RSRQ sola o la combinación de RSRP/RSRQ del bloque de SS y CSI-RS RSRP/RSRQ se usa para la movilidad de L3 en el modo conectado.

Cuando el terminal inalámbrico está en el modo reposo/inactivo, la medición de RRM es para la selección/reselección de celda potencial, que está basada en la medición a nivel celular. Dado que en el modo reposo/inactivo la RSRP/RSRQ del bloque de SS se obtiene a través de medir NR-PSS/SSS a nivel celular y/o DMRS de PBCH a nivel celular, después de una sola medición de la RSRP/RSRQ de un bloque de SS, o después de una sola medición de RSRP/RSRQ de múltiples bloques de SS dentro de un conjunto de ráfagas de SS, el terminal inalámbrico conoce la calidad de la celda vecina con el ID de celda correspondiente a partir de la PSS y SSS en el bloque de SS. Como tal, cuando está en el modo reposo/inactivo, no es necesario que el terminal inalámbrico adquiera la indicación de índice de tiempo para conocer la calidad de cada haz. No obstante, en contraste con el modo reposo/inactivo, en el modo conectado, el terminal inalámbrico sí necesita conocer la indicación de índice de tiempo para propósitos de medición.

Cualquier tipo de señal de referencia puede estar disponible, tal señal de referencia es medida por la unidad de medición 64. Las mediciones recolectadas por la unidad de medición 64 se transmiten o informan a una funcionalidad de selección/reselección/traspaso de celda. Tal funcionalidad puede estar en el terminal inalámbrico propiamente dicho, como en el caso mostrado en la Figura 5A, o en el nodo de acceso de radio

22A. Por lo tanto, la Figura 5A muestra, además, el procesador de terminal 40 del terminal inalámbrico 26A como comprendiendo la unidad de selección/reselección/traspaso (HO, por sus siglas en inglés) de celda 66. La unidad de selección/reselección/traspaso de celda 66 sirve para comparar las mediciones filtradas de celdas plurales y para generar una comunicación o solicitud a la red de acceso de radio en el caso que la unidad de selección/reselección/traspaso de celda 66 crea que un cambio en la intensidad de señal relativa de nodos que compiten justifique una transferencia o traspaso a un nodo vecino.

En vista de lo anterior, debe apreciarse que un terminal inalámbrico debe ser capaz de realizar la medición e identificación de haz/celda rápida y fiablemente con una necesidad mínima de brechas de medición. Si existe una demora considerable debido a la lectura de información, podría haber consecuencias sobre el rendimiento del traspaso y el consumo de energía del UE. Ver, p. ej., R2-1706160, "Response LS on reading time index indication for RRM measurements".

Como uno de sus diversos aspectos, descritos más abajo, la tecnología descrita en la presente descripción se refiere al uso de una DMRS de PBCH para expresar o transmitir otra información, p. ej., información distinta de la información de referencia medible, desde un nodo de acceso de radio 22 a un terminal inalámbrico 26. En otras palabras, en diversos aspectos de la tecnología descrita en la presente descripción la señal de referencia de demodulación del PBCH sirve a un propósito más allá de facilitar la demodulación

y/o uso del canal físico de difusión (PBCH) propiamente dicho. La señal de referencia de demodulación del PBCH de acuerdo con estos aspectos de la tecnología descrita en la presente descripción, por lo tanto, también se describe algunas veces en la presente descripción como una señal de referencia “trascendente de demodulación”. Como tal, el procesador de nodo 30 del nodo de acceso de radio 22A genera una señal de referencia de demodulación para el canal físico de difusión (PBCH) a partir de la cual puede determinarse un parámetro de la red de acceso de radio. Por ejemplo, el procesador de nodo 30 puede comprender el generador de señal de referencia de PBCH 70 que genera la señal de referencia de demodulación de PBCH trascendente de demodulación, con tal señal de referencia de demodulación de PBCH trascendente de demodulación que es dependiente de, o se relaciona con, un parámetro de la red de acceso de radio. Que el generador de señal de referencia de PBCH 70 de la Figura 5A tenga disponible para él y use genéricamente un parámetro de la red de acceso de radio para configurar la señal de referencia de demodulación del PBCH es reflejado por la memoria de parámetros de red 71A. Los ejemplos de parámetros de la red de acceso de radio que pueden ser expresados por y determinados a partir de la señal de referencia de demodulación del PBCH trascendente de demodulación incluyen, pero no se limitan a, una cualquiera o una combinación de los siguientes:

[1] N_{ID}^{celda} : identidad de la celda de la capa física;

[2] l : el número de símbolo de OFDM dentro de la ranura;

- [3] n_s : el número de ranura dentro de una trama de radio;
- [4] n_{b1} : el índice de bloque de SS, ya sea dentro de una ráfaga de SS, o dentro de un conjunto de ráfagas de SS;
- [5] n_{b2} : el índice de ráfaga de SS dentro de un conjunto de ráfagas de SS;
- [6] v : número de símbolo inicial dentro de una ventana de tiempo de transmisión de bloque de SS de 5 ms de un conjunto de ráfagas de SS.

Con respecto al punto [6] anterior, en cada conjunto de ráfagas de SS, p. ej., 28 símbolos en el dominio del tiempo, todas las transmisiones del bloque de SS están confinadas en una ventana de 5 ms. Cinco (5) ms en el dominio del tiempo podrían consistir en varios símbolos, p. ej., 7 símbolos. Si un bloque de SS ocupa 4 símbolos, entonces si el bloque de SS comienza a transmitirse en el primer símbolo, o segundo símbolo, o tercer símbolo, o cuarto símbolo, puede afectar la inicialización y, por lo tanto, la generación de la secuencia de DMRS del PBCH. Por tal razón, el número de símbolo inicial dentro de la ventana de tiempo de transmisión del bloque de SS de 5 ms del conjunto de ráfagas de SS puede ser un parámetro de red beneficioso.

Por lo tanto, en la Figura 5A, el nodo de acceso de radio 22A comprende el procesador de nodo 30 que se configura para generar (1) un bloque de señales de sincronización que comprende un canal físico de difusión (PBCH) y (2) una señal de referencia de demodulación de PBCH trascendente de demodulación para el canal

físico de difusión (PBCH) a partir de cuya señal de referencia de demodulación puede determinarse un parámetro de la red de acceso de radio. Aunque la terminología señal de referencia “trascendente de demodulación” puede o puede no usarse en ciertos momentos en la presente descripción, cualquier señal de referencia de demodulación que también indique o a partir de la cual pueda determinarse un parámetro de la red de acceso de radio debe ser entendida como “trascendente” en vista de la información adicional transportada de esta manera, independientemente de que el término se use o no explícitamente. El sistema de circuitos de transmisor de nodo 34 se configura para transmitir el bloque de señales de sincronización y la señal de referencia de demodulación a través de la interfaz de radio 24. La Figura 5A muestra, a manera de ejemplo, que tanto el bloque de señales de sincronización como la señal de referencia de demodulación de PBCH trascendente de demodulación (DMRS de PBCH) se transmiten a través de la interfaz de radio 24 en una trama F. Debe entenderse que la transmisión en una única trama F es solo una manera posible de transmisión, y que pueden usarse otras unidades u otras expresiones de agrupamiento de información distintas de la trama.

Las acciones o etapas básicas representativas realizadas por el nodo de acceso de radio 22A de la Figura 5A se muestran en la Figura 7A. La acción 7A-1 comprende el procesador de nodo 30 que genera un bloque de señales de sincronización que comprende un canal físico de difusión (PBCH). La acción 7A-2 comprende el procesador de nodo 30 que genera una señal de referencia de demodulación para el canal físico de difusión (PBCH) (p. ej., DMRS de PBCH) a partir

de cuya señal de referencia de demodulación puede determinarse un parámetro de la red de acceso de radio. La acción 7A-3 comprende el sistema de circuitos de transmisor de nodo 34 que transmite el bloque de señales de sincronización y la señal de referencia de demodulación (p. ej., DMRS de PBCH) a través de la interfaz de radio 24, p. ej., por ejemplo en la trama F, como se muestra en la Figura 5A.

El procesador de terminal 40 del terminal inalámbrico 26A de la Figura 5A, y particularmente el manejador 52 de trama/planificador de señales de terminal, comprende el procesador de señales de sincronización 62 y el procesador de señal de referencia de PBCH 72. El procesador de señal de referencia de PBCH 72 sirve para determinar un parámetro de red a partir de la señal de referencia de demodulación de PBCH que se incluye en una trama de información transmitida desde el nodo de acceso de radio 22A. El parámetro de red así obtenido puede almacenarse en la memoria de parámetros de red 73A para un uso posterior.

Las acciones o etapas básicas representativas realizadas por el terminal inalámbrico 26A de la Figura 5A se muestran en la Figura 8A. La acción 8A-1 comprende un sistema de circuitos de receptor 46 que recibe un bloque de señales de sincronización y una señal de referencia de demodulación para un canal físico de difusión (PBCH) (p. ej., DMRS de PBCH) a través de la interfaz de radio 24. La acción 8A-2 comprende el procesador de terminal 40 y, particularmente, el procesador de señales de referencia de PBCH 72, que determina un parámetro de la red de acceso de radio a partir de

la señal de referencia de demodulación. Una acción o etapa adicional opcional, la acción 8A-3, comprende el terminal inalámbrico 26A que usa el parámetro determinado a partir de la señal de referencia de demodulación para realizar una operación de comunicaciones, tal como una medición de señal e incluso posiblemente una operación de selección/reselección de celda, por ejemplo.

A continuación se describen ejemplos de cómo el generador de señales de referencia de PBCH 70 genera la señal de referencia de demodulación de PBCH de manera que el parámetro de red pueda determinarse a partir de esta. En un ejemplo de modalidad y modo, el generador de señal de referencia de PBCH 70 genera la señal de referencia de demodulación para comprender al menos una secuencia que se inicializa con un valor de inicialización que facilita la derivación o determinación del parámetro de la red de acceso de radio mediante un terminal inalámbrico, tal como el terminal inalámbrico 26A. Como se explica más abajo, preferentemente, la secuencia que comprende la señal de referencia de demodulación de PBCH trascendente de demodulación propiamente dicha comprende secuencias m plurales, y al menos una de las secuencias m plurales se inicializa con el valor de inicialización que facilita que el parámetro de red se determine a partir de la señal de referencia de demodulación.

La señal de referencia de demodulación (DMRS, por sus siglas en inglés) para el PBCH sirve a una función primaria de ser la señal de referencia para ayudar a demodular el canal PBCH. Dado que el canal PBCH es un canal de difusión para toda la celda, en

lugar de un canal dedicado a UE particulares, la DMRS de PBCH también es una señal de referencia a nivel celular. El PBCH ocupa 288 subportadoras y su DMRS asociada no ocupa un ancho de banda mayor.

La DMRS de PBCH debe mapearse a un puerto de antena específico, p. ej., puerto de antena 0, 1, 2, 3, similar a una señal de referencia específica de celda de LTE; o al puerto de antena 5, 7, 8, 9, 10, similar a la DMRS de PDSCH de LTE; o algún otro grupo de puertos de antena particularmente predefinido.

La DMRS de PBCH puede ser un tipo de secuencia pseudoaleatoria, que podría ser una secuencia M, una secuencia Zadoff Chu, una secuencia áurea, o cualquier otra secuencia pseudoaleatoria similar. En un ejemplo de modalidad y modo descrito en la presente descripción en aras de dar una ilustración general, el uso de una secuencia áurea se describe como un ejemplo para explicar la generación de la DMRS de PBCH para diversos aspectos de la tecnología descrita en la presente descripción.

Una secuencia áurea se construye, generalmente, mediante la suma módulo 2 de secuencias m. Consecuentemente, las secuencias pseudoaleatorias están definidas por una secuencia áurea de longitud X, donde, $X = 2^x - 1$, y x es un entero positivo, p. ej., $x = 5$ y $X = 31$, o $x = 6$ y $X = 63$, o $x = 7$ y $X = 127$, o $x = 8$ y $X = 255$. Considerando que el PBCH ocupa 288 subportadoras, $x < 9$. Una secuencia de salida $c(n)$ de longitud M_{PN} , donde $n = 0, 1, \dots, M_{\text{PN}} - 1$, está definida por

$$c(n) = (x_1(n + N_{C1}) + x_2(n + N_{C2})) \bmod 2$$

$$x_1(n + X) = (x_1(n + N) + x_1(n)) \bmod 2$$

$$x_2(n + X) = (x_2(n + N) + \dots + x_2(n + 1) + x_2(n)) \bmod 2$$

donde:

N es un entero positivo; p. ej., cuando $N = 3$,

$$x_1(n + X) = (x_1(n + 3) + x_1(n)) \bmod 2;$$

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

También, $N_{C1} = y_1$, $N_{C2} = y_2$, (p. ej., $y_1 = y_2 = 1600$) y la primera secuencia m debe inicializarse con $x_1(0) = 1$, $x_1(n) = 0$, $n = 1, 2, \dots, X - 1$. Por lo tanto, en este ejemplo particular, el valor de inicialización para la primera secuencia m es siempre el mismo y, por lo tanto, no determina necesariamente la característica distintiva de la DMRS de PBCH resultante formada usando la primera secuencia m y la segunda secuencia m . La inicialización de la segunda secuencia m está denotada por $c_{inic.} = \sum_{i=0}^{X-1} x_2(i) \cdot 2^i$, con el valor que depende de la aplicación de la secuencia. En otras palabras, la elección del valor de inicialización $c_{inic.}$ para la segunda secuencia m es al menos parcialmente determinante de la característica distintiva de la DMRS de PBCH resultante formada usando la primera secuencia m y la segunda secuencia m .

La secuencia $r(m)$ de señal de referencia de demodulación de PBCH resultante (también denominada DMRS de PBCH), formada por la operación módulo de la primera secuencia m y la segunda secuencia m , está definida, por lo tanto, por la EXPRESIÓN 1:

$$r(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m + 1)), m = 0, 1, \dots, N_{\text{RE}}^{\text{PBCH_DMRS}} - 1 \quad \text{EXPRESIÓN 1}$$

donde $N_{\text{RE}}^{\text{PBCH_DMRS}}$ denota el número de subportadora asignada (o número de elemento de recurso) por símbolo en el dominio de la frecuencia para la transmisión de la DMRS de PBCH correspondiente. Este parámetro está predefinido para ser conocido para el terminal inalámbrico; además, podría no ser conocido para la frecuencia de portadora, o predefinido por banda de frecuencia de portadora.

Considerando que el PBCH ocupa un ancho de banda de 288 subportadoras, el $N_{\text{RE}}^{\text{PBCH_DMRS}}$ también se decide por si NR-SSS también se usa para la demodulación del PBCH. Como un ejemplo simple, se supone que la DMRS de PBCH tiene una asociación de uno a uno con los elementos de recurso (RE) en el dominio de la frecuencia. Si NR-SSS no está definida para participar en la demodulación del PBCH, entonces $N_{\text{RE}}^{\text{PBCH_DMRS}} = 288$. Pero si NR-SSS está definida para participar en la demodulación del PBCH y no hay superposición entre las subportadoras que transportan la DMRS de PBCH y la NR-SSS está permitida, entonces $N_{\text{RE}}^{\text{PBCH_DMRS}} = 288 - 127 = 161$. Si NR-SSS no participa en la demodulación del PBCH, los RE de DMRS de PBCH pueden tener una distribución uniforme en el dominio de la frecuencia, y como tal $N_{\text{RE}}^{\text{PBCH_DMRS}}$ puede tener otro formato de interpretación como se muestra en la EXPRESIÓN 2:

$$N_{\text{RE}}^{\text{PBCH_DMRS}} = \alpha N_{\text{RB}}^{\text{PBCH}} \quad \text{EXPRESIÓN 2}$$

donde $N_{\text{RB}}^{\text{PBCH}}$ es el ancho de banda asignado en los bloques de recursos de la transmisión de PBCH correspondiente, y α denota el número de los RE de DMRS correspondientes a cada bloque de recurso asignado para la transmisión del PBCH. Por ejemplo, si en la numerología de 12 subportadoras por bloque de recursos, la densidad de RE de DMRS de PBCH se define para ser una asociación de uno a uno entre la transmisión de RE de PBCH y la transmisión de RE de DMRS, entonces $\alpha = 12$; si la densidad de DMRS de PBCH se define para ser más escasa, entonces $\alpha < 12$; α está predefinido de manera de ser conocido para el UE; además, podría no ser conocido para la frecuencia de portadora, o predefinido por banda de frecuencia de portadora.

Si NR-SSS participa en la demodulación del PBCH, y NR-SSS ocupa 127 subportadoras consecutivas, entonces existen dos diseños alternativos:

- Alternativa A.a> DMRS de PBCH se mapea a subportadoras sin ocupación de NR-SSS. En esta situación, los RE de DMRS de PBCH pueden seguir teniendo una distribución uniforme en el dominio de la frecuencia;
- Alternativa A.b> DMRS de PBCH se mapea a subportadoras superpuestas con subportadoras de NR-SSS. En esta situación, los RE de DMRS de PBCH tienen una distribución no uniforme: en las subportadoras

superpuestas, DMRS de PBCH puede tener una distribución más escasa que en las subportadoras no superpuestas.

El generador de secuencias pseudoaleatorias que comprende el generador de señal de referencia de PBCH 70 debe inicializarse con $c_{\text{inic.}}$ al comienzo de cada símbolo de OFDM, que tiene la forma general $c_{\text{inic.}} = \sum_{i=0}^{x-1} x_2(i) \cdot 2^i$, como se mencionó anteriormente. En este caso de aplicación de DMRS de PBCH, es similar que para CRS de LTE, $c_{\text{inic}} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n'_s + 1) + 1 + 1) \cdot (2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{celda}} + 1) + 2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{celda}} + N_{\text{CP}}$, o similar a PDSCH DMRS, $c_{\text{inic.}} = ([n_s/2] + 1) \cdot (2N_{\text{ID}}^{\text{celda}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{RNTI}}$.

Los siguientes son los criterios preferidos para seleccionar o introducir el valor de inicialización $c_{\text{inic.}}$ de DMRS de PBCH para generar la señal de referencia de PBCH:

- (1) A diferencia de la señal de referencia específica de celda (CRS, por sus siglas en inglés) de LTE, el valor de inicialización $c_{\text{inic.}}$ para DMRS de PBCH no está relacionado con un posible prefijo cíclico (CP) extendido, ya que solo un prefijo cíclico (CP) normal se configura para un bloque de señalización de sincronización (SS).
- (2) A diferencia de la DMRS de PDSCH de LTE, el valor de inicialización $c_{\text{inic.}}$ no se relaciona con ningún RNTI, ya que ningún RNTI se asigna al canal PBCH.

(3) $c_{inic.}$ de DMRS de PBCH también podría estar relacionado con una cualquiera o una combinación de los siguientes parámetros:

(3.1) N_{ID}^{celda} : identidad de la celda de la capa física;

(3.2) l : el número de símbolo de OFDM dentro de la ranura;

(3.3) n_s : el número de ranura dentro de una trama de radio;

(3.4) n_{b1} : el índice de bloque de SS, ya sea dentro de una ráfaga de SS, o dentro de un conjunto de ráfagas de SS;

(3.5) n_{b2} : el índice de ráfaga de SS dentro de un conjunto de ráfagas de SS;

(3.6) v : número de símbolo inicial dentro de una ventana de tiempo de transmisión de bloque de SS de 5 ms de un conjunto de ráfagas de SS.

Por lo tanto, en un resumen general de lo anterior, la Figura 9 muestra ejemplos de acciones o etapas básicas representativas incluidas en una acción de generar una señal de referencia de demodulación para el canal físico de difusión (PBCH) a partir de cuya señal de referencia de demodulación puede determinarse un parámetro de la red de acceso de radio. La acción 9-1 comprende formar una expresión para la señal de referencia de demodulación de PBCH trascendente de demodulación (DMRS de PBCH), tal como la dada por la EXPRESIÓN 1 anterior, usando secuencias plurales. La acción 9-2 comprende seleccionar/elegir un valor de

inicialización ($c_{\text{inic.}}$), basándose en un valor del parámetro de red para ser expresado, para una secuencia seleccionada usada para formar la DMRS de PBCH que se asocia con un bloque de señales de sincronización particular, y generar la DMRS de PBCH usando el valor de inicialización seleccionado ($c_{\text{inic.}}$). La acción 9-3 comprende mapear la DMRS de PBCH generada a una cuadrícula de recursos (p. ej., a una trama) en la que se transmitirá la DMRS de PBCH.

Lo anterior ilustra, por lo tanto, técnicas generales para la generación de secuencias DMRS de PBCH. La alternativa (3.4) enumerada anteriormente abarca, específicamente, transportar información de índice de bloque de SS (p. ej., información de índice para el bloque de señales de sincronización) en o con la PBCH DMR. Por ejemplo, la generación de la secuencia DMRS de PBCH (p. ej., EXPRESIÓN 1) puede ser determinada por el índice de bloque de SS, de manera que una secuencia DMRS de PBCH diferente (basada en la elección del valor de inicialización) puede representar un índice de bloque de SS particular diferente.

La Figura 5B muestra un ejemplo de modalidad y modo en el que el parámetro de red es o comprende información de índice para el bloque de señales de sincronización. En el ejemplo de modalidad y modo de la Figura 5B, el generador de señales de referencia de PBCH 70 tiene acceso a, p. ej., una memoria que almacena la información del índice de bloque para el bloque de señales de sincronización, la información de índice o índice de tiempo. Como se explicó anteriormente, la “información de índice para el bloque de señales de sincronización” e “información de índice” e “índice de

tiempo” se usan indistintamente para referirse a un mecanismo para identificar o distinguir un cierto bloque de señales de sincronización, y pueden incluir el tiempo o la información que especifica la cuadrícula de recursos, tal como el tiempo de trama/ranura/símbolo.

Las acciones o etapas básicas ilustrativas realizadas por el nodo de acceso de radio 22B del ejemplo de modalidad y modo de la Figura 5B se muestran en la Figura 7B y son similares a las de la Figura 7A, con la diferencia de que la señal de referencia de demodulación se genera de manera que la información de índice para el bloque de señales de sincronización puede determinarse a partir de esta. En el ejemplo de modalidad y modo de la Figura 5B, el generador de señales de referencia de PBCH 70 genera la señal de referencia de demodulación de PBCH trascendente de demodulación (p. ej., DMRS de PBCH) de una manera que se entiende con referencia a la Figura 9. En particular, como acción 9-2 de la Figura 9 el generador de señales de referencia de PBCH 70 del nodo de acceso de radio 22B usa información de índice para el bloque de señales de sincronización para ser o para seleccionar el valor de inicialización c_{init} para una secuencia a partir de la cual se forma la señal de referencia de demodulación de PBCH trascendente de demodulación. Como acción 9-2, la señal de referencia de demodulación de PBCH trascendente de demodulación se mapea a la trama F que se transmite al terminal inalámbrico 26B. El procesador de señales de referencia de PBCH 72 del terminal inalámbrico 26B determina la información de índice para el bloque de señales de

sincronización a partir de la DMRS de PBCH de la trama F recibida, particularmente hace esto determinando el valor con el cual la secuencia de la DMRS de PBCH recibida debe haber sido inicializada.

Las acciones o etapas básicas ilustrativas realizadas por el terminal inalámbrico 26B del ejemplo de modalidad y modo de la Figura 5B se muestran en la Figura 8B y son similares a las de la Figura 8A, con la diferencia de que la información de índice para el bloque de señales de sincronización se determina u obtiene a partir de la señal de referencia de demodulación. Es decir, la señal de referencia de demodulación para el canal físico de difusión (PBCH) se genera con dependencia de la información de índice para el bloque de señales de sincronización, p. ej., la señal de referencia de demodulación se genera para estar relacionada con la información de índice para el bloque de señales de sincronización.

Por lo tanto, el ejemplo de modalidad y modo de la Figura 5B proporciona un ejemplo específico de implementación del modo de parámetro de red genérico de la Figura 5A. Debe entenderse que uno o más (p. ej., una combinación) de otros parámetros de red, tales como los enumerados anteriormente en la lista (3.1) hasta y que incluye (3.6), pueden ser comunicados al terminal inalámbrico 26 usando la elección del valor de inicialización (p. ej., $c_{\text{inic.}}$) de una secuencia que forma la señal de referencia de demodulación de PBCH trascendente de demodulación.

La elección del valor de inicialización de una secuencia usada para formar la señal de referencia de demodulación de PBCH trascendente de demodulación es solo una técnica abarcada en la

presente descripción para proporcionar la señal de referencia de demodulación con una capacidad para expresar información que trasciende las propiedades de modulación (p. ej., para proporcionar información, tal como un parámetro de red, además de la función nominal de facilitar la demodulación del PBCH). En otro ejemplo de modalidades y modos, otras técnicas, tales como el mapeo a la cuadrícula de recursos de la señal de referencia de demodulación y/o aleatorización de la señal de referencia de demodulación pueden, ya sea solas o en combinación con la elección del valor de inicialización, proporcionar la información adicional, p. ej., el uno o más parámetros de red, tales como (3.1) hasta (3.6) enumerados anteriormente, que incluye, pero no se limita a, la información de índice para el bloque de señales de sincronización descrito con referencia a la Figura 5B.

En el ejemplo de modalidad y modo de la Figura 5C, la señal de referencia de demodulación generada por el generador de señal de referencia de PBCH 70 es mapeada por el mapeador basado en parámetros de red 80 del nodo de acceso de radio 22C a elementos de recurso (RE) seleccionados de la trama F que transporta la señal de referencia de demodulación. El procesador de señales de referencia de PBCH 72 del terminal inalámbrico 26C de la Figura 5C comprende el desmapeador basado en parámetros de red 82 que obtiene la señal de referencia de demodulación a partir de la trama, y basándose en los elementos de recurso (RE) particulares a partir de los cuales se obtiene la señal de referencia de demodulación determina el parámetro de red.

Además, al considerar si la NR-SSS participa en la demodulación del PBCH, el mapeo de la secuencia de DMRS de PBCH a ubicaciones de elementos de recurso es proporcionado por el ejemplo de modalidad y modo de la Figura 5C. El modo de transmisión de PBCH y/o puerto de antena de transmisión de PBCH también puede afectar el mapeo. Además, cuando la secuencia de DMRS de PBCH se mapea a los elementos de recurso, las secuencias de celdas diferentes podrían mapearse a diferentes posiciones del dominio de la frecuencia, para garantizar que las posiciones de celdas vecinas de la secuencia de DMRS de PBCH en el dominio de la frecuencia son ortogonales entre sí sin interferencia. En otras palabras, puede haber cambios en el dominio de la frecuencia cuando las secuencias de DMRS de PBCH se mapean a elementos de recurso. Al aplicar la misma regla, también puede haber cambios en el dominio de la frecuencia debido al hecho de que los diferentes parámetros de red (p. ej., diferentes índices de bloque de SS) se asocian con el bloque de SS particular. Por lo tanto, también puede usarse un patrón de posiciones diferente de la secuencia de DMRS de PBCH para transportar el(los) parámetro(s) de red, p. ej., índice de bloque de SS.

Un ejemplo simple de mapeo de elementos de recurso (RE) (en el dominio de la frecuencia) para el ejemplo de modalidad y modo de la Figura 5C es como sigue:

- una secuencia obtenida a partir de las posiciones de RE núm. 1, núm. 6, núm. 11, núm. 16 → representa el ID de celda 1 e índice de bloque de SS 1;

- una secuencia obtenida a partir de las posiciones de RE núm. 2, núm. 7, núm. 12, núm. 17 → representa el ID de celda 1 e índice de bloque de SS 2;
- una secuencia obtenida a partir de las posiciones de RE núm. 3, núm. 8, núm. 13, núm. 18 → representa el ID de celda 1 e índice de bloque de SS 3;
- una secuencia obtenida a partir de las posiciones de RE núm. 4, núm. 9, núm. 14, núm. 19 → representa el ID de celda 2 e índice de bloque de SS 1;
- una secuencia obtenida a partir de las posiciones de RE núm. 5, núm. 10, núm. 15, núm. 20 → representa el ID de celda 2 e índice de bloque de SS 2;
- una secuencia obtenida a partir de las posiciones de RE núm. 6, núm. 11, núm. 16, núm. 21 → representa el ID de celda 2 e índice de bloque de SS 3;

Las acciones o etapas básicas representativas realizadas por el nodo de acceso de radio 22C de la Figura 5C se muestran en la Figura 7C. La acción 7C-1 comprende el procesador de nodo 30 que genera un bloque de señales de sincronización que comprende un canal físico de difusión (PBCH). La acción 7C-2 comprende el procesador de nodo 30 que genera una señal de referencia de demodulación para el canal físico de difusión (PBCH) (p. ej., DMRS de PBCH). La acción 7C-3 comprende el mapeador basado en parámetros de red 80 que mapea la señal de referencia de demodulación a elementos de recurso de una cuadrícula de recursos transmitida a través de la interfaz de radio, en virtud

de lo cual un parámetro de red de la red de acceso de radio puede determinarse al menos parcialmente a partir de posiciones de los elementos de recurso de la cuadrícula de recursos a la que se mapea la señal de referencia de demodulación. La acción 7C-4 comprende el sistema de circuitos de transmisor de nodo 34 que transmite el bloque de señales de sincronización y la señal de referencia de demodulación (p. ej., DMRS de PBCH) a través de la interfaz de radio 24, p. ej., por ejemplo en la trama F como se muestra en la Figura 5C.

Las acciones o etapas básicas representativas realizadas por el terminal inalámbrico 26C de la Figura 5C se muestran en la Figura 8C. La acción 8C-1 comprende un sistema de circuitos de receptor 46 que recibe un bloque de señales de sincronización y una señal de referencia de demodulación para un canal físico de difusión (PBCH) (p. ej., DMRS de PBCH) a través de la interfaz de radio 24. La acción 8C-2 comprende el procesador de terminal 40 y, particularmente, el desmapeador basado en parámetros de red 82 del procesador de señales de referencia de PBCH 72, que determina un parámetro de red de la red de acceso de radio al menos parcialmente a partir de las posiciones de elementos de recurso particulares de la cuadrícula de recursos a la que se mapea la señal de referencia de demodulación. Una acción o etapa adicional opcional, la acción 8C-3, comprende el terminal inalámbrico 26C que usa el parámetro determinado a partir del desmapeo de la señal de referencia de demodulación para realizar una operación de comunicaciones, tal como

una medición de señal e incluso posiblemente una operación de selección/reselección de celda, por ejemplo.

En la descripción anterior del ejemplo de modalidad y modo de la Figura 5C se mencionó que un parámetro de red de la red de acceso de radio puede determinarse “al menos parcialmente” a partir de las posiciones de elementos de recurso particulares de la cuadrícula de recursos a la que se mapea la señal de referencia de demodulación. “Al menos parcialmente” significa que otros factores también pueden influir en la expresión/determinación del parámetro de red en/a partir de la señal de referencia de demodulación, tales como la elección del valor de inicialización de una secuencia que forma la señal de referencia de demodulación, como se describió anteriormente.

En el ejemplo de modalidad y modo de la Figura 5D, la aleatorización de la señal de referencia de demodulación puede – ya sea sola o en combinación con la elección del valor de inicialización y/o mapeo de elementos de recurso – proporcionar la información adicional, p. ej., el uno o más parámetros de red tales como (3.1) hasta (3.6) enumerados anteriormente, que incluye, pero no se limita a, la información de índice para el bloque de señales de sincronización descrito con referencia a la Figura 5B.

En el ejemplo de modalidad y modo de la Figura 5D, la señal de referencia de demodulación generada por el generador de señales de referencia de PBCH 70 es aleatorizada por el aleatorizador de DMRS de PBCH 84 del nodo de acceso de radio 22D. Una secuencia de aleatorización particular seleccionada por el

aleatorizador basado en parámetros de red 84 para aleatorizar la señal de referencia de demodulación depende del valor del parámetro de red que es indicado por la señal de referencia de demodulación aleatorizada. El procesador de señales de referencia de PBCH 72 del terminal inalámbrico 26D de la Figura 5D comprende el desaleatorizador de DMRS de PBCH 86 que desaleatoriza y obtiene la señal de referencia de demodulación a partir de la trama. El desaleatorizador de DMRS de PBCH 86 determina el valor del parámetro de red indicado por la señal de referencia de demodulación basándose en la secuencia de desaleatorización particular con la cual la señal de referencia de demodulación puede ser desaleatorizada.

Las acciones o etapas básicas representativas realizadas por el nodo de acceso de radio 22D de la Figura 5D se muestran en la Figura 7D. La acción 7D-1 comprende el procesador de nodo 30 que genera un bloque de señales de sincronización que comprende un canal físico de difusión (PBCH). La acción 7D-2 comprende el procesador de nodo 30 que genera una señal de referencia de demodulación para el canal físico de difusión (PBCH) (p. ej., DMRS de PBCH). La acción 7C-3 comprende el aleatorizador de DMRS de PBCH 84 que aleatoriza la señal de referencia de demodulación con una secuencia de aleatorización, en virtud de lo cual un parámetro de red de la red de acceso de radio puede determinarse al menos parcialmente a partir de la secuencia de aleatorización usada para aleatorizar la señal de referencia de demodulación. La acción 7D-4 comprende el sistema de circuitos de transmisor de nodo 34 que transmite el bloque de señales de sincronización y la señal de

referencia de demodulación aleatorizada (p. ej., DMRS de PBCH aleatorizada) a través de la interfaz de radio 24, p. ej., por ejemplo, en la trama F como se muestra en la Figura 5D.

Las acciones o etapas básicas representativas realizadas por el terminal inalámbrico 26D de la Figura 5D se muestran en la Figura 8D. La acción 8D-1 comprende un sistema de circuitos de receptor 46 que recibe un bloque de señales de sincronización y una señal de referencia de demodulación aleatorizada para un canal físico de difusión (PBCH) (p. ej., DMRS de PBCH) a través de la interfaz de radio 24. La acción 8D-2 comprende el procesador de terminal 40, y particularmente el desaleatorizador de DMRS de PBCH 86 del procesador de señales de referencia de PBCH 72, que desaleatoriza la señal de referencia de demodulación recibida usando una secuencia de desaleatorización que desaleatoriza exitosamente la señal de referencia de demodulación aleatorizada. La acción 8D-3 comprende el procesador de terminal 40, y particularmente el procesador de señales de referencia de PBCH 72, que determina un parámetro de red de la red de acceso de radio basándose al menos parcialmente en la secuencia de desaleatorización que desaleatoriza exitosamente la señal de referencia de demodulación aleatorizada. Una acción o etapa adicional opcional, la acción 8D-4, comprende el terminal inalámbrico 26D que usa el parámetro determinado a partir de la desaleatorización de la señal de referencia de demodulación para realizar una operación de comunicaciones, tal

como una medición de señal e incluso posiblemente una operación de selección/reselección de celda, por ejemplo.

En la descripción anterior del ejemplo de modalidad y modo de la Figura 5D se mencionó que un parámetro de red de la red de acceso de radio puede determinarse “al menos parcialmente” a partir de la secuencia de aleatorización/desaleatorización particular que se usa para la señal de referencia de demodulación. “Al menos parcialmente” significa que otros factores también pueden influir en la determinación del parámetro de red, tales como la elección del valor de inicialización de una secuencia que forma la señal de referencia de demodulación, y/o el mapeo del elemento de recurso (RE) de la Figura 5C, como se describió anteriormente.

La Figura 10 muestra que dos o más de las técnicas del ejemplo de modalidades y modos de la Figura 5A/Figura 5B, Figura C y Figura 5D pueden combinarse para generar una señal de referencia de demodulación para el canal físico de difusión (PBCH) a partir de cuya señal de referencia de demodulación puede determinarse un parámetro de la red de acceso de radio. La acción 10-1 comprende formar una expresión para la señal de referencia de demodulación de PBCH trascendente de demodulación (DMRS de PBCH), tal como la dada por la EXPRESIÓN 1 anterior, usando secuencias plurales. La acción 10-2 comprende expresar al menos parcialmente el parámetro de red seleccionando un valor de inicialización ($c_{\text{inic.}}$) para una secuencia seleccionada usada para formar una DMRS de PBCH que se asocia con un bloque de señales de sincronización particular, y generar la DMRS de PBCH usando el

valor de inicialización seleccionado ($C_{inic.}$), de las maneras descritas anteriormente con referencia a la Figura 5A y Figura 5B. La acción 10-3 comprende aleatorizar la señal de referencia de demodulación generada con una secuencia de aleatorización seleccionada para expresar al menos parcialmente el parámetro de red, de la manera del ejemplo de modalidad y modo de la Figura 5D, por ejemplo. La acción 10-4 comprende mapear la señal de referencia de demodulación aleatorizada a elementos de recurso (RE) particulares, el patrón de los RE mapeados es tal como para expresar al menos parcialmente el parámetro de red.

En la descripción anterior del ejemplo de modalidad y modo de la Figura 10 se mencionó nuevamente que un parámetro de red de la red de acceso de radio puede determinarse “al menos parcialmente” a partir de, p. ej., la elección del valor de inicialización, a partir de la secuencia de aleatorización/desaleatorización particular que se usa para la señal de referencia de demodulación, y a partir del patrón de mapeo usado para mapear la señal de referencia de demodulación a la cuadrícula de recursos (p. ej., trama). Como se indicó anteriormente, “al menos parcialmente” significa que más de un factor puede influir en la expresión y/o determinación del parámetro de red, tal como dos o más de la elección del valor de inicialización, secuencia de aleatorización y patrón de mapeo. Por lo tanto, por ejemplo, un mismo valor de inicialización particular $C_{inic.-ejemplo}$ puede usarse para expresar diferentes parámetros de red plurales, ya que el mismo valor de inicialización $C_{inic.-ejemplo}$ se usaría en la acción 10-3 con diferentes secuencias de

aleatorización, y en la acción 10-4 con diferentes patrones de mapeo, de manera que muchos parámetros de red podrían expresarse en la señal de referencia de demodulación basándose en el mismo valor de inicialización particular $C_{inic.-ejemplo}$. Sin embargo, la combinación de otros factores y técnicas, p. ej., secuencia de aleatorización y patrones de mapeo, resulta en un parámetro de red único que se determina con referencia a una señal de referencia de demodulación recibida.

Debe entenderse, además, que no todas las modalidades y modos y técnicas ilustrativos descritos anteriormente necesitan combinarse cuando se desea una combinación, sino que para una combinación pueden combinarse cualquiera de dos de tales modalidades y modos/técnicas ilustrativos (p. ej., elección del valor de inicialización y secuencia de aleatorización, elección del valor de inicialización y patrón de mapeo, secuencia de aleatorización y patrón de mapeo, etc.).

Como en un rango de frecuencias diferente, los números de bits requeridos para representar al menos la información de índice de bloque de SS dentro de un conjunto de ráfagas de SS son 2, 3 y 6, respectivamente. Por lo tanto, en rangos de frecuencia diferentes, podrían usarse métodos de diseño alternativos iguales o diferentes; o en algún rango de frecuencias, podría usarse alguna combinación de los métodos de diseño alternativos mencionados anteriormente para disminuir la complejidad para obtener el parámetro de red (p. ej., información de índice de bloque de SS, p. ej., algún método podría suministrar parte de los bits de

información de LSB del índice de bloque de SS, y algún método podría suministrar parte de los bits de información de MSB del índice de bloque de SS). Además, una cualquiera, o dos, o tres combinaciones de los métodos de diseño alternativo mencionados anteriormente podrían combinarse con el canal PBCH propiamente dicho (implícita o explícitamente) para suministrar el parámetro de red (p. ej., información de índice de bloque de SS), p. ej., la carga útil del PBCH suministra explícitamente parte de los bits de información de MSB del parámetro de red (p. ej., índice de bloque de SS), mientras que una cualquiera, o dos, o tres combinaciones de los métodos de diseño alternativo mencionados anteriormente podrían suministrar parte de los bits de información de LSB del parámetro de red (p. ej., índice de bloque de SS) o viceversa.

Además, en un sistema LTE, la información del número de trama del sistema (SFN) también es transportada por el PBCH, donde la carga útil del PBCH transporta parte del SFN (7 bits explícitos), y una secuencia de aleatorización transporta implícitamente 3 bits. En un sistema Nueva Radio, los diseños alternativos mencionados anteriormente para transportar un parámetro de red (p. ej., información de índice de bloque de SS) con la secuencia de DMRS de PBCH también pueden ser aplicables para transportar información de SFN.

Ciertas unidades y funcionalidades del nodo 22 y el terminal inalámbrico 26 son, en modalidades ilustrativas, implementadas por maquinaria electrónica, computadora y/o sistema de circuitos. Por ejemplo, los procesadores de nodo 30 y

procesadores de terminal 40 de las modalidades ilustrativas de la presente descripción descritas y/o abarcadas pueden estar comprendidos por el sistema de circuitos de computadora de la Figura 11. La Figura 11 muestra un ejemplo de tal maquinaria o sistema de circuitos electrónicos, ya sea de nodo o terminal, como comprendiendo uno o más circuitos de procesador(es) 90, memoria de instrucciones de programa 91; otra memoria 92 (p. ej., RAM, caché etc.); interfaces de entrada/salida 93; interfaces de periféricos 94; circuitos de soporte 95; y buses 96 para la comunicación entre las unidades mencionadas anteriormente.

La memoria de instrucciones de programa 91 puede comprender instrucciones codificadas que, cuando son ejecutadas por el(los) procesador(es), realizan acciones que incluyen, pero no se limitan a, las descritas en la presente descripción. Por lo tanto, se entiende que cada procesador de nodo 30 y procesador de terminal 40, por ejemplo, comprenden memoria en la cual se almacenan instrucciones no transitorias para su ejecución.

La memoria, o medio legible por computadora, puede ser una o más de las memorias fácilmente disponibles, tales como una memoria de acceso aleatorio (RAM, por sus siglas en inglés), memoria de solo lectura (ROM, por sus siglas en inglés), disquete, disco duro, memoria flash o cualquier otra forma de almacenamiento digital, local o remota y es, preferentemente, de naturaleza no volátil. Los circuitos de soporte 95 puede acoplarse a los procesadores 90 para soportar el procesador de una manera convencional. Estos circuitos

incluyen caché, suministros de energía, circuitos de reloj, sistemas y subsistemas de circuitos de entrada/salida, y lo similar.

Aunque los procesos y métodos de las modalidades descritas pueden describirse como implementados como una rutina de software, algunas de las etapas del método que se describen en ellos pueden realizarse en hardware así como mediante un procesador que ejecuta software. Como tal, las modalidades pueden implementarse en software como ejecutadas en un sistema informático, en hardware como un circuito integrado específico de aplicación u otro tipo de implementación de hardware, o una combinación de software y hardware. Las rutinas del programa informático de las modalidades descritas son capaces de ser ejecutadas en cualquier sistema operativo de computadora, y pueden realizarse usando cualquier arquitectura de CPU. Las instrucciones de tal programa informático se almacenan en medios no transitorios legibles por computadora.

Las funciones de los diversos elementos que incluyen bloques funcionales, que incluyen, pero no se limitan a, los nombrados o descritos como “computadora”, “procesador” o “controlador”, pueden proporcionarse a través del uso de hardware, tal como circuitos de hardware y/o hardware capaz de ejecutar software en la forma de instrucciones codificadas almacenadas en un medio legible por computadora. Por lo tanto, tales funciones y bloques funcionales ilustrados deben entenderse como implementados en hardware y/o implementados en computadoras y, por lo tanto, implementados en máquinas.

En términos de implementación de hardware, los bloques funcionales pueden incluir o abarcar, sin limitación, hardware de procesador de señales digitales (DSP, por sus siglas en inglés), procesador de conjunto reducido de instrucciones, sistemas de circuitos de hardware (p. ej., digitales o analógicos) que incluyen, pero no se limitan a, circuito(s) integrado(s) específico(s) de aplicación [ASIC, por sus siglas en inglés], y/o matrices de puertas programables por campos (FPGA, por sus siglas en inglés), y (donde corresponda) máquinas de estados capaces de realizar tales funciones.

En términos de implementación en computadora, se entiende, generalmente, que una computadora comprende uno o más procesadores o uno o más controladores, y los términos computadora y procesador y controlador pueden usarse indistintamente en la presente descripción. Cuando son proporcionadas por una computadora o procesador o controlador, las funciones pueden estar proporcionadas por una única computadora o procesador o controlador dedicados, por una única computadora o procesador o controlador compartidos, o por una pluralidad de computadoras o procesadores o controladores individuales, algunos de los cuales pueden estar compartidos o distribuidos. Además, el uso del término “procesador” o “controlador” también debe interpretarse que hace referencia a otro hardware capaz de realizar tales funciones y/o ejecutar software, tal como el hardware de ejemplo mencionado anteriormente.

Las funciones de los diversos elementos que incluyen bloques funcionales, que incluyen, pero no se limitan a, los nombrados o descritos como “computadora”, “procesador” o “controlador”, pueden proporcionarse a través del uso de hardware, tal como circuitos de hardware y/o hardware capaz de ejecutar software en la forma de instrucciones codificadas almacenadas en un medio legible por computadora. Por lo tanto, tales funciones y bloques funcionales ilustrados deben entenderse como implementados en hardware y/o implementados en computadoras y, por lo tanto, implementados en máquinas.

Los nodos que se comunican usando la interfaz aérea también tienen sistemas de circuitos de comunicaciones de radio adecuados. Además, puede considerarse, adicionalmente, que la tecnología se realiza enteramente dentro de cualquier forma de memoria legible por computadora, tal como una memoria de estado sólido, disco magnético, o disco óptico que contienen un conjunto adecuado de instrucciones de computadora que hacen que un procesador lleve a cabo las técnicas descritas en la presente descripción.

Se apreciará que la tecnología descrita en la presente descripción está dirigida a solucionar cuestiones relacionadas con las comunicaciones de radio y está necesariamente arraigada en la tecnología informática y resuelve problemas específicamente derivados de las comunicaciones de radio. Además, en al menos uno de sus aspectos, la tecnología descrita en la presente descripción mejora el funcionamiento de la función básica de un terminal inalámbrico y/o nodo propiamente dicho de manera que, por ejemplo,

el terminal inalámbrico y/o nodo puede operar más eficazmente mediante el uso prudente y eficiente de los recursos de radio. Por ejemplo, la tecnología descrita en la presente descripción supera las ineficiencias en las operaciones de telecomunicaciones usando una señal de referencia asociada con el canal físico de difusión (PBCH) para propósitos plurales, p. ej., para un propósito más allá de la demodulación del PBCH, con el resultado que la información adicional puede obtenerse y usarse más rápidamente para otras operaciones de comunicación, tales como selección de celdas, reelección de celdas, y traspaso.

La tecnología descrita en la presente descripción incluye, pero no se limita a, los siguientes ejemplos de modalidades y modos.

Ejemplo de modalidad 1: Un nodo de una red de acceso de radio que comprende:

sistema de circuitos de procesador configurado para generar:

un bloque de señales de sincronización que comprende

un canal físico de difusión (PBCH);

una señal de referencia de demodulación para el canal

físico de difusión (PBCH) a partir de cuya señal de

referencia de demodulación puede determinarse un

parámetro de la red de acceso de radio; y,

sistema de circuitos de transmisor configurado para

transmitir el bloque de señales de sincronización y la

señal de referencia de demodulación a través de una

interfaz de radio.

Ejemplo de modalidad 2: El nodo del Ejemplo de modalidad 1, en donde el procesador se configura para generar el bloque de señales de sincronización para comprender la señal de referencia de demodulación.

Ejemplo de modalidad 3: El nodo del Ejemplo de modalidad 1, en donde el sistema de circuitos de procesador se configura para generar la señal de referencia de demodulación para comprender al menos una secuencia que se inicializa con un valor de inicialización que facilita la derivación del parámetro de la red de acceso de radio.

Ejemplo de modalidad 4: El nodo del Ejemplo de modalidad 3, en donde la secuencia comprende secuencias m plurales, y en donde el procesador se configura para inicializar al menos una de las secuencias m plurales con el valor de inicialización que facilita que el parámetro de red se determine a partir de la señal de referencia de demodulación.

Ejemplo de modalidad 5: El nodo del Ejemplo de modalidad 4, en donde la secuencia es una secuencia áurea que comprende secuencias plurales.

Ejemplo de modalidad 6: El nodo del Ejemplo de modalidad 3, en donde el procesador se configura, además, para mapear la señal de referencia de demodulación a elemento(s) de recurso de una cuadrícula de recursos transmitida a través de la interfaz de radio en virtud de lo cual el parámetro de red puede determinarse a partir de una combinación del valor de inicialización y

posición(es) de los elementos de recurso de la cuadrícula de recursos a la que se mapea la señal de referencia de demodulación.

Ejemplo de modalidad 7: El nodo del Ejemplo de modalidad 3, en donde el procesador se configura, además, para aleatorizar la señal de referencia de demodulación con una secuencia de aleatorización en virtud de lo cual el parámetro de red puede determinarse a partir de una combinación del valor de inicialización y la secuencia de aleatorización.

Ejemplo de modalidad 8: El nodo del Ejemplo de modalidad 3, en donde el procesador se configura, además, para:

mapear la señal de referencia de demodulación a elemento(s) de recurso de una cuadrícula de recursos transmitida a través de la interfaz de radio; y
aleatorizar la señal de referencia de demodulación con una secuencia de aleatorización en virtud de lo cual el parámetro de red puede determinarse a partir de una combinación del valor de inicialización, posición(es) de los elementos de recurso de la cuadrícula de recursos a la que se mapea la señal de referencia de demodulación; y la secuencia de aleatorización.

Ejemplo de modalidad 9: El nodo del Ejemplo de modalidad 3, en donde el valor de inicialización se relaciona con uno o más de los siguientes:

identidad de la celda de la capa física (PCID);
número de símbolo de OFDM dentro de una ranura;
número de ranura dentro de una trama de radio;

índice de tiempo de uno o más de un bloque de señales de sincronización, una ráfaga de bloques de señales de sincronización, y un conjunto de ráfagas de bloques de señales de sincronización;

un índice de ráfaga de bloque de señales de sincronización dentro de un conjunto de ráfagas de bloques de señales de sincronización; y

un número de símbolo inicial dentro de una ventana de tiempo de transmisión de bloque de señales de sincronización de 5 ms de un conjunto de ráfagas de bloques de señales de sincronización.

Ejemplo de modalidad 10: Un método en un nodo de una red de acceso de radio que comprende:

usar el sistema de circuitos de procesador para generar:

un bloque de señales de sincronización que comprende

un canal físico de difusión (PBCH);

una señal de referencia de demodulación para el canal

físico de difusión (PBCH) a partir de cuya señal de

referencia de demodulación puede determinarse un

parámetro de la red de acceso de radio; y,

transmitir el bloque de señales de sincronización y la

señal de referencia de demodulación a través de una

interfaz de radio.

Ejemplo de modalidad 11: Un terminal inalámbrico que se comunica a través de una interfaz de radio con un nodo de acceso de una red de acceso de radio, el terminal inalámbrico comprende:

sistema de circuitos de receptor para recibir un bloque de señales de sincronización y una señal de referencia de demodulación para un canal físico de difusión (PBCH) a través de una interfaz de radio;

sistema de circuitos de procesador configurado para determinar un parámetro de la red de acceso de radio a partir de la señal de referencia de demodulación.

Ejemplo de modalidad 12: El terminal inalámbrico del Ejemplo de modalidad 11, en donde el sistema de circuitos de procesador se configura para determinar a partir de la señal de referencia de demodulación al menos una secuencia que se inicializa con un valor de inicialización que está relacionado con el parámetro de la red de acceso de radio.

Ejemplo de modalidad 13: El terminal inalámbrico del Ejemplo de modalidad 12, en donde la secuencia comprende secuencias m plurales, y en donde el procesador se configura para determinar para al menos una de las secuencias m plurales el valor de inicialización que se relaciona con el parámetro de la red de acceso de radio.

Ejemplo de modalidad 14: El terminal inalámbrico del Ejemplo de modalidad 13, en donde la secuencia es una secuencia áurea que comprende secuencias plurales.

Ejemplo de modalidad 15: El terminal inalámbrico del Ejemplo de modalidad 12, en donde el procesador se configura, además, para obtener la señal de referencia de demodulación del(los) elemento(s) de recurso de una cuadrícula de recursos

transmitida a través de la interfaz de radio en virtud de lo cual el parámetro de red puede determinarse a partir de una combinación del valor de inicialización y posición(es) de los elementos de recurso de la cuadrícula de recursos a la que se mapea la señal de referencia de demodulación.

Ejemplo de modalidad 16: El terminal inalámbrico del Ejemplo de modalidad 12, en donde el procesador se configura, además, para desaleatorizar la señal de referencia de demodulación con una secuencia de aleatorización en virtud de lo cual el parámetro de red puede determinarse a partir de una combinación del valor de inicialización y la secuencia de aleatorización.

Ejemplo de modalidad 17: El terminal inalámbrico del Ejemplo de modalidad 12, en donde el procesador se configura, además:

para obtener la señal de referencia de demodulación a partir del(los) elemento(s) de recurso de una cuadrícula de recursos transmitida a través de la interfaz de radio; y

para desaleatorizar la señal de referencia de demodulación con una secuencia de aleatorización en virtud de lo cual el parámetro de red parámetro puede determinarse a partir de una combinación del valor de inicialización, posición(es) de los elementos de recurso de la cuadrícula de recursos a la que se mapea la señal de referencia de demodulación; y la secuencia de desaleatorización.

Ejemplo de modalidad 18: El terminal inalámbrico del Ejemplo de modalidad 12, en donde el valor de inicialización se relaciona con uno o más de los siguientes:

identidad de la celda de la capa física (PCID);
número de símbolo de OFDM dentro de una ranura;
número de ranura dentro de una trama de radio;
índice de tiempo de uno o más de un bloque de señales de sincronización, una ráfaga de bloques de señales de sincronización, y un conjunto de ráfagas de bloques de señales de sincronización;
un índice de ráfaga de bloque de señales de sincronización dentro de un conjunto de ráfagas de bloques de señales de sincronización; y
un número de símbolo inicial dentro de una ventana de tiempo de transmisión de bloque de señales de sincronización de 5 ms de un conjunto de ráfagas de bloques de señales de sincronización.

Ejemplo de modalidad 19: Un método en un terminal inalámbrico que se comunica a través de una interfaz de radio con un nodo de acceso de una red de acceso de radio, el método comprende:

recibir un bloque de señales de sincronización y una señal de referencia de demodulación para un canal físico de difusión (PBCH) a través de una interfaz de radio;
usar el sistema de circuitos de procesador para determinar un parámetro de la red de acceso de radio a partir de la señal de referencia de demodulación.

Ejemplo de modalidad 20: Un nodo de una red de acceso de radio que comprende:

sistema de circuitos de procesador configurado para generar:

un bloque de señales de sincronización que comprende un canal físico de difusión (PBCH);

una señal de referencia de demodulación para el canal físico de difusión (PBCH) a partir de cuya señal de referencia de demodulación puede determinarse una información de índice para el bloque de señales de sincronización; y,

sistema de circuitos de transmisor configurado para transmitir el bloque de señales de sincronización y la señal de referencia de demodulación a través de una interfaz de radio.

Ejemplo de modalidad 21: El nodo del Ejemplo de modalidad 20, en donde la información de índice para el bloque de señales de sincronización identifica la información de tiempo para el bloque de señales de sincronización.

Ejemplo de modalidad 22: El nodo del Ejemplo de modalidad 20, en donde el procesador se configura para generar el bloque de señales de sincronización para comprender la señal de referencia de demodulación.

Ejemplo de modalidad 23: El nodo del Ejemplo de modalidad 20, en donde el procesador se configura para generar la señal de referencia de demodulación que comprende al menos una

secuencia y para inicializar la al menos una secuencia con un valor de inicialización que facilita la información de índice para el bloque de señales de sincronización que se determina a partir de la señal de referencia de demodulación.

Ejemplo de modalidad 24: El nodo del Ejemplo de modalidad 23, en donde la secuencia comprende secuencias m plurales, y en donde el procesador se configura para inicializar al menos una de las secuencias m plurales con el valor de inicialización que facilita la información de índice para el bloque de señales de sincronización que se determina a partir de la señal de referencia de demodulación.

Ejemplo de modalidad 25: El nodo del Ejemplo de modalidad 24, en donde la secuencia es una secuencia áurea que comprende secuencias plurales.

Ejemplo de modalidad 26: El nodo del Ejemplo de modalidad 23, en donde el procesador se configura, además, para mapear la señal de referencia de demodulación a elementos de recurso de una cuadrícula de recursos transmitida a través de la interfaz de radio en virtud de lo cual la información de índice para el bloque de señales de sincronización puede determinarse a partir de una combinación del valor de inicialización y posición(es) de los elementos de recurso de la cuadrícula de recursos a la que se mapea la señal de referencia de demodulación.

Ejemplo de modalidad 27: El nodo del Ejemplo de modalidad 23, en donde el procesador se configura, además, para aleatorizar la señal de referencia de demodulación con una secuencia de aleatorización en virtud de lo cual la información

de índice para el bloque de señales de sincronización puede determinarse a partir de una combinación del valor de inicialización y la secuencia de aleatorización.

Ejemplo de modalidad 28: Un método en un nodo de una red de acceso de radio que comprende:

usar el sistema de circuitos de procesador configurado para generar:

un bloque de señales de sincronización que comprende

un canal físico de difusión (PBCH);

una señal de referencia de demodulación para el

canal físico de difusión (PBCH) a partir de cuya

señal de referencia de demodulación puede

determinarse una información de índice para el

bloque de señales de sincronización; y,

transmitir el bloque de señales de sincronización y la

señal de referencia de demodulación a través de una

interfaz de radio.

Ejemplo de modalidad 29: Un terminal inalámbrico que se comunica a través de una interfaz de radio con un nodo de acceso de una red de acceso de radio, el terminal inalámbrico comprende:

sistema de circuitos de receptor para recibir un bloque

de señales de sincronización y una señal de referencia

de demodulación para un canal físico de difusión (PBCH)

a través de una interfaz de radio;

sistema de circuitos de procesador configurado para

determinar una información de índice para el bloque de

señales de sincronización a partir de la señal de referencia de demodulación.

Ejemplo de modalidad 30: Un método en un terminal inalámbrico que se comunica a través de una interfaz de radio con un nodo de acceso de una red de acceso de radio, el método comprende:

recibir un bloque de señales de sincronización y una señal de referencia de demodulación para un canal físico de difusión (PBCH) a través de una interfaz de radio;
usar el sistema de circuitos de procesador para determinar una información de índice para el bloque de señales de sincronización a partir de la señal de referencia de demodulación.

Ejemplo de modalidad 31: Un nodo de una red de acceso de radio que comprende:

sistema de circuitos de procesador configurado:

para generar un bloque de señales de sincronización que comprende un canal físico de difusión (PBCH);
para generar una señal de referencia de demodulación para el canal físico de difusión (PBCH);
para mapear la señal de referencia de demodulación a elementos de recurso de una cuadrícula de recursos transmitida a través de la interfaz de radio en virtud de lo cual un parámetro de la red de acceso de radio puede determinarse a partir de posiciones de los elementos de recurso de la cuadrícula de

recursos a la que se mapea la señal de referencia de demodulación; y

sistema de circuitos de transmisor configurado para transmitir el bloque de señales de sincronización y la señal de referencia de demodulación a través de una interfaz de radio.

Ejemplo de modalidad 32: Un método en un nodo de una red de acceso de radio que comprende:

usar el sistema de circuitos de procesador para:

generar un bloque de señales de sincronización que comprende un canal físico de difusión (PBCH);

generar una señal de referencia de demodulación para el canal físico de difusión (PBCH);

mapear la señal de referencia de demodulación a elementos de recurso de una cuadrícula de recursos transmitida a través de la interfaz de radio en virtud de lo cual un parámetro de la red de acceso de radio puede determinarse al menos parcialmente a partir de las posiciones de los elementos de recurso de la cuadrícula de recursos a la que se mapea la señal de referencia de demodulación; y

transmitir el bloque de señales de sincronización y la señal de referencia de demodulación a través de una interfaz de radio.

Ejemplo de modalidad 33: Un terminal inalámbrico que se comunica a través de una interfaz de radio con un nodo de acceso de una red de acceso de radio, el terminal inalámbrico comprende:

sistema de circuitos de receptor para recibir un bloque de señales de sincronización y una señal de referencia de demodulación para un canal físico de difusión (PBCH) a través de una interfaz de radio;

sistema de circuitos de procesador configurado para determinar un parámetro de la red de acceso de radio al menos parcialmente a partir de posiciones de los elementos de recurso de la cuadrícula de recursos a la que se mapea la señal de referencia de demodulación.

Ejemplo de modalidad 34: Un método en un terminal inalámbrico de una red de acceso de radio que comprende:

recibir un bloque de señales de sincronización y una señal de referencia de demodulación para un canal físico de difusión (PBCH) a través de una interfaz de radio;

usar un sistema de circuitos de procesador configurado para determinar un parámetro de la red de acceso de radio al menos parcialmente a partir de posiciones de los elementos de recurso de la cuadrícula de recursos a la que se mapea la señal de referencia de demodulación.

Ejemplo de modalidad 35: Un nodo de una red de acceso de radio que comprende:

sistema de circuitos de procesador configurado:

para generar un bloque de señales de sincronización que comprende un canal físico de difusión (PBCH);
para generar una señal de referencia de demodulación para el canal físico de difusión (PBCH);
para aleatorizar la señal de referencia de demodulación con una secuencia de aleatorización en virtud de lo cual un parámetro de red puede determinarse a partir de la secuencia de aleatorización; y

sistema de circuitos de transmisor configurado para transmitir el bloque de señales de sincronización y la señal de referencia de demodulación a través de una interfaz de radio.

Ejemplo de modalidad 36: Un método en un nodo de una red de acceso de radio, el método comprende:

usar un sistema de circuitos de procesador:

para generar un bloque de señales de sincronización que comprende un canal físico de difusión (PBCH);
para generar una señal de referencia de demodulación para el canal físico de difusión (PBCH);
para desaleatorizar la señal de referencia de demodulación con una secuencia de desaleatorización en virtud de lo cual un parámetro de red puede determinarse a partir de la secuencia de aleatorización; y

transmitir el bloque de señales de sincronización y la señal de referencia de demodulación a través de una interfaz de radio.

Ejemplo de modalidad 37: Un terminal inalámbrico que se comunica a través de una interfaz de radio con un nodo de acceso de una red de acceso de radio, el terminal inalámbrico comprende:

- sistema de circuitos de receptor para recibir un bloque de señales de sincronización y una señal de referencia de demodulación para un canal físico de difusión (PBCH) a través de una interfaz de radio;

- sistema de circuitos de procesador configurado para:

 - desaleatorizar la señal de referencia de demodulación usando una secuencia de desaleatorización;

 - determinar un parámetro de la red de acceso de radio basándose, al menos parcialmente, en la secuencia de desaleatorización particular mediante la cual se desaleatoriza la señal de referencia de demodulación.

Ejemplo de modalidad 38: Un método en un terminal inalámbrico que se comunica a través de una interfaz de radio con un nodo de acceso de una red de acceso de radio, el método comprende:

- recibir un bloque de señales de sincronización y una señal de referencia de demodulación para un canal físico de difusión (PBCH) a través de una interfaz de radio;

- usar el sistema de circuitos de procesador para:

 - desaleatorizar la señal de referencia de demodulación usando una secuencia de desaleatorización;

determinar un parámetro de la red de acceso de radio basándose, al menos parcialmente, en la secuencia de desaleatorización particular mediante la cual se desaleatoriza la señal de referencia de demodulación.

Ejemplo de modalidad 39: Un equipo de usuario que comprende:

un sistema de circuitos de receptor configurado para recibir información de mapa de bits que indica, dentro de una ventana de medición, posiciones en el dominio de tiempo de un bloque de señales de sincronización (SSB, por sus siglas en inglés) usado para una medición intra- y/o interfrecuencia, el SSB comprende, al menos, una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS) y un canal físico de difusión (PBCH), en donde la información del mapa de bits es una cadena de bits, y se define una longitud diferente de la cadena de bits para bandas de frecuencias diferentes.

Ejemplo de modalidad 40: Un método en un equipo de usuario que comprende:

recibir información de mapa de bits que indica, dentro de una ventana de medición, posiciones en el dominio de tiempo de un bloque de señales de sincronización (SSB) usado para una medición intra- y/o interfrecuencia, el SSB comprende, al menos, una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria

(SSS) y un canal físico de difusión (PBCH), en donde la información del mapa de bits es una cadena de bits, y se define una longitud diferente de la cadena de bits para bandas de frecuencias diferentes.

Ejemplo de modalidad 41: Un nodo de acceso de una red de acceso de radio, que comprende:

un sistema de circuitos de transmisor configurado para transmitir, a través de una interfaz de radio a al menos un equipo de usuario, recibir información de mapa de bits que indica, dentro de una ventana de medición, posiciones en el dominio de tiempo de un bloque de señales de sincronización (SSB) usado para una medición intra- y/o interfrecuencia, el SSB comprende, al menos, una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS) y un canal físico de difusión (PBCH), en donde la información del mapa de bits es una cadena de bits, y se define una longitud diferente de la cadena de bits para bandas de frecuencias diferentes.

Ejemplo de modalidad 42: Un método en un nodo de acceso de una red de acceso de radio, el método comprende:

transmitir, a través de una interfaz de radio a al menos un equipo de usuario, información de mapa de bits que indica, dentro de una ventana de medición, posiciones en el dominio de tiempo de un bloque de señales de sincronización (SSB) usado para una medición intra- y/o

interfrecuencia, el SSB comprende, al menos, una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS) y un canal físico de difusión (PBCH), en donde la información del mapa de bits es una cadena de bits, y se define una longitud diferente de la cadena de bits para bandas de frecuencias diferentes.

Aunque la descripción anterior contiene muchas especificidades, estas no deben interpretarse como limitantes del alcance de la tecnología descrita en la presente descripción sino como que simplemente proporcionan ilustraciones de algunas de las modalidades actualmente preferidas de la tecnología descrita en la presente descripción. Por lo tanto, el alcance de la tecnología descrita en la presente descripción debe estar determinado por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes legales. Por lo tanto, se apreciará que el alcance de la tecnología descrita en la presente descripción abarca completamente otras modalidades que pueden resultar obvias para los expertos en la técnica, y que el alcance de la tecnología descrita en la presente descripción debe estar consecuentemente limitado por nada más que las reivindicaciones adjuntas, en las cuales la referencia a un elemento en singular no significa “uno y solo uno” a menos que se mencione así explícitamente, sino más bien “uno o más”. Todos los equivalentes estructurales, químicos y funcionales de los elementos de la modalidad preferida descrita anteriormente que son conocidos para los expertos en la técnica se incorporan

expresamente en la presente descripción como referencia y están previstos para estar abarcados por las presentes reivindicaciones. Además, no es necesario que un dispositivo o método esté dirigido a todos y cada uno de los problemas que se busca resolver mediante la tecnología descrita en la presente descripción para que pueda estar abarcado por las presentes reivindicaciones. Además, ningún elemento, componente, o etapa del método en la presente descripción pretende estar dedicado al público independientemente de si el elemento, componente, o etapa del método se menciona explícitamente en las reivindicaciones. Ningún elemento de las reivindicaciones en la presente descripción debe interpretarse según las provisiones del U.S.C., 35, 112, párrafo sexto, a menos que el elemento se mencione expresamente usando la frase “medios para.”