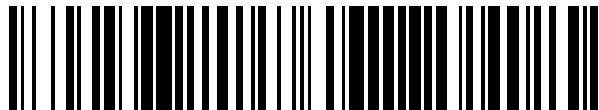


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 941 647**

51 Int. Cl.:

H04L 27/00 (2006.01)

H04W 74/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.02.2019 PCT/CN2019/075187**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.09.2019 WO19179262**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2019 E 19771341 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2023 EP 3771127**

54 Título: **Método y dispositivo de red de transmisión de señales**

30 Prioridad:

23.03.2018 CN 201810247303

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

24.05.2023

73 Titular/es:

**VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.
(100.0%)
283 BBK Road, Wusha, Chang'An
Dongguan, Guangdong 523860, CN**

72 Inventor/es:

**JIANG, LEI;
WU, KAI y
LU, ZHI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 941 647 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 de red de transmisión de señales

Campo técnico

5 La presente descripción se refiere al campo de la tecnología de comunicaciones, en particular a un método y a un dispositivo de red de transmisión de señales.

Antecedentes

10 En los futuros sistemas de comunicaciones, los operadores podrán utilizar bandas sin licencia (banda sin licencia), como complemento a las bandas con licencia (banda con licencia), para aumentar sus servicios. Para mantener la consistencia con el despliegue de nueva radio (Nueva Radio, NR) y aumentar los accesos sin licencia basados en NR tanto como sea posible, las bandas sin licencia pueden operar en bandas de frecuencia de 5 GHz, 37 GHz y 60 GHz. Los anchos de banda grandes (80 MHz o 100 MHz) de bandas sin licencia pueden reducir las complejidades de implementación de la estación base y del equipo de usuario (Equipo de usuario, UE) (también conocido como terminal). Dado que las bandas sin licencia son compartidas por una variedad de tecnologías de acceso por radio (Tecnologías de Acceso por Radio, RATs), como WiFi, radar, y acceso asistido por licencia de evolución a largo plazo (Acceso Asistido por Licencia de Evolución a Largo Plazo, LTE-LAA), el uso de bandas sin licencia tiene que cumplir con ciertas regulaciones (regulación) en algunos países o jurisdicciones, para garantizar un acceso justo a los recursos para todos los dispositivos. Las regulaciones incluyen, por ejemplo: realizar la escucha del canal en primera lugar antes de la transmisión, es decir, escuchar antes de hablar (Escuchar Antes de Hablar, LBT), tiempo máximo de ocupación del canal (Tiempo Máximo de Ocupación del Canal, MCOT), y similares.

20 En los sistemas de comunicaciones NR, para fines de acceso inicial, de medida de gestión de recursos de radio (Gestión de Recursos de Radio, RRM) y similares, es necesario que una estación base (es decir, gNB) transmita bloques de señales de sincronización (Bloques de Señales de Sincronización, SSBs) para ser medidos y evaluados por el UE. Un SSB se compone de una señal de sincronización primaria de radio nueva (Señal de Sincronización Primaria de Radio Nueva, NR-PSS)/señal de sincronización secundaria de radio nueva (Señal de Sincronización Secundaria de Radio Nueva, NR-SSS) y de un canal físico de difusión de radio nueva (Canal Físico de Difusión de Radio Nueva, NR-PBCH). Los SSBs son transmitidos por la estación base periódicamente. Para casos (caso) conectados/inactivos y no autónomos (no autónomo), la periodicidad SSB puede configurarse como {5, 10, 20, 40, 80, 160}ms. Independientemente de la periodicidad, los SSBs en el conjunto de ráfagas SS (conjunto de ráfagas SS) deben transmitirse dentro de una ventana de tiempo de 5 ms.

30 El mecanismo de transmisión SSB anteriormente citado es aplicable a bandas con licencia donde la estación base puede transmitir SSBs periódicamente. Sin embargo, en bandas sin licencia, la transmisión de SSBs no puede garantizarse debido a la incertidumbre del canal.

35 Para una transmisión SSB de alta frecuencia, solo puede transmitirse una sola dirección de haz al mismo tiempo, ya que se basa en la formación de haces analógicos. Si se han realizado LBTs para múltiples direcciones de transmisión SSB, durante la transmisión de un SSB, la estación base no puede ocupar un canal para un SSB transmitido posteriormente. Como resultado, el canal puede estar ocupado por otra RAT o nodo de transmisión.

El documento WO2019036231A1 describe sistemas de comunicaciones inalámbricas y métodos relacionados con la realización de LBT con transmisiones de señales de descubrimiento para compartir espectro.

40 El documento WO2019143937A1 describe métodos, dispositivos, y sistemas que utilizan una señal de sincronización/ bloque de canales de difusión físicos.

El documento EP3595371A1 describe métodos de transmisión de señales de sincronización y dispositivos relevantes.

La literatura que no es de patente denominada "Consideración sobre la Señal de Sincronización para el Espectro Sin Licencia NR" analiza el acceso inicial en el espectro sin licencia NR y la operación de la señal de sincronización en el espectro sin licencia NR.

45 La literatura que no es de patentes denominada "Consideración sobre los procedimientos LBT para la banda sin licencia NR" analiza el nuevo acceso basado en NR SID al espectro sin licencia para bandas sin licencia.

La literatura que no es de patentes denominada "Soluciones y técnicas potenciales para el espectro sin licencia NR" analiza varios esquemas de acceso al canal en el espectro sin licencia NR.

50 La literatura que no es de patentes denominada "Discusión sobre el bloque SS/PBCH en NR sin licencia" analiza el bloque SS/PBCH en la banda NR sin licencia desde una perspectiva de alto nivel.

Compendio

La presente descripción proporciona un método de transmisión de señales, un dispositivo de red, y un medio de

almacenamiento legible por ordenador que almacena un programa informático como se define en las reivindicaciones adjuntas.

En un primer aspecto, se proporciona un método de transmisión de señales como se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

- 5 En un segundo aspecto, se proporciona un dispositivo de red como se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

En un tercer aspecto, se proporciona un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena un programa informático como se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

- 10 Para aclarar mejor las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente descripción o en la técnica relacionada, a continuación se presentan brevemente los dibujos utilizados en la descripción de las realizaciones o la técnica relacionada. Aparentemente, los dibujos descritos simplemente ilustran algunas de las realizaciones descritas. Una persona de habilidad ordinaria en la técnica puede obtener otros dibujos en función de los dibujos descritos sin ningún esfuerzo creativo.

La Fig. 1 es un diagrama esquemático de un patrón SSB para una separación entre subportadoras de 15 kHz;

- 15 La Fig. 2 es un primer diagrama esquemático de un patrón SSB para una separación entre subportadoras de 30 kHz;

La Fig. 3 es un segundo diagrama esquemático de un patrón SSB para una separación entre subportadoras de 30 kHz;

La Fig. 4 es un diagrama esquemático de un patrón SSB para una separación entre subportadoras de 120 kHz;

- 20 La Fig. 5 es un diagrama esquemático de un patrón SSB para una separación entre subportadoras de 240 kHz;

La Fig. 6 es un diagrama de flujo esquemático de un método de transmisión de señales según una realización de la presente descripción;

La Fig. 7 es un primer diagrama esquemático de un patrón SSB modificado para una separación entre subportadoras de 120 kHz;

- 25 La Fig. 8 es un primer diagrama esquemático de un patrón SSB modificado para una separación entre subportadoras de 240 kHz;

La Fig. 9 es un segundo diagrama esquemático de un patrón SSB modificado para una separación entre subportadoras de 120 kHz;

- 30 La Fig. 10 es un tercer diagrama esquemático de un patrón SSB modificado para una separación entre subportadoras de 120 kHz;

La Fig. 11 es un segundo diagrama esquemático de un patrón SSB modificado para una separación entre subportadoras de 240 kHz;

La Fig. 12 es un tercer diagrama esquemático de un patrón SSB modificado para una separación entre subportadoras de 240 kHz;

- 35 La Fig. 13 es un cuarto diagrama esquemático de un patrón SSB modificado para una separación entre subportadoras de 120 kHz;

La Fig. 14 es un diagrama esquemático que muestra transmisión SSB;

La Fig. 15 es un diagrama modular esquemático de un dispositivo de red según una realización de la presente descripción; y

- 40 La Fig. 16 es un diagrama de estructura de un dispositivo de red según una realización de la presente descripción.

Descripción detallada

- 45 Los términos "primero", "segundo" y similares, en la memoria descriptiva y las reivindicaciones de la presente descripción, se adoptan no para describir una secuencia u orden específico sino para distinguir objetos similares. Debe entenderse que los datos utilizados de esta manera pueden intercambiarse bajo una condición adecuada, para la implementación de las realizaciones de la descripción descritas aquí, en una secuencia diferente a las mostradas o descritas aquí. Además, los términos "incluir" y "tener" y cualquier variante de los mismos pretenden cubrir inclusiones no exclusivas. Por ejemplo, un proceso, método, sistema, producto o equipo que incluye una serie de pasos o unidades

no se limita a esos pasos o unidades que están claramente enumerados, sino que puede incluir otros pasos o unidades que no están claramente enumerados o son intrínsecos al proceso, al método, al producto o al equipo. Además, el término "y/o" como se utiliza en la especificación y en las reivindicaciones pretende representar, al menos, uno de los objetos conectados por el término. Por ejemplo, A y/o B representan tres casos, a saber, solo A existe, solo B existe, y tanto A como B existen.

En realizaciones de la presente descripción, se utilizan expresiones como "ejemplar" o "por ejemplo" para representar un ejemplo, ilustración o descripción. Cualquier realización o esquema de diseño descrito con dicha expresión "ejemplar" o "por ejemplo", no se interpretará como que es más ventajosa que otra realización o esquema de diseño. En concreto, expresiones como "ejemplar" o "por ejemplo" pretenden demostrar un concepto relacionado de una manera concreta.

A continuación se describen las realizaciones de la presente descripción con referencia a los dibujos adjuntos. El método de transmisión de señales y el dispositivo de red proporcionados en las realizaciones de la presente descripción son aplicables a un sistema de comunicaciones inalámbricas, que puede ser un sistema que emplee tecnología de comunicaciones móviles de 5ª generación (5ª Generación, 5G) (en adelante, denominado sistema 5G). Los expertos en la técnica apreciarán que el sistema 5G NR es simplemente un ejemplo y no pretende imponer ninguna limitación.

Antes de que se describan las realizaciones de la presente descripción, se explican primero algunos conceptos utilizados en las descripciones.

Para bandas de baja frecuencia (es decir, bandas de frecuencia inferiores a 6 GHz), la separación entre subportadoras para SSB puede ser de 15 kHz/30 kHz, al menos, uno o dos símbolos iniciales en un intervalo (intervalo) compuesto por 14 símbolos (símbolo) se preservan para el control del enlace descendente (Enlace Descendente, DL), y, al menos, dos símbolos finales en el intervalo se preservan (conserva) para el control del período de guardia (Período de Guardia, GP) y del enlace ascendente (Enlace ascendente, UL). Hay como máximo dos posibles ubicaciones de tiempo SSB (ubicación de tiempo) en un intervalo con 14 símbolos. Para bandas de alta frecuencia (es decir, bandas de frecuencia superiores a 6 GHz), la separación entre subportadoras para SSB es de 120 kHz/240 kHz. Cuando la separación entre subportadoras para SSB es de 120 kHz, al menos, dos símbolos iniciales en un intervalo compuesto por 14 símbolos se preservan para el control del DL y, al menos, dos símbolos finales en el intervalo se preservan para el control del GP y del UL. Hay como máximo dos posibles ubicaciones de tiempo SSB en un intervalo con 14 símbolos. Cuando la separación entre subportadoras para SSB es de 240 kHz, se asigna un SSB a dos intervalos consecutivos, cada uno con 14 símbolos. Al menos, cuatro símbolos iniciales en el primer intervalo se preservan para el control del DL y, al menos, cuatro símbolos finales en el segundo intervalo se preservan para el control de GP y UL. Hay como máximo cuatro posibles ubicaciones de tiempo SSB en dos intervalos consecutivos, cada uno con 14 símbolos. Los patrones (patrón) de transmisión SSB en la técnica relacionada se ilustran en la Fig. 1 a la Fig. 5, en donde la Fig. 1 es un diagrama esquemático de un patrón SSB para una separación entre subportadoras de 15 kHz; la Fig. 2 es un primer diagrama esquemático de un patrón SSB para una separación entre subportadoras de 30 kHz; la Fig. 3 es un segundo diagrama esquemático de un patrón SSB para una separación entre subportadoras de 30 kHz; la Fig. 4 es un diagrama esquemático de un patrón SSB para una separación entre subportadoras de 120 kHz; y la Fig. 5 es un diagrama esquemático de un patrón SSB para una separación entre subportadoras de 240 kHz. Pueden transmitirse diferentes SSBs en diferentes direcciones utilizando formación de haces (formación de haces). Cada SSB corresponde a un haz (haz) que también puede denominarse filtro de transmisión de dominio espacial (filtro de transmisión de dominio espacial).

Para bandas de alta frecuencia sin licencia, es necesario que un nodo de transmisión realice LBT durante una duración de múltiples intervalos de evaluación de canal claro (Evaluación de Canal Claro, CCA) antes de acceder a un canal, en donde cada intervalo CCA es de 5 us. Un número de intervalos CCA es un número aleatorio menor que, o igual a, 127. Si el resultado de la detección de canal CCA es inactivo, la transmisión comienza después de un diferimiento de 8 us. Como resultado, la duración completa de la CCA extendida (CCA extendida) es de 8 us + aleatorio (0 a 127) × 5us.

Específicamente, con referencia a la Fig. 6, se ilustra un diagrama de flujo esquemático de un método de transmisión de señales según una realización de la presente descripción. El método de transmisión de señales se aplica a un dispositivo de red e incluye:

un paso 601: realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión SSB antes de una transmisión de un SSB en una banda sin licencia; y

un paso 602: transmitir el SSB cuando el canal se detecta como inactivo.

Se observa que, en el paso 602, cuando el canal se detecta como inactivo, el SSB se transmite al UE.

En las realizaciones de la presente descripción, al realizar, antes de una transmisión de cada SSB, LBT para una dirección de transmisión del SSB, se mejora la fiabilidad de la transmisión SSB.

Se observa que, una implementación específica del paso de realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión SSB puede ser:

realizar LBT para un canal en la dirección de transmisión SSB durante una duración objetivo,

en donde la duración objetivo se determina de una de las siguientes formas:

la duración objetivo es igual a una duración CCA (CCA); o

la duración objetivo se adquiere según la siguiente fórmula: duración objetivo = duración diferida + aleatorio $(0, M) \times N$, en donde M es un número máximo de CCAs y un número entero positivo menor que 127, N es una duración CCA, y aleatorio $(0, M)$ es un número aleatorio entre 0 y M.

Teniendo en cuenta la duración real relativamente corta de una transmisión SSB, LBT de un CCA (es decir, LBT de un disparo) puede mejorar razonablemente la probabilidad de éxito en la transmisión SSB. En otras palabras, se realiza LBT de una duración de 5 us, y si un canal está inactivo, se transmite el SSB. Para bandas de alta frecuencia, el tiempo transitorio (tiempo transitorio) del dispositivo de red es inferior a 10 us. Por lo tanto, se preservan 15 us como el tiempo LBT y transitorio del dispositivo de red.

Además, si se emplea un mecanismo LBT en el que LBT tiene una duración de múltiples intervalos CCA, teniendo en cuenta el tiempo de ocupación real del canal de cada SSB, un valor máximo de la ventana de contención (es decir, el número M máximo de CCAs antes mencionado) puede reducirse significativamente, por ejemplo, puede reducirse de 127 a 7 o 3. Si el valor máximo de la ventana de contención es 3, deben preservarse aproximadamente 35 us como el tiempo LBT y transitorio del dispositivo de red.

En la presente descripción, generalmente se adoptan dos enfoques diferentes para implementar LBT para cada SSB antes de su transmisión. Un enfoque consiste en modificar los patrones de transmisión SSB en la técnica relacionada. El otro enfoque consiste en limitar la oportunidad de transmisión SSB, sin modificar los patrones de transmisión SSB en la técnica relacionada.

Las implementaciones específicas según estos dos enfoques en las realizaciones de la presente descripción se describen en detalle a continuación.

El primer enfoque: modificar los patrones de transmisión SSB en la técnica relacionada

Según este enfoque, el paso 601 se implementa de la siguiente manera:

realizar LBT para un canal en la dirección de transmisión SSB utilizando un símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal, OFDM) de espacio, en donde el símbolo OFDM de espacio está entre dos SSBs adyacentes.

Se observa que puede variar el número de símbolos OFDM de espacio entre diferentes SSBs.

Se observa que, para patrones SSB de bandas de alta frecuencia, se agrega un espacio (espacio) entre dos SSBs consecutivos. Si se adopta LBT de un disparo, cuando la separación entre subportadoras es de 120 kHz, al menos, dos símbolos OFDM antes de un SSB se preservan como tiempo LBT; cuando la separación entre subportadoras es de 240 kHz, al menos, cuatro símbolos OFDM antes de un SSB se preservan como tiempo LBT. La Fig. 7 es un diagrama esquemático de un patrón SSB modificado para una separación entre subportadoras de 120 kHz. Como se muestra en la Fig. 7, en este caso, hay un espacio de, al menos, dos símbolos OFDM entre cada dos SSBs. La Fig. 8 es un diagrama esquemático de un patrón SSB modificado para una separación entre subportadoras de 240 kHz. Como se muestra en la Fig. 8, en este caso, hay un espacio de, al menos, cuatro símbolos OFDM entre cada dos SSBs.

Para una separación entre subportadoras de 30 kHz, los patrones SSB pueden modificarse con referencia a la modificación hecha en el caso de que la separación entre subportadoras sea de 120 kHz.

Para patrones SSB de bandas de alta frecuencia, se agrega un espacio (espacio) entre dos SSBs consecutivos. Si se emplea un mecanismo LBT en el que LBT tiene una duración de múltiples intervalos CCA, suponiendo que el valor máximo de la ventana de contención (ventana de contención) sea 3, cuando la separación entre subportadoras es de 120 kHz, al menos, cuatro símbolos OFDM antes de un SSB se preservan como tiempo LBT; cuando la separación entre subportadoras es de 240 kHz, al menos, ocho símbolos OFDM antes de un SSB se preservan como tiempo LBT. La Fig. 9 y la Fig. 10 son diagramas esquemáticos de patrones SSB modificados para una separación entre subportadoras de 120 kHz, en este caso, hay un espacio de, al menos, cuatro símbolos OFDM entre cada dos SSBs. La Fig. 11 y la Fig. 12 son diagramas esquemáticos de patrones SSB modificados para una separación entre subportadoras de 240 kHz, en este caso, hay un espacio de, al menos, ocho símbolos OFDM entre cada dos SSBs.

Se observa que, cuando la separación entre subportadoras es de 120 kHz, los diseños en la Fig. 9 y la Fig. 10 no pueden permitir la transmisión de 64 SSBs en una ventana de 5 ms. Una solución es diferir la configuración de temporización de la medida RRM basada en bloques SS (Configuración de Temporización de Medida RRM basada en bloques SS, SMTTC) según sea necesario. Otra solución es diseñar un patrón SSB según una periodicidad de cuatro intervalos, y transmitir 7 SSBs cada cuatro intervalos. Se preservan cuatro símbolos OFDM para LBT entre cada dos SSBs. Para un diseño específico del patrón SSB, consulte la Fig. 13.

Se observa que el patrón SSB no se limita a los mostrados arriba. Cualquier diseño de patrón SSB con espacio entre dos SSBs cualesquiera estará dentro del alcance de las realizaciones de la presente descripción, en donde el espacio

entre dos SSB cualesquiera es el tiempo LBT.

El segundo enfoque: limitar la oportunidad de transmisión SSB, sin modificar los patrones de transmisión SSB en la técnica relacionada

Según este enfoque, si hay, al menos, dos SSBs consecutivos, el paso 601 se implementa de la siguiente manera:

- 5 realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión de un primer SSB de los, al menos dos, SSBs;
- realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión de un segundo SSB de los, al menos dos, SSBs utilizando un símbolo OFDM del primer SSB si el canal, en la dirección de transmisión del primer SSB, se detecta como ocupado;
- 10 transmitir el primer SSB en el símbolo OFDM del primer SSB y no transmitir el segundo SSB en el símbolo OFDM del segundo SSB si el canal, en la dirección de transmisión del primer SSB, se detecta como inactivo,
- en donde el segundo SSB está después del primer SSB y es adyacente al primer SSB.

15 Se observa que, si hay dos SSBs consecutivos para transmitir, se realiza LBT para el primer SSB inicialmente; si un canal en la dirección de transmisión del primer SSB está inactivo, se transmite el primer SSB, sin transmitir el segundo SSB; si un canal en la dirección de transmisión del primer SSB está ocupado, esto indica que el primer SSB no puede transmitirse, y entonces los supuestos símbolos OFDM para transmitir el primer SSB se utilizan para realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión del segundo SSB; si un canal en la dirección de transmisión del segundo SSB está inactivo, se transmite el segundo SSB utilizando símbolos OFDM para el segundo SSB.

20 Se observa además que, cuando hay, al menos, tres SSBs consecutivos, si el resultado de LBT es que un canal en la dirección de transmisión del primer SSB está inactivo, para garantizar LBT para el tercer SSB antes de su transmisión, debe realizarse LBT en este momento, para una dirección de transmisión del tercer SSB de los, al menos dos, SSBs, en los símbolos OFDM para el segundo SSB, en donde el tercer SSB está después del segundo SSB y es adyacente al segundo SSB.

En este caso, ya no se transmite el SSB intermedio entre tres SSBs consecutivos, para garantizar que no se transmitirá un SSB si no se realiza LBT para el SSB, y que se realiza LBT para cada SSB antes de su transmisión.

25 En este enfoque, la transmisión SSB en el espectro sin licencia se logra, principalmente, limitando la transmisión SSB, sin modificar los patrones de transmisión SSB de alta frecuencia en la técnica relacionada. Cuando la separación entre subportadoras es de 120 kHz, solo puede transmitirse un SSB en cada intervalo; cuando la separación entre subportadoras es de 240 kHz, pueden transmitirse, como máximo, dos SSBs en cada dos intervalos.

30 Cuando la separación entre subportadoras es de 120 kHz, se realiza LBT, preferentemente, para una dirección de transmisión del primer SSB en el intervalo; si un canal está inactivo, se transmite el primer SSB y se omite la transmisión del segundo SSB. Si un canal en la dirección de transmisión del primer SSB no está inactivo, se realiza LBT para una dirección de transmisión del segundo SSB en los símbolos OFDM para el primer SSB, y si un canal está inactivo, se transmite el segundo SSB. Un patrón de transmisión detallado es como se muestra en la Fig. 14, en el que las casillas rellenas de líneas oblicuas representan posibles símbolos OFDM LBT.

35 Cuando la separación entre subportadoras es de 240 kHz, si se adopta LBT de un disparo, los SSBs que pueden transmitirse secuencialmente son el primer SSB, el tercer/cuarto SSB en dos intervalos, o el primer/segundo SSB, el cuarto SSB en dos intervalos. Cuatro símbolos OFDM entre los dos SSBs son el tiempo LBT. Como puede verse en la Fig. 14, si un canal en una dirección de transmisión del primer SSB está inactivo, se transmite el primer SSB, y luego se realiza LBT en un canal en una dirección de transmisión del tercer SSB en los símbolos OFDM para el segundo SSB. Si el canal está inactivo, se transmite el tercer SSB; si el canal está ocupado, se realiza LBT en un canal en una dirección de transmisión del cuarto SSB en los símbolos OFDM para el tercer SSB. Si el canal en la dirección de transmisión del primer SSB está ocupado, se realiza LBT en un canal en una dirección de transmisión del segundo SSB en los símbolos OFDM para el primer SSB, y si el canal está inactivo, se transmite el segundo SSB. Luego, se realiza LBT en un canal en una dirección de transmisión del cuarto SSB en los símbolos OFDM para el

40

45

tercer SSB, y así sucesivamente, hasta que esté completa la transmisión SSB.

Cuando la separación entre subportadoras es de 240 kHz, si se emplea un mecanismo LBT en el que LBT tiene una duración de múltiples intervalos CCA, y el valor máximo de la ventana de contención es de 3, los SSBs que pueden transmitirse secuencialmente son el primer SSB, el cuarto SSB en dos intervalos. Se preservan, al menos, ocho símbolos OFDM como el tiempo LBT para cada SSB.

50 Si varios SSBs consecutivos tienen la misma dirección de transmisión, solo se requiere un único LBT para la dirección de transmisión realizada antes del primer SSB. Si un canal está inactivo, pueden transmitirse todos los SSBs consecutivos. Si un canal no está inactivo, se realiza LBT secuencialmente antes de otro SSB.

Se observa además que, dado que la transmisión SSB no está garantizada en bandas sin licencia, en algunas realizaciones de la presente descripción, el dispositivo de red puede abstenerse de transmitir el índice del SSB

transmitido por el dispositivo de red, para no indicar el índice SSB.

Específicamente, para no transmitir el índice del SSB transmitido por el dispositivo de red, puede adoptarse una de las dos siguientes formas:

- 5 1. la información mínima restante del sistema (Información Mínima Restante del Sistema, RMSI) transmitida por el dispositivo de red no transporta el índice del SSB transmitido por el dispositivo de red;
2. un elemento de información (Elemento de Información, IE) asociado con el índice del SSB transmitido por el dispositivo de red no está incluido en un protocolo.

Se observa que la primera forma representa que el IE asociado con el índice del SSB transmitido por el dispositivo de red está incluido en un protocolo, y el dispositivo de red puede optar, de manera autónoma, por no transportar el índice SSB en la RMSI al transmitir la RMSI, o el protocolo puede estipular bajo esta circunstancia que el dispositivo de red no transporte el índice SSB en la RMSI al transmitir la RMSI. La segunda forma representa que el campo IE asociado con el índice SSB no se incluye en una especificación técnica cuando se finaliza la especificación. En una implementación específica, el campo IE asociado con el índice SSB puede eliminarse de un protocolo en la técnica relacionada. De este modo, puede evitarse que el dispositivo de red transmita, fundamentalmente, el índice SSB. Las dos formas anteriores pueden seleccionarse en función de la aplicación real.

Las realizaciones de la presente descripción resuelven el problema de la transmisión SSB en bandas sin licencia, de modo que se realiza LBT para cada SSB antes de su transmisión, mejorando así la fiabilidad de la transmisión SSB, y aumentando la precisión de la medida RRM del UE y su acceso inicial.

Como se muestra en la Fig. 15, la presente descripción proporciona además, en una realización, un dispositivo 1500 de red, que incluye:

un módulo LBT 1501, configurado para realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión SSB antes de una transmisión de un SSB en una banda sin licencia; y

un módulo 1502 de transmisión, configurado para transmitir el SSB cuando el canal se detecta como inactivo.

Además, el módulo LBT 1501 se configura para:

25 realizar LBT para un canal en la dirección de transmisión SSB durante una duración objetivo,

en donde la duración objetivo se determina de una de las siguientes formas:

la duración objetivo es igual a una duración CCA; o

30 la duración objetivo se adquiere según la siguiente fórmula: duración objetivo = duración diferida + aleatorio (0, M) × N, en donde M es un número máximo de CCAs y un número entero positivo menor que 127, N es una duración CCA, y aleatorio (0, M) es un número aleatorio entre 0 y M.

Además, el módulo LBT 1501 se configura para:

realizar LBT para un canal en la dirección de transmisión SSB utilizando un símbolo OFDM de espacio, en donde el símbolo OFDM de espacio está entre dos SSBs adyacentes.

Cuando hay, al menos, dos SSBs consecutivos, el módulo LBT 1501 incluye:

35 una primera unidad LBT, configurada para realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión de un primer SSB de los, al menos dos, SSBs;

una segunda unidad LBT, configurada para realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión de un segundo SSB de los, al menos dos, SSBs utilizando un símbolo OFDM del primer SSB si el canal, en la dirección de transmisión del primer SSB, se detecta como ocupado;

40 una tercera unidad LBT, configurada para transmitir el primer SSB en el símbolo OFDM del primer SSB y no transmitir el segundo SSB en el símbolo OFDM del segundo SSB si el canal en la dirección de transmisión del primer SSB se detecta como inactivo,

en donde el segundo SSB está después del primer SSB y es adyacente al primer SSB.

Además, el módulo LBT 1501 incluye además:

45 una cuarta unidad LBT, configurada para realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión de un tercer SSB de los, al menos dos, SSBs en el símbolo OFDM del segundo SSB si el canal en la dirección de transmisión del primer SSB se detecta como inactivo,

en donde el tercer SSB está después del segundo SSB y es adyacente al segundo SSB.

Opcionalmente, el dispositivo de red no transmite un índice de un SSB transmitido por el dispositivo de red.

Además, que el dispositivo de red no transmita el índice del SSB transmitido por el dispositivo de red se implementa de una de las siguientes formas:

- 5 la RMSI transmitida por el dispositivo de red no transporta el índice del SSB transmitido por el dispositivo de red;
 un IE asociado con el índice del SSB transmitido por el dispositivo de red no está incluido en un protocolo.

Se observa que, la realización del dispositivo de red es un dispositivo de red correspondiente al método de transmisión de señales anterior aplicado a un lado del dispositivo de red, y todas las implementaciones de la realización del método son aplicables a la realización del dispositivo de red y pueden lograr los mismos efectos técnicos.

- 10 La presente descripción proporciona además, en una realización, un dispositivo de red, que incluye una memoria, un procesador y un programa informático almacenado en la memoria y configurado para ser ejecutado por el procesador, en donde el procesador se configura para ejecutar el programa informático para implementar varios procesos, de la realización del método de transmisión de señales anterior, aplicados a un dispositivo de red, y puede lograr los mismos efectos técnicos. Para evitar la redundancia, se omite en la presente memoria una descripción detallada.

- 15 La presente descripción proporciona además, en una realización, un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena en él un programa informático, en donde el programa informático está configurado para ser ejecutado por un procesador, para implementar varios procesos, de la realización del método de transmisión de señales anterior, aplicados a un dispositivo de red, y puede lograr los mismos efectos técnicos. Para evitar la repetición, se omite en la presente memoria una descripción detallada. El medio de almacenamiento legible por ordenador es, p. ej., una memoria de solo lectura (Memoria de Solo Lectura, ROM), una memoria de acceso aleatorio (Memoria de Acceso Aleatorio, RAM), un disco magnético, un disco óptico o similar.

- 20 La Fig. 16 es un diagrama de estructura de un dispositivo de red según una realización de la presente descripción. El dispositivo de red puede implementar detalles del método de transmisión de señales anterior aplicado a un lado del dispositivo de red y lograr los mismos efectos. Como se muestra en la Fig. 16, el dispositivo 1600 de red incluye: un procesador 1601, un transceptor 1602, una memoria 1603 y una interfaz de bus.

- 25 El procesador 1601 está configurado para leer el programa en la memoria 1603, para implementar el siguiente proceso:

 realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión SSB antes de una transmisión de un SSB en una banda sin licencia; y

 transmitir el SSB a través del transceptor 1602 cuando el canal se detecta como inactivo.

- 30 En la Fig. 16, una arquitectura de bus puede incluir cualquier número de buses y puentes interconectados, y conecta varios circuitos que incluyen uno o más procesadores representados por el procesador 1601 y una memoria representada por la primera memoria 1603. La arquitectura de bus también puede conectar otros varios circuitos como periféricos, reguladores de voltaje y circuitos de gestión de potencia, que son bien conocidos en la técnica. Por lo tanto, se omite en la presente memoria una descripción detallada de los mismos. La interfaz de bus proporciona interfaces. El transceptor 1602 puede ser una pluralidad de elementos, es decir, que incluye un transmisor y un receptor, para permitir la comunicación con otros varios aparatos en el medio de transmisión.

- 35 El procesador 1601 es responsable de gestionar la arquitectura del bus y el funcionamiento normal, y la memoria 1603 puede almacenar los datos que son utilizados por el procesador 1601 durante su funcionamiento.

- 40 Opcionalmente, el procesador 1601 está configurado para leer el programa en la memoria 1603, para implementar el siguiente proceso:

 realizar LBT para un canal en la dirección de transmisión SSB durante una duración objetivo,

 en donde la duración objetivo se determina de una de las siguientes formas:

 la duración objetivo es igual a una duración CCA; o

- 45 la duración objetivo se adquiere según la siguiente fórmula: duración objetivo = duración diferida + aleatorio (0, M) × N, en donde M es un número máximo de CCAs y un número entero positivo menor que 127, N es una duración CCA, y aleatorio (0, M) es un número aleatorio entre 0 y M.

Opcionalmente, el procesador 1601 está configurado para leer el programa en la memoria 1603, para implementar el siguiente proceso:

- 50 realizar LBT para un canal en la dirección de transmisión SSB utilizando un símbolo OFDM de espacio, en donde el símbolo OFDM de espacio está entre dos SSBs adyacentes.

Cuando hay, al menos, dos SSBs consecutivos, el procesador 1601 está configurado para leer el programa en la memoria 1603, para implementar el siguiente proceso:

realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión de un primer SSB de los, al menos dos, SSBs;

5 realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión de un segundo SSB de los, al menos dos, SSBs utilizando un símbolo OFDM del primer SSB si el canal, en la dirección de transmisión del primer SSB, se detecta como ocupado;

transmitir el primer SSB en el símbolo OFDM del primer SSB y no transmitir el segundo SSB en el símbolo OFDM del segundo SSB si el canal, en la dirección de transmisión del primer SSB, se detecta como inactivo,

en donde el segundo SSB está después del primer SSB y es adyacente al primer SSB.

10 Opcionalmente, el procesador 1601 está configurado para leer el programa en la memoria 1603, para implementar el siguiente proceso:

realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión de un tercer SSB de los, al menos dos, SSBs en el símbolo OFDM del segundo SSB si el canal, en la dirección de transmisión del primer SSB, se detecta como inactivo,

15 en donde el tercer SSB está después del segundo SSB y es adyacente al segundo SSB.

Además, el dispositivo de red no transmite un índice de un SSB transmitido por el dispositivo de red.

Específicamente, que el dispositivo de red no transmita el índice del SSB transmitido por el dispositivo de red se implementa de una de las siguientes formas:

la RMSI transmitida por el dispositivo de red no transporta el índice del SSB transmitido por el dispositivo de red;

20 un IE asociado con el índice del SSB transmitido por el dispositivo de red no está incluido en un protocolo.

El dispositivo de red puede ser una estación transceptora base (Estación Transceptora Base, BTS) en el sistema global de comunicación móvil (Sistema Global de Comunicación Móvil, GSM) o en el acceso múltiple por división de código (Acceso Múltiple por División de Código, CDMA), un nodoB (NodoB, NB) en el acceso múltiple por división de código de banda ancha (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha, WCDMA), un nodo B de evolución (Nodo B de Evolución, eNB o eNodoB) en LTE, una estación repetidora o un punto de acceso, o una estación base en la futura red 5G, o similar, lo que no se limita en la presente memoria.

30 Cabe señalar que los términos "incluyen", "tienen", o cualquier variación de los mismos utilizados en la presente memoria pretenden cubrir una inclusión no exclusiva, de modo que un proceso, un método, un artículo, o un dispositivo que incluye una lista de elementos no sólo incluye la lista de elementos, sino que también puede incluir otros elementos no enumerados expresamente o incluir elementos inherentes al proceso, al método, al artículo, o al dispositivo. En caso de que no haya más limitación, un elemento precedido por "incluye o que incluye" no excluye la existencia de elementos idénticos adicionales en el proceso, el método, el artículo, o el dispositivo que incluye el elemento.

35 A partir de la descripción anterior de las realizaciones, un experto en la materia apreciará claramente que el método según las realizaciones puede implementarse no solo mediante software junto con la plataforma de hardware genérica necesaria, sino también mediante hardware, aunque se preferirá el primero en la mayoría de los casos. En función de dicha comprensión, las partes esenciales, o las partes que contribuyen a la técnica relacionada, de la solución técnica de la presente descripción pueden implementarse en la forma de un producto de software. El producto de software se almacena en un medio de almacenamiento (p. ej., una ROM/RAM, un disco magnético o un disco óptico) e incluye varias instrucciones configuradas para ser ejecutadas por un terminal (como un teléfono, un ordenador, un servidor, un aire acondicionado o un dispositivo de red) para realizar el método según las realizaciones de la presente descripción.

45 Las descripciones anteriores simplemente describen implementaciones opcionales de la presente descripción. Se aprecia que, una persona de conocimiento ordinario en la técnica puede realizar modificaciones y mejoras sin apartarse del principio de la presente descripción, y estas modificaciones y mejoras estarán dentro del alcance de la presente descripción.

REIVINDICACIONES

1. Un método de transmisión de señales, aplicado a un dispositivo (1500) de red, que comprende:
 - realizar (601) escucha antes de hablar, LBT, para un canal en una dirección de transmisión del bloque de señales de sincronización, SSB, antes de una transmisión de un SSB en una banda sin licencia; y
 - 5 transmitir (602) el SSB cuando el canal se detecta como inactivo,
 - el método de transmisión de señales se caracteriza por que,
 - cuando hay, al menos, dos SSBs consecutivos, la realización de LBT para un canal en la dirección de transmisión SSB comprende:
 - realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión de un primer SSB de los, al menos dos, SSBs;
 - 10 realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión de un segundo SSB de los, al menos dos, SSBs en un símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM, que se supone que transmite el primer SSB si el canal, en la dirección de transmisión del primer SSB, se detecta como ocupado;
 - transmitir el primer SSB en el símbolo OFDM que se supone que transmite el primer SSB y no transmitir el segundo SSB en el símbolo OFDM que se supone que transmite el segundo SSB si el canal, en la dirección de
 - 15 transmisión del primer SSB, se detecta como inactivo,
 - en donde el segundo SSB está después del primer SSB y es adyacente al primer SSB.
2. El método de transmisión de señales según la reivindicación 1, en donde la realización (601) de LBT para un canal en la dirección de transmisión SSB comprende:
 - realizar LBT para un canal en la dirección de transmisión SSB para una duración objetivo,
 - 20 en donde la duración objetivo se determina de una de las siguientes formas:
 - la duración objetivo es igual a una duración de evaluación de canal claro, CCA; o
 - la duración objetivo se adquiere según la siguiente fórmula: duración objetivo = duración diferida + aleatorio (0, M) × N, en donde M es un número máximo de CCAs y un número entero positivo menor que 127, N es una duración CCA, y aleatorio (0, M) es un número aleatorio entre 0 y M.
- 25 3. El método de transmisión de señales según la reivindicación 1, en donde la realización (601) de LBT para un canal en la dirección de transmisión SSB comprende:
 - realizar LBT para un canal en la dirección de transmisión SSB en un símbolo OFDM de espacio, en donde el símbolo OFDM de espacio está entre dos SSBs adyacentes.
- 30 4. El método de transmisión de señales según la reivindicación 1, en donde la realización (601) de LBT para un canal en la dirección de transmisión SSB comprende además:
 - realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión de un tercer SSB de los, al menos dos, SSBs en el símbolo OFDM que se supone que transmite el segundo SSB si el canal, en la dirección de transmisión del primer SSB, se detecta como inactivo,
 - en donde el tercer SSB está después del segundo SSB y es adyacente al segundo SSB.
- 35 5. El método de transmisión de señales según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el dispositivo (1500) de red no transmite un índice de un SSB transmitido por el dispositivo (1500) de red.
6. El método de transmisión de señales según la reivindicación 5, en donde que el dispositivo (1500) de red no transmita el índice del SSB transmitido por el dispositivo (1500) de red se implementa de una de las siguientes formas:
 - 40 la información mínima restante del sistema, RMSI, transmitida por el dispositivo (1500) de red no transporta el índice del SSB transmitido por el dispositivo (1500) de red; y
 - un elemento de información, IE, asociado con el índice del SSB transmitido por el dispositivo (1500) de red no está incluido en una especificación técnica.
7. Un dispositivo (1500) de red, que comprende:
 - 45 un módulo (1501) de escucha antes de hablar, LBT, configurado para realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión del bloque de señales de sincronización, SSB, antes de una transmisión de un SSB en una banda

sin licencia; y

un módulo (1502) de transmisión, configurado para transmitir el SSB cuando el canal se detecta como inactivo, el dispositivo (1500) de red se caracteriza por que,

cuando hay, al menos, dos SSBs consecutivos, el módulo LBT comprende:

5 una primera unidad LBT, configurada para realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión de un primer SSB de los, al menos dos, SSBs;

una segunda unidad LBT, configurada para realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión de un segundo SSB de los, al menos dos, SSBs en un símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM, que se supone que transmite el primer SSB si el canal, en la dirección de transmisión del primer SSB, se detecta como ocupado;

10 una tercera unidad LBT, configurada para transmitir el primer SSB en el símbolo OFDM que se supone que transmite el primer SSB y no transmitir el segundo SSB en el símbolo OFDM que se supone que transmite el segundo SSB si el canal, en la dirección de transmisión del primer SSB, se detecta como inactivo,

en donde el segundo SSB está después del primer SSB y es adyacente al primer SSB.

15 8. El dispositivo (1500) de red según la reivindicación 7, en donde el módulo LBT (1501) se configura para:

realizar LBT para un canal en la dirección de transmisión SSB para una duración objetivo,

en donde la duración objetivo se determina de una de las siguientes formas:

la duración objetivo es igual a una duración de evaluación de canal claro, CCA; o

20 la duración objetivo se adquiere según la siguiente fórmula: duración objetivo = duración diferida + aleatorio (0, M) × N, en donde M es un número máximo de CCAs y un número entero positivo menor que 127, N es una duración CCA, y aleatorio (0, M) es un número aleatorio entre 0 y M.

9. El dispositivo (1500) de red según la reivindicación 7, en donde el módulo LBT (1501) se configura para:

realizar LBT para un canal en la dirección de transmisión SSB en un símbolo OFDM de espacio, en donde el símbolo OFDM de espacio está entre dos SSBs adyacentes.

25 10. El dispositivo (1500) de red según la reivindicación 7, en donde el módulo LBT (1501) comprende además:

una cuarta unidad LBT, configurada para realizar LBT para un canal en una dirección de transmisión de un tercer SSB de los, al menos dos, SSBs en el símbolo OFDM que se supone que transmite el segundo SSB si el canal, en la dirección de transmisión del primer SSB, se detecta como inactivo,

en donde el tercer SSB está después del segundo SSB y es adyacente al segundo SSB.

30 11. El dispositivo (1500) de red según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en donde el dispositivo (1500) de red no transmite un índice de un SSB transmitido por el dispositivo (1500) de red.

12. El dispositivo (1500) de red según la reivindicación 11, en donde que el dispositivo (1500) de red no transmite el índice del SSB transmitido por el dispositivo (1500) de red se implementa de una de las siguientes formas:

35 la información mínima restante del sistema, RMSI, transmitida por el dispositivo (1500) de red no transporta el índice del SSB transmitido por el dispositivo (1500) de red;

un elemento de información, IE, asociado con el índice del SSB transmitido por el dispositivo (1500) de red no está incluido en una especificación técnica.

40 13. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena en él un programa informático, en donde el programa informático está configurado para ser ejecutado por un procesador, para implementar los pasos del método de transmisión de señales según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

SSB(15kHz)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
DL	DL		SSB1						SSB2			GP	UL

Fig.1

SSB(30kHz)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
DL	DL	DL	DL		SSB1				SSB2			GP	UL	DL	DL	DL		SSB3			SSB4			GP	GP	UL	UL	UL

Fig.2

SSB(30kHz)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
DL	DL		SSB1						SSB2			GP	UL	DL	DL		SSB3				SSB4			GP	UL	UL	UL

Fig.3

SSB(120kHz)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
DL	DL	DL	DL		SSB1				SSB2			GP	UL	DL	DL		SSB3				SSB4			GP	GP	UL	UL	UL

Fig.4

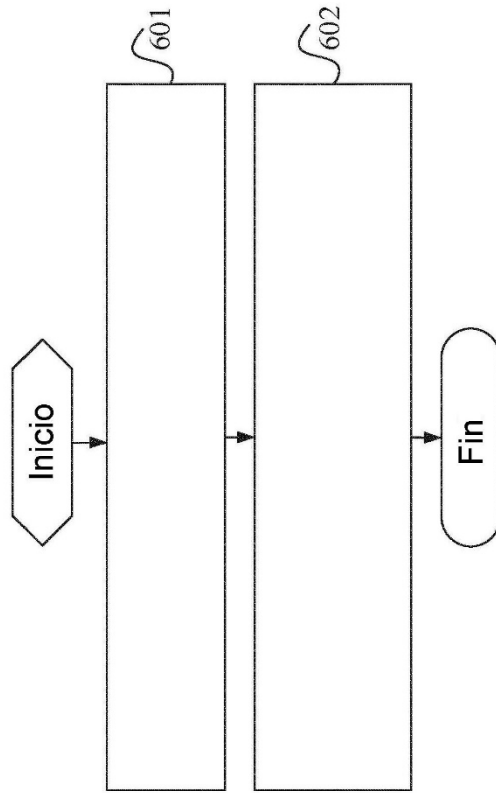


Fig.6

SSB(120kHz)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
DL	DL		SSB1		DL	DL	DL	DL	SSB2		GP	UL	UL	DL	DL	DL		SSB3		DL	DL		SSB4		GP	UL	

Fig.7

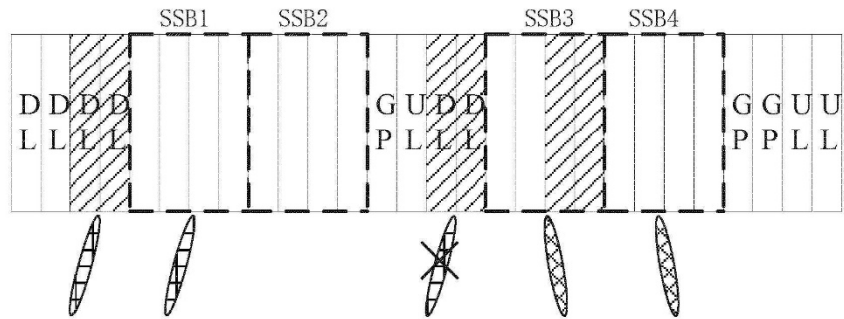


Fig.14

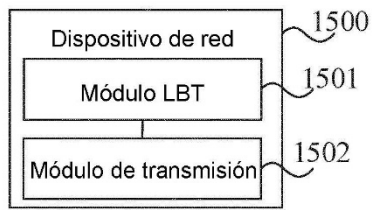


Fig.15

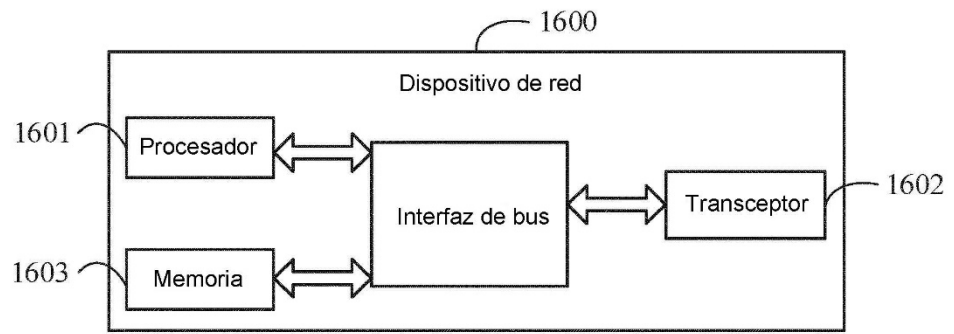


Fig.16