

MÉTODO Y DISPOSITIVO PARA SINCRONIZACIÓN

Campo técnico

La presente divulgación se refiere generalmente a la tecnología de comunicación
5 inalámbrica, y en particular, a un método para la sincronización en un sistema
inalámbrico y un dispositivo relacionado.

Historial

Para conectarse a una red, un dispositivo terminal necesita adquirir información de
sincronización de red y obtener información esencial del sistema. Las señales de
10 sincronización (SS) se utilizan para ajustar la frecuencia del dispositivo terminal en
relación con la red, y para encontrar el momento adecuado de la señal recibida
desde la red.

En el sistema New Radio (NR), un procedimiento para sincronización y acceso
puede involucrar varias señales de la siguiente manera:

15 NR-Señal de sincronización primaria (NR-PSS) que permite la detección de la red
en presencia de un error de frecuencia inicial alta, hasta decenas de ppm. Además,
NR-PSS proporciona una referencia de temporización de red. 3GPP ha
seleccionado secuencias de Zadoff-Chu como señales PSS en un sistema de
evolución a largo plazo (LTE) y secuencia m en el sistema NR.

20 NR-Señal de sincronización secundaria (NR-SSS) que permite ajustes de
frecuencia más precisos y estimación de canal al mismo tiempo que proporciona
información fundamental de la red, por ejemplo, identificador de célula (ID).

NR-Canal de transmisión física (NR-PBCH) que proporciona un subconjunto de
información mínima del sistema. También proporcionará información de
25 temporización dentro de una célula, por ejemplo, para separar la temporización
entre haces transmitidos desde una célula. La cantidad de información que cabe en
el NR-PBCH es, por supuesto, muy limitada para mantener el tamaño bajo. Además,
las señales de referencia de demodulación (DMRS) se entrelazan con recursos
NR-PBCH para recibir.

30 Un bloque de señal de sincronización (SSB) propuesto para el sistema NR puede
comprender las señales anteriores NR-PSS, NR-SSS, NR-PBCH y DMRS
relacionadas. La figura 1 muestra una ilustración del SSB en el que el NR-PBCH es

parte del SSB. En la ilustración, dos símbolos OFDM están reservados para la transmisión NR-PBCH. NR-PSS y NR-SSS se definen como 127 subportadoras de ancho, mientras que NR-PBCH se define como 288 subportadoras de ancho.

Un número de bloques SS que normalmente están cercanos en el tiempo constituyen un conjunto de ráfagas SS. El conjunto de ráfagas SS puede repetirse periódicamente, por ejemplo, cada 20 ms por defecto. El dispositivo terminal puede, mediante el uso de los bloques SS en el conjunto de ráfagas SS, determinar el tiempo del enlace descendente y el desplazamiento de frecuencia, y adquirir cierta información fundamental del sistema del NR-PBCH. Se ha acordado que un NR UE en modo inactivo puede esperar un conjunto de ráfagas SS transmitido una vez cada 20 ms, y el NR UE en modo conectado puede esperar los conjuntos de ráfagas SS una vez cada 5 ms. Por lo tanto, una vez que el NR UE ha obtenido la sincronización del enlace descendente, sabe en qué ranuras esperar las transmisiones de bloque SS. La ubicación del bloque SS en un conjunto de ráfagas SS debe proporcionarse al NR UE para derivar la sincronización de nivel de subtrama.

Resumen

Por lo tanto, un objeto de las modalidades de la presente divulgación es proporcionar un método para la sincronización en un sistema inalámbrico que pueda indicar la ubicación del bloque SS en el conjunto de ráfagas SS, así como información adicional del sistema.

Según un primer aspecto de la divulgación, se proporciona un método realizado en una estación base para la sincronización en un sistema inalámbrico. El método comprende transmitir un canal de difusión físico (PBCH) que incluye uno o más bits. Los uno o más bits indican una ubicación de un grupo de ranuras que comprende al menos un bloque de señal de sincronización en un conjunto de ráfagas de señal de sincronización y / o información adicional del sistema. En particular, los uno o más bits indican información adicional del sistema si una frecuencia del sistema inalámbrico está dentro de un rango de frecuencia hasta una frecuencia predefinida, por ejemplo, 6 GHz. De lo contrario, es decir, si la frecuencia del sistema inalámbrico está por encima de la frecuencia predefinida, los uno o más bits indican la ubicación del grupo de ranuras que comprende al menos un bloque de señal de sincronización en el conjunto de ráfagas de señal de sincronización que incluye el

grupo de ranuras.

En algunas modalidades, el PBCH puede estar entrelazado con una secuencia de señal piloto de enlace descendente que lleva uno o más bits que indican una ubicación del al menos un bloque de señal de sincronización dentro del grupo de ranuras.

En algunas modalidades, la información adicional del sistema comprende al menos uno de: un desplazamiento del número de trama de un sistema coexistente en relación con el sistema inalámbrico, información del sistema de una célula vecina en el sistema coexistente, información de configuración del conjunto de ráfagas de señales de sincronización de una célula vecina en el sistema inalámbrico, y una indicación relacionada con la información de sincronización en el sistema inalámbrico.

En algunas modalidades, la información del sistema de una célula vecina en el sistema coexistente comprende un identificador de la célula vecina.

En algunas modalidades, la información de configuración del conjunto de ráfagas de señales de sincronización de una célula vecina en el sistema NR comprende el número de los bloques de señales de sincronización realmente transmitidos en la célula vecina y la periodicidad del conjunto de ráfagas de señales de sincronización.

Según un segundo aspecto de la divulgación, se proporciona una estación base en un sistema inalámbrico. La estación base comprende un procesador y una memoria. La memoria contiene instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que la estación base está operativa para realizar el método de acuerdo con el primer aspecto de la divulgación.

Según un tercer aspecto de la divulgación, se proporciona un medio de almacenamiento legible por computadora que tiene un programa informático almacenado en la misma. El programa de computadora es ejecutable por una estación base para hacer que la estación base lleve a cabo el método anterior para la sincronización en un sistema inalámbrico de acuerdo con el primer aspecto de la divulgación.

Según un cuarto aspecto de la divulgación, se proporciona un método realizado en un dispositivo terminal para la sincronización en un sistema inalámbrico. El método comprende recibir un PBCH que incluye uno o más bits de una estación base. Los

uno o más bits indican la ubicación de un grupo de ranuras que comprende al menos un bloque de señales de sincronización en un conjunto de señales de sincronización en ráfaga y/o información adicional del sistema. Luego, la ubicación del grupo de ranuras en el conjunto de ráfagas de señales de sincronización y / o la información adicional del sistema se obtienen a partir de uno o más bits. En particular, los uno o más bits indican información adicional del sistema si una frecuencia del sistema inalámbrico está dentro de un rango de frecuencia hasta una frecuencia predefinida, por ejemplo, 6 GHz. En caso contrario, si la frecuencia del sistema inalámbrico es superior a la frecuencia predefinida, uno o más bits indican la ubicación del grupo de ranuras que comprende al menos un bloque de señales de sincronización en el conjunto de ráfagas de señales de sincronización, incluido dicho grupo de ranuras.

Según un quinto aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo terminal en un sistema inalámbrico. El dispositivo informático comprende un procesador y una memoria. La memoria contiene instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que el dispositivo terminal está operativo para realizar el método de sincronización de acuerdo con el cuarto aspecto de la divulgación.

Es una ventaja que el método para la sincronización puede indicar las ubicaciones de los bloques SS, así como la información adicional del sistema en el PBCH, especialmente en el NR-PBCH, lo que reduce en gran medida la detección de red de un dispositivo terminal.

Breve descripción de los dibujos

A través de la descripción más detallada de algunas modalidades de la presente divulgación en los dibujos adjuntos, los objetos y características anteriores y otros de la presente divulgación serán más evidentes, en donde la misma referencia generalmente se refiere a los mismos componentes en las modalidades de la presente divulgación.

La Fig. 1 es un diagrama que muestra una ilustración del SSB;

La figura 2 es un diagrama que ilustra el conjunto de ráfagas SS;

La figura 3 es un diagrama que ilustra el método para la sincronización de acuerdo

con algunas modalidades de la presente divulgación;

La figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de carga útil del NR-PBCH de acuerdo con alguna modalidad de la presente divulgación;

5 La figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la indicación de las ubicaciones de los bloques SS de acuerdo con algunas modalidades de la presente divulgación;

La figura 6 es un diagrama que ilustra el desplazamiento del número de trama del sistema en la coexistencia del sistema NR y el sistema LTE;

10 La figura 7 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de red de acuerdo con algunas modalidades de la presente divulgación;

La figura 8 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de red de acuerdo con algunas modalidades de la presente divulgación;

La figura 9 es un diagrama que ilustra el método de sincronización de acuerdo con algunas de las modalidades de la presente divulgación; y

15 La figura 10 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo terminal de acuerdo con algunas modalidades de la presente divulgación;

Descripción detallada

20 Algunas modalidades preferibles se describirán con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se han ilustrado las modalidades preferibles de la presente divulgación. Sin embargo, la presente divulgación puede implementarse de varias maneras, y por lo tanto no debe interpretarse como limitada a las modalidades descritas en el presente documento. Por el contrario, esas modalidades se proporcionan para la comprensión total y completa de la presente
25 divulgación, y transmitir completamente el alcance de la presente divulgación a los expertos en la materia.

Actualmente en 3GPP, se ha acordado que la transmisión de los bloques SS dentro del conjunto de ráfagas SS se limita a una ventana de 5 ms independientemente de la periodicidad del conjunto de ráfagas SS. Dentro de esta ventana de 5 ms, el
30 número de ubicaciones de posibles bloques SS candidatos es L. Por lo tanto, el

número máximo de bloques SS dentro del conjunto de ráfagas SS L es diferente para diferentes rangos de frecuencia. Para un rango de frecuencia de hasta 3 GHz (es decir, ≤ 3 GHz), L es 4. Para un rango de frecuencia de 3 GHz a 6 GHz (es decir, $3\text{GHz} < \text{la frecuencia} \leq 3\text{GHz}$), L es 8. Para un rango de frecuencia de 6 GHz a 52,6 GHz (es decir, $6\text{GHz} < \text{la frecuencia} \leq 52,6\text{GHz}$), L es 64. Tenga en cuenta que se supone que el número mínimo de bloques SS dentro de cada conjunto de ráfagas SS es uno para definir los requisitos de rendimiento. El conjunto de ráfagas SS es como se muestra en la figura 2. Los bloques con una escala de grises representan las ranuras para transmitir los bloques SS. "15kHz", "30kHz", "120kHz" y "240kHz" como se muestra en la Fig. 2 se refieren al espaciado de la subportadora.

Además, se ha acordado que algunos bits de un índice de tiempo de bloque SS que indica las ubicaciones de los bloques SS se transportan cambiando la secuencia DMRS dentro de cada período de 5 ms. La secuencia de codificación del PBCH puede o no llevar una parte de la información de temporización. Los bits restantes del índice de tiempo de bloque SS pueden transportarse explícitamente en la carga útil NR-PBCH. Por lo tanto, se acordó entregar el índice de tiempo de bloque SS mediante la transmisión NR-PBCH utilizando un enfoque implícito por la secuencia DMRS y bits explícitos en la carga útil NR-PBCH.

Existen los siguientes problemas para indicar el índice de tiempo de bloque SS de esta manera:

1. El número total de bits del índice de tiempo de bloque SS es diferente para diferentes rangos de frecuencia;
2. El tamaño de la carga útil NR-PBCH debe definirse y ser constante para todos los rangos de frecuencia;
3. Habrá diferentes requisitos sobre el número de bits explícitos en la carga útil NR-PBCH para diferentes rangos de frecuencia.

En resumen, el número de bits explícitos para el rango de frecuencia más alto sería mayor que el del rango de frecuencia más bajo.

En vista de los problemas anteriores, se propone un nuevo método para la sincronización en un sistema inalámbrico. La figura 3 es un diagrama que ilustra el método para la sincronización de acuerdo con algunas modalidades de la presente divulgación. En algunas modalidades de la presente divulgación, el método puede

ser realizado por un dispositivo de red en el sistema inalámbrico. El sistema inalámbrico puede ser, por ejemplo, el sistema NR, y el dispositivo de red puede ser una estación base, por ejemplo, gNodeB, en el sistema NR.

5 Como se muestra en la Fig. 3, en el bloque 310, el dispositivo de red puede incluir al menos un bit en el PBCH, particularmente el NR-PBCH en el sistema NR. Uno o más bits del al menos un bit pueden indicar una ubicación de un grupo de ranuras que comprende al menos un bloque SS en un conjunto de ráfagas SS y / o información adicional del sistema. En particular, el dispositivo de red transmite el PBCH que incluye uno o más bits a un dispositivo terminal. Los uno o más bits
10 indican información adicional del sistema si una frecuencia del sistema inalámbrico está dentro de un rango de frecuencia hasta una frecuencia predefinida, por ejemplo, 6 GHz. De lo contrario, si la frecuencia está por encima de la frecuencia predefinida, uno o más bits indican la ubicación del grupo de ranuras que comprende al menos un bloque SS en el conjunto de ráfagas de señales de sincronización, incluido el
15 grupo de ranuras.

En algunas modalidades, uno o más bits del al menos un bit pueden indicar una ubicación del al menos un bloque SS dentro del grupo de ranuras. En tales modalidades, los uno o más bits pueden ser transportados por diferentes secuencias de señal piloto de enlace descendente, por ejemplo, las secuencias
20 DMRS.

Como se describió anteriormente, el conjunto de ráfagas SS puede comprender múltiples bloques SS. Para el rango de frecuencia de hasta 3GHz, el conjunto de ráfagas SS puede comprender 4 bloques SS. Para el rango de frecuencia de 3 GHz a 6 GHz, el conjunto de ráfagas SS puede comprender 8 bloques SS. Para el rango
25 de frecuencia de 6 GHz a 52.6 GHz, el conjunto de ráfagas SS puede comprender 64 bloques SS. En algunas modalidades, se supone que un grupo de ranuras comprende cuatro ranuras continuas para el rango de frecuencia desde 3GHz y comprende 2 ranuras continuas para el rango de frecuencia hasta 3GHz, y que cada ranura puede contener como máximo dos bloques SS, por ejemplo. Por lo tanto,
30 para el rango de frecuencia de hasta 3 GHz, el conjunto de ráfagas SS puede comprender un grupo de ranuras, y cada ranura del grupo de ranuras comprende 2 bloques SS, por lo que el conjunto de ráfagas SS comprende 4 bloques SS (es decir, $L = 4$). Para el rango de frecuencia de 3 GHz a 6 GHz, el conjunto de ráfagas SS puede comprender un grupo de ranuras y cada ranura del grupo de ranuras puede

comprender 2 bloques SS, por lo que el conjunto de ráfagas SS comprende 8 bloques SS (es decir, $L = 8$). Para el rango de frecuencia de 6 GHz a 52.6 GHz, el conjunto de ráfagas SS puede comprender ocho grupos de ranuras, y cada uno de los ocho grupos de ranuras puede comprender 8 bloques SS, por lo que el conjunto de ráfagas SS comprende 64 bloques SS (es decir, $L = 64$). Un experto en la materia apreciará que el grupo de ranuras puede estar formado por cualquier otro número de ranuras.

A continuación, se describirá en detalle un ejemplo en el que se implementa el método de sincronización para todos los rangos de frecuencia. Este ejemplo se aplica en el sistema NR. En este ejemplo, el NR-PBCH puede incluir 6 bits indicativos de las ubicaciones de los bloques SS en el conjunto de ráfagas SS. Se pueden usar tres bits de los 6 bits para indicar la ubicación del grupo de ranuras en el conjunto de ráfagas SS y / o información adicional del sistema, y se pueden incluir en una carga útil del NR-PBCH. A continuación, los bits en la carga útil del NR-PBCH también pueden denominarse "bits explícitos". Los otros 3 bits pueden usarse para indicar las ubicaciones de los bloques SS dentro del grupo de ranuras, y pueden ser transportados por las secuencias DMRS. Con referencia a la Fig. 4, tres bits explícitos $s(0)$, $s(1)$, $s(2)$ para indicar la ubicación del grupo de ranuras y / o la información adicional del sistema se adjuntan con el MIB (Bloque de Información Maestro) de la capa superior y la carga útil L1 para constituir la carga útil del NR-PBCH.

En el caso del rango de frecuencia inferior a 6 GHz, el número máximo de bloques SS en el conjunto de ráfagas SS es ocho. Por lo tanto, las ubicaciones de los bloques SS pueden indicarse utilizando solo la secuencia DMRS. Los 3 bits explícitos restantes pueden usarse para indicar la información adicional del sistema, que se describirá más adelante.

En el caso de la gama de frecuencias superior a 6 GHz, el número máximo de bloques SS en el conjunto de ráfagas de SS es de 64. Los seis bits se utilizan para indicar la ubicación de los bloques SS. En este caso, los tres bits explícitos en la carga útil del NR-PBCH pueden indicar las ubicaciones de los ocho grupos de ranuras, y los tres bits transportados por las diferentes secuencias DMRS pueden indicar implícitamente las ubicaciones de los ocho bloques SS dentro del grupo de ranuras, como se muestra en la figura 5.

Aunque el ejemplo en el que los bits transportados por las secuencias DMRS son 3 bits y los bits explícitos en la carga útil del NR-PBCH son 3 bits, se ha descrito anteriormente, un experto en la materia apreciará que los bits transportados por las secuencias DMRS pueden ser de 2 bits y los bits explícitos en la carga útil del NR-PBCH pueden ser de 4 bits.

Además, un experto en la materia también apreciará que el número de bits en el NR-PBCH puede ser superior a 6 bits. En este caso, los bits que no sean los indicativos de las ubicaciones de los bloques SS pueden indicar la información adicional del sistema.

En algunas modalidades, los bits transportados por las secuencias DMRS pueden indicar la ubicación de un grupo de ranuras que comprende al menos un bloque SS en un conjunto de ráfagas SS, y los bits explícitos en la carga útil del NR-PBCH pueden indicar la ubicación del bloque SS dentro del grupo de ranuras y / o la información adicional del sistema.

En algunas modalidades, la información adicional del sistema puede comprender un desplazamiento del número de trama de un sistema coexistente en relación con el sistema inalámbrico. En el caso de que el sistema inalámbrico sea el sistema NR, el sistema coexistente puede ser el sistema LTE. En los dos sistemas, las duraciones de los fotogramas se definen como 10 ms y pueden tener un número de fotogramas diferente, como se ilustra en la figura 6. En la Fig. 6, el número de trama en el sistema LTE se denota por $n_{sfn}^{(LTE)}$, y el número de trama en el sistema NR en la

misma duración se denota por $n_{sfn}^{(NR)}$. Dado que casi todas las transmisiones de datos, especialmente la información del sistema, se basan en el número de trama, el número de trama exacto tendrá mucho más sentido para un dispositivo terminal como el equipo de usuario NR. Por lo tanto, el desplazamiento del número de trama entre los dos sistemas, es decir, $n_{sfn}^{(NR)} - n_{sfn}^{(LTE)}$ puede ser indicado por los bits explícitos. Dependiendo del número de bits explícitos, el desplazamiento del número de cuadro está dentro de un rango, como 8 cuadros para tres bits explícitos y más cuadros para bits más explícitos.

En algunas modalidades, la información adicional del sistema puede comprender información del sistema de una célula vecina en el sistema coexistente. Tal

información del sistema puede comprender un identificador de la célula vecina, por ejemplo, una célula objetivo.

En el sistema LTE, hay 504 identidades de célula de capa física únicas. Las identidades de células de capa física se pueden agrupar en 168 grupos únicos de identidad de células de la capa física, cada grupo contiene tres identidades únicas.

La agrupación es tal que cada identidad de célula de capa física es parte de uno y solo un grupo de identidad de célula de capa física. Por lo tanto, una identidad de célula de capa física puede definirse de manera única $N_{ID}^{cell} = 3N_{ID}^{(1)} + N_{ID}^{(2)}$, en donde el

número $N_{ID}^{(1)}$ está en el rango de 0 a 167, que representa el grupo de identidad de

célula de capa física, y el número $N_{ID}^{(2)}$ está en el rango de 0 a 2, que representa capa de identidad física dentro del grupo de identidad celular de capa física.

En este caso, los tres bits explícitos se pueden usar para indicar la presencia de una o más células vecinas del sistema LTE coexistente, con la identidad de capa física 0, 1 o 2 dentro del grupo de identidad de célula de capa física en el vecindario (área de cobertura) de la célula de servicio actual como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Bits explícitos	$N_{ID}^{(2)}$ de célula(s) vecina(s)
000	Ningún sistema LTE coexiste
001	{0}
010	{1}
100	{2}
011	{0,1}
101	{0,2}
110	{1,2}
111	{0,1,2}

En algunas modalidades, la información adicional del sistema puede comprender información de configuración del conjunto de ráfagas SS de una célula vecina en el sistema inalámbrico. Por ejemplo, dicha información de configuración puede comprender el número de bloques de señal de sincronización realmente transmitidos en la célula vecina y la periodicidad del conjunto de ráfagas de señal de sincronización.

En el caso del rango de frecuencia inferior a 6 GHz, el número máximo L de los bloques SS es 8 o 4, y las ubicaciones candidatas para la transmisión de los bloques SS reales deben predefinirse como un conjunto para evitar asignación arbitraria. Por ejemplo, las ubicaciones se pueden definir como los bloques continuos N ($N \leq L$) en el conjunto de ráfagas SS, de modo que solo se necesitan 2, 3 y 6 (para el rango de frecuencia superior a 6 GHz) para los tres rangos de frecuencia.

Por lo tanto, se pueden definir tres bits explícitos a continuación para indicar el número de bloques SS transmitidos reales para una célula vecina NR (si existe) con el número máximo de bloques SS transmitidos reales entre todas las celdas NR vecinas o el número de bloques transmitidos reales de bloques SS de una célula vecina como la célula objetivo:

"000" indica que el bloque máximo de 1 SS en la(s) célula(s) se transmite realmente;

"001" indica que el máximo de 2 bloques SS en la(s) célula(s) se transmiten realmente;

"010" indica que los 3 bloques SS máximos en la(s) célula(s) se transmiten realmente;

"100" indica que los 4 bloques SS máximos en la(s) célula(s) se transmiten realmente;

"011" indica que los 5 bloques SS máximos en la(s) célula(s) se transmiten realmente;

"101" indica que los 6 bloques SS máximos en la(s) célula(s) se transmiten realmente;

"110" indica que el máximo de 7 bloques SS en la(s) célula(s) se transmiten

realmente; y

"111" indica que los 8 bloques SS máximos en la(s) célula(s) se transmiten realmente.

En algunas modalidades, la información adicional del sistema puede comprender una indicación relacionada con la información de sincronización en el sistema inalámbrico. Además, un experto en la materia apreciará que la información adicional del sistema puede ser cualquier combinación de la información del sistema descrita anteriormente.

De la descripción anterior se puede ver que el método de sincronización de acuerdo con las modalidades anteriores puede indicar las ubicaciones de los bloques SS, así como la información adicional del sistema en el NR-PBCH. Además, puede usarse el mismo número de bits explícitos para todos los rangos de frecuencia del sistema inalámbrico, especialmente el sistema NR. Los bits explícitos se pueden usar para indicar la información adicional del sistema, además de indicar la parte de las ubicaciones.

La figura 7 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de red 700 de acuerdo con algunas modalidades de la presente divulgación. El dispositivo de red 700 puede ser una estación base en el sistema inalámbrico, por ejemplo, gNodeB en el sistema NR. Como se muestra en la figura 7, el dispositivo de red 700 puede comprender un procesador 701 y una memoria 702. La memoria 702 puede contener instrucciones ejecutables por el procesador 701. El dispositivo de red 700 está operativo para incluir al menos un bit en un PBCH, uno o más bits del al menos un bit que indica una ubicación de un grupo de ranuras que comprende al menos un bloque de señal de sincronización en un conjunto de ráfaga de señal de sincronización y / o información adicional del sistema. En particular, el dispositivo de red 700 está operativo para transmitir el PBCH que incluye uno o más bits. Los uno o más bits indican información adicional del sistema si una frecuencia del sistema inalámbrico está dentro de un rango de frecuencia hasta una frecuencia predefinida, por ejemplo, 6 GHz. De lo contrario, si la frecuencia del sistema inalámbrico es superior a la frecuencia predefinida, uno o más bits indican la ubicación del grupo de ranuras que comprende al menos un bloque SS en el conjunto de ráfagas SS, incluido el grupo de ranuras.

El procesador 701 puede ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico

local, y puede comprender uno o más computadoras de uso general, computadoras de uso especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP) y procesadores basados en arquitecturas de procesadores multinúcleo, como ejemplos no limitativos. La memoria 702 puede ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y puede implementarse utilizando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, como dispositivos de memoria basados en semiconductores, memoria flash, dispositivos y sistemas de memoria magnética, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble.

En algunas modalidades, el dispositivo de red 700 puede comprender además un transceptor 703 operativo para transmitir señales y recibir señales desde un terminal inalámbrico, y una interfaz de red 704 operativa para comunicar señales con elementos de red de fondo.

Según algunas modalidades de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de red 800 para sincronización. Como se muestra en la figura 8, el dispositivo de red 800 puede ser una estación base, por ejemplo, gNodeB, en el sistema NR. El dispositivo de red puede comprender un módulo de transmisión 801 operable para incluir al menos un bit en un canal de difusión física (PBCH), uno o más bits del al menos un bit que indica la ubicación de un grupo de ranuras que comprende al menos un bloque de señal de sincronización en un conjunto de ráfagas de señal de sincronización y / o información adicional del sistema.

Debe observarse que la Fig. 8 simplemente ilustra varios módulos funcionales en el dispositivo de red 800, y una persona experta en la técnica puede implementar estos módulos funcionales en la práctica usando cualquier software y hardware adecuado. Por lo tanto, las modalidades en el presente documento generalmente no se limitan a la estructura mostrada del dispositivo de red 800 y los módulos funcionales.

En algunas modalidades de la presente divulgación, también se proporciona un medio de almacenamiento legible por computadora que tiene un programa informático almacenado en el mismo. El programa de computadora es ejecutable por un dispositivo para hacer que el dispositivo lleve a cabo el método anterior para la sincronización.

De acuerdo con algunas modalidades de la presente divulgación, se proporciona además un método realizado en un dispositivo terminal para sincronización en un

sistema inalámbrico. Como se muestra en la Fig. 9, en el bloque 910, se recibe al menos un bit en un PBCH de un dispositivo de red. Los uno o más bits de al menos un bit indican la ubicación de un grupo de ranuras que comprende al menos un bloque de señales de sincronización en un conjunto de ráfagas de señales de sincronización y/o información adicional del sistema. En particular, el dispositivo terminal recibe el PBCH que incluye uno o más bits de una estación base. Los uno o más bits indican información adicional del sistema si una frecuencia del sistema inalámbrico está dentro de un rango de frecuencia hasta una frecuencia predefinida, por ejemplo, 6 GHz. De lo contrario, si la frecuencia del sistema inalámbrico es superior a la frecuencia predefinida, uno o más bits indican la ubicación del grupo de ranuras que comprende al menos un bloque SS en el conjunto de ráfagas SS, incluido el grupo de ranuras. A continuación, en el bloque 920, la posición del grupo de ranuras en el conjunto de ráfagas de señales de sincronización y/o la información adicional del sistema se obtienen de al menos un bit.

En algunas modalidades, uno o más bits del al menos un bit indican una ubicación del al menos un bloque de señal de sincronización dentro del grupo de ranuras. En el método, la ubicación del al menos un bloque de señal de sincronización dentro del grupo de ranuras se obtiene del uno o más bits.

En algunas modalidades, el sistema inalámbrico es un sistema NR.

Según algunas modalidades de la divulgación, se proporciona además un dispositivo terminal 1000 en un sistema inalámbrico. Como se muestra en la figura 10, el dispositivo terminal 1000 comprende un procesador 1011 y una memoria 1012. La memoria 1012 contiene instrucciones ejecutables por el procesador 1011, por lo que el dispositivo terminal está operativo para realizar el método de sincronización como se describe con respecto a la figura 9. El dispositivo terminal 1000 puede ser un dispositivo de radio, como un teléfono móvil, un dispositivo portátil, una Tablet, etc., un vehículo con funcionalidad de comunicación por radio, o cualquier otro tipo de dispositivo electrónico con funcionalidad de comunicación por radio.

En general, las diversas modalidades ejemplares pueden implementarse en hardware o circuitos de propósito especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, algunos aspectos pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en firmware o software que pueden ser ejecutados por un controlador, microprocesador u otro dispositivo

informático, aunque la divulgación no se limita a los mismos. Mientras que varios aspectos de las modalidades ejemplares de esta divulgación pueden ser ilustrados y descritos como diagramas de bloques, diagramas de flujo, o usando alguna otra representación pictórica, se entiende bien que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos aquí pueden ser implementados en, como ejemplos no limitantes, hardware, software, firmware, circuitos de propósito especial o lógica, hardware de propósito general o controlador u otros dispositivos de computación, o alguna combinación de ellos.

Como tal, debe apreciarse que al menos algunos aspectos de las modalidades ejemplares de la divulgación pueden practicarse en diversos componentes tales como chips y módulos de circuito integrado. Por lo tanto, debe apreciarse que las modalidades ejemplares de esta invención pueden realizarse en un aparato que se realiza como un circuito integrado, donde el circuito integrado puede comprender circuitería (así como posiblemente firmware) para incorporar al menos uno o más procesadores de datos, un procesador de señal digital, circuitería de banda base y circuitería de radiofrecuencia que son configurables para funcionar de acuerdo con las modalidades ejemplares de esta divulgación.

Debe apreciarse que al menos algunos aspectos de las modalidades ejemplares de la divulgación pueden incorporarse en instrucciones ejecutables por computadora, como en uno o más módulos de programa, ejecutados por una o más computadoras u otros dispositivos. En general, los módulos de programa comprenden rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc. que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares cuando los ejecuta un procesador en una computadora u otro dispositivo. Las instrucciones ejecutables de la computadora pueden almacenarse en un medio legible por computadora, como un disco duro, disco óptico, medios de almacenamiento extraíbles, memoria de estado sólido, RAM, etc. Como apreciarán los expertos en la materia, la funcionalidad de los módulos de programa puede combinarse o distribuirse según se desee en diversas modalidades. Además, la funcionalidad puede incorporarse total o parcialmente en firmware o equivalentes de hardware tales como circuitos integrados, matrices de puertas programables en campo (FPGA) y similares.

La presente divulgación comprende cualquier característica novedosa o combinación de características descritas en el presente documento, ya sea

explícitamente o cualquier generalización de la misma. Varias modificaciones y adaptaciones a las realizaciones ejemplares anteriores de esta descripción pueden resultar evidentes para los expertos en las técnicas relevantes a la vista de la descripción anterior, cuando se leen junto con los dibujos adjuntos. Sin embargo,

5 todas las modificaciones seguirán estando dentro del alcance de las modalidades no limitativas y ejemplares de esta divulgación.

REIVINDICACIONES

- 10 1. Un método en una estación base (700, 800) para la sincronización en un sistema inalámbrico que comprende:

transmitir (310) un canal de difusión físico (PBCH) que incluye uno o más bits, en donde

el uno o más bits indica información adicional del sistema si una frecuencia del sistema inalámbrico está dentro de un rango de frecuencia hasta una frecuencia predefinida y
15 de lo contrario indican una ubicación de un grupo de ranuras que comprende al menos un bloque de señal de sincronización en un conjunto de ráfagas de señal de sincronización que incluye dicho grupo de ranuras.
- 20 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el PBCH se intercala con una secuencia de señal piloto de enlace descendente que lleva uno o más bits que indican una ubicación del al menos un bloque de señal de sincronización dentro del grupo de ranuras.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la información adicional del sistema comprende un desplazamiento del número de trama de un sistema coexistente en relación con el sistema inalámbrico.
- 25 4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la información adicional del sistema comprende información del sistema de una célula vecina en el sistema coexistente.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la información del sistema de una célula vecina en el sistema coexistente comprende un identificador de la célula vecina.
30
6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que la información adicional del sistema comprende información de configuración de un conjunto de ráfagas de señal de sincronización de una célula vecina en el sistema inalámbrico, y una indicación relacionada con la información de sincronización en el
35 sistema inalámbrico.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la información de configuración del conjunto de ráfagas de señales de sincronización de la célula vecina en el sistema inalámbrico comprende varios bloques de señales de sincronización realmente transmitidos en la célula vecina y la periodicidad del conjunto de ráfagas de

40 señales de sincronización.

8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que uno o más bits están incluidos en una carga útil del PBCH.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que uno o más bits son los bits más significativos de la carga útil.

45 10. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la frecuencia predefinida es de 6 GHz.

11. Una estación base (700) en un sistema inalámbrico que comprende:

un procesador (701); y

50 una memoria (702), dicha memoria que contiene instrucciones ejecutables por dicho procesador (701), por lo que dicha estación base (700) está operativa para realizar el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10.

12. Un medio de almacenamiento legible por computadora que tiene un programa de computadora almacenado en el mismo, el programa de computadora ejecutable por una estación base para hacer que la estación base lleve a cabo el método de
55 sincronización de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

13. Un método en un dispositivo terminal para la sincronización en un sistema inalámbrico que comprende:

recibir (910) un canal de difusión física (PBCH) que incluye uno o más bits de una estación base, en donde

60 el uno o más bits indica información adicional del sistema si una frecuencia del sistema inalámbrico está dentro de un rango de frecuencia hasta una frecuencia predefinida y de lo contrario indican una ubicación de un grupo de ranuras que comprende al menos un bloque de señal de sincronización en un conjunto de ráfagas de señal de sincronización que incluye dicho grupo de ranuras; y

65 obtener (920) de uno o más bits la ubicación del grupo de ranuras en el conjunto de ráfagas de señal de sincronización o la información adicional del sistema.

14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el PBCH se intercala con una secuencia de señal piloto de enlace descendente que lleva uno o más bits que indican una ubicación del al menos un bloque de señal de sincronización dentro del
70 grupo de ranuras, y

el método comprende además obtener de la secuencia de señal piloto de enlace descendente la ubicación del al menos un bloque de señal de sincronización dentro del grupo de ranuras.

75 15. El método de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, en el que la información adicional del sistema comprende un desplazamiento del número de trama de un sistema coexistente en relación con el sistema inalámbrico.

16. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-15, en el que la información adicional del sistema comprende información del sistema de una célula vecina en el sistema coexistente.

80 17. El método de acuerdo con la reivindicación 16, en el que la información del sistema de una célula vecina en el sistema coexistente comprende un identificador de la célula vecina.

85 18. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-17 en el que la información adicional del sistema comprende información de configuración del conjunto de ráfagas de señal de sincronización de una célula vecina en el sistema inalámbrico.

90 19. El método de acuerdo con la reivindicación 18, en el que la información de configuración del conjunto de ráfagas de señales de sincronización de la célula vecina en el sistema inalámbrico comprende varios bloques de señales de sincronización realmente transmitidos en la célula vecina y la periodicidad del conjunto de ráfagas de señales de sincronización.

20. El método según cualquiera de las reivindicaciones 13-19, en el que la información adicional del sistema comprende una indicación relacionada con la información de sincronización en el sistema inalámbrico

95 21. El método según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 20, en el que uno o más bits están incluidos en una carga útil del PBCH.

22. El método de acuerdo con la reivindicación 21, en el que uno o más bits son los bits más significativos de la carga útil.

100 23. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 22, en el que la frecuencia predefinida es de 6 GHz.

24. Un dispositivo terminal (1000) en un sistema inalámbrico que comprende un procesador (1011) y una memoria (1012), dicha memoria (1012) contiene instrucciones

105 ejecutables por dicho procesador (1011), por lo que dicho dispositivo terminal (1000) está operativo para realizar el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-23.

25. Un medio de almacenamiento legible por computadora que tiene un programa de computadora almacenado en el mismo, el programa de computadora ejecutable por un dispositivo terminal para hacer que el dispositivo terminal lleve a cabo el método de sincronización de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 a 23.

RESUMEN

Se describe un método para la sincronización mediante un sistema inalámbrico. En el método, se incluye al menos un bit en un canal de difusión física (PBCH), en el que uno o más bits del al menos un bit indican una ubicación de un grupo de ranuras que comprende al menos un bloque de señal de sincronización en un conjunto de ráfaga de señal de sincronización y / o información adicional del sistema.