

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 825 074**

51 Int. Cl.:

**H04W 56/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2018 PCT/CN2018/099850**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.02.2019 WO19029666**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2018 E 18815098 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020 EP 3466167**

54 Título: **Método y dispositivo para la sincronización**

30 Prioridad:

**11.08.2017 WO PCT/CN2017/097282**

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

**14.05.2021**

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)  
(100.0%)  
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**WANG, JIANFENG y  
LIN, ZHIPENG**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 825 074 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo para la sincronización

### 5 Campo técnico

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

### 10 Antecedentes

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

En el sistema de nueva radio (NR), un procedimiento de sincronización y acceso puede implicar varias señales de la siguiente manera:

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

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

30 NR-Canal físico de difusión (NR-PBCH) que proporciona un subconjunto de información mínima del sistema. También proporcionará información de temporización dentro de una celda, por ejemplo, para separar la temporización entre los haces transmitidos desde una celda. 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 intercalan con recursos NR-PBCH para recibir.

35 Un bloque de señales de sincronización (SSB) propuesto para el sistema NR puede comprender las señales NR-PSS, NR-SSS, NR-PBCH anteriores y DMRS relacionada. 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. El NR-PSS y NR-SSS se definen para tener 127 subportadoras de ancho, mientras que el NR-PBCH se define como 288 subportadoras de ancho.

40 Varios bloques SS que típicamente están cerca 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 de terminal puede, usando los bloques SS en el conjunto de ráfagas SS, determinar la temporización de enlace descendente y el desplazamiento de frecuencia, y adquirir alguna información fundamental del sistema del NR-PBCH. Se ha acordado que un UE NR en modo inactivo puede esperar un conjunto de ráfagas SS transmitido una vez cada 20 ms, y el UE NR en modo conectado puede esperar conjuntos de ráfagas SS una vez cada 5 ms. Por tanto, una vez que el UE NR ha obtenido la sincronización de enlace descendente, sabe en qué intervalos esperar las transmisiones del bloque SS. La ubicación del bloque SS en un conjunto de ráfagas SS debe proporcionarse al UE NR para derivar la sincronización a nivel de subtrama.

50 Los documentos de la técnica anterior US 2011/274102 A1, US 2016/345118 A1 y US 2017/180095 A1 divulgan métodos de sincronización para estaciones base, que transmiten bits adicionales en el MIB en el canal PBCH.

### Sumario

55 Por tanto, un objeto de las realizaciones 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.

60 De acuerdo con aspectos de la presente divulgación, se proporcionan de acuerdo con las reivindicaciones independientes un método en una estación base para sincronización en un sistema inalámbrico, una estación base en un sistema inalámbrico, un método en un dispositivo de terminal para sincronización en un sistema inalámbrico, y un dispositivo de terminal en un sistema inalámbrico. Las realizaciones preferidas se citan en las reivindicaciones dependientes.

65 De acuerdo con un primer ejemplo 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 físico de difusión (PBCH) que

5 incluye uno o más bits. Dicho o más bits indican una ubicación de un grupo de intervalos 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, dicho 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, 6GHz. De lo contrario, es decir, si la frecuencia del sistema inalámbrico está por encima de la frecuencia predefinida, dicho o más bits indican la ubicación del grupo de intervalos que comprende al menos un bloque de señales de sincronización en el conjunto de ráfagas de señales de sincronización que incluye el grupo de intervalos.

10 En algunas realizaciones, el PBCH puede estar entrelazado con una secuencia de señales piloto de enlace descendente que transporta uno o más bits que indican una ubicación de al menos dicho bloque de señales de sincronización dentro del grupo de intervalos.

15 En algunas realizaciones, la información adicional del sistema puede comprender un desplazamiento del número de trama de un sistema coexistente con respecto al sistema inalámbrico.

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

20 De acuerdo con un segundo ejemplo 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 ejemplo de la divulgación.

25 De acuerdo con un tercer ejemplo de la divulgación, se proporciona un método realizado en un dispositivo de terminal para la sincronización en un sistema inalámbrico. El método comprende recibir un PBCH que incluye uno o más bits desde una estación base. Dicho o más bits indican una ubicación de un grupo de intervalos 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. Entonces, la ubicación del grupo de intervalos en el conjunto de ráfagas de señales de sincronización y/o la información adicional del sistema se obtienen a partir de dicho o más bits. En particular, dicho o más bits indican la información adicional del sistema si una frecuencia del sistema inalámbrico está dentro de un rango de frecuencia hasta una frecuencia predefinida, por ejemplo, 6GHz. De lo contrario, si la frecuencia del sistema inalámbrico está por encima de la frecuencia predefinida, dicho o más bits indican la ubicación del grupo de intervalos que comprende al menos un bloque de señales de sincronización en el conjunto de ráfagas de señales de sincronización que incluye dicho grupo de intervalos.

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

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

**Breve descripción de los dibujos**

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

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

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

la figura 3 es un diagrama que ilustra el método para sincronización de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

60 la figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de carga útil del NR-PBCH de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

65 la figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la indicación de las ubicaciones de los bloques SS de acuerdo con algunas realizaciones 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;

5 la figura 7 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de red de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

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

10 la figura 9 es un diagrama que ilustra el método de sincronización de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación; y

la figura 10 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de terminal de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación.

15 **Descripción detallada**

Algunas realizaciones preferidas se describirán con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se han ilustrado las realizaciones preferibles de la presente divulgación. Sin embargo, la presente divulgación se puede implementar de diversas maneras y, por lo tanto, no debe interpretarse como limitada a las realizaciones divulgadas en el presente documento. Por el contrario, esas realizaciones se proporcionan para la comprensión minuciosa y completa de la presente divulgación y para transmitir completamente el alcance de la presente divulgación a los expertos en la técnica.

25 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 número de ubicaciones de posibles bloques SS candidatos es L. Por lo tanto, el número máximo de bloques SS dentro del conjunto L de ráfagas SS es diferente para diferentes rangos de frecuencia. Para un rango de frecuencia de hasta 3 GHz (es decir,  $\leq 3\text{GHz}$ ), 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. Téngase 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 los intervalos para transmitir los bloques SS. "15kHz", "30kHz", "120kHz" y "240kHz" como se muestra en la figura 2 se refieren al espaciado de subportadoras.

Además, se ha acordado que algunos bits de un índice de tiempo del 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 del bloque SS pueden transportarse explícitamente en la carga útil de NR-PBCH. Por lo tanto, se ha acordado entregar el índice de tiempo del bloque SS por la transmisión NR-PBCH usando 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 del bloque SS de esta manera:

1. El número total de bits del índice de tiempo del 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 de sincronización en un sistema inalámbrico. La figura 3 muestra un diagrama que ilustra el método de sincronización de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. En algunas realizaciones 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, gNodoB, en el sistema NR.

Como se muestra en la figura 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 de al menos dicho bit pueden indicar una 4 ubicación de un grupo de intervalos 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 dicho o más bits a un dispositivo de terminal. Dicho o más bits indican la información adicional del sistema si una frecuencia del sistema

inalámbrico está dentro de un rango de frecuencia hasta una frecuencia predefinida, por ejemplo, 6GHz. De lo contrario, si la frecuencia está por encima de la frecuencia predefinida, dicho o más bits indican la ubicación del grupo de intervalos que comprende al menos dicho bloque SS en el conjunto de ráfagas de señales de sincronización que incluye el grupo de intervalos.

5 En algunas realizaciones, uno o más bits de al menos dicho bit pueden indicar una ubicación de al menos dicho bloque SS dentro del grupo de intervalos. En tales realizaciones, uno o más bits pueden ser transportados por diferentes secuencias de señales piloto de enlace descendente, por ejemplo, las secuencias DMRS.

10 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 de frecuencia de 6 GHz a 52,6 GHz, el conjunto de ráfagas SS puede comprender 64 bloques SS. En algunas realizaciones, se supone que un grupo de intervalos comprende cuatro intervalos continuos para el rango de frecuencia desde 3GHz y comprende 2 intervalos continuos para el rango de frecuencia hasta 3GHz, y que cada intervalo puede contener como máximo dos bloques SS, por ejemplo. Por lo tanto, para el rango de frecuencia de hasta 3 GHz, el conjunto de ráfagas SS puede comprender un grupo de intervalos, y cada intervalo del grupo de un intervalo 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 intervalos y cada intervalo del grupo de intervalos 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 intervalos, y cada uno de los ocho grupos de intervalos 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 técnica apreciará que el grupo de intervalos puede constar de cualquier otro número de intervalos.

25 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 intervalos 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 de 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 intervalos y pueden ser transportados por las secuencias DMRS. Con referencia a la figura 4, tres bits explícitos  $s(0)$ ,  $s(1)$ ,  $s(2)$  para indicar la ubicación del grupo de intervalos y/o la información adicional del sistema se adjuntan con MIB (bloque de información maestro) de la capa superior y carga útil L1 para constituir la carga útil del NR-PBCH.

30 En el caso del rango de frecuencias 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 usando únicamente la secuencia DMRS. Los 3 bits explícitos restantes pueden usarse para indicar la información adicional del sistema, que se describirá más adelante.

40 En el caso de un rango de frecuencia superior a 6 GHz, el número máximo de bloques SS en el conjunto de ráfagas SS es 64. Los seis bits se usan para indicar las ubicaciones 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 intervalos, y los tres bits transportados por las diferentes secuencias DMRS pueden indicar implícitamente las ubicaciones de los ocho bloques SS dentro del grupo de intervalos, como se muestra en la figura 5.

50 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 han descrito anteriormente, un experto en la técnica 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.

55 Además, una persona experta en la técnica también apreciará que el número de bits en el NR-PBCH puede ser más de 6 bits. En este caso, los bits distintos de los indicativos de las ubicaciones de los bloques SS pueden indicar la información adicional del sistema.

60 En algunas realizaciones, los bits transportados por las secuencias DMRS pueden indicar la ubicación de un grupo de intervalos 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 intervalos y/o la información adicional del sistema.

65 En algunas realizaciones, la información adicional del sistema puede comprender un desplazamiento del número de trama de un sistema coexistente con respecto al 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 las tramas se definen como 10 ms y pueden tener un número de trama diferente, como se ilustra en la figura 6. En la figura 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 el mismo tiempo de 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 de terminal como un equipo de usuario NR. Por lo tanto, el desplazamiento del número de trama entre los dos

5 sistemas, es decir,  $n_{sfn}^{(NR)} - n_{sfn}^{(LTE)}$  puede estar indicado por los bits explícitos. Dependiendo del número de bits explícitos, el desplazamiento del número de trama está dentro de un rango, como 8 tramas para tres bits explícitos y más tramas para más bits explícitos.

10 En algunas realizaciones, la información adicional del sistema puede comprender información del sistema de una celda vecina en el sistema coexistente. Tal información del sistema puede comprender un identificador de la celda vecina, por ejemplo, una celda de destino.

15 En el sistema LTE, hay 504 identidades de celda de capa física únicas. Las identidades de celda de capa física se pueden agrupar en 168 grupos de identidad de celda de capa física únicos, cada grupo contiene tres identidades únicas. La agrupación es tal que cada identidad de celda de capa física es parte de uno y solo un grupo de identidad de celda de capa física. Por lo tanto, una identidad de celda de capa física puede definirse de manera única por

$N_{ID}^{celda} = 3N_{ID}^{(1)} + N_{ID}^{(2)}$ , donde el número  $N_{ID}^{(1)}$  está en el rango de 0 a 167, que representa el grupo de identidad de celda de capa física, y el número  $N_{ID}^{(2)}$  está en el rango de 0 a 2, lo que representa la identidad de capa física dentro del grupo de identidad de celda de capa física.

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

25 Tabla 1

Bits explícitos	$N_{ID}^{(2)}$ de celda o celdas vecinas
000	No coexiste sistema LTE
001	{0}
010	{1}
100	{2}
011	{0, 1}
101	{0, 2}
110	{1, 2}
111	{0, 1, 2}

30 En algunas realizaciones, la información adicional del sistema puede comprender información de configuración del conjunto de ráfagas SS de una celda vecina en el sistema inalámbrico. Por ejemplo, tal información de configuración puede comprender el número de bloques de señales de sincronización transmitidos realmente en la celda vecina y la periodicidad del conjunto de ráfagas de señales de sincronización.

35 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 del bloque o bloques SS reales deben predefinirse como un conjunto para evitar la asignación de arbitrariedades. Por ejemplo, las ubicaciones pueden definirse como los bloques N ( $N \leq L$ ) continuos 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) bits para los tres rangos de frecuencia.

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

45 "000" indica que el máximo de 1 bloque SS en la celda o celdas se transmite realmente;

"001" indica que el máximo de 2 bloques SS en la celda o celdas se transmiten realmente;

"010" indica que el máximo de 3 bloques SS en la celda o celdas se transmiten realmente;

50 "100" indica que el máximo de 4 bloques SS en la celda o celdas se transmiten realmente;

"011" indica que el máximo de 5 bloques SS en la celda o celdas se transmiten realmente;

“101” indica que el máximo de 6 bloques SS en la celda o celdas se transmiten realmente;

“110” indica que el máximo de 7 bloques SS en la celda o celdas se transmiten realmente; y

“111” indica que el máximo de 8 bloques SS en la celda o celdas se transmiten realmente.

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

Puede verse a partir de la descripción anterior que el método de sincronización de acuerdo con las realizaciones anteriores puede indicar las ubicaciones de los bloques SS así como la información adicional del sistema en el NR-PBCH. Además, se puede usar 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 del dispositivo 700 de red de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. El dispositivo 700 de red puede ser una estación base en el sistema inalámbrico, por ejemplo, gNodoB en el sistema NR. Como se muestra en la figura 7, el dispositivo 700 de red puede comprender un procesador 701 y una memoria 702. La memoria 702 puede contener instrucciones ejecutables por el procesador 701. El dispositivo 700 de red está operativo para incluir al menos un bit en un PBCH, uno o más bits de al menos dicho bit indican una ubicación de un grupo de intervalos 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 700 de red está operativo para transmitir el PBCH que incluye dicho o más bits. Dicho o más bits indican la información adicional del sistema si una frecuencia del sistema inalámbrico está dentro de un rango de frecuencia hasta una frecuencia predefinida, por ejemplo, 6GHz. De lo contrario, si la frecuencia del sistema inalámbrico está por encima de la frecuencia predefinida, dicho o más bits indican la ubicación del grupo de intervalos que comprende al menos un bloque SS en el conjunto de ráfagas SS que incluye el grupo de intervalos.

El procesador 701 puede ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local, y puede comprender una o más computadoras de propósito general, computadoras de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP) y procesadores basados en arquitecturas de procesadores de múltiples núcleos, como ejemplos no limitativos. La memoria 702 puede ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y puede implementarse usando 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 realizaciones, el dispositivo 700 de red puede comprender además un transceptor 703 operativo para transmitir señales y recibir señales desde un terminal inalámbrico, y una interfaz 704 de red operativa para comunicar señales con elementos de red de fondo.

De acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo 800 de red para sincronización. Como se muestra en la figura 8, el dispositivo 800 de red puede ser una estación base, por ejemplo, gNodoB, en el sistema NR. El dispositivo de red puede comprender un módulo 801 de transmisión operable para incluir al menos un bit en un canal físico de difusión (PBCH), uno o más bits de al menos dicho bit indicando una ubicación de un grupo de intervalos 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.

Cabe señalar que la figura 8 simplemente ilustra varios módulos funcionales en el dispositivo 800 de red, y una persona experta en la técnica puede implementar estos módulos funcionales en la práctica usando cualquier software y hardware adecuados. Por tanto, las realizaciones del presente documento no se limitan generalmente a la estructura mostrada del dispositivo 800 de red y los módulos funcionales.

En algunas realizaciones 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 informático es ejecutable por un dispositivo para hacer que el dispositivo lleve a cabo el método de sincronización anterior.

De acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación, se proporciona además un método realizado en un dispositivo de terminal para la sincronización en un sistema inalámbrico. Como se muestra en la figura 9, en el bloque 910, se recibe al menos un bit en un PBCH desde un dispositivo de red. Uno o más bits de al menos dicho bit indican una ubicación de un grupo de intervalos 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 de terminal recibe el PBCH que incluye uno o más bits de una estación base. Dicho o más bits indican información adicional del sistema si una frecuencia del sistema inalámbrico está dentro de un rango de frecuencia

5 hasta una frecuencia predefinida, por ejemplo, 6GHz. De lo contrario, si la frecuencia del sistema inalámbrico está por encima de la frecuencia predefinida, dicho o más bits indican la ubicación del grupo de intervalos que comprende al menos dicho bloque SS en el conjunto de ráfagas SS que incluye el grupo de intervalos. Luego, en el bloque 920, la ubicación del grupo de intervalos en el conjunto de ráfagas de señales de sincronización y/o la información adicional del sistema se obtienen a partir de al menos dicho bit.

10 En algunas realizaciones, uno o más bits de al menos dicho bit indican una ubicación de al menos dicho bloque de señales de sincronización dentro del grupo de intervalos. En el método, la ubicación de al menos un bloque de señales de sincronización dentro del grupo de intervalos se obtiene a partir de uno o más bits.

10 En algunas realizaciones, el sistema inalámbrico es un sistema NR.

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

20 En general, las diversas realizaciones de ejemplo 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. Si bien varios aspectos de las realizaciones de ejemplo de esta divulgación pueden ilustrarse y describirse 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 en el presente documento pueden implementarse, como ejemplos no limitativos, hardware, software, firmware, circuitos o lógica de propósito especial, hardware o controlador de propósito general u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

30 Como tal, debe apreciarse que al menos algunos aspectos de las realizaciones de ejemplo de la divulgación se pueden poner en práctica en varios componentes tales como chips y módulos de circuitos integrados. Por lo tanto, debe apreciarse que las realizaciones de ejemplo de esta invención se pueden realizar 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 de un procesador de datos, un procesador de señales digitales, circuitería de banda base y circuitería de radiofrecuencia que son configurables para funcionar de acuerdo con las realizaciones de ejemplo de esta divulgación.

40 Debe apreciarse que al menos algunos aspectos de las realizaciones de ejemplo de la divulgación pueden incorporarse en instrucciones ejecutables por computadora, tales como en uno o más módulos de programa, ejecutadas por una o más computadoras u otros dispositivos. Generalmente, 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 son ejecutados por un procesador en una computadora u otro dispositivo. Las instrucciones ejecutables por computadora pueden almacenarse en un medio legible por computadora, como un disco duro, disco óptico, medio de almacenamiento extraíble, memoria de estado sólido, RAM, etc. Como apreciarán los expertos en la técnica, la funcionalidad de los módulos de programa puede combinarse o distribuirse según se desee en diversas realizaciones. 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.

50 La presente divulgación comprende cualquier característica novedosa o combinación de características divulgadas en el presente documento, ya sea explícitamente o cualquier generalización de la misma. Varias modificaciones y adaptaciones a las realizaciones de ejemplo anteriores de esta divulgación pueden resultar evidentes para los expertos en las técnicas relevantes en vista de la descripción anterior, cuando se leen junto con los dibujos adjuntos.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un método llevado a cabo en una estación base (700, 800) para la sincronización en un sistema inalámbrico que comprende:
- 5 transmitir (310) un canal físico de difusión (PBCH) que incluye uno o más bits, caracterizado porque dicho 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 y, de lo contrario, indica una ubicación de un grupo de intervalos que comprende al menos un bloque de señales de sincronización en un conjunto de ráfagas de señales de sincronización que incluye dicho grupo de intervalos.
- 10 2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el PBCH está entrelazado con una secuencia de señales piloto de enlace descendente que transporta uno o más bits que indican una ubicación de al menos dicho bloque de señales de sincronización dentro del grupo de intervalos.
- 15 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 con respecto al sistema inalámbrico.
- 20 4.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la información adicional del sistema comprende información del sistema de una celda vecina en el sistema coexistente.
- 25 5.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la información adicional del sistema comprende información de configuración de un conjunto de ráfagas de señales de sincronización de una celda vecina en el sistema inalámbrico, y una indicación relacionada con la información de sincronización en el sistema inalámbrico.
- 30 6.- El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la información de configuración del conjunto de ráfagas de señales de sincronización de la celda vecina en el sistema inalámbrico comprende varios bloques de señales de sincronización transmitidos realmente en la celda vecina y la periodicidad del conjunto de ráfagas de señales de sincronización.
- 35 7.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que dicho o más bits se incluyen en una carga útil del PBCH; y dicho o más bits son los bits más significativos de la carga útil.
- 40 8.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la frecuencia predefinida es 6 GHz.
- 9.- Una estación base (700) en un sistema inalámbrico que comprende:
- 45 un procesador (701); y
- 50 una memoria (702), conteniendo dicha memoria 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 a 8.
- 55 10.- Un método llevado a cabo en un dispositivo de terminal para la sincronización en un sistema inalámbrico que comprende:
- 60 recibir (910) un canal físico de difusión (PBCH) que incluye uno o más bits de una estación base, caracterizado porque
- 65 dicho 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 y, de lo contrario, indica una ubicación de un grupo de intervalos que comprende al menos un bloque de señales de sincronización en un conjunto de ráfagas de señales de sincronización que incluye dicho grupo de intervalos; y
- obtener (920) a partir de dicho o más bits la ubicación del grupo de intervalos en el conjunto de ráfagas de señales de sincronización o la información adicional del sistema.
- 11.- El método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el PBCH está entrelazado con una secuencia de señales piloto de enlace descendente que transporta uno o más bits que indican una ubicación de al menos dicho bloque de señales de sincronización dentro del grupo de intervalos; y
- el método comprende además obtener a partir de la secuencia de señales piloto de enlace descendente la ubicación de al menos dicho bloque de señales de sincronización dentro del grupo de intervalos.

12.- El método de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en el que la información adicional del sistema comprende un desplazamiento del número de trama de un sistema coexistente con respecto al sistema inalámbrico.

5 13.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que la información adicional del sistema comprende información del sistema de una celda vecina en el sistema coexistente.

14.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en el que la información adicional del sistema comprende información de configuración del conjunto de ráfagas de señales de sincronización de una celda vecina en el sistema inalámbrico.

10 15.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en el que la frecuencia predefinida es 6 GHz.

15 16.- Un dispositivo (1000) de terminal en un sistema inalámbrico que comprende un procesador (1011) y una memoria (1012), dicha memoria (1012) contiene instrucciones ejecutables por dicho procesador (1011), por lo que dicho dispositivo (1000) de terminal está operativo para realizar el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15.

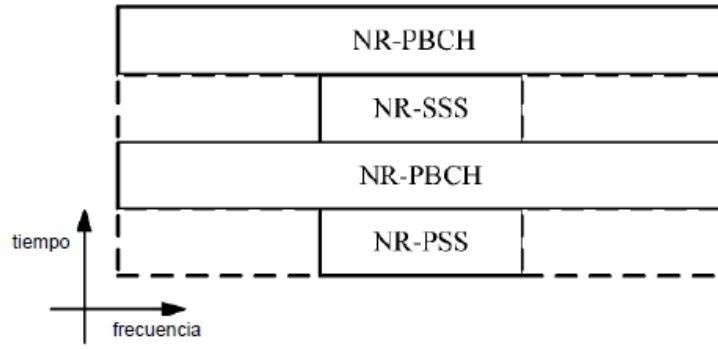


Fig. 1

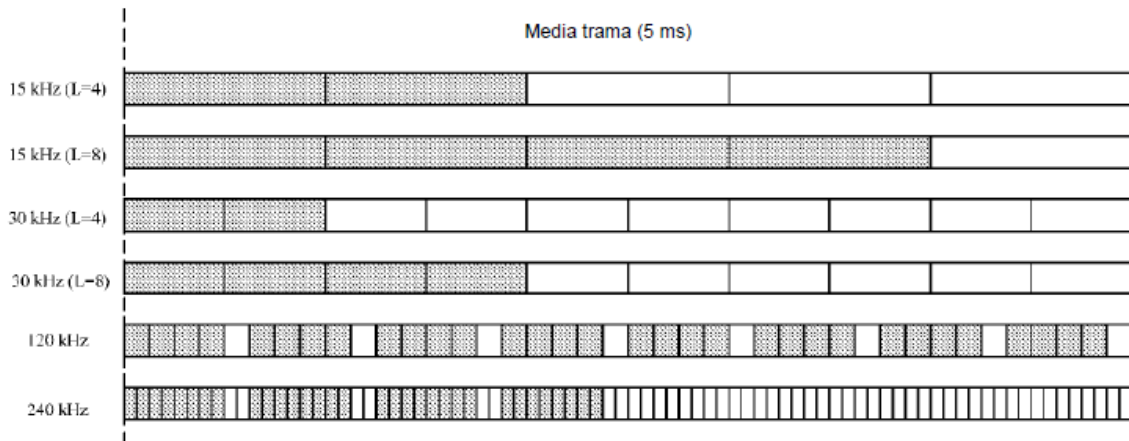


Fig. 2

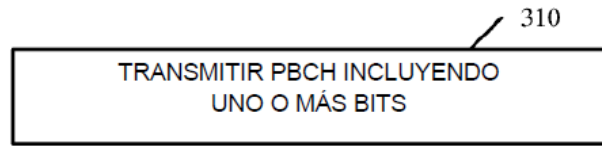


Fig. 3

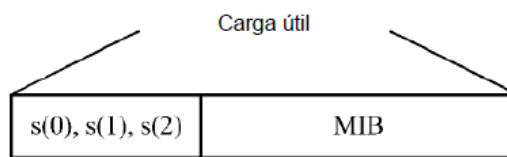


Fig. 4

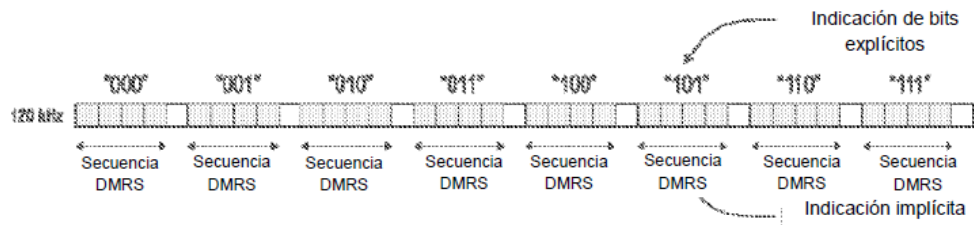


Fig. 5

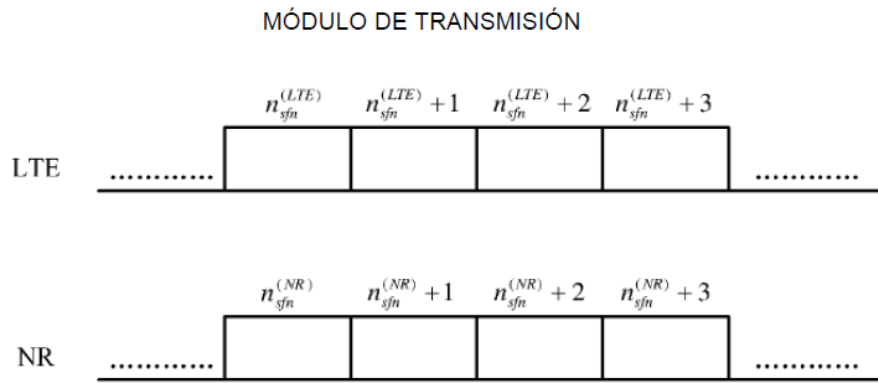


Fig. 6

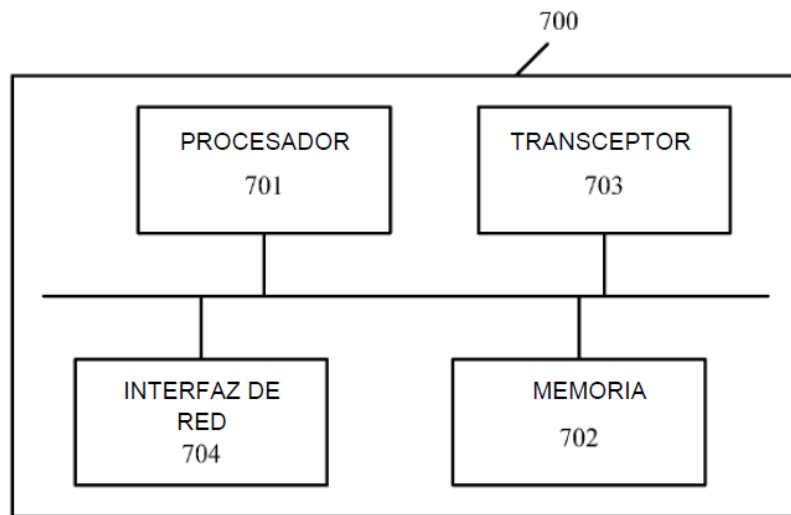


Fig. 7

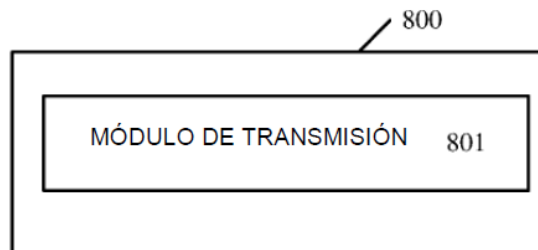


Fig. 8

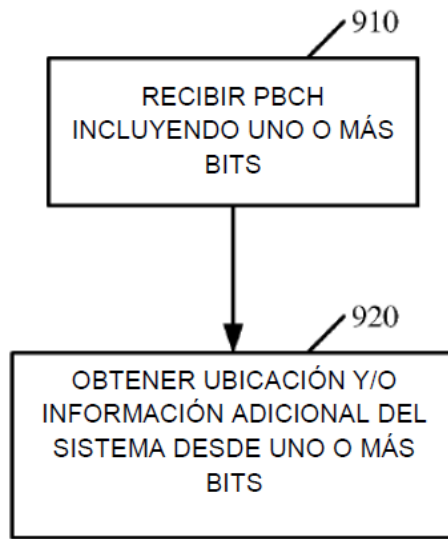


Fig. 9

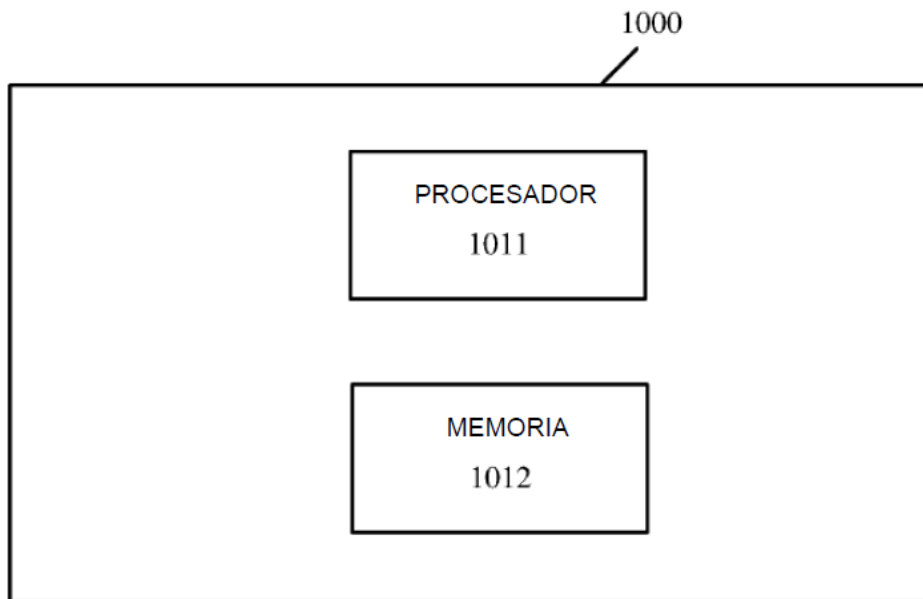


Fig. 10