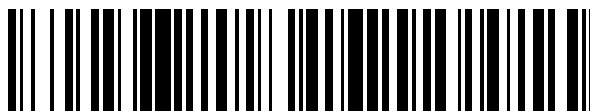


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 156**

51 Int. Cl.:

H04W 16/14 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2013** **E 16184160 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018** **EP 3125599**

54 Título: **Dispositivo de control de comunicación, método de control de comunicación y dispositivo de comunicación**

30 Prioridad:

27.06.2012 JP 2012144048

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

03.05.2018

73 Titular/es:

SONY CORPORATION (100.0%)

1-7-1 Konan

Minato-kuTokyo 108-0075, JP

72 Inventor/es:

TAKANO, HIROAKI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 666 156 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

Dispositivo de control de comunicación, método de control de comunicación y dispositivo de comunicación

5 CAMPO TÉCNICO

La presente idea inventiva se refiere a un dispositivo de control de comunicación, un método de control de comunicación y un dispositivo de comunicación.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

15 Los sistemas de radiocomunicación celular de alta velocidad, tales como el sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE) y WiMAX, se han puesto, en los últimos años, en uso práctico aumentando notablemente las tasas de comunicaciones de los servicios de radiocomunicación para usuarios móviles. Además, se espera que la introducción de los sistemas de radiocomunicación celular de la cuarta generación, tales como LTE-Avanzado (LTE-A) aumente, aún más, las tasas de comunicación.

20 Asimismo, se utilizan cada vez más aplicaciones que requieren altas tasas de datos, con un rápido aumento en el número de usuarios móviles. En consecuencia, el desarrollo de sistemas de radiocomunicación celular todavía no ha satisfecho todas las necesidades de usuarios móviles. Por lo tanto, se desarrollan técnicas para un uso FF de fuentes múltiples de recursos de frecuencia con el fin de mantener o aumentar las tasas de comunicación.

25 A modo de ejemplo, la referencia de patente 1 da a conocer una técnica que ayuda a compartir recursos de comunicación entre una pluralidad de servicios de comunicación secundarios.

30 El documento US 2011/0255425 da a conocer una supervisión de asignación de ancho de banda de un dispositivo primario a través del control de al menos un mensaje de difusión enviado desde una estación base asociada; la determinación de si un ancho de banda secundario está disponible sobre la base de la asignación de ancho de banda supervisada del dispositivo primario; la asignación de ancho de banda secundario para una aplicación secundaria en un dispositivo secundario, si se hace disponible el ancho de banda secundario; mantener un seguimiento de los cambios en la asignación de ancho de banda del dispositivo primario; y reenviar el ancho de banda secundario al dispositivo primario cuando los cambios en la asignación de ancho de banda del dispositivo primario indican una necesidad dl ancho de banda secundario por el dispositivo primario.

35 El documento US 2011/0275379 da a conocer una resolución dinámica de recursos de un sistema de comunicación secundario, para comunicaciones en un sistema de comunicación. En una realización ejemplo, un aparato incluye un procesador y una memoria que comprende un código de programa informático. La memoria y el código de programa informático están configurados para, con el procesador, hacer que el aparato reciba una asignación de recursos del sistema de comunicación secundario en un canal de control de un sistema de comunicación primario, para permitir una comunicación en un sistema de comunicación secundario. Los recursos del sistema de comunicación secundario son una función de recursos del sistema de comunicación primario no utilizados, en el sistema de comunicación primario.

45 Lista de citas de referencia

Referencia de patente

Referencia de patente 1: JP2012-34326A

50 SUMARIO DE LA INVENCIÓN

Problema técnico

55 Sin embargo, a modo de ejemplo, cuando un dispositivo de comunicación de un sistema secundario comprueba un bloque de recursos en un estado inactivo, en un sistema de radiocomunicación LTE, que sirve como un sistema primario, normalmente se produce una gran carga en el dispositivo de comunicación del sistema secundario. Más concretamente, puesto que el dispositivo de comunicación del sistema secundario ha de realizar una decodificación 'a ciegas' sobre todos los elementos del canal de control (CCEs), incluidos en un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), se produce una gran carga en el dispositivo de comunicación del sistema secundario.

60 A este respecto, sería deseable proporcionar un mecanismo capaz de reducir una carga que se produce cuando el sistema secundario comprueba recursos de comunicación del sistema primario en el estado inactivo.

65 Solución al problema

Aspectos particulares y preferidos de la presente invención se describen en las reivindicaciones adjuntas.

Efectos ventajosos de la invención

5 Tal como se describió con anterioridad, de conformidad con la presente idea inventiva, es posible reducir una carga que se produce cuando un sistema secundario comprueba recursos de comunicación de un sistema primario en un estado inactivo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 [FIG. 1] La Figura 1 es un diagrama explicativo, para describir un formato de un bloque de recurso de enlace descendente en el sistema LTE.

15 [FIG. 2] La Figura 2 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de una técnica general de transmisión de información de planificación por intermedio de un canal PDCCH.

[FIG. 3] La Figura 3 es un diagrama explicativo que ilustra configuraciones esquemáticas, a modo de ejemplo, de un sistema primario y un sistema secundario de conformidad con una forma de realización de la presente idea inventiva.

20 [FIG. 4] La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración, a modo de ejemplo, de un nodo eNodeB de un sistema primario de conformidad con la presente forma de realización.

25 [FIG. 5] La Figura 5 es un diagrama explicativo para describir una técnica, a modo de ejemplo, de transmisión de información de recursos por intermedio de un canal PDCCH.

[FIG. 6] La Figura 6 es un diagrama explicativo para describir, a modo de ejemplo, información que identifica, de forma única, una trama de radio que incluye un bloque de recursos en un estado inactivo entre una pluralidad de dispositivo.

30 [FIG. 7] La Figura 7 es un diagrama explicativo para describir, a modo de ejemplo, información que identifica, de forma única, un bloque de recurso en un estado inactivo, entre una pluralidad de dispositivos.

[FIG. 8] La Figura 8 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de una transmisión de información de planificación de enlace ascendente por intermedio de un canal PDCCH.

35 [FIG. 9] La Figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración, a modo de ejemplo, de un nodo eNodeB de un sistema secundario, de conformidad con la presente forma de realización.

40 [FIG. 10] La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo esquemático, a modo de ejemplo, de un proceso de control de comunicación de un lado de nodo eNodeB de un sistema primario de conformidad con la presente forma de realización.

45 [FIG. 11] La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo esquemático, a modo de ejemplo, de un proceso de control de comunicación de un lado de nodo eNodeB dependiente de un sistema secundario de conformidad con la presente forma de realización.

50 [FIG. 12] La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo esquemático, a modo de ejemplo, de un proceso de control de comunicación de un lado de nodo eNodeB de un sistema primario de conformidad con un ejemplo modificado de la presente forma de realización.

[FIG. 13] La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo esquemático, a modo de ejemplo, de un proceso de control de comunicación de un lado de nodo eNodeB dependiente de un sistema secundario, de conformidad con un ejemplo modificado de la presente forma de realización.

55 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE FORMAS DE REALIZACIÓN

60 A continuación, se describirán, en detalle, formas de realización preferidas de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Conviene señalar que, en la especificación y los dibujos, elementos que tienen prácticamente la misma función y estructura se indican con los mismos signos de referencia, y se omite su explicación repetida.

La descripción se realizará en el orden siguiente.

65 1. Introducción

1.1. Campo técnico de uso efectivo de recursos de frecuencia

	1.2. Uso secundario de frecuencia para una utilización efectiva de recursos de frecuencia en estado inactivo
5	1.3. Sistema primario y sistema secundario
	1.4. Problemas técnicos
	2. Configuraciones esquemáticas de sistema primario y sistema secundario
10	3. Configuraciones de dispositivos respectivos
	3.1. Configuración de nodo eNodeB
15	3.2. Configuración de nodo eNodeB dependiente
	4. Flujo de procesamiento
	5. Ejemplo modificado
20	5.1 Configuración de nodo eNodeB
	5.2 Configuración de nodo eNodeB dependiente
25	5.3 Flujo de procesamiento
	6. Conclusión
	<< 1. Introducción >>
30	Primero se describirá el campo técnico del uso eficiente de recursos de frecuencia, un uso secundario de frecuencia para la utilización eficiente de recursos de frecuencia en un estado inactivo, temporal o espacial, un sistema primario y un sistema secundario, un bloque de recurso en el sistema LTE, y un problema técnico.
35	< 1.1. Campo técnico para uso eficiente de recurso de frecuencia >
	En primer lugar, se describirá el campo técnico para el uso eficiente de un recurso de frecuencia. A modo de ejemplo, los campos técnicos siguientes son representativos del campo técnico para uso eficiente de un recurso de frecuencia.
40	- uso compartido de frecuencia con un operador único
	- uso compartido de frecuencia entre diferentes operadores
45	- uso secundario de frecuencia para utilización eficaz de un recurso de frecuencia en un estado inactivo temporal o espacial
	- subasta en tiempo real de un recurso de frecuencia en un estado inactivo.
50	En primer lugar, un uso compartido de frecuencia con un operador único, es una técnica para mejorar la utilización eficiente de un recurso de frecuencia con el recurso de frecuencia arrendado entre sistemas de comunicación del mismo operador, en diferentes sistemas de comunicación. Los distintos sistemas de comunicación son un Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (W-CDMA) y Evolución a Largo Plazo (LTE), a modo de ejemplo. Como un ejemplo, un radio aumento en el volumen de tráfico en una red LTE y un pequeño volumen de tráfico en una red W-CDMA permite, temporalmente, que una parte del recurso de frecuencia en la red W-CDMA sea utilizada en la red LTE. Como resultado, es posible aumentar la capacidad de comunicación de la red LTE, lo que lleva a un aumento en los volúmenes de tráfico total en la red W-CDMA y la red LTE, a la vez. Dicho de otro modo, es posible aumentar el número de aparatos terminales que se pueden situar en ambas redes W-CDMA y LTE.
55	
60	En segundo lugar, el uso compartido de frecuencia entre diferentes operadores es una técnica para mejorar la utilización eficiente de un recurso de frecuencia con el recurso de frecuencia arrendado entre sistemas de comunicación de diferentes operadores. Se supone en este escenario operativo de uso compartido de frecuencia, que distintos operadores (tales como un operador A y un operador B) están proporcionando, simultáneamente, servicios de radiocomunicación en la misma zona. A modo de ejemplo, el operador A y el operador B proporcionan, cada uno, un servicio de radiocomunicación de la red LTE. A modo de ejemplo, un radio aumento del volumen de tráfico en una red LTE del operador B y un volumen de tráfico pequeño en una red LTE del operador A, permite, de forma temporal, que una parte de recursos de frecuencia, en la red LTE del operador A, se utilicen en la red LTE del
65	

operador B. En consecuencia, es posible aumentar la capacidad de comunicación de la red LTE del operador B, lo que conduce a un incremento en el volumen de tráfico en la red LTE del operador B.

En tercer lugar, un uso secundario de frecuencia para una utilización eficaz de un recurso de frecuencia, en un estado inactivo temporal o espacial, es una técnica para mejorar una utilización eficiente de un recurso de frecuencia con el recurso de frecuencia arrendado entre un sistema primario y un sistema secundario. El sistema primario se refiere también como el primario. El sistema secundario se refiere también como el secundario. El sistema primario es un sistema principal que tiene prioridad. A modo de ejemplo, el sistema primario es un sistema de radiocomunicación de LTE. Por ejemplo, el sistema secundario es un sistema de radiocomunicación dedicado de red LTE que incluye un sistema de red LAN de radio o un nodo eNodeB dependiente y un Equipo de Usuario (UE) en su proximidad. A modo de ejemplo, cuando el sistema primario tiene un recurso de frecuencia no utilizado, el sistema secundario utiliza, de forma temporal, este recurso de frecuencia.

En cuarto lugar, la subasta en tiempo real de recursos de frecuencia en el estado inactivo, es una técnica de préstamo de recursos de frecuencia para un operador que desea utilizar los recursos de frecuencia en el estado inactivo por intermedio de una subasta.

La presente idea inventiva está enfocada sobre el uso secundario de frecuencia para una utilización eficaz de recursos de frecuencia en el estado inactivo de forma temporal o espacial. En la presente idea inventiva, se describirá, a modo de ejemplo, una técnica necesaria cuando esta técnica se aplica en una plataforma de LTE.

< 1.2. Uso secundario de frecuencia para utilización eficaz de recursos de frecuencia en el estado inactivo >

(Supuesto de uso secundario de frecuencia en LTE)

En el sistema de radiocomunicación LTE, bloques de recursos (RBs) son unidades de planificación de enlace descendente y enlace ascendente. Los bloques de recursos son recursos de comunicación de 12 sub-portadoras x 7 símbolos OFDM. Los recursos de comunicación pueden dividirse en la dirección de frecuencia y en la dirección temporal, tal como se describió con anterioridad. Un Equipo de Usuario (UE) puede utilizar recursos de comunicación de unidades de bloques de recursos. Además, recursos de comunicación de enlace ascendente y enlace descendente están asignados para el equipo UE en unidades de bloques de recursos.

En el sistema de radiocomunicación LTE, no se utilizan, necesariamente, todos los bloques de recursos al mismo tiempo. Dicho de otro modo, cuando el número de equipos UEs, en una célula, es pequeño o cuando un tráfico de enlace descendente o enlace ascendente del equipo UE es pequeño, existen bloques de recursos en el estado inactivo. Cuando se liberan los recursos de comunicación, en el estado inactivo, por el sistema primario y se utilizan, de forma efectiva, por el sistema secundario, se puede mejorar el rendimiento.

(Unidades de recursos de comunicación que han de utilizarse eficazmente)

Tal como se describió con anterioridad, los bloques de recursos que son los recursos de comunicación de 12 sub-portadoras x 7 símbolos OFDM, se describen como los recursos de comunicación en el estado inactivo. Los bloques de recurso son una unidad de planificación mínima. En una primera realización a modo de ejemplo, unidades de recursos de comunicaciones, en el estado inactivo, que se liberan para el sistema secundario, son los bloques de recursos. Como una segunda realización ejemplo, unidades de los recursos de comunicación, en el estado inactivo, liberados para el sistema secundario, son sub-tramas. Dicho de otro modo, recursos de comunicación de una banda de frecuencias (a modo de ejemplo, portadora componente) x 1 milisegundo (ms) son liberados para el sistema secundario.

La frecuencia a la que se decide la liberación de recursos de comunicación se considera que difiere de conformidad con unidades de recursos de comunicación liberados en el estado inactivo.

A modo de ejemplo, cuando unidades de recursos de comunicación liberados, en el estado inactivo, son bloques de recursos, la frecuencia a la que se decide la liberación puede ser muy alta. Dicho de otro modo, los recursos de comunicación, en el estado inactivo, pueden ser liberados de forma muy dinámica. Lo que antecede es así puesto que un equipo UE, que utiliza un bloque de recursos, se decide para cada bloque de recursos, un bloque de recursos, directamente después de un bloque de recursos que está en el estado inactivo, podría no estar en el estado inactivo. Por lo tanto, a modo de ejemplo, la frecuencia a la que se decide la liberación del bloque de recursos es 1 ms (una longitud de una sub-trama).

Asimismo, a modo de ejemplo, cuando unidades de recursos de comunicación liberados, en el estado inactivo, son sub-tramas, la frecuencia a la que se decide la liberación puede ser baja. Dicho de otro modo, los recursos de comunicación en el estado inactivo pueden liberarse de forma semi-estática. A modo de ejemplo, la frecuencia a la que se decide la liberación de recursos de comunicación de unidades de sub-trama, es de varios períodos de 10 ms. En este caso, recursos de comunicación de unidades de sub-trama, liberados en una trama de radio de 10 ms, se utilizan por el sistema secundario durante varios períodos de 10 ms.

La presente idea inventiva está enfocada en la liberación de recursos de comunicación de unidades pequeñas, tales como bloques de recurso. El uso secundario de recursos de comunicación de unidades pequeñas, tales como bloques de recursos, hace posible el uso de la totalidad de recursos de comunicación en el estado inactivo, pero es necesario un control dinámico.

(Bloques de recursos en LTE)

Tal como se describió con anterioridad, la presente idea inventiva se centra en la liberación de recursos de comunicaciones de unidades pequeñas tales como bloques de recursos y, por lo tanto, bloques de recursos se describirán con más detalle. Este punto se describirá, concretamente, a continuación, haciendo referencia a la Figura 1.

La Figura 1 es un diagrama explicativo para describir un formato de un bloque de recursos de enlace descendente en LTE. Haciendo referencia a la Figura 1, se ilustran dos bloques de recursos en una sub-trama. Tal como se describió anteriormente, cada sub-trama es un recurso de comunicación de 12 sub-portadoras x 7 símbolos OFDM (1 ranura temporal). Según se describió con anterioridad, dos bloques de recursos por sub-trama existen en un ancho de banda de 12 sub-portadoras en una dirección temporal (t). Además, existen varios bloques de recursos que corresponden a un ancho de banda de una banda de frecuencias que se está utilizando, en una dirección de frecuencia (f). A modo de ejemplo, en la dirección de frecuencia, existe un máximo de 110 bloques de recursos para cada portadora componente que tienen un ancho de banda de un máximo de 20 MHz. En recursos de comunicación del sistema de radiocomunicación de LTE, recursos de comunicación que se extienden en la dirección de la frecuencia y en la dirección temporal, están divididos en varios bloques de recursos en la dirección de la frecuencia y en la dirección temporal, según se describió con anterioridad. Además, se asignan recursos de comunicación a equipos UEs en unidades de bloques de recursos. Dicho de otro modo, el equipo UE puede disponer de recursos de comunicación de unidades de bloque de recursos.

Información que indica un bloque de recursos y un equipo UE que utiliza un bloque de recursos, es decir, información de planificación, se transmite por intermedio de un canal de control de enlace descendente. Más concretamente, la información de planificación se transmite por intermedio de un canal PDCCH que sirve como una zona de 3 símbolos OFDM en la cabecera de cada sub-trama. La información de planificación incluye una asignación de enlace descendente que sirve como información de planificación de enlace descendente, y una concesión de enlace ascendente que sirve como información de planificación de enlace ascendente. La asignación de enlace descendente designa un bloque de recursos de enlace descendente en una sub-trama, y la cesión de enlace ascendente designa un bloque de recursos de enlace ascendente en una sub-trama, después de 4 o más sub-tramas.

Además, la mayoría de las zonas del 4º y posteriores símbolos OFDM, de cada sub-trama, sirven como un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH). Información de control se transmite por intermedio del canal PDCCH, y datos de usuario e información de control se transmiten por intermedio del canal PDSCH.

< 1.3. Sistema primario y sistema secundario >

(Descripción general)

A continuación, se describirá un sistema primario común y un sistema secundario común. El sistema primario es un sistema que tiene una prioridad para uso de recursos de comunicación. Asimismo, el sistema secundario es un sistema que utiliza recursos de comunicación en el estado inactivo bajo condiciones de no influir sobre el sistema primario cuando existen recursos de comunicación en el estado inactivo entre recursos de comunicación del sistema primario. De este modo, el sistema primario tiene prioridad sobre el sistema secundario. El sistema primario y el sistema secundario pueden utilizar diferentes técnicas de acceso de radio.

(Ejemplo de sistema primario y sistema secundario)

A modo de ejemplo, el sistema primario es un sistema de radiocomunicación LTE. Asimismo, a modo de ejemplo, el sistema secundario es un sistema de comunicación de red LAN inalámbrica. A modo de otro ejemplo, el sistema secundario puede ser un sistema de radiocomunicación que incluye equipos UEs de LTE que funcionan en un modo P2P. Además, en otro ejemplo, el sistema secundario puede ser un sistema de radiocomunicación que incluye un nodo eNodeB independiente (a modo de ejemplo, un nodo eNodeB dependiente o un Pico eNodeB) y un equipo UE que está en comunicación con el nodo eNodeB.

(Relación entre sistema primario y sistema secundario en el sistema LTE)

Tal como se describió anteriormente, el sistema primario tiene una alta prioridad, y el sistema secundario tiene una prioridad baja. En este caso, resulta difícil imaginar al sistema secundario transmitiendo una determinada señal al sistema primario. Dicho de otro modo, resulta difícil imaginar al sistema secundario transmitiendo una consulta al

sistema primario sobre los recursos de comunicación en el estado inactivo. Esto es así porque una consulta puede aumentar una carga del sistema primario. En general, el sistema secundario no realiza una transmisión y recepción de señales con el sistema primario, sino que determina, de forma independiente, recursos de comunicación del sistema primario, en el estado inactivo, y utiliza los recursos de comunicación determinados del sistema primario en el estado inactivo, y utiliza los recursos de comunicación determinados sin que influya en el sistema primario. En este caso, cuando el sistema secundario influye en el sistema primario, a modo de ejemplo, significa que una señal transmitida por el sistema secundario, utilizando los recursos de comunicación, sirve como una fuente de interferencia para el sistema primario y, por lo tanto, se reduce el rendimiento del sistema primario.

Además, cuando el sistema primario está en un sistema de radiocomunicación LTE, puesto que el sistema de radiocomunicación es un sistema de un dispositivo celular, una determinada célula, en el sistema primario, está próxima a otra célula en el sistema primario. En este caso, cuando existen recursos de comunicación en el estado inactivo en una determinada célula, y el sistema secundario utiliza los recursos de comunicación, hay que tener en cuenta que una señal de transmisión del sistema secundario puede servir como una fuente de interferencias para una célula en su proximidad.

Según se describió con anterioridad, en general, no se realiza una transmisión y recepción de señales entre el sistema primario y el sistema secundario de conformidad con la técnica relacionada. Por este motivo, el sistema secundario mide ondas de radio del sistema primario durante un período de tiempo suficientemente largo y luego, determina si recursos de comunicación, están siendo utilizados, o no, en el sistema primario (es decir, si existen, o no, recursos de comunicación en el estado inactivo). A continuación, cuando se determina que existen recursos de comunicación en el estado inactivo, el sistema secundario utiliza los recursos de comunicación considerados para estar en el estado inactivo.

Sin embargo, la técnica de determinación de los recursos de comunicación en el estado inactivo por intermedio de la medición del sistema secundario, incluye un riesgo puesto que se puede iniciar, directamente una comunicación del sistema primario, después de la determinación. Además, puesto que se tarda un tiempo largo para efectuar la medición, resulta difícil utilizar, de forma secundaria, recursos de comunicación en el estado inactivo que estén disponibles en un período más corto que un período de tiempo necesario para la medición.

Por lo tanto, cuando el sistema de radiocomunicación LTE es el sistema primario y los recursos de comunicación del sistema primario se utilizan de forma secundaria, es deseable que al sistema secundario se le notifique los recursos de comunicación en el estado inactivo. A modo de técnica de notificación, se considera una técnica de notificación en la que al sistema secundario se le notifica de los recursos de comunicación en el estado inactivo, mediante el uso de un acceso de radio de LTE del sistema primario. Lo que antecede es así puesto que una técnica en la que un nodo eNodeB del sistema primario proporciona una notificación al sistema secundario a través de una red central (y la red Internet) se considera que conlleva mucho tiempo y no puede liberar, de manera eficiente, los recursos de comunicación en el estado inactivo.

< 1.4. Problemas técnicos >

Ahora se describirán problemas técnicos cuando se pone en práctica el uso secundario de frecuencia para la utilización eficaz de recursos de frecuencia, en el estado inactivo temporal o espacial, descrito anteriormente. En este caso, recursos de comunicación de unidades pequeñas, tales como bloques de recurso se suponen para ser liberados. La descripción se tomará como un ejemplo en el que el uso secundario de frecuencia, anteriormente descrito, se pone en práctica en, a modo de ejemplo, una plataforma LTE o LTE-A.

En primer lugar, como una hipótesis, en el sistema de radiocomunicación LTE, se transmite información de planificación por intermedio del canal PDCCH en cada sub-trama, tal como se describió anteriormente. Por este motivo, el equipo UE del sistema primario puede comprobar bloques de recurso de enlace descendente, en una sub-trama asignada a su propio dispositivo, a partir de información de planificación transmitida por intermedio del canal PDCCH en la sub-trama. Además, el equipo UE del sistema primario puede verificar bloques de recursos de enlace ascendente en una sub-trama después de 4 o más sub-tramas, que están asignadas a su propio dispositivo, a partir de la información de planificación transmitida a través del canal PDCCH en la sub-trama. Una técnica general de transmisión de la información de planificación por intermedio del canal PDCCH se describirá, de forma específica, haciendo referencia a la Figura 2.

La Figura 2 es un diagrama explicativo para describir una técnica general de transmisión de información de planificación por intermedio del canal PDCCH. Haciendo referencia a la Figura 2, se ilustran un canal PDCCH y un canal PDSCH en una sub-trama. Tal como se describió anteriormente, la información de planificación se transmite por intermedio del canal PDCCH pero, con el fin de reducir una carga de codificación 'a ciegas' de un equipo UE, se especifica un espacio de búsqueda para el canal PDCCH. Más concretamente, el PDCCH incluye dos tipos de espacios, es decir, un espacio de búsqueda común (CSS) y un espacio de búsqueda común específico del UE (USS). En el canal PDCCH, en primer lugar, está presente un espacio CSS y siguen, a continuación, una pluralidad de espacios USSs. El CSS es un espacio de búsqueda que se decodifica, en común, por todos los equipos de usuario UEs, y cada uno de una pluralidad de USSs es un espacio de búsqueda que se decodifica por solamente

algunos equipos de usuario UEs que sirven como un objetivo de USSs individuales. Cada equipo UE realiza una codificación 'a ciegas' sobre el espacio CSS y luego, realiza una codificación 'a ciegas' sobre el USS correspondiente a su propio dispositivo.

5 Según se describió con anterioridad, en el sistema de radiocomunicación LTE, se transmite la información de planificación. Por este motivo, cuando el sistema primario es el sistema de radiocomunicación LTE, el sistema secundario puede comprobar si existe, o no, un bloque de recursos de enlace descendente en el estado inactivo en la sub-trama, sobre la base de la información de planificación transmitida por intermedio del PDCCH en la sub-trama. Además, el sistema secundario puede comprobar si existe, o no, un bloque de recursos de enlace ascendente en el estado inactivo en una sub-trama después de 4 o más sub-tramas, sobre la base de la información de planificación.

15 Sin embargo, cuando el sistema secundario comprueba si existe, o no, un bloque de recursos en el estado inactivo, se suele producir una gran carga operativa en el dispositivo de comunicación del sistema secundario. Más concretamente, el sistema secundario realiza una decodificación 'a ciegas' sobre todos los elementos CCEs del PDCCH con el fin de comprobar si hay, o no, un bloque de recursos en el estado inactivo. Dicho de otro modo, el sistema secundario realiza una codificación 'a ciegas' sobre todos los elementos CCEs, incluyendo un CCE de un espacio CSS y CCEs de una pluralidad de espacios USSs. De este modo, se produce una gran carga operativa en el dispositivo de comunicación del sistema secundario.

20 Además, el sistema secundario puede no comprobar si existe, o no, un bloque de recursos en el estado inactivo a no ser que se compruebe la información de PDCCH al final. De este modo, puede resultar difícil asegurar un tiempo necesario para utilizar, de forma secundaria, recursos de comunicación, en particular, para el enlace descendente.

25 Además, la verificación del bloque de recursos en el estado inactivo provoca un gran problema. Puesto que los elementos CCEs del espacio USS del canal PDCCH están encriptados mientras que son enmascarados por identificadores IDs de algunos equipos de usuario UEs que sirven como un objetivo del espacio USS, cada equipo UE realiza un desenmascaramiento, una descryptación y una decodificación utilizando un identificador ID de su propio dispositivo. A continuación, cuando se determina que no existe un error mediante una comprobación de redundancia cíclica (CRC), el equipo UE puede adquirir la información de planificación y realizar la verificación. Sin embargo, con el fin de verificar el bloque de recursos en el estado inactivo, el sistema secundario realiza un desenmascaramiento, una descryptación, y una decodificación utilizando todos los identificadores IDs para todos los elementos CCEs. En consecuencia, cuando el sistema secundario comprueba el bloque de recursos en el estado inactivo, se produce una gran carga operativa en el dispositivo de comunicación del sistema secundario.

35 A este respecto, en una forma de realización de la presente idea inventiva, es posible reducir una carga que se produce cuando el sistema secundario comprueba los recursos de comunicaciones del sistema primario en el estado inactivo. A continuación, se describirá el contenido específico de los apartados << 2. Configuraciones esquemáticas del sistema primario y sistema secundario>>, << 3. Configuraciones de dispositivos respectivos>>, <<4. Flujo de procesamiento>>, y <<5. Ejemplo modificado>>.

<<2. Configuraciones específicas del sistema primario y sistema secundario>>

45 En primer lugar, se describirán configuraciones esquemáticas de un sistema primario y un sistema secundario, de conformidad con una forma de realización de la presente idea inventiva, con referencia a la Figura 3. La Figura 3 es un diagrama explicativo que ilustra configuraciones esquemáticas, a modo de ejemplo, de un sistema primario y un sistema secundario de conformidad con una forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 3, se ilustra un sistema primario que incluye un nodo eNodeB 100 y un equipo UE 200 y un sistema secundario que incluye un nodo eNodeB dependiente 300 y un equipo UE 400. Según se describió con anterioridad, el sistema primario y el sistema secundario son sistemas de radiocomunicación LTE o LTE-A, a modo de ejemplo.

(Sistema primario)

55 A modo de ejemplo, el sistema primario incluye el nodo eNodeB 100 y el equipo UE 200, según se describió con anterioridad. El nodo eNodeB 100 realiza una radiocomunicación con el equipo UE 200 utilizando una banda de frecuencias del sistema primario en una célula 10 del sistema primario. A modo de ejemplo, la banda de frecuencias es una portadora componente (CC). La portadora CC tiene un ancho de banda de un máximo de 20 MHz.

60 El nodo eNodeB 100 realiza una radiocomunicación con el equipo UE 200 en unidades de tiempo en radiocomunicación. Una unidad de tiempo en radiocomunicación es una trama de radio de 10 ms. Además, puesto que una trama de radio incluye 10 sub-tramas, una unidad de tiempo en una radiocomunicación se refiere también como una sub-trama de 1 ms.

65 El nodo eNodeB 100 realiza una planificación de enlace descendente y enlace ascendente en unidades de bloques de recursos. Dicho de otro modo, el nodo eNodeB 100 asigna recursos de comunicación de enlace ascendente y recursos de comunicación de enlace descendente en unidades de bloques de recursos para el equipo UE 200. Una

portadora CC incluye un máximo de 110 bloques de recursos en la dirección de la frecuencia, y una sub-trama incluye 2 bloques de recursos en la dirección temporal. Dicho de otro modo, una portadora CC incluye un máximo de 220 bloques de recursos para cada sub-trama. El nodo eNodeB 100 transmite la información de planificación por intermedio del canal PDCCH.

5

(Sistema secundario)

A modo de ejemplo, el sistema secundario incluye el nodo eNodeB dependiente 300 y el equipo UE 400, según se describió anteriormente. El sistema secundario utiliza, de forma secundaria, la banda de frecuencias del sistema primario. Dicho de otro modo, el nodo eNodeB dependiente 300 realiza una comunicación con el equipo UE 400 utilizando recursos de comunicación en el estado inactivo que no se utilizan en el sistema primario. En particular, en una forma de realización de la presente invención, recursos de comunicación de unidades pequeñas, tal como bloques de recursos en el estado inactivo, se utilizan por el sistema secundario. Dicho de otro modo, el nodo eNodeB dependiente 300 realiza una comunicación con el equipo UE 400 utilizando bloques de recursos que no se utilizan por el sistema primario.

10

15

<< 3. Configuraciones de dispositivos respectivos >>

A continuación, se describirán configuraciones de un nodo eNodeB del sistema primario y un nodo eNodeB dependiente del sistema secundario, haciendo referencia a las Figuras 4 a 9.

20

< 3.1. Configuración del nodo eNodeB >

En primer lugar, se describirá una configuración, a modo de ejemplo, del nodo eNodeB 100 del sistema primario de conformidad con la presente invención, haciendo referencia a las Figuras 4 a 8. La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración, a modo de ejemplo, del nodo eNodeB 100 del sistema primario de conformidad con la presente forma de realización. Haciendo referencia a la Figura 4, el nodo eNodeB 100 incluye una unidad de radiocomunicación 110, una unidad de comunicación de red 120, una unidad de memorización 130 y una unidad de control 140.

25

30

(Unidad de radiocomunicación 110)

La unidad de radiocomunicación 110 realiza una radiocomunicación con una pluralidad de equipos de usuario UEs 200 del sistema primario utilizando recursos de comunicación del sistema primario. A modo de ejemplo, los recursos de comunicación son los bloques de recursos. El sistema primario tiene una o más bandas de frecuencias (a modo de ejemplo, 1 o más portadoras componentes). La banda de frecuencias está dividida en unidades de 12 sub-tramas, y recursos de comunicación correspondientes a 1 ranura temporal (0.5 sub-tramas) de las 12 sub-portadoras se utilizan como el bloque de recursos.

35

La unidad de radiocomunicación 110 transmite información de recursos generada por la unidad de control 140 (una unidad de generación de información de recursos 143) por intermedio de un canal de control de enlace descendente, que incluye un espacio común que se decodifica, en común, por la pluralidad de equipos de usuario UEs, y una pluralidad de espacios individuales que se decodifican por solamente alguno de la pluralidad de aparatos terminales. La información de recursos es información para notificar al sistema secundario, que utiliza, de forma secundaria, de recursos de comunicación del sistema primario, sobre la disponibilidad de recursos de comunicación.

40

45

Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad de radiocomunicación 110 transmite la información de recursos por intermedio del canal PDCCH que incluye el espacio de búsqueda común (CSS) y una pluralidad de espacios de búsqueda común específicos del UE (USSs). La información de recursos es información para notificar al sistema secundario de un bloque de recursos en el estado inactivo. El número de bloques de recursos en el estado inactivo, notificado por intermedio de la información de recursos, no está limitado a uno y puede ser 2 o más. Además, el bloque de recursos en el estado inactivo, notificado por intermedio de la información de recursos, puede ser cualquiera o ambos de entre el bloque de recursos de enlace descendente y el bloque de recursos de enlace ascendente.

50

55

Además, a modo de ejemplo, la información de recursos incluye información de posición que indica una posición de un bloque de recursos en el estado inactivo, en una sub-trama en la dirección temporal, y una posición de un bloque de recursos en el estado inactivo, en una sub-trama en la dirección de la frecuencia. A modo de ejemplo, la posición en la dirección temporal es una ranura temporal (una primera ranura temporal o una segunda ranura temporal) en la cual hay un bloque de recursos. Además, la posición en la dirección de la frecuencia es una frecuencia del bloque de recursos en el estado inactivo. De forma adicional, cuando una pluralidad de bloques de recursos, en el estado inactivo, son consecutivos en la dirección de la frecuencia, la información de recursos puede indicar el ancho de banda completo de la pluralidad de bloques de recursos en el estado inactivo, en lugar de la posición en la dirección de la frecuencia.

60

65

Tal como se describió con anterioridad, cuando se transmite la información del bloque de recursos, en el estado

inactivo, el dispositivo de comunicación del sistema secundario puede comprobar el bloque de recursos en el estado inactivo, sobre la base de la información. De este modo, el dispositivo de comunicación del sistema secundario no necesita comprobar toda la información de planificación del canal PDCCH. En consecuencia, se reduce la carga del dispositivo de comunicación del sistema secundario.

5 Además, a modo de ejemplo, el canal de control de enlace descendente incluye el espacio común, la pluralidad de espacios individuales, y un espacio del sistema secundario que tiene el mismo formato que el espacio individual. La unidad de radiocomunicación 110 transmite la información de recursos utilizando el espacio del sistema secundario.

10 Más concretamente, el canal PDCCH incluye un espacio CSS, una pluralidad de espacios USSs y un espacio de búsqueda de uso de espectro secundario (SSUSS) que tiene el mismo formato que el espacio USS. La unidad de radiocomunicación 110 transmite la información de recursos utilizando el espacio SSUSS. Este punto se describirá, de forma específica, a continuación, haciendo referencia a la Figura 5.

15 La Figura 5 es un diagrama explicativo para describir una técnica, a modo de ejemplo, de transmisión de información de recursos por intermedio del canal PDCCH. Haciendo referencia a la Figura 5, se ilustra un PDCCH y un PDSCH, en una sub-trama. El canal PDCCH incluye un espacio CSS, una pluralidad de USSs, y un SSUSS. Puesto que el espacio SSUSS tiene el mismo formato que el USS, a modo de ejemplo, los elementos CCEs del espacio SSUSS son cifrados mientras son enmascarados por un identificador ID determinado. De este modo, el identificador ID determinado se comparte por los dispositivos de comunicación del sistema secundario. El dispositivo de comunicación (a modo de ejemplo, el nodo eNodeB dependiente 300) del sistema secundario puede adquirir la información de recursos mediante la realización de las funciones de desenmascaramiento, descifrado y decodificación, utilizando el identificador ID determinado. Además, cuando existe una pluralidad de sistemas secundarios, se puede utilizar un identificador ID distinto para cada sistema secundario. Asimismo, en el sistema primario, el equipo UE 200 del sistema primario no decodifica el SSUSS, puesto que el SSUSS tiene el mismo formato que el espacio USS, distinto del espacio CSS.

20 Según se describió anteriormente, utilizando el espacio SSUSS, el dispositivo de comunicación del sistema secundario no necesita realizar un procesamiento utilizando varios identificadores IDs y no se aumenta el procesamiento del equipo UE 200 del sistema primario. Dicho de otro modo, la carga del dispositivo de comunicación del sistema secundario se puede reducir sin aumentar la carga del equipo UE del sistema primario.

Además, puesto que el espacio SSUSS tiene el mismo formato que el formato del USS, distinto del formato del CSS, el CSS es similar al del sistema existente. Por este motivo, cuando el espacio CSS está dispuesto en el canal PDCCH de modo similar al sistema existente, el equipo UE del sistema primario decodifica el espacio CSS de modo similar al sistema existente. Además, el espacio SSUSS se visualiza para ser similar al USS por el equipo UE del sistema primario. El espacio SSUSS no se decodifica por ningún equipo UE del sistema primario. De este modo, sin tener en cuenta la presencia o ausencia del espacio SSUSS, el equipo UE del sistema primario decodifica el USS que corresponde a su propio dispositivo, además del espacio CSS, de modo similar al sistema existente. Tal como se describió con anterioridad, la presencia del espacio SSUSS no influye en una operación del equipo UE del sistema primario. Por lo tanto, se puede asegurar la compatibilidad retrospectiva con el sistema existente.

Además, a modo de ejemplo, el espacio del sistema secundario está situado delante de la totalidad o algunos de entre una pluralidad de espacios individuales en la dirección temporal en el canal de control de enlace descendente.

45 Más concretamente, el SSUSS se sitúa delante de la totalidad o algunos de entre una pluralidad de USS en la dirección temporal en el canal PDCCH. Dicho de otro modo, la unidad de radiocomunicación 110 transmite una señal del SSUSS en el canal PDCCH, antes de la totalidad o alguno de una pluralidad de espacios USSs. Haciendo referencia, de nuevo a la Figura 5, el espacio SSUSS está situado entre el CSS y una pluralidad de USS en el proceso de procesamiento. A modo de ejemplo, el USS se transmite a través de un primer símbolo OFDM de una sub-trama, y cada uno de una pluralidad de USS se transmite por intermedio de uno cualquiera de entre el primero al tercero símbolos OFDM.

50 Como el espacio SSUSS está situado delante en la dirección temporal, según se describió anteriormente, el SSUSS se puede decodificar con anterioridad, se puede aumentar, además, un tiempo de preparación necesario para que el sistema secundario utilice los recursos de comunicación.

Además, a modo de ejemplo, la unidad de radiocomunicación 110 transmite la información del sistema de la banda de frecuencias del sistema primario. La información del sistema se genera por una unidad de generación de información del sistema 145, que se describirá más adelante.

(Unidad de comunicación de red 120)

60 La unidad de comunicación de red 120 se comunica con otros nodos de comunicación. A modo de ejemplo, la unidad de comunicación de red 120 se comunica con el nodo eNodeB dependiente 300 del sistema secundario directamente, o con un determinado nodo de comunicación.

(Unidad de memorización 130)

5 La unidad de memorización 130 almacena un programa y datos que son necesarios para una operación del nodo eNodeB 100. A modo de ejemplo, la unidad de memorización 130 incluye un soporte de memorización tal como un disco duro o una memoria de semiconductor.

(Unidad de control 140)

10 La unidad de control 140 proporciona varias clases de funciones del nodo eNodeB 100. A modo de ejemplo, la unidad de control 140 corresponde a un procesador tal como una unidad CPU o DSP, y ejecuta un programa almacenado en la unidad de memorización 130, o cualquier otro soporte de memorización que proporcione varias clases de funciones. La unidad de control 140 incluye una unidad de planificación 141, la unidad de generación de información de recursos 143 y la unidad de generación de información del sistema 145.

15 (Unidad de planificación 141)

20 La unidad de planificación 141 realiza una planificación de enlace descendente y de enlace ascendente. A modo de ejemplo, la unidad de planificación 141 realiza la planificación en unidades de bloques de recursos. Dicho de otro modo, el nodo eNodeB 100 asigna recursos de comunicación de enlace ascendente y recursos de comunicación de enlace descendente en unidades de bloques de recursos al equipo UE 200.

(Unidad de generación de información de recursos 143)

25 La unidad de generación de información de recursos 143 genera información de recursos para notificar al sistema secundario, que utiliza, de forma secundaria, recursos de comunicación del sistema primario, sobre la disponibilidad de recursos de comunicación.

30 Más concretamente, la unidad de generación de información de recursos 143 especifica un bloque de recursos en el estado inactivo, a modo de ejemplo, sobre la base del resultado de la planificación de enlace ascendente y de enlace descendente, que se pone en práctica por la unidad de planificación 141. A continuación, la unidad de generación de información de recursos genera la información de recursos para la notificación de un bloque de recursos especificado.

35 Cuando se genera la información de recursos, es posible notificar al sistema secundario sobre los recursos de comunicación en el estado inactivo.

40 Además, a modo de ejemplo, la información de recursos incluye información de identificación que identifica, de forma única, los recursos de comunicación disponibles entre una pluralidad de dispositivos. Este punto se describirá, más concretamente, a continuación, haciendo referencia a las Figuras 6 y 7.

45 La Figura 6 es un diagrama explicativo para describir información, a modo de ejemplo, que identifica, de forma única, una trama de radio que incluye un bloque de recursos en el estado inactivo, entre una pluralidad de dispositivos. Haciendo referencia a la Figura 6, se ilustran 1024 tramas de radio (que se denominan también como "tramas del sistema") y números de trama del sistema (SFNs) que identifican las tramas de radio respectivas. Tal como se describió con anterioridad, en el sistema LTE, es posible identificar, de forma única, cada una de las 1024 tramas de radio (tramas de radio con una duración de 10.23 segundos) entre una pluralidad de dispositivos utilizando el número SFN añadido a la trama de radio.

50 La Figura 7 es un diagrama explicativo para describir información, a modo de ejemplo, que identifica, de forma única, un bloque de recursos en el estado inactivo, entre una pluralidad de dispositivos. Haciendo referencia a la Figura 7, se ilustran 10 sub-tramas incluidas en una trama de radio que tienen un número SFN de 4. Las sub-tramas incluidas en la trama de radio se identifican, de forma única, por números de sub-trama nº 0 a nº 9. Además, se ilustran bloques de recursos incluidos en la sub-trama nº 3. En general, en el sistema LTE, la información de identificación que identifica, de forma única, los bloques de recursos en la sub-trama, no es objeto de especificación. Por lo tanto, a modo de ejemplo, la unidad de generación de información de recursos 143 asigna números de serie a los bloques de recursos, en el estado inactivo, en la sub-trama como la información de identificación. A modo de ejemplo, según se ilustra en la Figura 7, la unidad de generación de información de recursos 143 asigna, primero, el número de serie al bloque de recursos, en el estado inactivo, en la primera ranura temporal en orden ascendente de frecuencia, y luego, asigna el número de serie al bloque de recursos, en el estado inactivo, en la segunda ranura temporal, en orden ascendente de la frecuencia.

65 Según se describió con anterioridad, una trama de radio, una sub-trama, y un bloque de recursos se pueden identificar, de forma única, entre una pluralidad de dispositivos. A modo de ejemplo, información de identificación de un bloque de recursos se indica por (un número SFN, número de sub-trama, y un número de serie del bloque de recursos en el estado inactivo). A modo de ejemplo, la información de identificación de un bloque de recursos que es

segundo por debajo, en frecuencia, en la segunda ranura temporal en la sub-trama nº 3, en la trama de radio que tiene el número SFN 4, se indica por (4,3,4).

5 Sobre la base de la información de identificación, es posible identificar, de forma única, el bloque de recursos que está en el estado inactivo durante un máximo de aproximadamente 10 segundos entre una pluralidad de dispositivos. En consecuencia, a modo de ejemplo, cuando una pluralidad de dispositivos de comunicación del sistema secundario utilizan los bloques de recursos en el estado inactivo, la pluralidad de dispositivos de comunicación pueden identificar el bloque de recursos, en el estado inactivo, utilizando la misma información de identificación. De este modo, la pluralidad de dispositivos de comunicación puede ajustar qué dispositivo de comunicación utiliza qué bloque de recursos. Por lo tanto, como la pluralidad de dispositivos de comunicación utiliza los bloques de recursos en el estado inactivo al mismo tiempo, se puede impedir la ocurrencia de una colisión.

15 Además, puesto que se puede realizar el ajuste entre los sistemas secundarios sobre la base de la información de identificación, la carga del sistema primario no resulta aumentada. Más concretamente, a modo de ejemplo, cuando el nodo eNodeB 100 del sistema primario detecta identificadores IDs de una pluralidad de dispositivos de comunicación del sistema secundario, y asigna los bloques de recursos en el estado inactivo, a la pluralidad de dispositivos de comunicación, la carga del nodo eNodeB 100 del sistema primario puede resultar aumentada. Sin embargo, cuando se realiza el ajuste entre los sistemas secundarios, sobre la base de la información de identificación, sin tener en cuenta el sistema primario, la carga del sistema primario no resulta aumentada.

20 La pluralidad de dispositivos de comunicación del sistema secundario pueden ser dispositivos de comunicación de diferentes sistemas secundarios, o pueden ser dispositivos de comunicación de un mismo sistema secundario.

25 Se puede designar libremente un algoritmo para el ajuste realizado entre una pluralidad de dispositivos de comunicación, de conformidad con el sistema secundario. A modo de ejemplo, cuando existen 10 dispositivos de comunicación en el sistema secundario, los bloques de recursos, en el estado inactivo, pueden ser distribuidos de igual manera para los 10 dispositivos de comunicación.

30 De forma adicional, a modo de ejemplo, la información de recursos incluye información para la notificación, al sistema secundario, de recursos de comunicación de enlace ascendente disponibles del sistema primario.

35 Más concretamente, la información de recursos incluye información para la notificación al sistema secundario sobre los bloques de recursos, en el estado inactivo, entre los bloques de recursos de enlace ascendente del sistema primario. Dicho de otro modo, el espacio SSUSS se utiliza para notificar del bloque de recursos de enlace ascendente, en el estado inactivo, del sistema primario.

40 Tal como se describió anteriormente, cuando se proporciona la notificación del bloque de recursos de enlace ascendente en el estado inactivo, se puede reducir la carga del dispositivo de comunicación del sistema secundario, que desea comprobar el bloque de recursos en el estado inactivo. Este punto se describirá más concretamente, a continuación, con referencia a la Figura 8.

45 La Figura 8 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de una transmisión de información de planificación de enlace ascendente por intermedio del canal PDCCH. Haciendo referencia a la Figura 8, se ilustran 10 sub-tramas incluidas en una trama de radio. La información de planificación de enlace ascendente, así como la información de planificación de enlace descendente, se transmite a través del PDCCH de cada sub-trama. La información de planificación de enlace descendente designa un bloque de recursos en el estado inactivo en una sub-trama, en la que se transmite información de planificación. Asimismo, tal como se ilustra en la Figura 8, la información de planificación de enlace ascendente designa un bloque de recursos, en una sub-trama, después de 4 o más sub-tramas desde una sub-trama en la que se transmite la información de planificación. De este modo, con el fin de comprobar el bloque de recursos de enlace ascendente en el estado inactivo, a partir de la información de planificación de enlace ascendente, el dispositivo de comunicación del sistema secundario tiene que realizar una codificación 'a ciegas' sobre todos los elementos CCEs de una sub-trama anterior y mantener la información obtenida. Por lo tanto, cuando el bloque de recursos de enlace ascendente, en el estado inactivo, es objeto de verificación a partir de la información de planificación, la carga del sistema secundario es mayor que cuando se verifica el bloque de recursos de enlace descendente en el estado inactivo, a partir de la información de planificación. En consecuencia, la unidad de generación de información de recursos 143 genera la información de recursos incluyendo la información para la notificación, al sistema secundario, sobre el bloque de recursos de enlace ascendente del sistema primario en el estado inactivo. De este modo, es posible, sobre todo, reducir la carga del dispositivo de comunicación del sistema secundario que desea verificar el bloque de recursos en el estado inactivo.

60 Además, a modo de ejemplo, el bloque de recursos de enlace ascendente, en el estado inactivo, notificado por intermedio de la información de recursos, es un bloque de recursos en una sub-trama directamente después de una sub-trama en la que se transmite la información de recursos.

65 (Unidad de generación de información del sistema 145)

La unidad de generación de información del sistema 145 genera la información del sistema de la banda de frecuencias del sistema primario.

<3.2. Configuración del nodo eNodeB dependiente >

5 A continuación, se describirá una configuración, a modo de ejemplo, del nodo eNodeB 300 dependiente del sistema secundario, de conformidad con la presente forma de realización, haciendo referencia a la Figura 9. La Figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración, a modo de ejemplo, del nodo eNodeB 300 del sistema secundario de conformidad con la presente forma de realización. Haciendo referencia a la Figura 9, el nodo eNodeB dependiente 300 incluye una unidad de radiocomunicación 310, una unidad de comunicación de red 320, una unidad de memorización 330 y una unidad de control 340.

(Unidad de radiocomunicación 310)

15 La unidad de radiocomunicación 310 recibe la información de recursos por intermedio del canal de control de enlace descendente, que incluye el espacio común y la pluralidad de espacios individuales. La información de recursos recibida se adquiere mediante la decodificación del canal de control de enlace descendente.

20 Más concretamente, la unidad de radiocomunicación 310 recibe la información de recursos por intermedio del canal PDCCH que incluye el espacio CSS y la pluralidad de espacios USSs. A modo de ejemplo, la unidad de radiocomunicación 310 recibe la información de recursos por intermedio del espacio SSUSS del PDCCH. Además, la información de recursos se adquiere mediante la decodificación del espacio SSUSS del canal PDCCH.

25 Debido a que la información de recursos se recibe y se adquiere, el sistema secundario puede comprobar los recursos de comunicación del sistema primario en el estado inactivo, sin una gran carga operativa.

La unidad de radiocomunicación 310 realiza una radiocomunicación con el equipo UE 400 del sistema secundario utilizando recursos de comunicación disponibles, entre recursos de comunicación del sistema primario, de conformidad con un control realizado por la unidad de control 340.

30 La unidad de radiocomunicación 310 recibe la información del sistema de la banda de frecuencias del sistema primario.

(Unidad de comunicación de red 320)

35 La unidad de comunicación de red 320 realiza una comunicación con otros nodos de comunicación. A modo de ejemplo, la unidad de comunicación de red 320 realiza una comunicación con el nodo eNodeB 100 del sistema primario de forma directa, o por intermedio de un nodo de comunicación determinado.

40 (Unidad de memorización 330)

La unidad de memorización 330 almacena un programa y datos que son necesarios para una operación del nodo eNodeB dependiente 300. A modo de ejemplo, la unidad de memorización 330 incluye un soporte de memorización tal como un disco duro o una memoria de semiconductor.

45 (Unidad de control 340)

50 La unidad de control 340 proporciona varias clases de funciones del nodo eNodeB dependiente 300. A modo de ejemplo, la unidad de control 340 corresponde a un procesador tal como una unidad CPU o un procesador DSP, y pone en práctica un programa memorizado en la unidad de memorización 330, o cualquier otro soporte de memorización, con el fin de proporcionar varias clases de funciones.

55 La unidad de control 340 adquiere la información de recursos. La unidad de control 340 hace que la unidad de radiocomunicación 310 realice una radiocomunicación utilizando los recursos de comunicación disponibles, sobre la base de la información de recursos.

Más concretamente, la unidad de control 340 hace que la unidad de radiocomunicación 310 realice una radiocomunicación utilizando los bloques de recursos, en el estado inactivo, sobre la base de la información de recursos.

60 Además, cuando existe una pluralidad de sistemas secundarios que utilizan, de forma secundaria, los recursos de comunicación del sistema primario en el estado inactivo, la unidad de control 340 realiza un ajuste para el uso de los recursos de comunicaciones en el estado inactivo con los dispositivos de comunicación de otros sistemas secundarios, a modo de ejemplo, por intermedio de la unidad de comunicación de red 320.

65 La unidad de control 340 adquiere la información del sistema

<< 4. Flujo de procesamiento >>

5 A continuación, se describirá un proceso de control de comunicación, a modo de ejemplo, de conformidad con la presente forma de realización, haciendo referencia a las Figuras 10 y 11.

(Procesamiento del nodo eNodeB 100 del sistema primario)

10 En primer lugar, se describirá un proceso de control de comunicación del lado del nodo eNodeB 100 del sistema primario, de conformidad con la presente forma de realización, haciendo referencia a la Figura 10. La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo esquemático, a modo de ejemplo, de un proceso de control de comunicación del lado del nodo eNodeB 100 del sistema primario, de conformidad con la presente forma de realización.

15 Primero, en la etapa S510, la unidad de planificación 141 realiza la planificación de enlace ascendente y de enlace descendente en unidades de bloques de recursos.

En la etapa S520, la unidad de generación de información de recursos 143 especifica el bloque de recursos (RB), en el estado inactivo, sobre la base del resultado de la planificación.

20 En la etapa S530, la unidad de generación de información de recursos 143 genera la información de recursos para la notificación del bloque de recursos en el estado inactivo.

En la etapa S540, la unidad de radiocomunicación 110 transmite la información de recursos, utilizando el espacio SSUSS del canal PDCCH. A continuación, el proceso vuelve a la etapa S510.

25 (Enrollamiento del nodo eNodeB dependiente 300 del sistema secundario)

30 A continuación, se describirá un proceso de control de comunicación, a modo de ejemplo, del lado del nodo eNodeB 300 dependiente del sistema secundario, de conformidad con la presente forma de realización, haciendo referencia a la Figura 11. La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo esquemático, a modo de ejemplo, de un proceso de control de comunicación del lado del nodo eNodeB dependiente 300 del sistema secundario, de conformidad con la presente forma de realización.

35 En primer lugar, En la etapa S610, la unidad de radiocomunicación 310 recibe una señal por intermedio del canal PDCCH. A continuación, en la etapa S620, la unidad de radiocomunicación 310 decodifica el espacio SSUSS. Luego, en la etapa S630, la unidad de control 340, adquiere la información de recursos.

40 A continuación, en la etapa S640, la unidad de control 340 determina si existe, o no, un bloque de recursos en el estado inactivo, entre los bloques de recursos del sistema primario, sobre la base de la información de recursos. Cuando existe un bloque de recursos en el estado inactivo, el proceso pasa a la etapa S650. De no ser así, el proceso vuelve a la etapa S610.

45 En la etapa S650, la unidad de control 340 determina, si el bloque de recursos, en el estado inactivo, es utilizable, o no, por su propio dispositivo. A modo de ejemplo, la determinación se realiza sobre la base de un resultado de un ajuste con los dispositivos de comunicación de los otros sistemas secundarios. Cuando es utilizable el bloque de control, el proceso pasa a la etapa S660. En caso contrario, finaliza el proceso.

50 En la etapa S660, la unidad de control 340 realiza una planificación del bloque de recursos en el estado inactivo. Como un resultado de la planificación, el dispositivo de comunicación del sistema secundario pone en práctica una radiocomunicación. A continuación, el proceso vuelve a la etapa S610.

<< 5. Ejemplo modificado >>

55 A continuación, se describirá un ejemplo modificado de la primera forma de realización. En el presente ejemplo modificado, el sistema primario genera información de probabilidad para notificar al sistema secundario de la probabilidad de la presencia de recursos de comunicación disponibles, y transmite la información del sistema que incluye la información de probabilidad.

60 De este modo, el dispositivo de comunicación del sistema secundario determina si es probable, o no, que existan recursos de comunicación en el estado inactivo, sobre la base de la información del sistema antes de la decodificación del canal PDCCH. A continuación, cuando es probable que haya recursos de comunicación en el estado inactivo, el dispositivo de comunicación decodifica el canal PDCCH, y de no ser así, el dispositivo de comunicación no decodifica el PDCCH. Por lo tanto, al minimizar la decodificación del canal PDCCH, se reduce, además, la carga del dispositivo de comunicación del sistema secundario.

65 Además, cuando el sistema secundario desea utilizar los recursos de comunicación en el estado inactivo para una

pluralidad de bandas de frecuencias, la información de probabilidad resulta más efectiva. A modo de ejemplo, se supone que un sistema primario tiene una pluralidad de bandas de frecuencias (portadoras componente), o se supone que existe una pluralidad de sistemas primarios tienen diferentes bandas de frecuencias para un sistema secundario. En este caso, el dispositivo de comunicación del sistema secundario puede verificar la información de probabilidad de cada una de una pluralidad de bandas de frecuencias y determinar una banda de frecuencias en la que la decodificación del canal PDCCH sea más efectiva. De este modo, la carga del dispositivo de comunicación del sistema secundario se reduce, de forma importante.

<5.1. Configuración del nodo eNodeB>

A continuación, se describirá una configuración de un nodo eNodeB 100 de conformidad con el ejemplo modificado de la presente forma de realización. En este punto, se describirán las características técnicas que han de añadirse a la configuración del nodo eNodeB 100 de la presente forma de realización.

(Unidad de generación de información de recursos 143)

La unidad de generación de información de recursos 143 genera la información de probabilidad para notificar, al sistema secundario, de la probabilidad de la presencia de recursos de comunicación disponibles.

Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad de generación de información de recursos 143 mide la probabilidad de que existan recursos de comunicación en el estado inactivo, sobre la base del estado de utilización de los recursos de comunicación del sistema primario. A continuación, la unidad de generación de información de recursos 143 genera la información de probabilidad para notificar de la probabilidad, sobre la base del resultado de la medición. A modo de ejemplo, la información de probabilidad se genera para cada banda de frecuencias (portadora componente).

La información de probabilidad es información arbitraria que hace posible la verificación, por anticipado, de la presencia de los recursos de comunicación en el estado inactivo. A modo de ejemplo, la información de probabilidad puede ser un valor de estimación del número de bloques de recursos en el estado inactivo, por sub-trama, una probabilidad de que se incluya un bloque de recursos en el estado inactivo en una sub-trama, información binaria que indica si es probable, o no, que exista un bloque de recursos en el estado inactivo, o informaciones similares.

A modo de ejemplo, el estado de utilización de los recursos de comunicación es un valor real o un valor de estimación de al menos uno de la cantidad de equipos de usuario UEs que están en un estado de conexión con una banda de frecuencias, la suma de la cantidad de equipos UEs y la cantidad de equipos UEs que desean una conexión con una banda de frecuencias, una tasa de utilización de recursos de comunicación en una banda de frecuencias, y un volumen de tráfico en una banda de frecuencias, o un valor derivado del valor real o del valor de estimación.

(Unidad de generación de información del sistema 145)

La unidad de generación de información del sistema 145 genera la información del sistema que incluye la información de probabilidad.

Además, a modo de ejemplo, la información del sistema incluye la información de probabilidad y otra información de probabilidad (en adelante referida como "otra información de probabilidad del sistema") para la notificación, al sistema secundario, de la probabilidad de la presencia de recursos de comunicación disponibles de otros sistemas primarios.

Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad de generación de información del sistema 145 adquiere la otra información de probabilidad del sistema con el fin de notificar al sistema secundario de la probabilidad de la presencia del bloque de recursos de los otros sistemas primarios en el estado inactivo, por intermedio de la unidad de comunicación de red 120. A continuación, la unidad de generación de información del sistema 145 genera información del sistema que incluye la información de probabilidad y la otra información de probabilidad del sistema.

Tal como se describió con anterioridad, como la información de probabilidad de los otros sistemas primarios se incluye también en la información del sistema, el coste de hardware del dispositivo de comunicación del sistema secundario se puede reducir. Más concretamente, cuando el sistema secundario está configurado para recibir, de forma simultánea, señales desde una pluralidad de nodos eNodeBs por intermedio de diferentes bandas de frecuencias, disminuye el coste del hardware. De este modo, como se transmite la información de probabilidad de una pluralidad de sistemas primarios desde un sistema primario, el sistema secundario recibe, simultáneamente, señales desde una cantidad pequeña de nodos eNodeBs por intermedio de un pequeño número de bandas de frecuencias. Por lo tanto, el coste de hardware del dispositivo de comunicación del sistema secundario se puede reducir.

(Unidad de radiocomunicación 110)

5 La unidad de radiocomunicación 110 transmite la información del sistema que sirve como la información del sistema de la banda de frecuencias del sistema primario, e incluye la información de probabilidad generada. Además, a modo de ejemplo, la unidad de radiocomunicación 110 transmite la información del sistema que incluye la información de probabilidad y otra información de probabilidad del sistema.

<5.2. Configuración del nodo eNodeB dependiente >

10 A continuación, se describirá una configuración de un nodo eNodeB dependiente 300 de conformidad con el ejemplo modificado de la presente forma de realización. En este punto, se describirán características técnicas que han de añadirse a la configuración del nodo eNodeB dependiente 300 de la presente forma de realización.

(Unidad de radiocomunicación 310)

15 La unidad de radiocomunicación 310 recibe la información del sistema de la banda de frecuencias del sistema primario. La información del sistema incluye la información de probabilidad. Además, a modo de ejemplo, la información del sistema incluye, además, la otra información de probabilidad del sistema.

20 Además, según se describió con anterioridad, la unidad de radiocomunicación 310 recibe la información de recursos por intermedio del canal de control de enlace descendente, que incluye el espacio común y la pluralidad de espacios individuales. La información de recursos recibida se adquiere mediante la decodificación del canal de control de enlace descendente, pero en el ejemplo modificado de la presente forma de realización, se realiza la decodificación del canal de control de enlace descendente, solamente cuando la unidad de control 340 decide ejecutar dicha decodificación.

25 (Unidad de control 340)

30 La unidad de control 340 decide realizar la decodificación del canal de control de enlace descendente sobre la base de la información de probabilidad que está incluida en la información del sistema.

Más concretamente, la unidad de control 340 adquiere la información del sistema, y adquiere la información de probabilidad que está incluida en la información del sistema. A continuación, la unidad de control 340 determina si se pone en práctica, o no, la decodificación, sobre la base de la información de probabilidad adquirida. A modo de ejemplo, un valor umbral para la información de probabilidad se decide por anticipado, y se determina si se ejecuta, o no, la decodificación, sobre la base de un resultado de comparación entre la información de probabilidad y el valor umbral. Cuando se determina que ha de ponerse en práctica la decodificación, la unidad de control 340 decide la realización de la decodificación.

40 Además, cuando el sistema primario incluye una pluralidad de bandas de frecuencias y existe una pluralidad de elementos de información de probabilidad, a modo de ejemplo, la unidad de control 340 compara la información de probabilidad de las respectivas bandas de frecuencias, y selecciona una banda de frecuencias estimada para tener más bloques de recursos en el estado inactivo. A continuación, la unidad de control 340 decide poner en práctica la decodificación de la banda de frecuencias seleccionada.

45 Como la puesta en práctica de la decodificación se decide sobre la base de la información de probabilidad, la decodificación del canal PDCCH se minimiza y de este modo, se puede reducir la carga del dispositivo de comunicación (es decir, el nodo eNodeB dependiente) del sistema secundario.

50 Además, a modo de ejemplo, la unidad de control 340 decide la realización de la decodificación del canal de control de enlace descendente sobre la base de la información de probabilidad que se incluye en la información del sistema y la otra información de probabilidad del sistema.

Más concretamente, la unidad de control 340 adquiere la información del sistema, y adquiere la información de probabilidad incluida en la información del sistema y en la otra información de probabilidad del sistema. A continuación, a modo de ejemplo, la unidad de control 340 compara la información de probabilidad adquirida con la otra información de probabilidad del sistema, y selecciona una banda de frecuencias (el sistema primario) estimado para tener más bloques de recursos en el estado inactivo. Entonces, la unidad de control 340 decide realizar la decodificación de la banda de frecuencias seleccionada.

60 Debido a que la puesta en práctica de la decodificación se decide sobre la base de la información de probabilidad de una pluralidad de sistemas primarios, la decodificación que ha de realizarse se limita a la decodificación de una banda de frecuencias más efectiva, y de este modo, se reduce, de forma importante, la carga del dispositivo de comunicación (es decir, el nodo eNodeB dependiente 300) del sistema secundario.

65 Además, la unidad de control 340 puede decidir realizar la decodificación del canal de control de enlace descendente, sobre la base de la información de probabilidad incluida en la información del sistema y la otra

información de probabilidad del sistema, y un resultado de medición de una potencia de recepción medida a partir del nodo eNodeB del sistema primario.

5 Más concretamente, la unidad de control 340 puede especificar el sistema primario que tiene más bloques de recursos en el estado inactivo, sobre la base de la información de probabilidad y la otra información de probabilidad del sistema. Además, la unidad de control 340 puede especificar el sistema primario en el que una interferencia que se produce por el uso de los bloques de recursos del sistema primario es pequeña, sobre la base del resultado de medición de la potencia de recepción del nodo eNodeB del sistema primario. A modo de ejemplo, la unidad de control 340 puede especificar el sistema primario del nodo eNodeB que tiene más potencia de recepción para ser el sistema primario que tiene nivel bajo en interferencia. Este punto se describirá a continuación, con más detalle.

15 En general, cuando la potencia de recepción del nodo eNodeB es alta, una distancia entre el nodo eNodeB y el nodo eNodeB dependiente 300 se determina para ser pequeña. Además, como disminuye la distancia, disminuye también la interferencia causada cuando el nodo eNodeB dependiente 300 utiliza los bloques de recursos del sistema primario del nodo eNodeB. Lo que antecede es así porque, cuando la distancia disminuye, aumenta una distancia entre una célula próxima de la célula del nodo eNodeB y el nodo eNodeB dependiente 300, y disminuye la interferencia del nodo eNodeB dependiente 300 para la célula próxima. Además, en la célula del nodo eNodeB, el bloque de recursos en el estado inactivo no se utiliza, pero en la célula próxima, el bloque de recursos en el estado inactivo es probable que se utilice y, por lo tanto, la interferencia problemática es la interferencia en la célula próxima en lugar de la interferencia en el nodo eNodeB.

20 En consecuencia, la unidad de control 340 selecciona una banda de frecuencias deseada (el sistema primario) sobre la base de un criterio de evaluación tal como una cantidad de bloques de recursos en el estado inactivo, y un criterio de evaluación tal como una supresión de interferencias. A continuación, la unidad de control 340 decide realizar la decodificación de la banda de frecuencias seleccionada.

25 Como se decide la puesta en práctica de la decodificación sobre la base del resultado de la medición de la potencia de recepción, es posible suprimir la interferencia entre el sistema primario y el sistema secundario.

30 Además, cuando el sistema primario tiene una pluralidad de bandas de frecuencias (portadoras componentes), la información de probabilidad para cada una de entre la pluralidad de bandas de frecuencias, puede incluirse en la información del sistema de una de entre la pluralidad de bandas de frecuencias. De este modo, el dispositivo de comunicación del sistema secundario recibe, simultáneamente, señales por intermedio de una pequeña cantidad de bandas de frecuencias. En consecuencia, el coste de hardware del dispositivo de comunicación del sistema secundario se puede reducir.

35 <5.3. Flujo de procesamiento >

40 A continuación, se describirá un proceso de control de comunicación, a modo de ejemplo, de conformidad con el ejemplo modificado de la presente forma de realización, haciendo referencia a las Figuras 12 y 13.

(Procesamiento del nodo eNodeB 100 del sistema primario)

45 En primer lugar, se describirá un proceso de control de comunicación, a modo de ejemplo, del lado del nodo eNodeB 100 del sistema primario, de conformidad con el ejemplo modificado de la presente forma de realización, haciendo referencia a la Figura 12. La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo esquemático, a modo de ejemplo, de un proceso de control de comunicación del lado del nodo eNodeB 100 del sistema primario, de conformidad con un ejemplo modificado de la presente forma de realización.

50 En primer lugar, en la etapa S710, la unidad de generación de información de recursos 143 mide la probabilidad de que haya recursos de comunicación en el estado inactivo, sobre la base del estado de utilización de los recursos de comunicación del sistema primario.

55 A continuación, en la etapa S720, la unidad de generación de información de recursos 143 genera la información de probabilidad para notificar de la probabilidad, sobre la base del resultado de la medición.

60 Después, en la etapa S730, la unidad de generación de información del sistema 145 adquiere la otra información de probabilidad del sistema de los sistemas primarios en el estado inactivo, por intermedio de la unidad de comunicación de red 120.

Luego, en la etapa S740, la unidad de generación de información del sistema 145 genera información del sistema que incluye la información de probabilidad y la otra información de probabilidad del sistema.

65 A continuación, en la etapa S750, la unidad de radiocomunicación 110 transmite la información del sistema que incluye la información de probabilidad y la otra información de probabilidad del sistema.

(Procesamiento del nodo eNodeB dependiente 300 del sistema secundario)

5 A continuación, se describirá un proceso de control de comunicación, a modo de ejemplo, del lado del nodo eNodeB dependiente 300 del sistema secundario, de conformidad con el ejemplo modificado de la presente forma de realización, haciendo referencia a la Figura 13. La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo esquemático, a modo de ejemplo, de un proceso de control de comunicación del lado del nodo eNodeB dependiente 300 del sistema secundario, de conformidad con un ejemplo modificado de la presente forma de realización.

10 En primer lugar, en la etapa S810, la unidad de radiocomunicación 310 recibe la información del sistema de la banda de frecuencias del sistema primario.

A continuación, en la etapa S820, la unidad de control 340 adquiere la información del sistema, y adquiere la información de probabilidad, incluida en la información del sistema, y la otra información de probabilidad del sistema.

15 Luego, en la etapa S830, la unidad de control 340 mide la potencia de recepción del nodo eNodeB de cada sistema primario.

20 A continuación, en la etapa S840, la unidad de control 340 selecciona la banda de frecuencias (el sistema primario) sobre la base de la información de probabilidad, la otra información de probabilidad del sistema, y el resultado de medición de la potencia de recepción.

Después, en la etapa S850, la unidad de control 340 decide la puesta en práctica de la decodificación de la banda de frecuencias seleccionada.

25 << 6. Conclusión >>

30 Los dispositivos respectivos y los procesos de control de comunicación de conformidad con las formas de realización de la presente invención, se han descrito, hasta este punto, con referencia a las Figuras 1 a 13. Según la presente forma de realización, el nodo eNodeB 100 del sistema primario genera la información de recursos para la notificación, al sistema secundario, de recursos de comunicación disponibles, y transmite la información de recursos por intermedio del canal de control de enlace descendente, que incluye el espacio común y la pluralidad de espacios individuales. De este modo, el dispositivo de comunicación del sistema secundario puede verificar los recursos de comunicación en el estado inactivo, sobre la base de la información de recursos. En consecuencia, el dispositivo de comunicación del sistema secundario no necesita comprobar la totalidad de la información de planificación del canal de control de enlace descendente. En consecuencia, se reduce la carga operativa del dispositivo de comunicación del sistema secundario.

40 Además, a modo de ejemplo, el canal de control de enlace descendente incluye un espacio común, una pluralidad de espacios individuales, y un espacio del sistema secundario que tiene el mismo formato que el espacio individual. Además, el nodo eNodeB 100 del sistema primario transmite la información de recursos utilizando el espacio del sistema secundario. Por lo tanto, el dispositivo de comunicación del sistema secundario no necesita realizar un procesamiento utilizando varios identificadores IDs, y de este modo, no se aumenta el procesamiento del equipo UE 200 del sistema primario. Dicho de otro modo, la carga del equipo UE del sistema primario no se aumenta, y se reduce la carga del dispositivo de comunicación del sistema secundario. Además, se puede asegurar la compatibilidad hacia atrás con el sistema existente.

50 Además, a modo de ejemplo, el espacio del sistema secundario está situado delante de la totalidad o algunos de entre la pluralidad de espacios individuales, en la dirección temporal, en el canal de control de enlace descendente. De este modo, puesto que el espacio del sistema secundario se puede decodificar con anterioridad, se puede aumentar, además, un tiempo de preparación necesario para que el sistema secundario utilice los recursos de comunicación.

55 Además, a modo de ejemplo, la información de recursos incluye la información para la notificación, al sistema secundario, de los recursos de comunicación de enlace ascendente disponibles del sistema primario. Por lo tanto, en particular, la carga del dispositivo de comunicación del sistema secundario, que desea verificar los recursos de comunicación en el estado inactivo, puede reducirse.

60 En una forma adicional, a modo de ejemplo, la información de recursos incluida en la información de identificación, identifica, de forma única, los recursos de comunicación disponibles entre una pluralidad de dispositivos. De este modo, una pluralidad de dispositivos de comunicación del sistema secundario, puede ajustar qué dispositivo de comunicación utiliza qué recursos de comunicación. En consecuencia, como la pluralidad de dispositivos de comunicación utilizan, de forma simultánea, los recursos de comunicación en el estado inactivo, se puede impedir la ocurrencia de una colisión. Además, puesto que se puede realizar el ajuste entre los sistemas secundarios, la carga del sistema primario no se aumenta.

65 Además, a modo de ejemplo, el nodo eNodeB 100 del sistema primario genera la información de probabilidad para

notificar, al sistema secundario, de la probabilidad de la presencia de recursos de comunicación disponibles, y transmite la información del sistema que incluye la información de probabilidad. De este modo, el dispositivo de comunicación del sistema secundario determina si es probable, o no, que existan recursos de comunicación en el estado inactivo, sobre la base de la información del sistema, antes de realizar la decodificación del canal de control de enlace descendente. A continuación, cuando existe la probabilidad de que haya recursos de comunicación en el estado inactivo, el dispositivo de comunicación realiza la decodificación del canal de control de enlace descendente, pero, de no ser así, el dispositivo de comunicación no realiza la decodificación del canal de control de enlace descendente. En consecuencia, puesto que se minimiza la decodificación del canal de control de enlace descendente, la carga operativa del dispositivo de comunicación del sistema secundario se puede reducir de forma adicional.

Además, a modo de ejemplo, la información del sistema incluye la información de probabilidad y otra información de probabilidad, con el fin de notificar, al sistema secundario, de la probabilidad de la presencia de recursos de comunicación disponibles de otros sistemas primarios. Según se describió con anterioridad, como la información de probabilidad de los otros sistemas primarios también se incluye en la información del sistema, el coste de hardware del dispositivo de comunicación del sistema secundario se puede reducir. Más concretamente, cuando el sistema secundario está configurado para recibir, de forma simultánea, señales desde una pluralidad de nodos eNodeBs, por intermedio de diferentes bandas de frecuencias, el coste de hardware se incrementa. De este modo, como la información de probabilidad de una pluralidad de sistemas primarios se transmite desde un solo sistema primario, el sistema secundario recibe, simultáneamente, señales desde un pequeño número de nodos eNodeBs por intermedio de una pequeña cantidad de bandas de frecuencias. Por lo tanto, el coste de hardware del dispositivo de comunicación del sistema secundario se puede reducir.

Las formas de realización preferidas de la presente idea inventiva han sido descritas, con anterioridad, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, aunque, por supuesto, la presente idea inventiva no está limitada a los ejemplos anteriores. Un experto en esta técnica debe entender que pueden encontrarse varias alteraciones y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, y debe entenderse que se encuentran naturalmente dentro del alcance técnico de la presente idea inventiva.

A modo de ejemplo, el sistema secundario que incluye el nodo eNodeB dependiente y el equipo UE ha sido descrito a modo de ejemplo, pero el sistema secundario de conformidad con la presente idea inventiva no está limitado a esta realización ejemplo. El sistema secundario puede ser un sistema de radiocomunicación que incluye cualquier otro dispositivo de comunicación. A modo de ejemplo, el sistema secundario puede ser cualquier otro sistema de radiocomunicación que incluya cualquier estación base (o punto de acceso) y cualquier aparato terminal. Además, a modo de ejemplo, el sistema secundario puede incluir una pluralidad de aparatos terminales, y la pluralidad de aparatos terminales pueden realizar, directamente, una comunicación entre ellos. Dicha comunicación directa se denomina comunicación dispositivo a dispositivo (D2D) y está atrayendo la atención pública como una nueva técnica celular futura.

Además, se ha descrito el ejemplo en el que se liberan, principalmente, los recursos de comunicación de una sola banda de frecuencias del sistema primario, pero la técnica de conformidad con la presente idea inventiva no está limitada a este ejemplo. Recursos de comunicación de cada una de una pluralidad de bandas de frecuencias del sistema primario pueden ser objeto de liberación. En este caso, a modo de ejemplo, el procesamiento de las formas de realización anteriores se ejecuta para cada banda de frecuencias.

Además, los recursos de comunicación en el estado inactivo han sido descritos para ser recursos de comunicación utilizables por el sistema secundario, pero la técnica de conformidad con la presente idea inventiva no está limitada a este ejemplo. Algunos recursos de comunicación, entre los recursos de comunicación en el estado inactivo, se pueden seleccionar como recursos de comunicación utilizables por el sistema secundario.

Las etapas de procesamiento en diversos controles de comunicación en la presente descripción no tienen que ponerse en práctica, necesariamente, en el orden cronológico descrito en los diagramas de flujo. A modo de ejemplo, las etapas de procesamiento en los diversos controles de comunicación se pueden realizar en un orden distinto del orden descrito como los diagramas de flujo, o pueden realizarse en paralelo.

Es posible producir un programa informático para hacer que hardware, tal como una unidad CPU, una memoria ROM, y una memoria RAM, se incorpore en un aparato de control de comunicación o un aparato de comunicación con el fin de poner en práctica una función correspondiente a cada configuración del aparato de control de comunicación o del aparato de comunicación. Se puede proporcionar, además, un soporte de memorización que incluya el programa informático memorizado en su interior.

Además, la presente tecnología puede estar configurada, además, como sigue.

(1) Un dispositivo de control de comunicación que incluye:

una unidad de radiocomunicación configurada para realizar una radiocomunicación con una pluralidad de aparatos

terminales de un sistema primario, utilizando recursos de comunicación del sistema primario; y

una unidad de generación, configurada para generar información de recursos para notificar a un sistema secundario, que utiliza, de forma secundaria, los recursos de comunicación, de recursos de comunicación disponibles,

5 en donde la unidad de radiocomunicación transmite la información de recursos, generada por la unidad de generación, por intermedio de un canal de control de enlace descendente, que incluye un espacio común que se decodifica en común por la pluralidad de aparatos terminales, y una pluralidad de espacios individuales, que se decodifican por solamente algunos de entre la pluralidad de aparatos terminales.

10 (2) El dispositivo de control de comunicación según el apartado (1),

en donde el canal de control de enlace descendente incluye el espacio común, la pluralidad de espacios individuales, y un espacio del sistema secundario, que tiene el mismo formato que el espacio individual, y

15 en donde la unidad de radiocomunicación transmite la información de recursos utilizando el espacio del sistema secundario.

20 (3) El dispositivo de control de comunicación según el apartado (2),

en donde el espacio del sistema secundario está situado delante de la totalidad o algunos de la pluralidad de espacios individuales, en una dirección temporal en el canal de control de enlace descendente.

25 (4) El dispositivo de control de comunicación según uno cualquiera de los apartados (1) a (3),

en donde la información de recursos incluye información para notificar al sistema secundario sobre recursos de comunicación de enlace ascendente disponibles del sistema primario.

30 (5) El dispositivo de control de comunicación según uno cualquiera de los apartados (1) a (4),

en donde la información de recursos incluye información de identificación que identifica, de forma única, los recursos de comunicación disponibles entre una pluralidad de dispositivos.

35 (6) El dispositivo de control de comunicación según uno cualquiera de los apartados (1) a (5),

en donde la unidad de generación genera información de probabilidad para la notificación, al sistema secundario, de una probabilidad de presencia de los recursos de comunicación disponibles, y

40 en donde la unidad de radiocomunicación transmite información del sistema de una banda de frecuencias del sistema primario, incluyendo la información del sistema la información de probabilidad generada.

(7) El dispositivo de control de comunicación según el apartado (6),

45 en donde la información del sistema incluye la información de probabilidad y otra información de probabilidad para notificar, al sistema secundario, de una probabilidad de presencia de recursos de comunicación disponibles de otros sistemas primarios.

(8) Un método de control de comunicación que incluye:

50 la puesta en práctica de una radiocomunicación con una pluralidad de aparatos terminales, de un sistema primario, utilizando recursos de comunicación del sistema primario;

55 generar información de recursos para notificar un sistema secundario de forma secundaria utilizando los recursos de comunicación de los recursos de comunicación disponibles; y

la transmisión de la información de recursos generada por intermedio de un canal de control de enlace descendente, que incluye un espacio común, que se decodifica, en común, por la pluralidad de aparatos terminales, y una pluralidad de espacios individuales, que se decodifican por solamente algunos de la pluralidad de aparatos terminales.

60 (9) Un dispositivo de comunicación, que incluye:

65 una unidad de radiocomunicación configurada para recibir información de recursos para notificar, a un sistema secundario, que utiliza, de forma secundaria, recursos de comunicación de un sistema primario, de recursos de comunicación disponibles, por intermedio de un canal de control de enlace descendente que incluye un espacio común, que se decodifica, en común, por una pluralidad de aparatos terminales del sistema primario, y una

pluralidad de espacios individuales, que se decodifican por solamente algunos, de la pluralidad de aparatos terminales; y

- 5 una unidad de control, configurada para hacer que la unidad de radiocomunicación realice una radiocomunicación utilizando los recursos de comunicación disponibles, sobre la base de la información de recursos adquirida mediante la decodificación del canal de control de enlace descendente.

Lista de signos de referencia

- | | | |
|----|-----|---|
| 10 | 10 | célula del sistema primario |
| | 30 | célula del sistema secundario |
| | 100 | nodo eNodeB |
| 15 | 110 | unidad de radiocomunicación |
| | 120 | unidad de comunicación de red |
| 20 | 130 | unidad de memorización |
| | 140 | unidad de control |
| | 141 | unidad de planificación |
| 25 | 143 | unidad de generación de información de recursos |
| | 145 | unidad de generación de información del sistema |
| 30 | 200 | equipo de usuario UE |
| | 300 | nodo eNodeB dependiente |
| | 310 | unidad de radiocomunicación |
| 35 | 320 | unidad de comunicación de red |
| | 330 | unidad de memorización |
| 40 | 340 | unidad de control |
| | 400 | equipo UE |

45

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de control de comunicación (100) que comprende:
- 5 un sistema de circuitos configurado para:
- realizar una radiocomunicación con una pluralidad de aparatos terminales utilizando recursos de comunicación de un sistema primario (10), correspondiendo dicho sistema primario a un sistema de radiocomunicación LTE; y
- 10 generar información de recursos para notificar a un sistema secundario (30) de recursos de comunicación disponibles del sistema primario e información de probabilidad para notificar, al sistema secundario, una probabilidad de presencia de los recursos de comunicación disponibles, correspondiendo el sistema secundario a un sistema de radiocomunicación que incluye equipos de usuario UEs del sistema LTE que funcionan en un modo de P2P, y
- 15 transmitir la información de recursos y la información de probabilidad,
- en donde:
- la información de recursos se transmite por intermedio de un canal de control de enlace descendente;
- 20 la información de probabilidad se transmite en información del sistema de una banda de frecuencias del sistema primario; y
- en donde la información de probabilidad indica una probabilidad de presencia de los recursos de comunicación disponibles para cada una de entre una pluralidad de bandas de frecuencias que se utilizan en el sistema primario.
- 25
2. El dispositivo de control de comunicación (100) según la reivindicación 1, en donde la información de recursos se transmite por intermedio del canal de control de enlace descendente, que incluye un espacio común que tiene un contenido que es objeto de decodificación por cada uno de entre la pluralidad de aparatos terminales, y una pluralidad de espacios individuales que se decodifican por uno de entre la pluralidad de aparatos terminales.
- 30
3. El dispositivo de control de comunicación (100) según la reivindicación 2, en donde el canal de control de enlace descendente incluye el espacio común, la pluralidad de espacios individuales, y un espacio del sistema secundario que tiene el mismo formato que el espacio individual, y en donde la unidad de radiocomunicación transmite la información de recursos utilizando el espacio del sistema secundario.
- 35
4. El dispositivo de control de comunicación (100) según la reivindicación 3, en donde el espacio del sistema secundario está situado delante de la totalidad o alguno de entre la pluralidad de espacios individuales, en una dirección temporal en el canal de control de enlace descendente.
- 40
5. El dispositivo de control de comunicación (100) según la reivindicación 1, en donde la información de recursos incluye información para notificar al sistema secundario sobre recursos de comunicación de enlace ascendente disponibles del sistema primario (10).
- 45
6. El dispositivo de control de comunicación (100) según la reivindicación 1, en donde la información de recursos incluye la información de identificación que identifica, de forma única, los recursos de comunicación disponibles entre una pluralidad de dispositivos.
- 50
7. El dispositivo de control de comunicación (100) según la reivindicación 1, en donde la información del sistema incluye la información de probabilidad y otra información de probabilidad, para la notificación, al sistema secundario (30), de una probabilidad de presencia de recursos de comunicación disponibles de otros sistemas primarios.
8. Un método de control de comunicación que comprende:
- 55 realizar una radiocomunicación con una pluralidad de aparatos terminales de un sistema primario, utilizando recursos de comunicación del sistema primario, correspondiendo dicho sistema primario a un sistema de radiocomunicación LTE;
- generar (S530; S720) información de recursos con el fin de notificar a un sistema secundario que utiliza, de forma secundaria, los recursos de comunicación de entre los recursos de comunicación disponibles del sistema primario, e información de probabilidad para la notificación, al sistema secundario, de una probabilidad de presencia de los recursos de comunicación disponibles, correspondiendo el sistema secundario a un sistema de radiocomunicación que incluye equipos de usuario UEs del sistema LTE que funciona en un modo P2P; y
- 60
- 65 transmitir (S540; S750) la información de recursos generada y la información de probabilidad;

en donde la información de recursos se transmite por intermedio de un canal de control de enlace descendente;

la información de probabilidad se transmite en información del sistema de una banda de frecuencias del sistema primario; y

5 en donde la información de probabilidad indica una probabilidad de presencia de los recursos de comunicación disponibles para cada una de entre una pluralidad de bandas de frecuencias que son utilizables en el sistema primario.

10 **9.** Un dispositivo de comunicación (300), que comprende:

un sistema de circuitos configurado para:

15 recibir información de recursos que incluye una notificación de recursos de comunicación disponibles de un sistema primario (10), correspondiendo el sistema primario a un sistema de radiocomunicación LTE, e información de probabilidad que indica una probabilidad de presencia de los recursos de comunicación disponibles del sistema primario,

20 en donde

la información de recursos se recibe por intermedio de un canal de control de enlace descendente, y

25 la información de probabilidad se recibe en una información del sistema de una banda de frecuencias del sistema primario; y

el sistema de circuitos está configurado para realizar una radiocomunicación utilizando los recursos de comunicación disponibles sobre la base de la información de recursos;

30 en donde la información de probabilidad indica una probabilidad de presencia de los recursos de comunicación disponibles para cada una de entre una pluralidad de bandas de frecuencias que son utilizables en el sistema primario, y

35 el sistema de circuitos está configurado para decidir la realización de la decodificación del canal de control de enlace descendente sobre la base de la información de probabilidad.

10. El dispositivo de comunicación (300) según la reivindicación 9, en donde el dispositivo de comunicación está configurado para realizar una comunicación, del tipo dispositivo a dispositivo, con otro dispositivo de comunicación en un sistema secundario utilizando los recursos de comunicación disponibles.

40 **11.** El dispositivo de comunicación (300) según la reivindicación 9, en donde la información de recursos se recibe por intermedio del canal de control de enlace descendente, que incluye un espacio común que tiene un contenido que es objeto de decodificación por cada uno de entre la pluralidad de aparatos terminales, y una pluralidad de espacios, que se decodifican por uno de entre la pluralidad de aparatos terminales.

45 **12.** El dispositivo de comunicación (300) según la reivindicación 11, en donde el canal de control de enlace descendente incluye el espacio común, la pluralidad de espacios individuales, y un espacio del sistema secundario que tiene el mismo formato que el espacio individual, y en donde la información de recursos se recibe utilizando el espacio del sistema secundario.

50 **13.** El dispositivo de comunicación (300) según la reivindicación 12, en donde el espacio del sistema secundario está situado delante de la totalidad o algunos de entre la pluralidad de espacios individuales, en una dirección temporal en el canal de control de enlace descendente.

55 **14.** El dispositivo de comunicación (300) según la reivindicación 9, en donde la información de recursos incluye información para la notificación de recursos de comunicación de enlace ascendente disponibles del sistema primario.

15. El dispositivo de comunicación (300) según la reivindicación 9, en donde la información de recursos incluye información de identificación que identifica, de forma única, los recursos de comunicación disponibles entre una pluralidad de dispositivos.

60

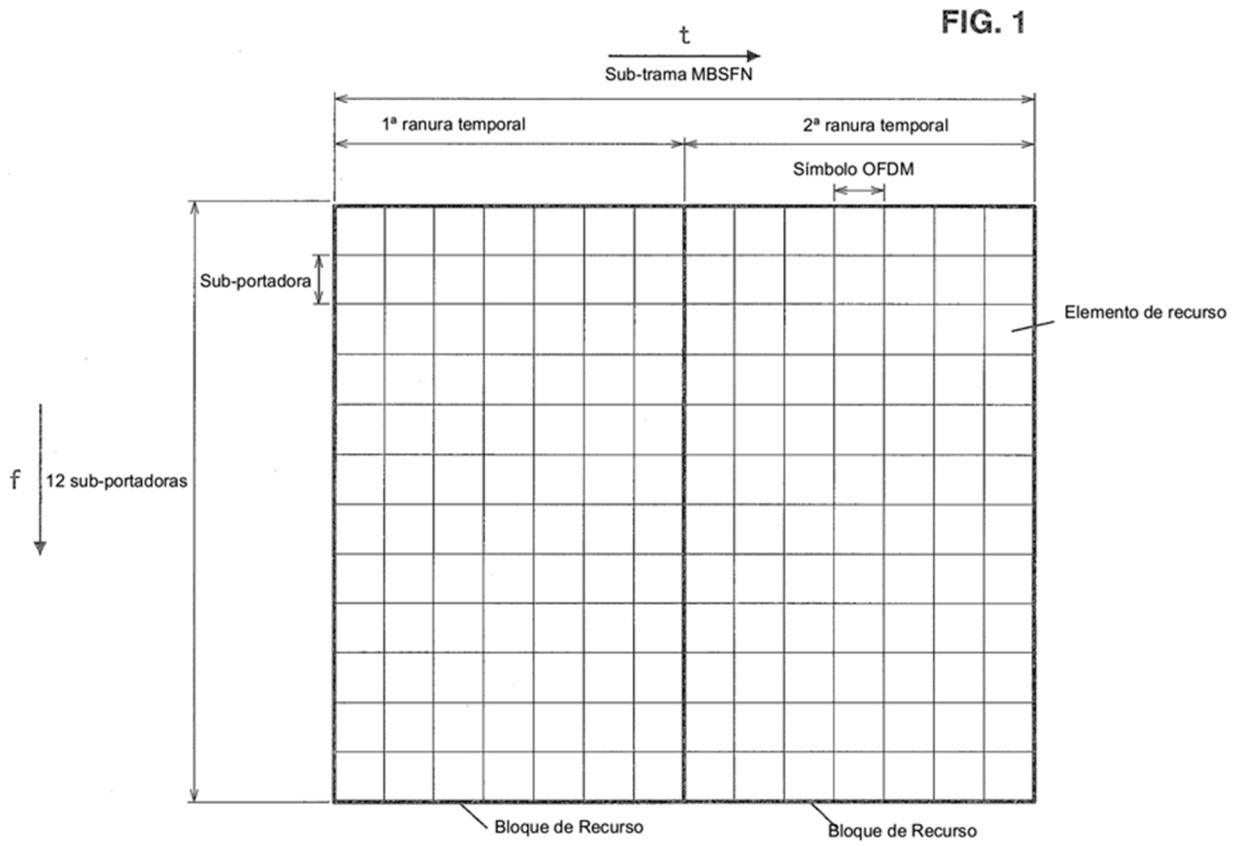


FIG. 2

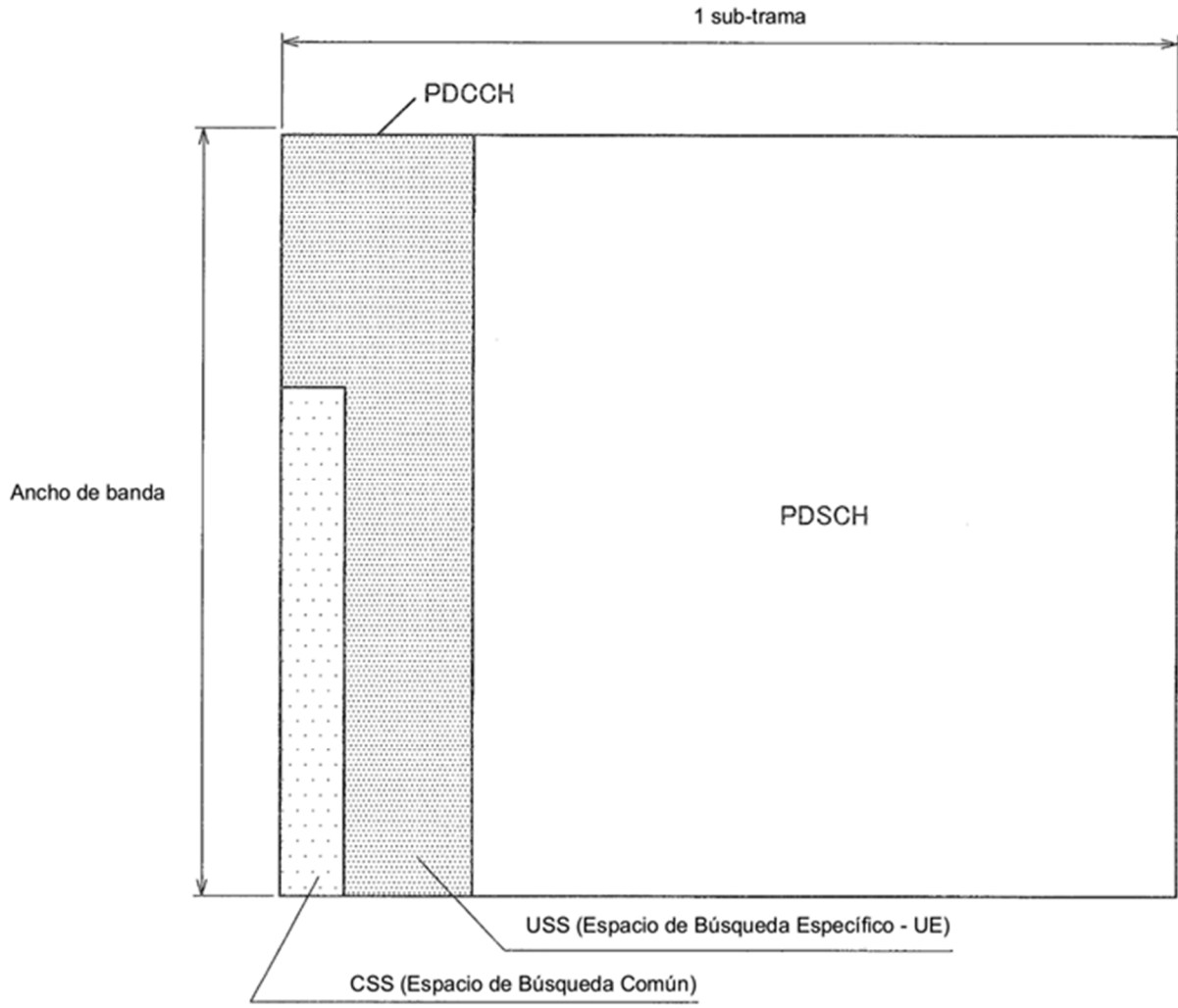


FIG. 3

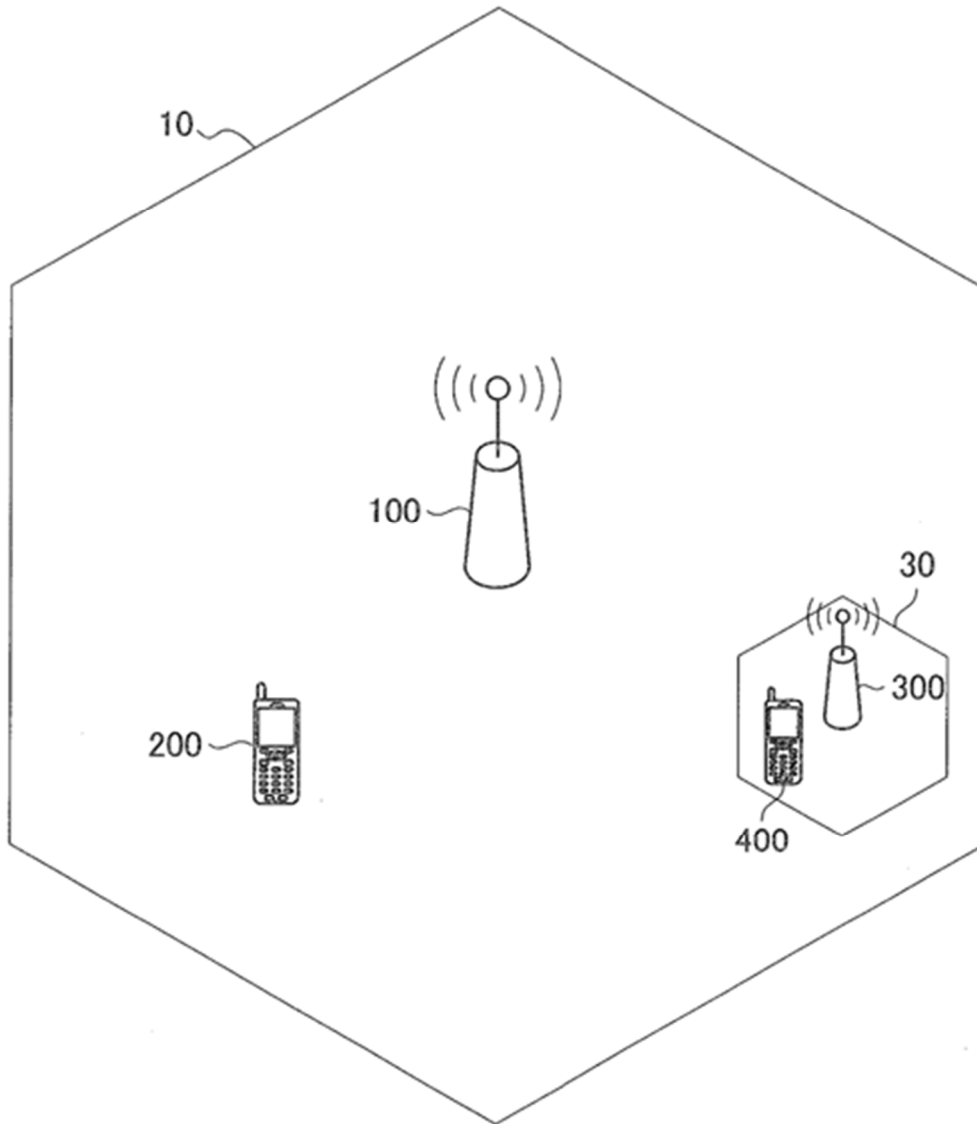
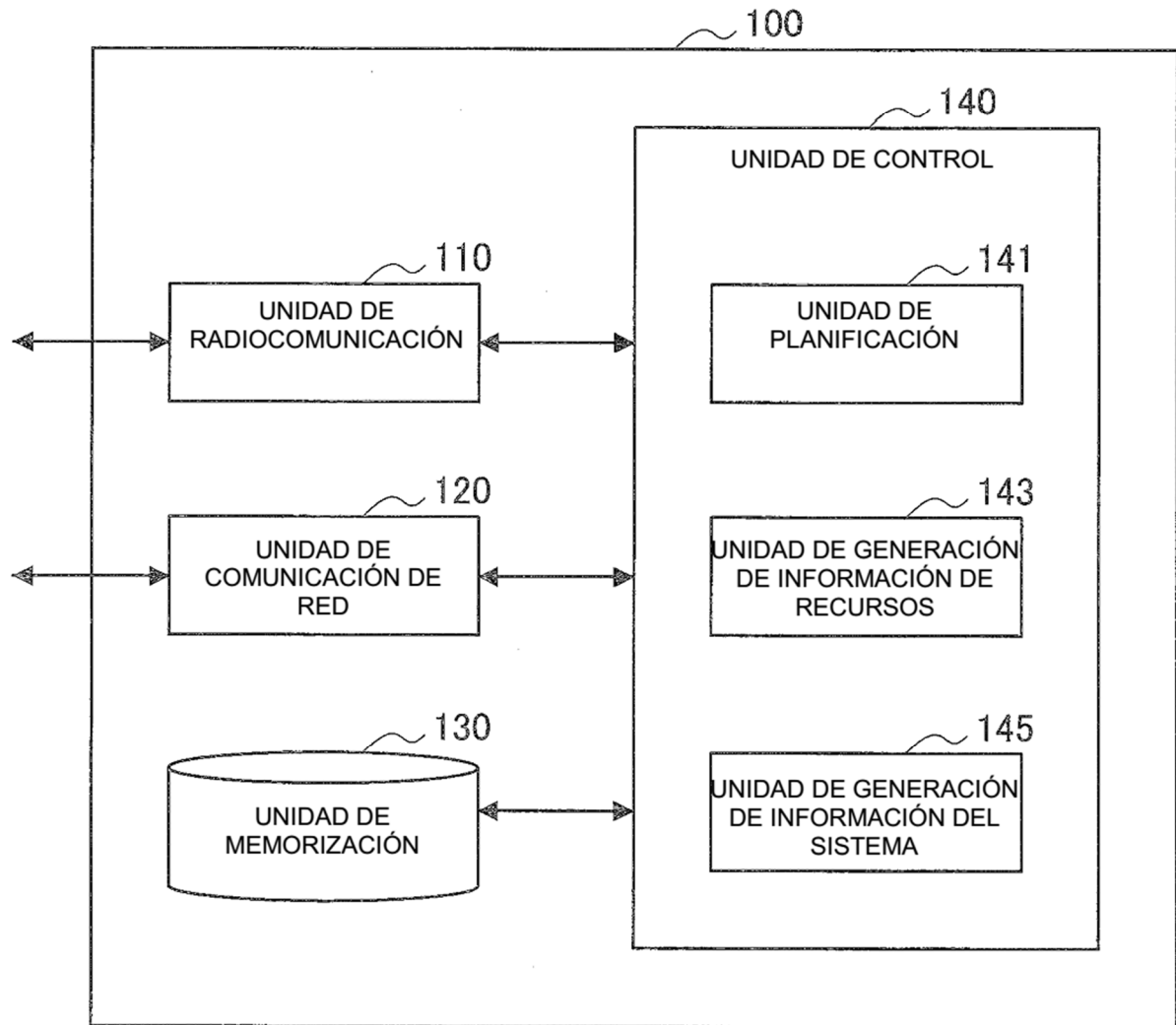


FIG. 4



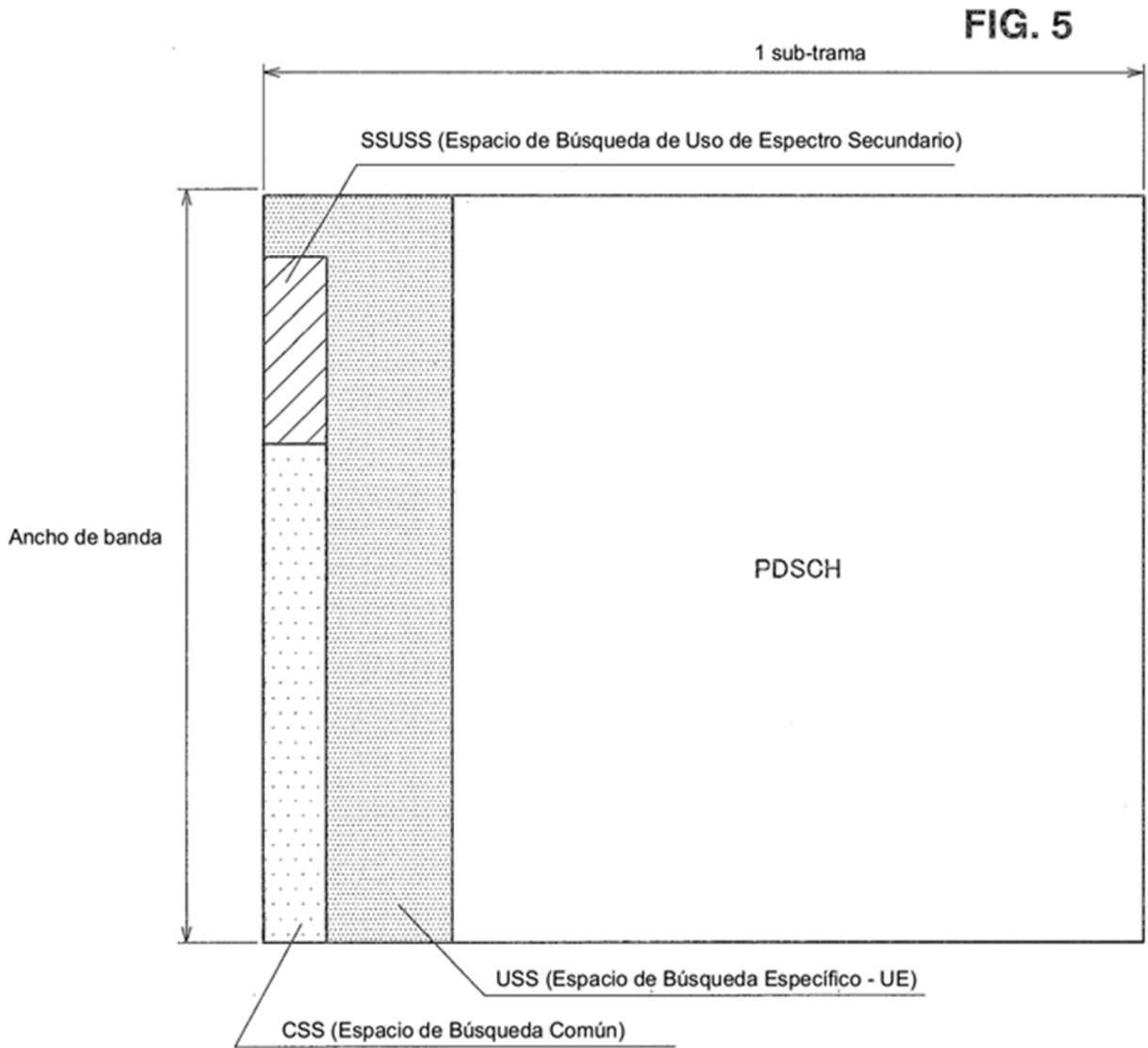
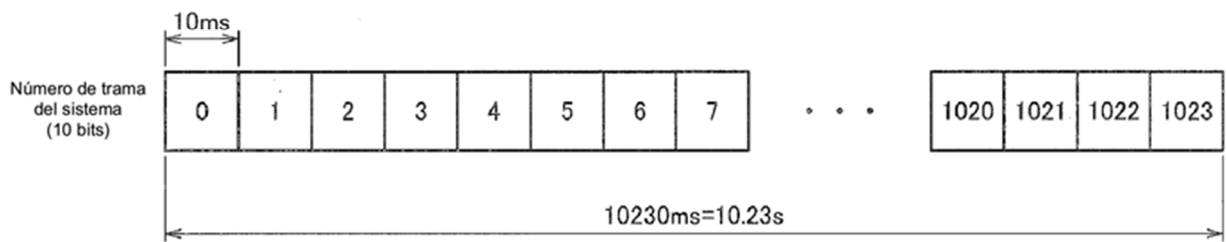


FIG. 6



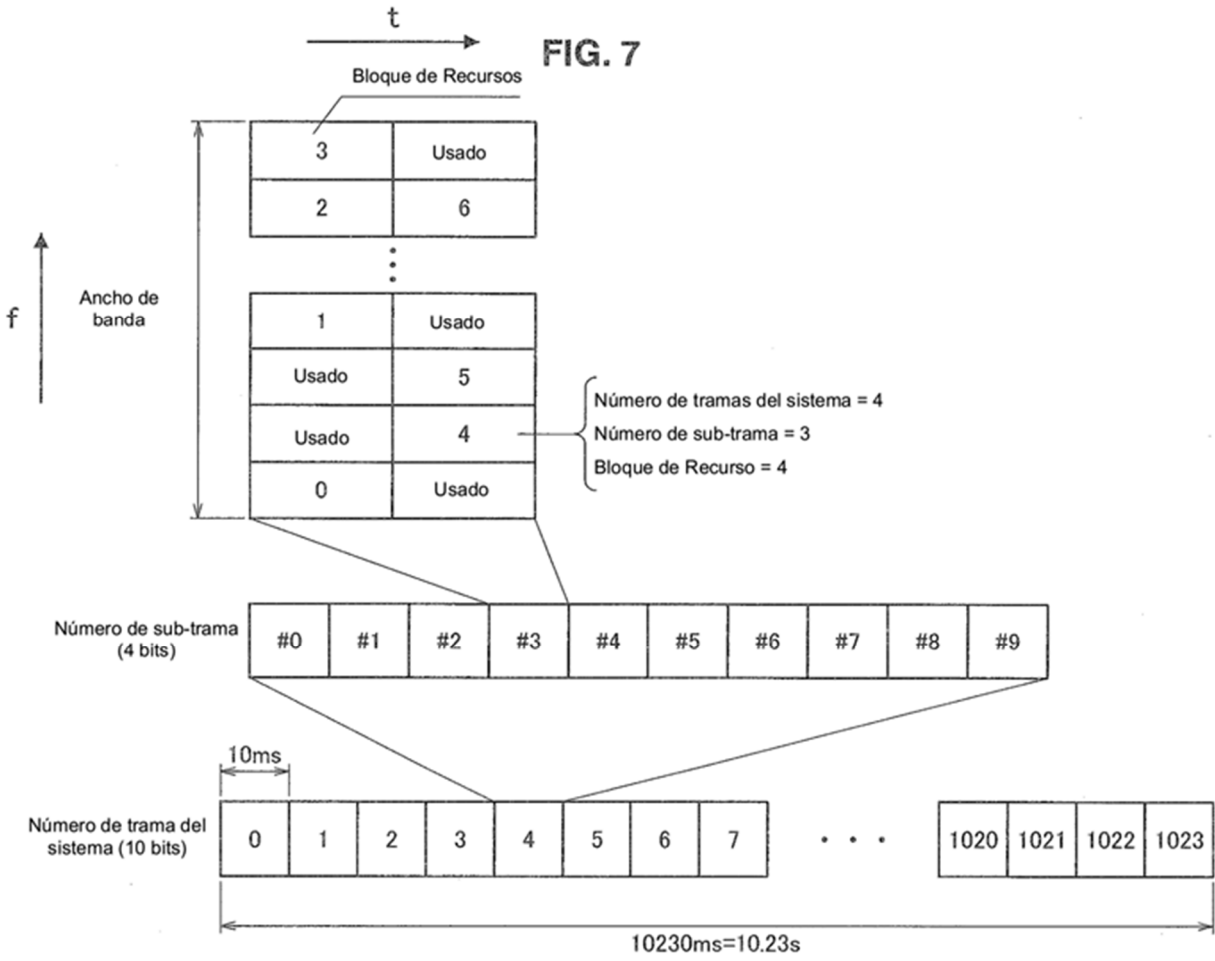


FIG. 8

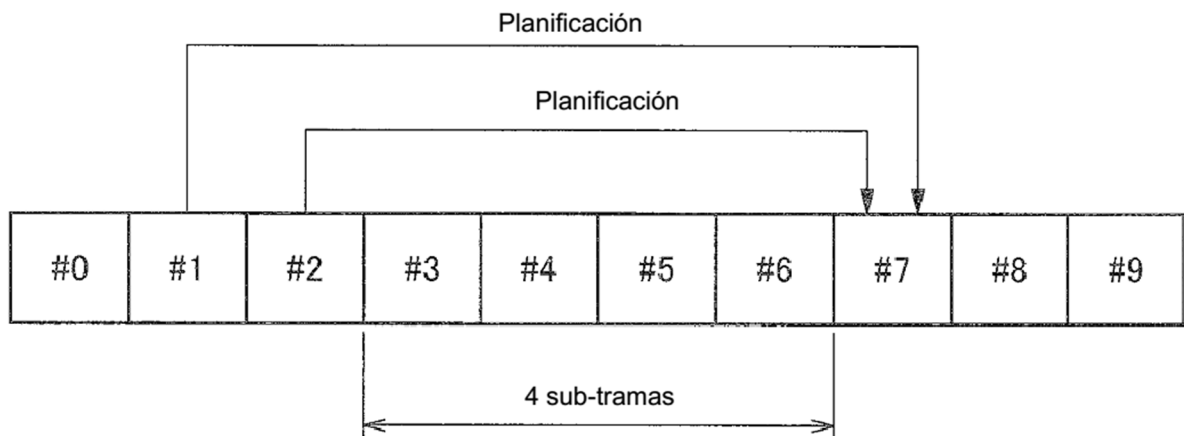


FIG. 9

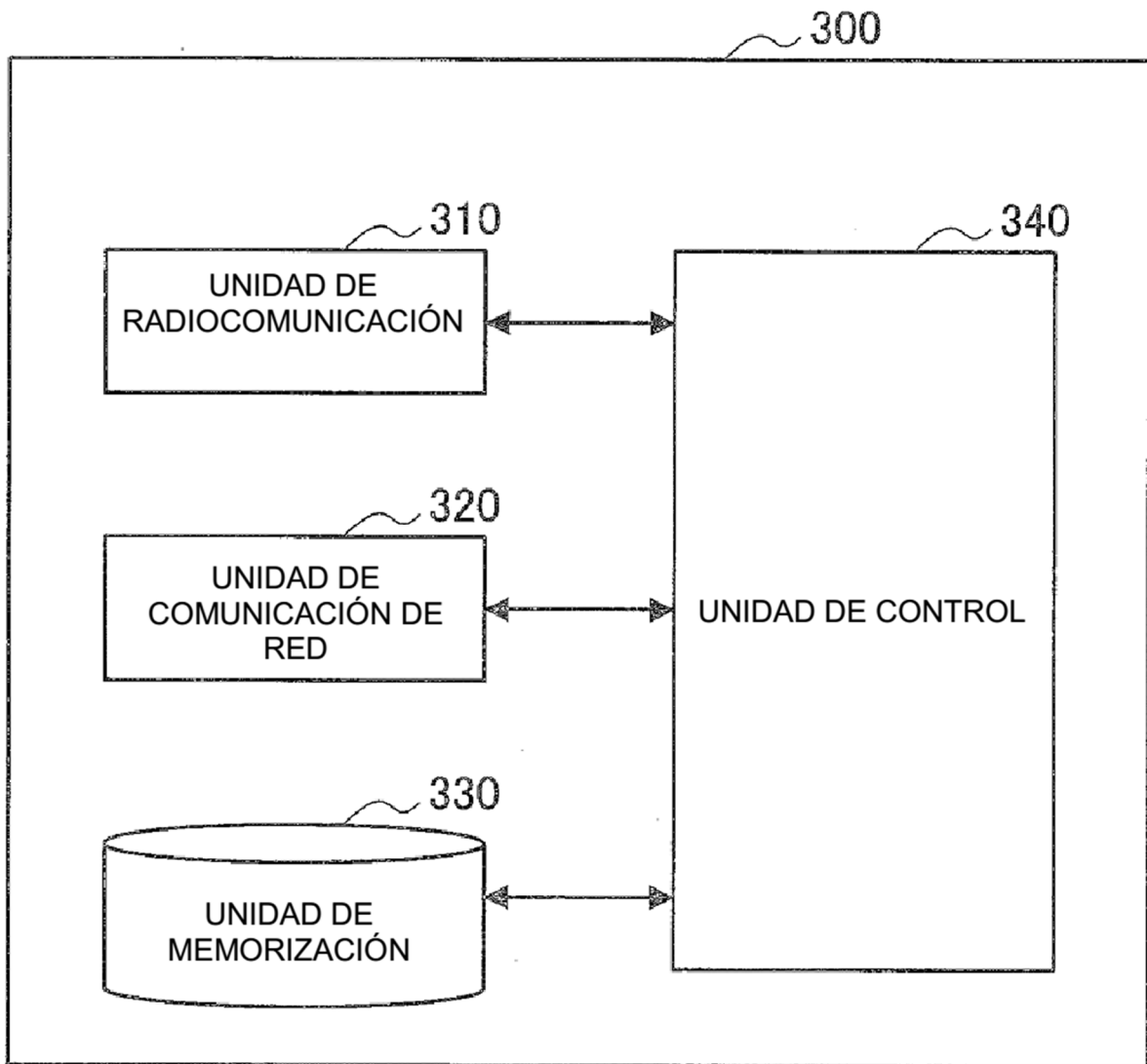


FIG. 10

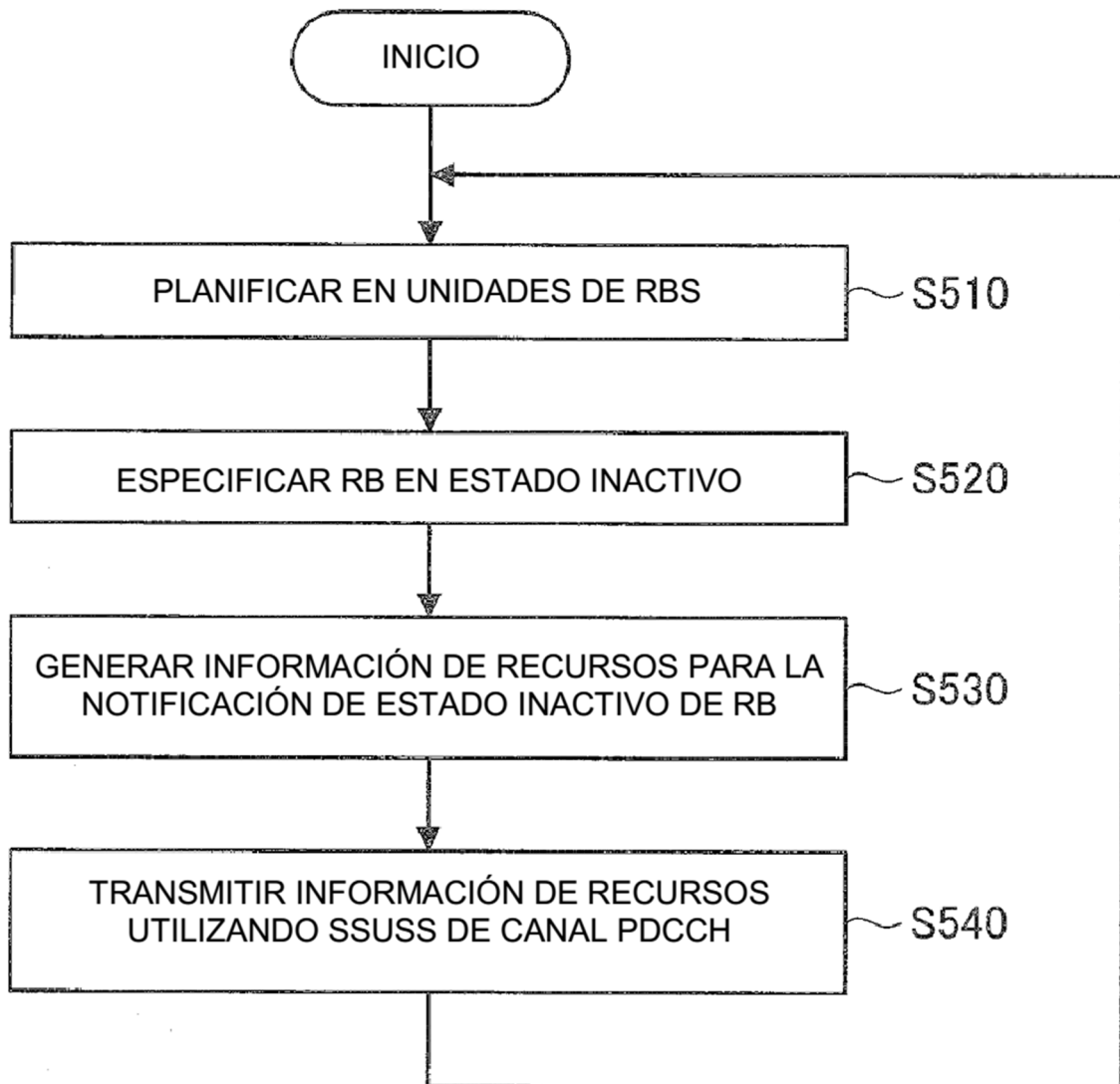


FIG. 11

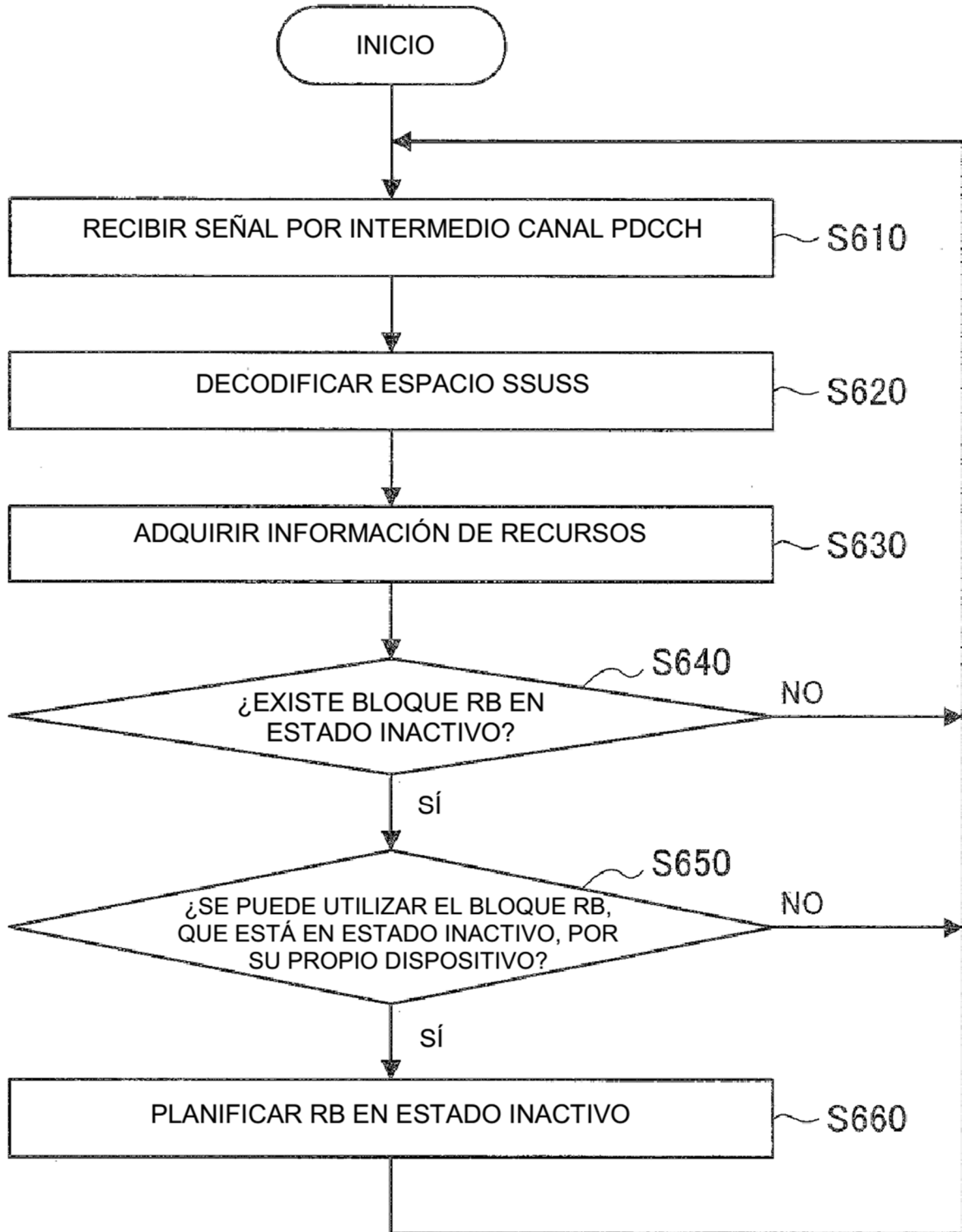


FIG. 12

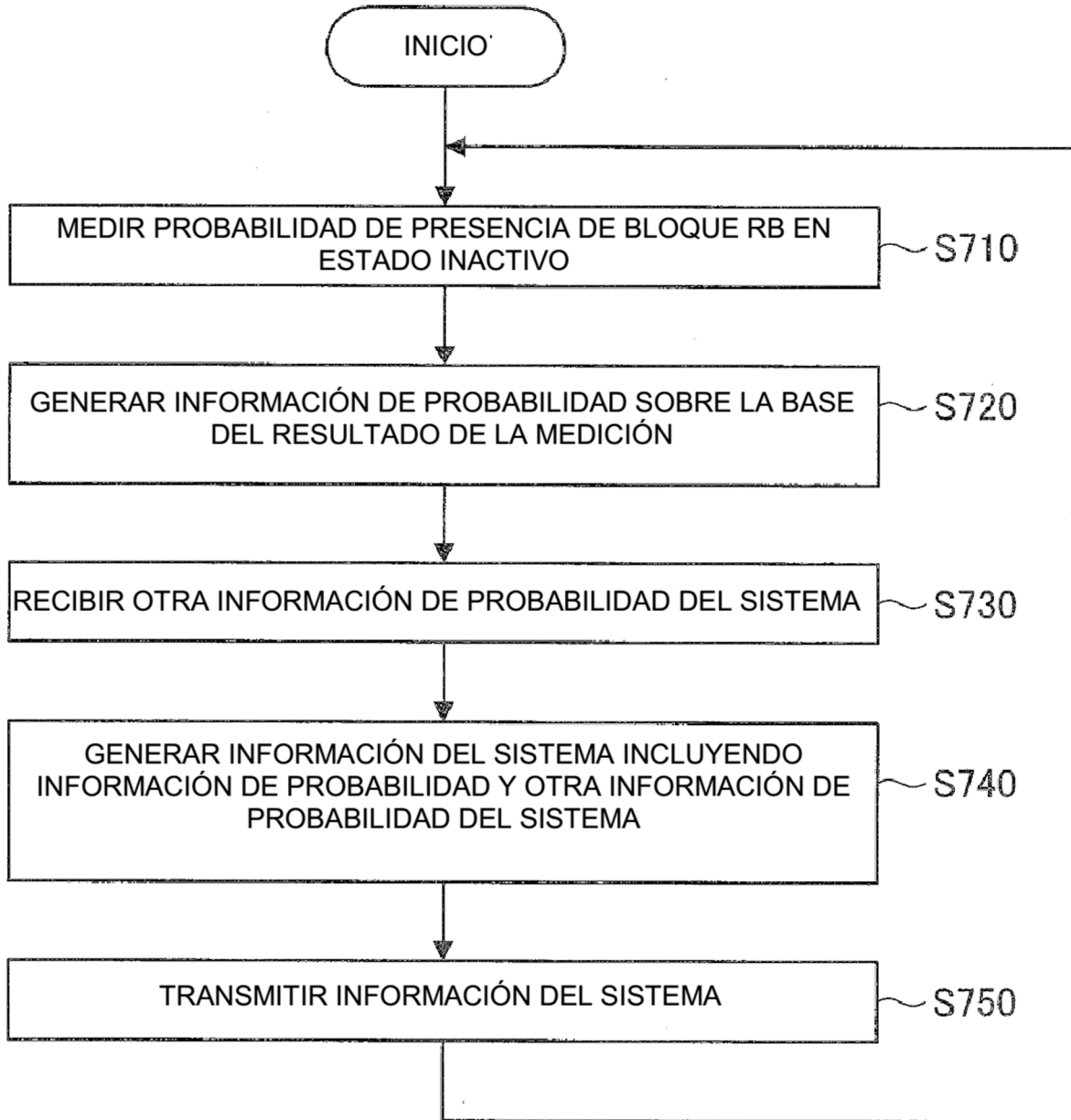


FIG. 13

