

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 692 867**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.04.2012 PCT/IB2012/051802**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.10.2012 WO12140599**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2012 E 12723910 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 2697924**

54 Título: **Configuración de detección en escenarios de agregación de portadoras**

30 Prioridad:

**12.04.2011 GB 201106193
12.04.2011 US 201113084941
06.10.2011 US 201113267571**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.12.2018

73 Titular/es:

**XIAOMI H.K. LIMITED (100.0%)
Flat/Rm 2, 19/F, Henan Building, 90-92 Jaffe Road
Wanchai, HK**

72 Inventor/es:

**KOSKELA, TIMO;
HAKOLA, SAMI y
TURTINEN, SAMULI**

74 Agente/Representante:

CAMPELLO ESTEBARANZ, Reyes

ES 2 692 867 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

Configuración de detección en escenarios de agregación de portadoras

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a configuraciones de detección en escenarios de agregación de portadoras. Más específicamente, la presente invención se refiere a métodos y dispositivos configurados para detectar recursos de portadora de componente de enlace descendente en bandas compartidas. Para los fines de la presente invención, 10 dichas portadoras de componentes pueden ser portadoras dúplex por división de frecuencia (FDD) y/o dúplex por división de tiempo (TDD).

Antecedentes de la invención

15 La transmisión de datos móviles y los servicios de datos están progresando constantemente. Con la creciente penetración de tales servicios, está surgiendo la necesidad de un mayor ancho de banda para transmitir los datos. En los escenarios conocidos hasta ahora, las redes operaban en bandas reservadas (bandas con licencia) dentro del espectro disponible, que estaban reservadas para la red en particular. Como la operación de banda autorizada se ha utilizado cada vez más, las porciones del espectro de radio que permanecen disponibles se han limitado. Por 20 lo tanto, los operadores, los proveedores de servicios, los fabricantes de dispositivos de comunicación y los fabricantes de sistemas de comunicación están buscando soluciones eficientes para utilizar la operación de banda compartida sin licencia. La comunicación en una banda compartida sin licencia generalmente se basa en compartir un canal disponible entre diferentes dispositivos de comunicación. Los diferentes dispositivos de comunicación pueden utilizar una tecnología de acceso de radio común (RAT). Sin embargo, en ciertos escenarios, los diferentes 25 dispositivos de comunicación pueden utilizar diferentes RAT. En una banda compartida sin licencia, el acceso al canal se puede distribuir, donde los dispositivos de comunicación pueden detectar un canal, y utilizar un esquema de reserva de canal conocido por otros dispositivos de comunicación para reservar un derecho de acceso al canal. En el acceso de canal distribuido, un dispositivo de comunicación de transmisión y un dispositivo de comunicación de recepción generalmente no están sincronizados con una referencia global.

30 Actualmente, se está desarrollando un sistema conocido como Evolución a Largo Plazo (LTE). Cuando el concepto de sistema LTE se extiende aún más de manera que se puede implementar también en bandas sin licencia, los dispositivos y puntos de acceso locales tienen potencialmente más espectro disponible. Ese espectro se usará de manera oportunista como se explicó anteriormente. Esta configuración puede considerarse como un tipo de 35 agregación de portadoras no contiguas, en la que el espectro sin licencia se utiliza como recursos o "base" para las portadoras/celdas secundarias para las portadoras/celdas primarias y secundarias de espectro con licencia, controladas por la estación transceptora de red (o nodo de acceso) conocida como Nodo_B evolucionado (eNB). Un paso más sería implementar un eNB totalmente en una banda compartida, como en el espacio en blanco de la televisión (TVWS) o en la banda ISM industrial, científica y médica sin ningún ancla en el espectro con licencia (en el 40 nivel de EUTRAN) (red de acceso de radio terrestre del sistema universal de telecomunicaciones móviles evolucionado) similar a las implementaciones de WLAN para hacer de LTE una solución competitiva contra las tecnologías IEEE ampliamente adoptadas.

Como un futuro sistema LTE avanzado (LTE-A) se puede implementar en bandas sin licencia (por ejemplo, bandas 45 de TVWS o ISM), por ejemplo a través de métodos de agregación de portadoras como se ha mencionado anteriormente, el entorno del espectro establece requisitos/desafíos adicionales para que el sistema funcione adecuadamente. Un problema en el caso de que la agregación de portadoras de enlace descendente se realice con una o más portadoras de componentes (CC) en bandas sin licencia, es especificar ciertas CC para llevar la información de control/programación (en un canal de control tal como el canal físico de control de enlace 50 descendente (PDCCH)) para un terminal tal como un dispositivo de equipo de usuario (UE) de manera fiable y sin interrupciones de servicio debido a diferentes situaciones de interferencia de diferentes CC desde un punto de vista local. Además, desde un punto de vista del UE, la situación de interferencia experimentada puede ser bastante diferente del lado de eNB debido a la interferencia causada por un sistema desconocido (que opera en la misma banda sin licencia). También se podría prever que en las implementaciones de espectro sin licencia con métodos de 55 agregación de portadoras, la opción de programación de portadoras cruzadas se utilizará para mejorar la gestión de interferencias y la protección de la transmisión de información de control crucial entre los eNB. Además, puede haber algunas necesidades reguladoras para, por ejemplo, la detección periódica/mediciones del canal en una banda sin licencia/compartida. Como ejemplo, para la banda ISM de 5 GHz en Europa, existe un requisito estricto para detectar las operaciones de radar.

Los conceptos de agregación de portadoras con el método de programación de portadoras cruzadas para LTE Rel-10 se están analizando actualmente. En los conceptos actuales, el método de programación de portadoras cruzadas es específico del UE y específico de la portadora de componentes y se configura mediante la señalización de control de recursos de radio (RRC).

En LTE, los informes del indicador de calidad de canal (CQI) son para ayudar a un Nodo_B evolucionado, eNB, a seleccionar un esquema de codificación y modulación apropiado MCS para usar para las transmisiones de enlace descendente. Debe observarse que el CQI informado no es una indicación directa de la relación señal/ruido de interferencia (SINR), sino que el UE informa al MCS más alto que puede decodificar con una cierta probabilidad de tasa de error de bloque. También es muy cuestionable si es posible reconocer la interferencia procedente de otras transmisiones del sistema con retroalimentación CQI, ya que la mala calidad de la señal puede ser causada por el desvanecimiento del canal.

Además, en LTE, el eNB de servicio puede configurar y solicitar que un UE activo individual realice una determinada medición e informe de Medición de Recursos de Radio (RRM), que se especifica como un procedimiento de señalización RRC dedicado. Además, también se adoptan la indicación de calidad de canal dinámico en banda del UE, medida sobre una base de bloque de recursos físicos en el enlace descendente (DL), y el envío de señales de resonancia por el UE en el enlace ascendente (UL). En las bandas compartidas también es importante llevar a cabo la detección/mediciones de interferencias desconocidas causadas por otros sistemas que utilizan el mismo espectro. En el sistema LTE, la protección de, por ejemplo, la información de control transportada por ciertas CC o por todas las CC para sí mismas es crucial para que el sistema funcione de manera fiable.

El documento WO 2011/038252 describe un sistema y un método para configurar una portadora de componentes. Se recibe un mensaje de asignación de portadora de componente. El mensaje de asignación de portadora de componente puede configurarse para identificar la portadora de componente e incluir al menos una de una frecuencia de portadora de enlace descendente, una frecuencia de portadora de una portadora de enlace ascendente emparejada, un ancho de banda de la portadora de componente, un ancho de banda de la portadora de enlace ascendente emparejada, una indicación de si la portadora de componente es una portadora de componente de monitorización de canal de control configurada para señalar información de asignación de canal de datos para la portadora de componente y un índice lógico de la portadora de componente. El mensaje de asignación de portadora de componente se puede usar entonces para configurar la portadora de componente en un equipo de usuario.

El documento WO 2010/121708 describe métodos para programar la transmisión de enlace ascendente y generar bloques de transporte de acuerdo con múltiples asignaciones de enlace ascendente recibidas. Para proponer estrategias para generar bloques de transporte plurales dentro de una restricción de tiempo dada, la invención introduce la priorización de las asignaciones de enlace ascendente, de manera que las asignaciones de enlace ascendente múltiples pueden clasificarse en el terminal móvil en un orden de prioridad. La priorización de las asignaciones de enlace ascendente se utiliza para determinar el orden en que se llenan los bloques de transporte individuales correspondientes a las asignaciones de enlace ascendente, respectivamente, cómo se multiplexan los datos de diferentes canales lógicos a los bloques de transporte para la transmisión en el enlace ascendente. Otro aspecto de la invención es sugerir procedimientos de canal lógico conjunto que operan en bloques de transporte virtual acumulados a partir de las asignaciones de enlace ascendente recibidas. Uno o más de estos procedimientos de canal lógico conjunto pueden realizarse en paralelo.

SAMSUNG: "Aperiodic CSI triggering in carrier aggregation", 3GPP TSG RAN WG1 #63 - R1-106028 analiza cómo los CQI aperiódicos para las CC DL programadas de portadoras cruzadas pueden activarse e informarse en el caso de que los CQI aperiódicos para aquellas CC DL no puedan soportarse con una solicitud CQI de 1 bit en formato DCI 0, que se define en LTE, en la agregación de portadoras con la programación de portadoras cruzadas.

Por lo tanto, todavía existe la necesidad de mejorar aún más dichos sistemas en términos de mediciones de interferencia adecuadas e informes que se habilitan.

55 Resumen de la invención

La invención se expone en las reivindicaciones adjuntas. Las referencias a realizaciones en la descripción que se encuentran fuera del alcance de las reivindicaciones adjuntas deben entenderse como meros ejemplos que son útiles para comprender la invención. Se exponen diversos aspectos de ejemplos de la invención en las

reivindicaciones.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporcionan aparatos para su uso en el control de un nodo de acceso o un equipo de usuario como se define en las reivindicaciones adjuntas del aparato. Otros desarrollos ventajosos son los expuestos en las respectivas reivindicaciones dependientes de los mismos.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporcionan métodos para controlar un nodo de acceso o un equipo de usuario como se define en las reivindicaciones de método adjuntas. Otros desarrollos ventajosos son los expuestos en las respectivas reivindicaciones dependientes de los mismos.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporcionan memorias legibles por ordenador, cada una de las cuales almacena un programa informático que comprende un conjunto de instrucciones que, cuando se ejecutan por un nodo de acceso o equipo de usuario, hacen que el nodo de acceso o el equipo de usuario implementen los métodos respectivos como se exponen en el presente documento.

De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, se proporcionan productos de programa informático que comprenden cada uno un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene instrucciones legibles por ordenador almacenadas en el mismo, ejecutándose las instrucciones legibles por ordenador por un dispositivo computarizado para hacer que el dispositivo computarizado realice un método para controlar un nodo de acceso o un equipo de usuario como se define en las reivindicaciones de método adjuntas.

Por lo tanto, la mejora se logra mediante métodos, aparatos y memorias legibles por ordenador que permiten realizar la detección/medición en portadoras de componentes en escenarios de comunicación que adoptan un modo de agregación de portadoras que agrega una portadora primaria y al menos una portadora secundaria. Se pueden evitar la señalización y/o la sobrecarga adicionales, mientras que se pueden realizar mediciones fiables y se pueden dar informes fiables.

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de las realizaciones de la presente invención, ahora se hace referencia a las siguientes descripciones tomadas en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 ilustra las etapas del método realizadas e implementadas en el lado del dispositivo transceptor de red, eNB;

la Figura 2 ilustra las etapas del método realizadas e implementadas en el lado del dispositivo terminal, UE; la figura 3 ilustra un escenario de agregación de portadoras con la presente invención aplicada al mismo; y la Figura 4 ilustra otro escenario de agregación de portadoras con la presente invención aplicada al mismo.

Descripción detallada de la invención

Los aspectos de la invención se describirán a continuación en el presente documento.

Debe observarse que la siguiente descripción se refiere a un entorno del sistema LTE (evolución a largo plazo) en el que se implementa la agregación de portadoras en un espectro (al menos en parte) sin licencia. Sin embargo, se debe entender que esto sirve solo con fines explicativos. Se pueden adoptar otros sistemas que difieran del sistema LTE siempre y cuando implementen la agregación de portadoras. Además, los principios descritos a continuación en el presente documento en relación con la presente invención se pueden aplicar al espectro sin licencia, o a la agregación de portadoras en una mezcla de espectros con licencia y sin licencia.

Generalmente, la agregación de portadoras sirve para mejorar el ancho de banda y/o la velocidad de transmisión y se implementa principalmente en portadoras de enlace descendente en el sistema dúplex por división de frecuencia (FDD), pero también puede implementarse en relación con una fase de una portadora si se trata de un sistema TDD (dúplex por división de tiempo). En la agregación de portadoras, las portadoras individuales se "unen" para formar la portadora agregada para beneficiarse de su ancho de banda combinado. En dicha agregación de portadoras, una portadora es una portadora de componente primario (PCC) y al menos una portadora agregada con una portadora de componente primaria se denomina portadora de componente secundaria (SCC). Por lo tanto, en una comunicación configurada en modo de agregación de portadoras, están presentes una portadora primaria y al menos una portadora de componente secundaria. Con referencia particular a las figuras posteriores que se describirán, la portadora de componente se identifica por el tiempo y la frecuencia en que está presente. El ancho de

banda de una portadora se define por la cantidad de la diferencia entre su frecuencia más alta y la más baja en la que opera. En el dominio del tiempo, una portadora está compuesta por una secuencia de las denominadas sub-marcos. Dentro de un sub-marco respectivo, la información de control, así como la carga/datos, se transmiten consecutivamente. Por lo tanto, un sub-marco está compuesto por una región de canal de control seguida de una
 5 región de canal compartida. Dicho canal de control y regiones de canal compartidas se repiten en un sub-marco posterior. Sin embargo, diferentes portadoras (que también se denominan portadoras de componente, ya que constituyen un componente respectivo del sistema de agregación de portadoras) pueden tener diferentes anchos de banda y también la duración o la longitud de las regiones de canales de control y/o compartidos respectivas pueden variar para diferentes portadoras de componentes. La agregación de portadoras en relación con las portadoras de
 10 componentes agregadas es específica para un dispositivo transceptor de red respectivo denominado Nodo_B evolucionado, eNB. Los terminales UE que se comunican a través de la red acceden a la red a través del eNB como un punto de acceso.

En las siguientes Figuras, las portadoras de componentes primarias se representan por PCC, mientras que las
 15 portadoras de componentes secundarias se representan por SCC seguidas de un índice tal como n, k, m, por ejemplo. En particular, mientras que en un cierto eNB se asigna una portadora específica para servir como portadora de componente primaria, la misma portadora de componente puede configurarse como portadora de componente secundaria en otro eNB y/o para otro dispositivo que se comunica en el modo de agregación de portadoras. Un eNB respectivo se comunica en modo de agregación de portadoras con uno o más dispositivos terminales, también
 20 conocido como equipo de usuario UE. Un equipo de usuario puede ser un teléfono móvil, un teléfono inteligente o un ordenador personal que se pueda conectar a una red tal como la red LTE u otra (WCDMA, WIMAX, WLAN o similares), siempre que hagan uso de la agregación de portadoras.

En una porción del canal de control de un sub-marco respectivo, se transmiten los elementos del canal de control
 25 (CCE). Los elementos del canal de control también se conocen como espacios de búsqueda. Es decir, un espacio de búsqueda puede comprender uno o más elementos del canal de control y, por lo tanto, transportar la información de esos elementos. El espacio de búsqueda también significa que el terminal que escucha el canal de control del enlace descendente busca en esta parte de la portadora (tiempo, frecuencia/ancho de banda) la información destinada/dedicada para el terminal. Los espacios de búsqueda son específicos del usuario en términos de al menos
 30 su duración y ancho de banda, pueden variar de sub-marco a sub-marco y cada uno de dichos espacios de búsqueda está asociado con una respectiva de las portadoras de componentes y, por lo tanto, transporta información que designa la portadora de componente respectiva en términos de información utilizada para la programación cruzada. Es decir, los espacios de búsqueda incluyen "punteros" para la programación cruzada y representan los "espacios de búsqueda" correspondientes donde el equipo del usuario puede encontrar la carga útil
 35 transmitida al equipo o terminal del usuario en una porción del canal de carga útil de un sub-marco en la correspondiente portadora de componente (de programación cruzada). Programación cruzada significa que la información que se entregará a un equipo de usuario específico se programa entre las portadoras, de manera que el total de la información se obtenga en el terminal tras combinar toda la información transportada en las portadoras agregadas. Los datos de la carga útil se transmiten, por ejemplo, utilizando el canal físico compartido de descarga
 40 PDSCH como ejemplo de un canal de carga útil, mientras que los datos de control se transmiten, por ejemplo, en el canal físico de control de enlace descendente PDCCH.

En al menos una realización, el eNB configura ciertos dispositivos de UE para realizar la detección en el campo o campos de PDCCH vacíos de ciertas portadoras de componentes de enlace descendente que operan en un
 45 espectro compartido. Esto se logra de la siguiente manera:

El eNB informa a ciertos dispositivos de UE a través de mensajes tales como, por ejemplo, mensajes de información de control de enlace descendente (DCI) o señalización RRC de que se requiere una detección en ciertas portadoras de componentes secundarias, programadas de forma cruzada a través de PCC y/u otras SCC. La información específica para la detección, por ejemplo, la resolución (ancho de banda), los recursos (portadoras de componentes)
 50 y la duración están configurados por la red. Para las situaciones en las que el PDCCH de una portadora de componente CC en cuestión se usa para entregar información de control para otros dispositivos de UE, la red libera cierta cantidad de elementos del canal de control (CCE) para fines de detección. Es decir, no todos los CCE se detectan, sino que solo se detectan CCE libres. Por ejemplo, en tal escenario, el mapeo de los CCE vacíos sigue la asignación de CCE del espacio de búsqueda específico del UE en la CC correspondiente (PCC o SCC) donde se
 55 lleva a cabo la configuración de información de programación/detección. El razonamiento es que el dispositivo de UE de detección deriva implícitamente dónde realizar la detección y no requerirá ninguna señalización adicional del eNB al dispositivo de UE. Además, el eNB maneja las asignaciones de espacio de búsqueda para otros dispositivos de UE de manera que no se superpongan con los de la asignación de detección.

Para reducir la señalización y la sobrecarga adicionales, los dispositivos de UE derivan explícitamente la duración de detección utilizando información del canal indicador de formato de control físico dedicado PCFICH de la duración del canal de control, si se transmite en las portadoras de componentes de programación cruzada, es decir, la duración de detección será igual a la duración del PDCCH. Como alternativa, un UE usa la posición de inicio del PDSCH (como un fin para la detección) que de otra manera se señala a través de la información de programación de portadora cruzada.

En al menos una realización, solo los dispositivos de UE con transmisión de PDSCH de programación cruzada en la transportadora de componente a detectar realizan el procedimiento de detección en el campo de PDCCH silencioso (vacío) durante el sub-marco correspondiente. El razonamiento es que estos dispositivos del UE tienen una concesión válida de recursos del canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) para la transmisión de datos correspondiente realizada en el PDSCH, de manera que los resultados de medición/detección se pueden notificar ventajosamente al eNB a través del PUCCH. La retroalimentación de medición podría indicarse en la misma transmisión del PUCCH con un método de retroalimentación de tipo CQI que reduce la señalización adicional y los recursos de enlace ascendente de reserva, ya que, de lo contrario, la red tendría que proporcionar recursos dedicados para la retroalimentación.

Opcionalmente, la red podría proporcionar un cierto nivel de umbral que indique si el canal fue interferido con una retroalimentación directa. Es decir, solo se podría enviar un informe si la interferencia supera tal umbral.

En al menos una realización adicional, el requisito de detección en el PDCCH también podría ser forzado por la red para relacionar también los dispositivos de UE sin las transmisiones de PDSCH entrantes. Dicha podría activarse, por ejemplo, por un número de retroalimentaciones de acuse de recibo negativo (NACK) consecutivas de cierta transmisión del PDSCH de la portadora de componente de enlace descendente.

Además, antes de la activación o asignación de una portadora de componente CC en la agregación de portadoras, el método de detección propuesto podría configurarse para fines de autoprotección en un dispositivo de UE.

Si se considera una situación, por ejemplo, cuando se necesita la detección en alguna portadora de componente pero la región PDCCH de esa portadora de componente está completamente llena de transmisiones de mensajes de control (no hay una sola porción vacía disponible), y lo siguiente podría considerarse como una alternativa. De acuerdo con dicha alternativa, el UE/dispositivo está configurado para llevar a cabo la detección en los recursos PDSCH asignados. Dicho escenario, luego incluye un método de señalización para cambiar la asignación de recursos para detectar un orden de detección indicado, por ejemplo, en un indicador de un bit en el mensaje de DCI correspondiente con información de programación. Es decir, en una configuración (no mostrada en las Figuras), el indicador de orden de detección "SO" puesto a cero por el eNB indica al UE que la detección debe realizarse en el PDCCH de la portadora de componente designada, mientras que el indicador de orden de detección "SO" ajustado en uno indica que la detección se realizará en el PDSCH de la portadora de componentes designada.

En al menos una realización, los resultados de detección/medición se utilizan en una coordinación de interferencia inter-eNB para ayudar a las decisiones para las selecciones de portadora de componente primaria y/o portadora de componente secundaria, por ejemplo, para entregar información de programación de PDCCH y portadora cruzada para dispositivos de UE.

Ahora, se hace referencia específica a los dibujos y realizaciones que se ilustran en los mismos.

En al menos una realización, el procedimiento o procedimientos podrían ser los siguientes: El eNB configura ciertas portadoras de componentes en los que opera para un determinado dispositivo de UE (PCC y SCC). Configura el UE para escuchar la información de programación cruzada de SCC#n desde PCC o SCC#k. (estas portadoras de componentes de programación cruzada pueden configurarse varias para un solo dispositivo de UE). Cuando un eNB envía la información de programación en PCC o SCC#k a un UE a través del mensaje de DCI de PDCCH en un espacio de búsqueda específico de UE, puede indicar a través de uno o varios bits de información (nuevos bits) que el UE debe realizar la detección en una región de PDCCH de SCC#n antes de que la transmisión de PDSCH tenga lugar en un sub-marco correspondiente. En una realización alternativa, el eNB configura la detección a realizar en regiones de PDCCH vacías sin transmisión de PDSCH al dispositivo de UE en un sub-marco correspondiente. El UE envía información de retroalimentación de lo que se detecta/mide. Esto podría indicarse en un mensaje para un recurso de PUCCH válido de la transmisión de PDSCH (nueva información). El eNB debe asignar recursos de retroalimentación separados para el caso alternativo, ya que no hay una concesión de recursos de PUCCH válida debido a que no hay transmisión de PDSCH entrante. El eNB toma algunas decisiones basadas en la información de

detección.

La Figura 1 ilustra las etapas del método realizadas e implementadas en el lado del dispositivo de transceptor de red, es decir, en el Nodo_B evolucionado, eNB. El proceso comienza en una etapa S30 en el eNB. En una etapa posterior S31, el eNB configura portadoras de componentes para la agregación de portadoras para un terminal específico UE en términos de la portadora de componente primaria y al menos una portadora de componente secundaria. Dado que la comunicación en el modo de agregación de portadoras se realiza secuencialmente para sub-marcos sucesivos, la etapa posterior S32 pertenece a un sub-marco inicial y el eNB incluye información de programación cruzada para el equipo de usuario en el espacio de búsqueda específico del equipo del usuario o espacios de búsqueda en la portadora de componente primaria, es decir, en su canal de control (PDCCH si se trata de un sistema LTE). Posteriormente, en una etapa adicional S33, el eNB incluye un comando de detección para el equipo de usuario en uno o más espacios de búsqueda, en el que cada uno de los espacios de búsqueda está asociado con una portadora de componente correspondiente. Además, el eNB asigna y/o activa un canal de retroalimentación para que el resultado de detección se administre al eNB desde el terminal respectivo UE. Esto se hace en la etapa S34. Posteriormente, el eNB recibe en la etapa S35 los resultados de detección a través del canal de retroalimentación. Posteriormente, el eNB evalúa los resultados y toma una decisión al respecto. Después, el proceso vuelve a repetirse en el siguiente sub-marco, de manera que para el siguiente sub-marco, se repiten las etapas S32 a S36. Opcionalmente, sin mostrarse en la Figura 1, el eNB también puede recopilar resultados de detección para una pluralidad de sub-marcos y evaluar solo estos resultados en combinación antes de tomar una decisión dependiente de los mismos.

Como se puede obtener a partir de lo anterior, el eNB comprende un módulo de comunicación configurado para la comunicación en un modo de agregación de portadoras que agrega una portadora primaria y al menos una portadora secundaria. Además, el eNB comprende un módulo de control que está configurado para transmitir, S32, información de programación en un canal de control de una de las portadoras, es decir, de la portadora primaria o una portadora secundaria a través de la programación de portadora cruzada, estando la información de programación asociada con una respectiva de dichas portadoras agregadas y designando espacios de búsqueda para la carga útil en un canal de carga útil en dicha portadora agregada respectiva. Además, el módulo de control de eNB está configurado para añadir, S33, un comando de detección a la información de programación asociada con dicha al menos una portadora secundaria, cuyo comando de detección ordena que la detección se realice en dicha al menos una portadora secundaria.

La Figura 2 ilustra las etapas del método realizadas e implementadas en el lado del dispositivo terminal, UE. Asimismo, el método comienza en una etapa S40 para el equipo de usuario. En una etapa posterior S41, el equipo de usuario se comunica en las portadoras de componentes en función de la configuración de la agregación de portadoras según lo configurado por el eNB. Además, a medida que la comunicación se realiza entre sub-marcos, en una etapa posterior S42 se trata de un sub-marco inicial o primero, y el equipo de usuario escucha la información de programación en los espacios de búsqueda que están asociados con cada portadora de componente en el control canal (PDCCH) de una de las portadoras, es decir, la portadora de componente primaria PCC o una portadora de componente secundaria a través de la programación cruzada. Posteriormente, en la etapa S43, el equipo de usuario extrae información para la transmisión de programación cruzada en los espacios de búsqueda de la portadora de componente respectiva que se designan mediante la información de programación. Después de esto, en la etapa S44, el equipo de usuario extrae el comando de detección del espacio de búsqueda asociado con cada portadora de componente secundaria en el canal de control PDCCH de la portadora de componente primaria. Basándose en este comando de detección extraído, el equipo del usuario realiza la detección y/o medición en las porciones vacías designadas del PDCCH de la portadora de componente secundaria respectiva en la etapa S45. Después de haber realizado la detección, el equipo del usuario en la etapa S46 transmite los resultados de la detección a través del canal de retroalimentación al dispositivo transceptor de red o al Nodo_B evolucionado. Posteriormente, el flujo vuelve a la etapa S42 para que se realice para el siguiente sub-marco.

Aunque en el presente documento anteriormente, el método se ha descrito de forma ejemplar a nivel funcional con respecto a los dispositivos implicados en la comunicación sobre portadoras agregadas, la descripción posterior describirá las características de la invención con referencia a los datos transmitidos en las portadoras agregadas respectivas.

La Figura 3 ilustra un escenario de agregación de portadoras con la presente invención aplicada al mismo. El escenario descrito se refiere a un solo dispositivo transceptor de red eNB solamente. Además, los espacios de búsqueda indicados y los espacios de detección indicados pertenecen principalmente a un solo equipo de usuario. La agregación de portadoras está formada por tres portadoras de componentes ilustradas, una portadora de

componente primaria PCC y dos portadoras de componentes secundarias SCC_m y SCC_n . La portadora de componente primaria PCC también puede representarse como SCC_k porque la misma portadora para otro equipo de usuario en la cobertura del dispositivo transceptor de red eNB puede ser una portadora de componente secundaria. Cada portadora se caracteriza por su ancho de banda. Cada portadora de componente puede tener un ancho de banda diferente en comparación con otras portadoras de componentes. La Figura 3 ilustra dos sub-marcos para las portadoras agregadas, un sub-marco n , así como un posterior sub-marco $n+1$. Cada sub-marco está constituido por una región del canal de control seguida de una región del canal de carga útil. Con referencia al sistema LTE, la región del canal de control consta de la región de PDCCH, mientras que la región del canal de carga útil consiste en la región de PDSCH. Los números de referencia 100 y 110, respectivamente, representan la región de PDCCH de las portadoras de componentes SCC_n y SCC_m en el sub-marco n , respectivamente. Las regiones de PDCCH de otras portadoras de componentes no se representan individualmente con números de referencia, pero se cree que son claramente identificables en el dibujo debido a su ubicación en el sub-marco respectivo. Con respecto al equipo de usuario que se comunica a través del eNB, en el enlace descendente, el eNB transmite en la región del canal de control de PDCCH de la portadora de componente primaria PCC información para el equipo de usuario en cuestión.

La información se transporta en espacios de búsqueda de información de control específicos del usuario. Por ejemplo, el eNB transmite información de control para el UE en los espacios de búsqueda 104, 105 y 106. El número 104 representa el espacio de búsqueda específico del UE para SCC_n , 106 representa el espacio de búsqueda específico del UE para SCC_m , y 105 representa el espacio de búsqueda específico del UE para PCC/ SCC_k . Dentro de estos espacios de búsqueda, la información de programación se transmite y la información de programación está asociada con una respectiva de dichas portadoras agregadas, y designa espacios de búsqueda para carga útil en un canal de carga útil de la portadora agregada respectiva. Esto se indica mediante las flechas que apuntan desde el espacio de búsqueda 104 a la porción cubierta en la región de PDSCH 101 de la SCC_n , y que apuntan desde el espacio de búsqueda 105 a la región gris cubierta de la región de PDSCH de la PCC. Del mismo modo, en el sub-marco posterior $n+1$, los espacios de búsqueda 104, 105 y 106 que para este sub-marco posterior tienen una posición diferente dentro de la región de PDCCH, llevan información similar a la ilustrada por las flechas correspondientes de la región de PDCCH de la PCC a las regiones de PDSCH de la SCC_n , PCC y SCC_m . Por lo tanto, en otras palabras, la información de programación en el PDCCH informa al equipo del usuario sobre qué portadora de componente debe escuchar la carga útil dedicada para el equipo del usuario. Por lo tanto, la información de programación representa la portadora de componente, así como un ancho de banda de la portadora de componente a usar. Por lo tanto, las áreas 103, 107 y 109 representan transmisiones de PDSCH de programación cruzada en las respectivas portadoras de componentes primarias o secundarias. Con la presente invención implementada, en el escenario representado en la Figura 3, se añade un comando de detección a la información de programación en el espacio de búsqueda 104 para el sub-marco n y, correspondientemente, para el sub-marco $n+1$. El comando de detección ordena al equipo del usuario que realice la detección en al menos una portadora secundaria, es decir, en el escenario actual, ya que el espacio de búsqueda específico del equipo del usuario 104 contiene información que designa el espacio de búsqueda para la carga útil en la portadora secundaria agregada SCC_n , el comando de detección añadido a esa información de programación ordena que la detección se realice en la portadora secundaria SCC_n . Esto se ilustra mediante la flecha adicional que apunta desde el campo 104 al campo 102 en la SCC_n . Es decir, el campo 102 representa que la detección está configurada para el equipo de usuario en toda la región vacía de PDCCH 100 de la portadora de componente secundaria SCC_n . Para la SCC_n , esto es válido para ambos sub-marcos, n y $n+1$. Dado que el espacio de búsqueda 106 es el espacio de búsqueda que transporta información relacionada con la portadora de componente secundaria SCC_m y en el sub-marco n no hay información que "apunte" a los espacios de búsqueda en la región de PDSCH, no se realiza ninguna detección en la región de PDCCH de la SCC_m en el sub-marco n . Por lo tanto, el campo 110 está "vacío" sin que la detección esté configurada para esta región. Sin embargo, en el sub-marco n , la región de PDCCH del sub-marco n contiene un espacio de búsqueda 108. Sin embargo, 108 representa el espacio de búsqueda para otro dispositivo de UE en esta portadora de componente secundaria. Aunque el espacio de búsqueda para el otro dispositivo o dispositivos de UE se representa como un solo bloque, el espacio de búsqueda también podría dividirse como los espacios de búsqueda 104, 105, 106 en la PCC. Sin embargo, la ilustración sirve solo para fines explicativos, por lo que la ilustración fue pensada para que sea sencilla. Sin embargo, en el sub-marco $n+1$, el espacio de búsqueda 106 contiene información que apunta a la transmisión de programación cruzada en el PDSCH para el equipo de usuario en la portadora de componente secundaria SCC_m , como se indica por 109. Por lo tanto, el campo 106 en el sub-marco $n+1$ también tiene un comando de detección añadido al mismo, que ordena al equipo de usuario que realice la detección en dicha portadora secundaria SCC_m , más particularmente en la porción vacía del PDCCH de la SCC_m , representado por 112.

La Figura 4 representa un escenario similar a la Figura 3, de manera que aquí no se repite una descripción detallada de la misma. Sin embargo, en el sub-marco n de la Figura 4, el espacio de búsqueda 106 que incluye información para la portadora de componente secundaria SCC_m , aunque no incluye información que apunta a los espacios de

búsqueda en el PDSCH de la SCC_m, incluye un comando de detección asociado con dicha portadora secundaria SCC_m. Por lo tanto, el espacio de búsqueda 106 contiene el comando de detección para indicar al equipo de usuario que realice la detección en la porción configurada del PDCCH de la SCC_m, incluso sin que tenga lugar una transmisión programada en el PDSCH en este sub-marco n en la SCC_m. Esto se indica por la región 113 en la Figura 5 4 y la flecha que apunta desde el espacio de búsqueda 106 a las regiones 110, 113.

Generalmente, la invención se implementa en un entorno tal como un sistema LTE que adopta la agregación de portadoras. Las realizaciones de la invención están representadas por métodos y/o dispositivos configurados de manera correspondiente, tales como eNB y/o UE. Más específicamente, la invención se refiere generalmente a 10 módulos de módem de tales dispositivos. Otros sistemas pueden beneficiarse también de los principios presentados en el presente documento siempre que tengan propiedades idénticas o similares, como la agregación de portadoras en LTE.

Las realizaciones de la presente invención pueden implementarse en software, hardware, lógica de aplicación o una 15 combinación de software, hardware y lógica de aplicación. El software, la lógica de aplicación y/o el hardware en general, pero no exclusivamente, pueden residir en el módulo de módem del dispositivo. En una realización de ejemplo, la lógica de aplicación, el software o un conjunto de instrucciones se mantienen en uno cualquiera de los diversos medios legibles por ordenador convencionales. En el contexto de este documento, un "medio legible por ordenador" puede ser cualquier medio o medios que puedan contener, almacenar, comunicar, propagar o transportar 20 las instrucciones para el uso por o en relación con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, tal un ordenador o teléfono inteligente, o equipo de usuario.

La presente invención se refiere en particular, pero sin limitación, a las comunicaciones móviles, por ejemplo, a entornos bajo LTE, WCDMA, WIMAX y WLAN, y puede implementarse ventajosamente en equipos de usuario o 25 teléfonos inteligentes, u ordenadores personales conectables a tales redes. Es decir, se puede implementar como/en conjuntos de chips para dispositivos conectados, y/o módems de los mismos.

Si se desea, las diferentes funciones analizadas en el presente documento pueden realizarse en un orden diferente y/o concurrentemente entre sí. Además, si se desea, una o más de las funciones descritas anteriormente pueden ser 30 opcionales o pueden combinarse.

Aunque diversos aspectos de la invención se exponen en las reivindicaciones independientes, otros aspectos de la invención comprenden otras combinaciones de características de las realizaciones descritas y/o las reivindicaciones dependientes con las características de las reivindicaciones independientes, y no solo las combinaciones expuestas 35 explícitamente en las reivindicaciones.

También se aprecia en el presente documento que, si bien lo anterior describe realizaciones ejemplares de la invención, estas descripciones no deben verse en un sentido limitativo. Más bien, hay varias variaciones y modificaciones que pueden hacerse sin apartarse del alcance de la presente invención como se define en las 40 reivindicaciones adjuntas.

La presente invención propone métodos, dispositivos y productos de programas informáticos en relación con un módulo de comunicación configurado para la comunicación en un modo de agregación de portadoras que agrega una portadora primaria y al menos una portadora secundaria. La información de programación se transporta en un 45 canal de control de una de las portadoras, estando la información de programación asociada con una respectiva de dichas portadoras agregadas y designando espacios de búsqueda para la carga útil en un canal de carga útil de dicha portadora agregada respectiva. La detección se realiza en respuesta a un comando de detección añadido a la información de programación asociada con dicha al menos una portadora secundaria, cuyo comando de detección ordena que la detección se realice en dicha al menos una portadora secundaria.

50

Lista de acrónimos, abreviaturas y definiciones

CA	Agregación de portadoras
CC	Portadora de componente
CCE	Elementos del canal de control
DL	Enlace descendente
eNB	Nodo B evolucionado
FDD	Dúplex por división de frecuencia
ISM	Industrial, científica y médica

PDCCH	Canal físico de control de enlace descendente
PDSCH	Canal físico compartido de enlace descendente
RAT	Tecnología de acceso de radio
TVWS	Espacio en blanco de TV
UE	Equipo de usuario
UL	Enlace ascendente
LTE	Evolución a largo plazo
EUTRAN	Red de acceso de radio terrestre universal evolucionada
WLAN	Red de área local inalámbrica
IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
CQI	Indicación de calidad del canal
RRC	Control de recursos de radio
RRM	Gestión de recursos de radio
MCS	Esquema de modulación y codificación
SINR	Relación señal-interferencia y ruido
DCI	Información de control de enlace descendente
PCC	Portadora de componente primaria
SCC	Portadora de componente secundaria

REIVINDICACIONES

1. Aparato para su uso en el control de un nodo de acceso, que comprende:
 - 5 un módulo de comunicación configurado (S31) para la comunicación en un modo de agregación de portadoras que agrega una portadora primaria y al menos una portadora secundaria; y un módulo de control, configurado para transmitir (S32) información de programación en un canal de control de una de las portadoras, estando la información de programación asociada con una respectiva de dichas portadoras secundarias;
 - 10 en el que el módulo de control está configurado para añadir (S33) un comando de detección a la información de programación asociada con dicha portadora secundaria, y en el que el comando de detección ordena detectar una interferencia desconocida causada por otro sistema que utiliza el mismo espectro que se realizará en dicha portadora secundaria;
 - caracterizado por que:**
 - 15 dicho comando de detección ordena que la detección se realice en una porción vacía del canal de control de dicha portadora secundaria, que es complementaria de aquellas porciones de dicho canal de control de la portadora secundaria a la que se asigna información de programación; y
 - 20 dicho comando de detección ordena que la detección se realice en el canal de datos compartidos de enlace descendente asignado de dicha portadora secundaria, si no hay una porción vacía disponible en el canal de control de dicha portadora secundaria.
2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho comando de detección indica al menos uno de los anchos de banda en los que se realizará la detección y la duración para la cual se realizará la detección en dicha portadora secundaria.
- 25 3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que dicho comando de detección se añade como una extensión de bits a un campo de información de control existente.
4. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que dicha información de programación
 - 30 se transmite en un canal de control de la portadora primaria o en un canal de control de una portadora secundaria a través de la programación de la portadora cruzada.
5. Aparatos para su uso en el control de un equipo de usuario, que comprenden:
 - 35 un módulo de comunicación configurado (S41) para la comunicación en un modo de agregación de portadoras que agrega una portadora primaria y al menos una portadora secundaria; y un módulo de control, configurado para recibir (S42) información de programación en un canal de control de una de las portadoras, estando la información de programación asociada con una respectiva de dichas portadoras secundarias;
 - 40 en el que el módulo de control está configurado para realizar (S45) una detección que responde a un comando de detección añadido a la información de programación asociada con dicha portadora secundaria, y en el que el comando de detección ordena detectar una interferencia desconocida causada por otro sistema que utiliza el mismo espectro que se realizará en dicha portadora secundaria;
 - caracterizado por que:**
 - 45 dicho comando de detección ordena que la detección se realice en una porción vacía del canal de control de dicha portadora secundaria, que es complementaria de aquellas porciones de dicho canal de control de la portadora secundaria a la que se asigna información de programación; y
 - 50 dicho comando de detección ordena que la detección se realice en el canal de datos compartidos de enlace descendente asignado de dicha portadora secundaria, si no hay una porción vacía disponible en el canal de control de dicha portadora secundaria.
6. Aparato de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicho comando de detección indica al menos uno de los anchos de banda en los que se realizará la detección y la duración para la cual se realizará la detección en dicha portadora secundaria.
- 55 7. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 y 6, en el que dicho comando de detección se añade como una extensión de bits a un campo de información de control existente.
8. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que dicha información de

programación se recibe en un canal de control de la portadora primaria o en un canal de control de una portadora secundaria a través de la programación de la portadora cruzada.

9. Un método para controlar un nodo de acceso, comprendiendo el método:

5

comunicar (S31) en un modo de agregación de portadoras que agrega una portadora primaria y al menos una portadora secundaria;

transmitir (S32) información de programación en un canal de control de una de las portadoras, estando la información de programación asociada con una respectiva de dichas portadoras secundarias; y

10

añadir (S33) un comando de detección a la información de programación asociada con dicha portadora secundaria, y en el que el comando de detección ordena detectar una interferencia desconocida causada por otro sistema que utiliza el mismo espectro que se realizará en dicha portadora secundaria;

caracterizado por que:

15

dicho comando de detección ordena que la detección se realice en una porción vacía del canal de control de dicha portadora secundaria, que es complementaria de aquellas porciones de dicho canal de control de la portadora secundaria a la que se asigna información de programación; y

dicho comando de detección ordena que la detección se realice en el canal de datos compartidos de enlace descendente asignado de dicha portadora secundaria, si no hay una porción vacía disponible en el canal de control de dicha portadora secundaria.

20

10. Un método para controlar un equipo de usuario, comprendiendo el método:

comunicar (S41) en un modo de agregación de portadoras que agrega una portadora primaria y al menos una portadora secundaria;

25

recibir (S42) información de programación en un canal de control de una de las portadoras, estando la información de programación asociada con una respectiva de dichas portadoras secundarias; y

realizar (S45) una detección que responde a un comando de detección añadido a la información de programación asociada con dicha portadora secundaria, y en el que el comando de detección ordena detectar una interferencia desconocida causada por otro sistema que utiliza el mismo espectro que se realizará en dicha portadora secundaria;

30

caracterizado por que:

dicho comando de detección ordena que la detección se realice en una porción vacía del canal de control de dicha portadora secundaria, que es complementaria de aquellas porciones de dicho canal de control de la portadora secundaria a la que se asigna información de programación; y

35

dicho comando de detección ordena que la detección se realice en el canal de datos compartidos de enlace descendente asignado de dicha portadora secundaria, si no hay una porción vacía disponible en el canal de control de dicha portadora secundaria.

11. Una memoria legible por ordenador que almacena un programa informático que comprende un

40

conjunto de instrucciones que, cuando se ejecutan por un nodo de acceso, hacen que el nodo de acceso realice un método de acuerdo con la reivindicación 9 o, cuando se ejecutan por un equipo de usuario, hacen que el equipo de usuario realice un método de acuerdo con la reivindicación 10.

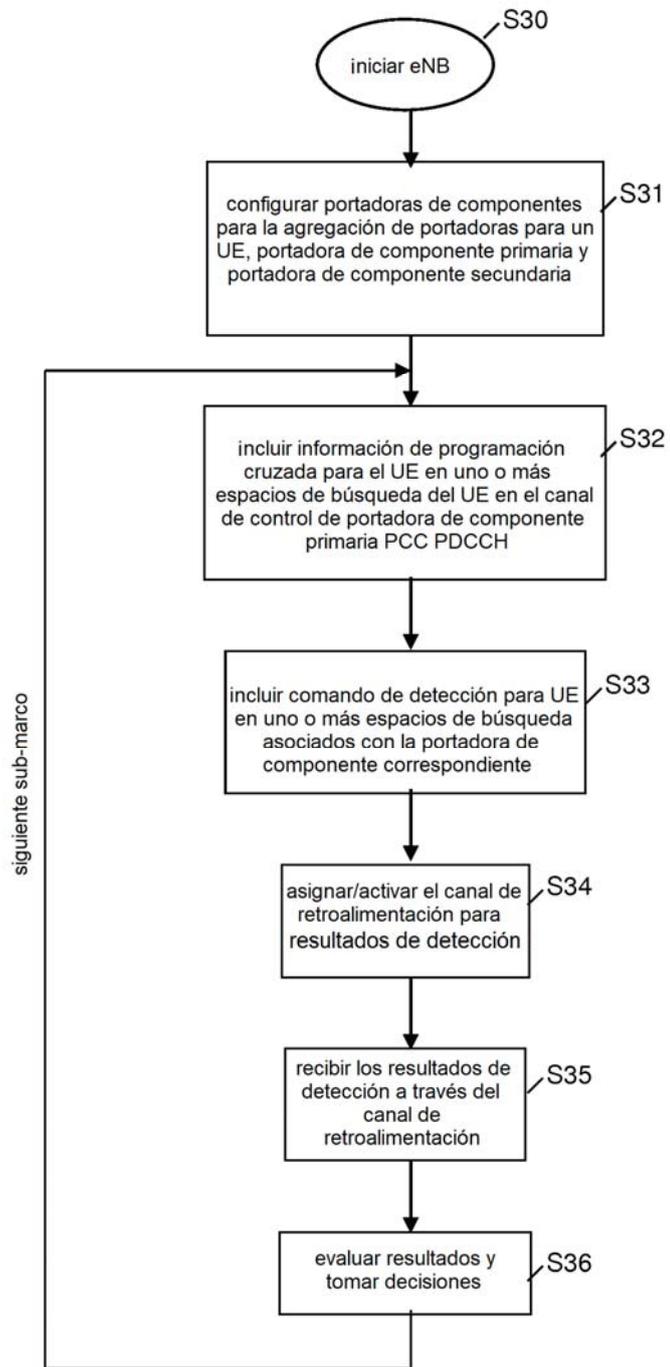


Fig. 1

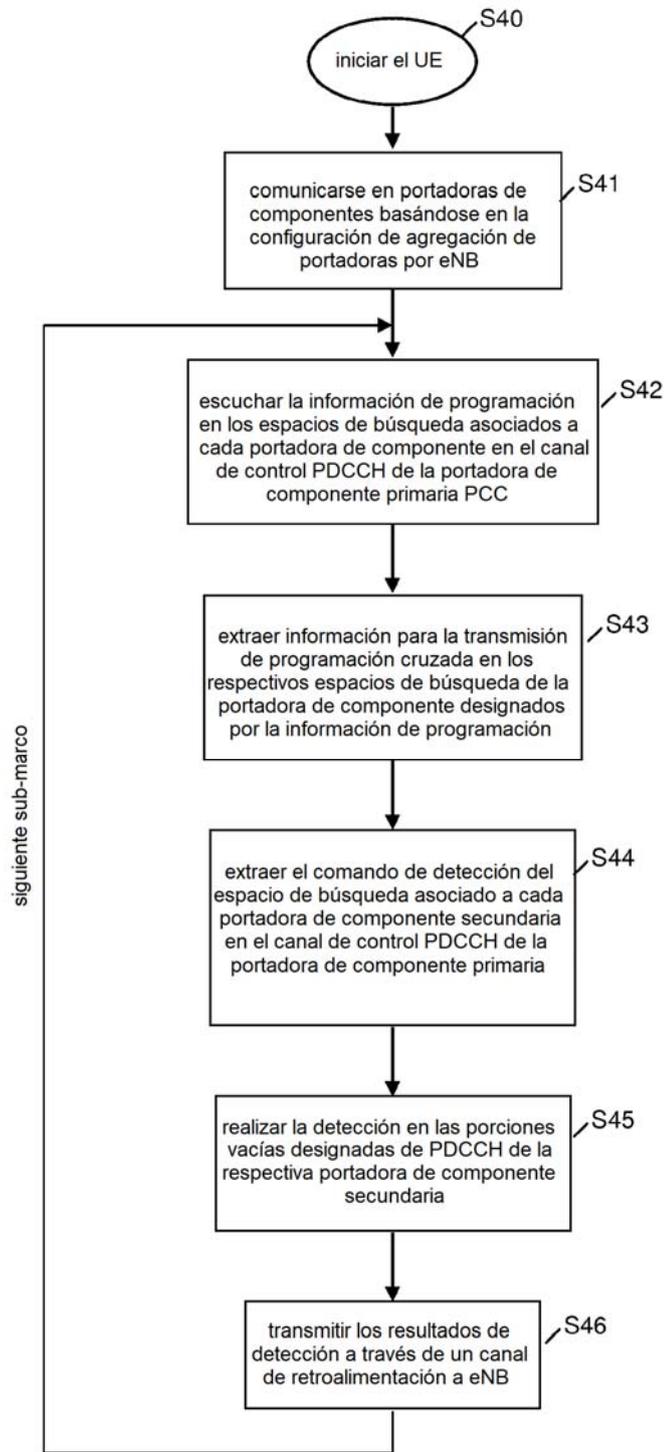


Fig. 2

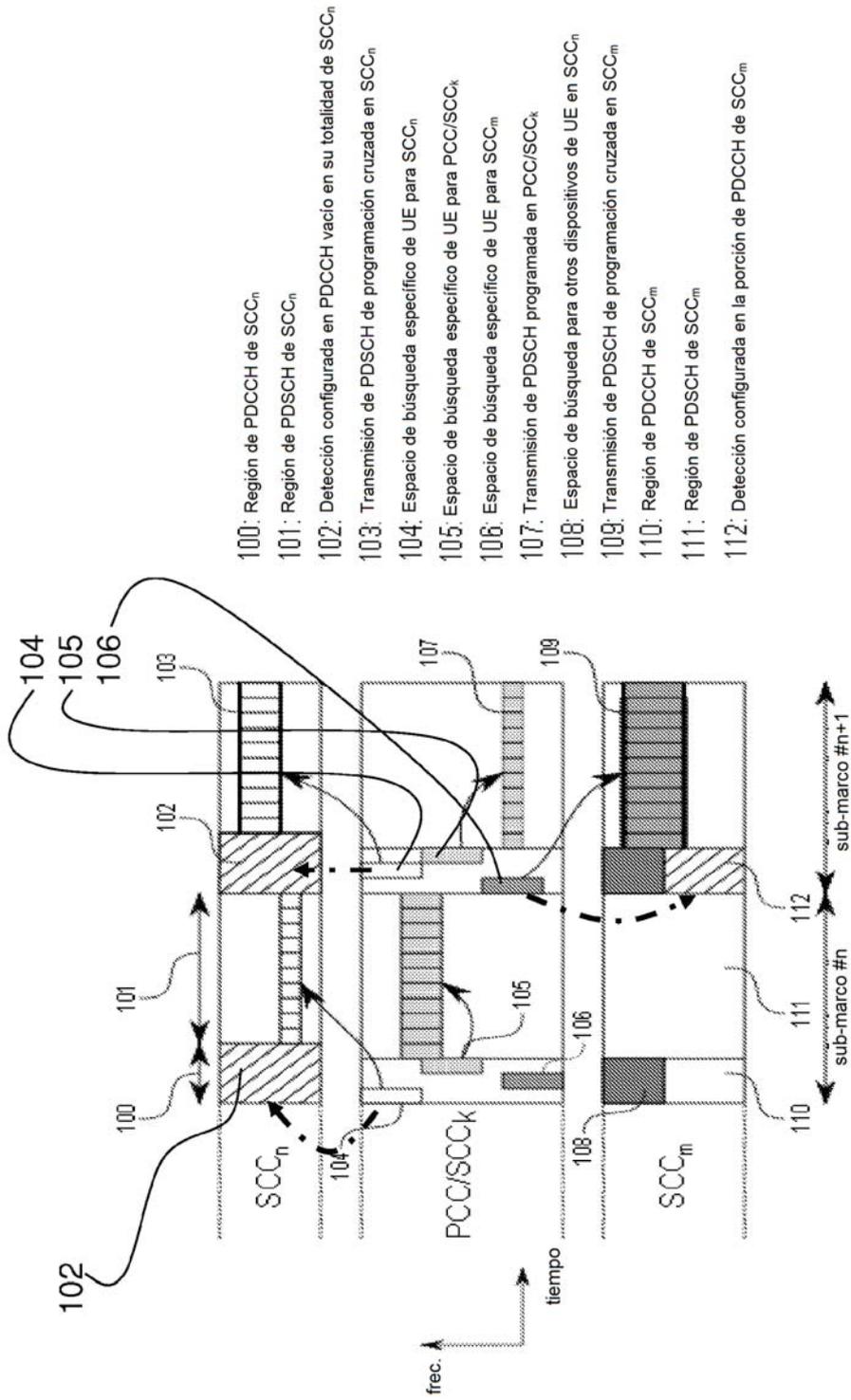


Fig. 3

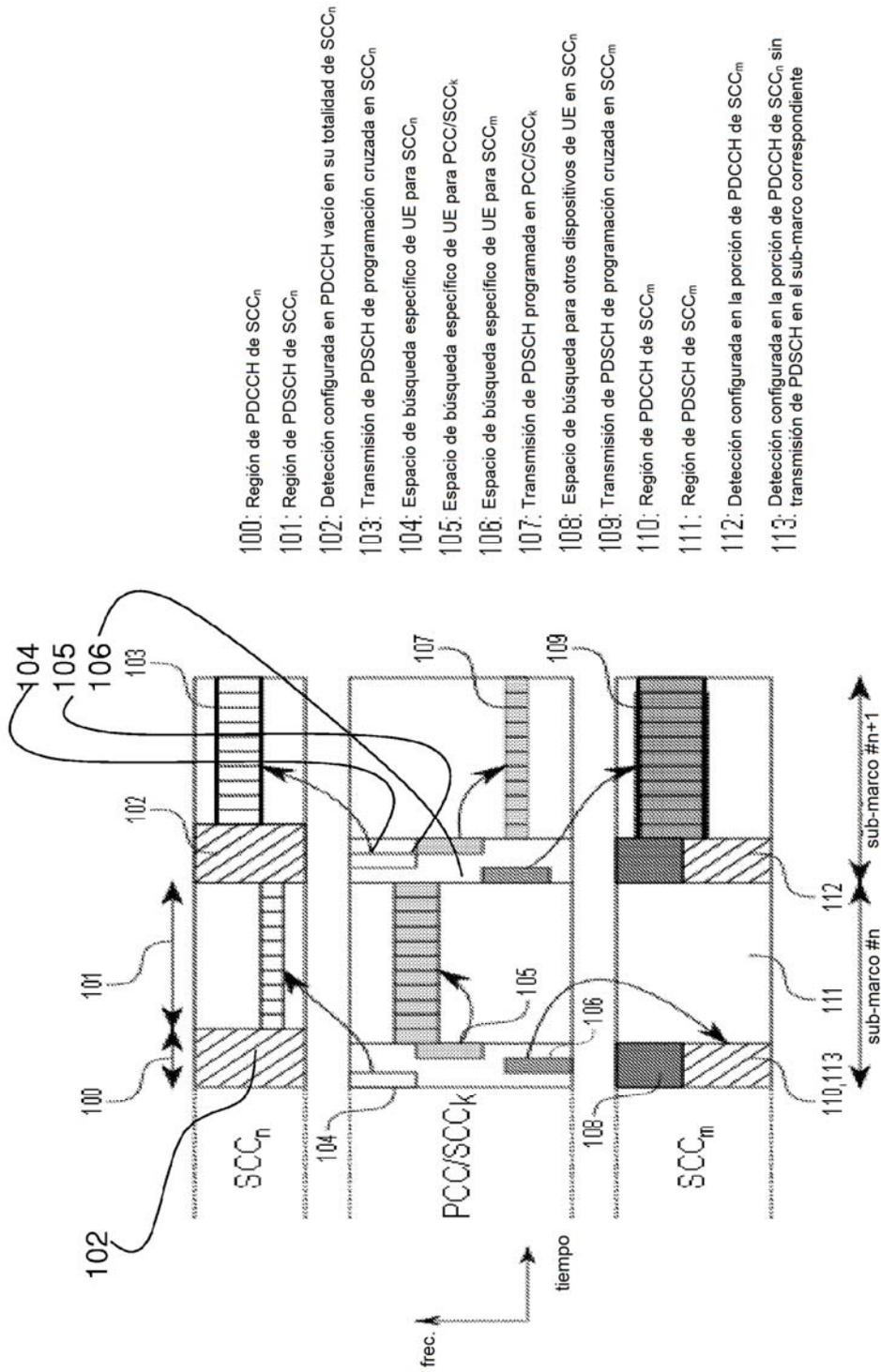


Fig. 4