

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 057**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 16/14 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 76/15 (2008.01)

H04W 72/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2015** **E 17172750 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020** **EP 3229547**

54 Título: **Aparatos y métodos de telecomunicaciones**

30 Prioridad:

05.06.2014 EP 14171284

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

25.02.2021

73 Titular/es:

SONY CORPORATION (100.0%)
1-7-1 Konan, Minato-ku
Tokyo, 108-0075 , JP

72 Inventor/es:

MARTIN, BRIAN ALEXANDER;
KOULAKIOTIS, DIMITRIS;
KAHTAVA, JUSSI TAPANI;
BERGGREN, ANDERS;
LJUNG, RICKARD;
KARLSSON, PETER C. y
NORD, LARS

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 808 057 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

Aparatos y métodos de telecomunicaciones

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

CAMPO TÉCNICO

10 La presente descripción se refiere a redes de comunicaciones móviles y métodos para comunicar datos utilizando redes de comunicaciones móviles, equipos de infraestructura para redes de comunicaciones móviles, dispositivos de comunicaciones para comunicar datos a través de redes de comunicaciones móviles y métodos de comunicación a través de redes de comunicaciones móviles.

15 DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

La descripción de "antecedentes" aquí proporcionada tiene el propósito de presentar en general el contexto de la idea inventiva. El trabajo de los inventores actualmente nombrados, en la medida en que se describe en esta sección de antecedentes, así como los aspectos de la descripción que de otro modo no podrían calificarse como técnica anterior en el momento de la presentación, no se admiten ni expresa ni implícitamente como técnica anterior con respecto a la presente invención.

25 Es bien conocido en el campo de las telecomunicaciones inalámbricas, para zonas del espectro radioeléctrico, la asignación a diferentes operadores de redes móviles (MNO) para su uso exclusivo mediante una licencia. Una licencia por lo general otorga una utilización exclusiva de MNO durante varios años de una parte predefinida del espectro de radiofrecuencia en donde se despliega una red de comunicaciones móviles (por ejemplo, GSM, WCDMA/HSPA, LTE/LTE-A). Como resultado de este enfoque, un operador tiene garantías de que ningún otro servicio de radio interfiera con los recursos de radio que se le han asignado y, dentro de las limitaciones de las condiciones de la licencia, tiene control exclusivo sobre la tecnología de radio que pone en práctica en la red. En consecuencia, un sistema de telecomunicaciones inalámbricas que está diseñado principalmente para operar utilizando recursos de radio, que han sido autorizados bajo licencia para su utilización exclusiva por el sistema de telecomunicaciones inalámbricas, puede operar con un grado de control y coordinación centralizados para ayudar a hacer una utilización más eficiente de los recursos de radio disponibles. Dicho sistema de telecomunicaciones inalámbricas también gestiona toda la interferencia a nivel interno, según las especificaciones normalizadas, ya que la licencia le otorga una buena inmunidad contra las fuentes de interferencia externas. La coexistencia de diferentes dispositivos puestos en práctica en una banda con licencia de un MNO se gestiona a través de la conformidad con las normas de radio pertinentes. El espectro con licencia se suele asignar actualmente a los operadores a través de subastas organizadas por el gobierno, pero los denominados "concursos de belleza" también continúan en uso.

40 También es bien conocido, en el campo de las telecomunicaciones inalámbricas, que las zonas del espectro de radio disponible permanecen sin concesión de licencia. El espectro de radio sin licencia (exento de licencia) puede, al menos en cierta medida, ser utilizado libremente por varias tecnologías diferentes, tales como Wi-Fi y Bluetooth y otras tecnologías de acceso de radio que no son 3GPP. Los parámetros operativos para dispositivos que utilizan bandas de espectro sin licencia suelen estar estipulados por requisitos reglamentarios técnicos, tales como, por ejemplo, la regla de la Parte 15 de la FCC para la banda ISM de 2.4 GHz. La coexistencia de diferentes dispositivos desplegados en una banda sin licencia, debido a la falta de coordinación y control centralizados, por lo general se basa en dichas reglas técnicas y varios protocolos de cortesía.

50 La utilización de tecnologías de sistemas de telecomunicaciones inalámbricas diseñadas para operar en espectros de radio con licencia, tal como LTE, se está volviendo cada vez más frecuente, tanto en términos de una mayor aceptación de los usos establecidos para las tecnologías de telecomunicaciones inalámbricas como de la introducción de nuevos usos, por ejemplo, en el campo en vías de desarrollo de las comunicaciones de tipo máquina (MTC). Con el fin de ayudar a proporcionar más ancho de banda para soportar esta mayor utilización de las tecnologías de telecomunicaciones inalámbricas, recientemente se ha propuesto utilizar recursos de espectro de radio sin licencia para apoyar las operaciones en el espectro de radio con licencia.

55 Sin embargo, a diferencia con el espectro con licencia, el espectro sin licencia se puede compartir y utilizar entre diferentes tecnologías, o diferentes redes que utilizan la misma tecnología, sin ningún control coordinado/centralizado, por ejemplo, para proporcionar protección contra la interferencia. Como consecuencia de lo que antecede, la utilización de tecnologías inalámbricas en espectros sin licencia puede estar sujeta a interferencias impredecibles y no tiene garantías de recursos de espectro, es decir, la conexión de radio se realiza con el mejor esfuerzo. Lo que antecede significa que las tecnologías de red inalámbricas, tales como LTE, que suelen estar diseñadas para operar utilizando recursos de radio con licencia, requieren enfoques modificados para permitirles utilizar eficientemente los recursos de radio sin licencia, y en particular para coexistir de manera fiable y justa con otras tecnologías de acceso de radio que pueden estar operando de manera simultánea en la banda de espectro sin licencia.

65

Por lo tanto, desplegar un sistema de tecnología de acceso de radio móvil diseñado principalmente para operar en bandas de espectro con licencia (es decir, que tengan acceso exclusivo y, por lo tanto, un nivel de control sobre los recursos de radio pertinentes) de la manera requerida por la operación en bandas de espectro sin licencia (es decir, sin tener acceso exclusivo al menos a algunos de los recursos de radio pertinentes), da lugar a nuevos retos técnicos.

El documento WO 2012/116489 da a conocer un método en donde un nodo de acceso a la red identifica una portadora componente dentro de un espectro de radio sin licencia, determina si se configura, o no, la portadora componente para su utilización como portadora componente secundaria, y en función de la determinación, configura la portadora componente para su uso como una portadora componente secundaria complementaria a una portadora componente primaria dentro de un espectro de radio con licencia. El nodo de red detecta la portadora componente dentro del espectro de radio sin licencia y también puede emplear un dispositivo móvil para detectar y medir aún más la portadora componente dentro del espectro de radio sin licencia.

El documento US 2013/165134 da a conocer sistemas y métodos relacionados con la creación de una función de asignador de espectro (SA) que puede utilizarse para asignar/reasignar, de forma dinámica, la frecuencia de operación de un nodo que funciona en una red de comunicación inalámbrica. Para permitir la operación LTE en bandas exentas de licencia (LE), el sistema de gestión de recursos de radio (RRM) se ha mejorado para incluir una interfaz que le permite comunicarse con módulos externos al RRM, tales como un gestor de coexistencias, un motor de políticas y un dispositivo de detección.

SUMARIO DE LA INVENCION

Los aspectos y características respectivos de la presente idea inventiva se definen en las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Una apreciación más completa de la idea inventiva y gran parte de las ventajas que conlleva se obtendrán fácilmente a medida que se comprenda mejor por referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considere en relación con los dibujos adjuntos, en donde las referencias numéricas similares designan partes idénticas o correspondientes a lo largo de varias vistas, y en donde:

La Figura 1 muestra un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de un sistema de telecomunicaciones móviles;

La Figura 2 muestra un diagrama esquemático que ilustra una trama de radio LTE;

La Figura 3 muestra un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de una subtrama de radio de enlace descendente LTE;

La Figura 4 representa, de manera esquemática, un sistema de telecomunicaciones inalámbricas de conformidad con una forma de realización de la idea inventiva; y

La Figura 5 es un diagrama en escala de señalización que representa las comunicaciones entre una estación base y un dispositivo terminal que funciona de conformidad con algunas formas de realización de la idea inventiva.

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACION

La Figura 1 muestra un diagrama esquemático que ilustra algunas funcionalidades básicas de una red/sistema de telecomunicaciones móviles 100 que funciona de conformidad con los principios de LTE y que puede adaptarse para poner en práctica formas de realización de la idea inventiva tal como se describe a continuación. Varios elementos de la Figura 1 y sus respectivos modos operativos son bien conocidos y definidos en las normas pertinentes administradas por el organismo 3GPP (RTM), y también se describen en muchos libros sobre esta materia, por ejemplo, Holma H. y Toskala A [1]. Se apreciará que los aspectos operativos de la red de telecomunicaciones, que no se describen específicamente a continuación, se pueden poner en práctica de conformidad con cualquier técnica conocida, por ejemplo, de conformidad con las normas pertinentes.

La red 100 incluye una pluralidad de estaciones base 101 conectadas a una red central 102. Cada estación base proporciona un área de cobertura 103 (es decir, una célula) dentro de la cual se pueden comunicar datos hacia y desde los dispositivos terminales 104. Los datos se transmiten desde las estaciones base 101 a dispositivos terminales 104 dentro de sus respectivas áreas de cobertura 103 a través de un enlace descendente de radio. Los datos se transmiten desde los dispositivos terminales 104 a las estaciones base 101 a través de un enlace ascendente de radio. Las comunicaciones de enlace ascendente y de enlace descendente se realizan utilizando recursos de radio que están autorizados para su uso por el operador de la red 100. La red central 102 enruta datos hacia y desde los dispositivos terminales 104 a través de las estaciones base 101 respectivas y proporciona funciones tales como autenticación, gestión de la movilidad, facturación, etc. Los dispositivos terminales también pueden denominarse estaciones móviles, equipo de usuario (UE), terminal de usuario, radio móvil, etc. Las estaciones base también pueden denominarse estaciones transceptoras/nodos nodeBs/nodo e-nodeBs, y así sucesivamente.

Los sistemas de telecomunicaciones móviles, tales como los dispuestos de conformidad con la arquitectura de evolución a largo plazo (LTE) definida por 3GPP, utilizan una interfaz basada en la modulación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) para el enlace descendente de radio (denominado OFDMA) y un sistema de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) en el enlace ascendente de radio. La Figura 2 muestra un diagrama esquemático que ilustra una trama de radio de enlace descendente LTE basada en OFDM 201. La trama de radio de enlace descendente LTE se transmite desde una estación base LTE (conocida como Nodo B mejorado) y tiene una duración de 10 ms. La trama de radio de enlace descendente comprende diez subtramas, cada subtrama teniendo una duración de 1 ms. Una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS) se transmiten en la primera y sexta subtramas de la trama LTE. Un canal de difusión física (PBCH) se transmite en la primera subtrama de la trama LTE.

La Figura 3 es un diagrama esquemático de una retícula que ilustra la estructura de un ejemplo de subtrama LTE de enlace descendente convencional. La subtrama comprende un número predeterminado de símbolos que se transmiten durante un período de 1 ms. Cada símbolo comprende un número predeterminado de subportadoras ortogonales distribuidas a través del ancho de banda de la portadora de radio de enlace descendente.

La subtrama, a modo de ejemplo, que se ilustra en la Figura 3 comprende 14 símbolos y 1200 subportadoras distribuidas en un ancho de banda de 20 MHz con licencia para su uso por el operador de la red 100, y este ejemplo es la primera subtrama en una trama (por lo tanto, contiene un canal PBCH). La asignación más pequeña de recursos físicos para la transmisión en LTE es un bloque de recursos que comprende doce subportadoras transmitidas en una subtrama. Para mayor claridad, en la Figura 3, no se muestra cada elemento de recurso individual, en cambio, cada casilla individual en la retícula de subtrama, corresponde a doce subportadoras transmitidas en un símbolo.

La Figura 3 muestra sombreadas las asignaciones de recursos para cuatro terminales LTE 340, 341, 342, 343. Por ejemplo, la asignación de recursos 342 para un primer terminal LTE (UE1) se extiende sobre cinco bloques de doce subportadoras (es decir, 60 subportadoras), la asignación de recursos 343 para un segundo terminal LTE (UE2) se extiende sobre seis bloques de doce subportadoras (es decir, 72 subportadoras), y así sucesivamente.

Los datos del canal de control pueden transmitirse en una zona de control 300 (indicada por sombreado de líneas de puntos en la Figura 3) de la subtrama que comprende los primeros "n" símbolos de la subtrama donde "n" puede variar entre uno y tres símbolos para anchos de banda de canal de 3 MHz o superior y donde "n" puede variar entre dos y cuatro símbolos para un ancho de banda de canal de 1.4 MHz. Con el fin de proporcionar un ejemplo concreto, la siguiente descripción se refiere a portadoras host con un ancho de banda de canal de 3 MHz o superior, por lo que el valor máximo de "n" será 3 (tal como en el ejemplo de la Figura 3). Los datos transmitidos en la zona de control 300 incluyen datos transmitidos en el canal físico de control de enlace descendente (PDCCH), el canal indicador de formato de control físico (PCFICH) y el canal indicador físico HARQ (PHICH). Estos canales transmiten información de control de la capa física. Los datos del canal de control pueden también, o de forma alternativa, transmitirse en una segunda zona de la subtrama que comprende varias subportadoras durante un tiempo prácticamente equivalente a la duración de la subtrama, o prácticamente equivalente a la duración de la subtrama restante después de los "n" símbolos. Los datos transmitidos en esta segunda zona se transmiten en el canal de control de enlace descendente físico mejorado (EPDCCH). Este canal transmite información de control de capa física que puede ser adicional a la que se transmitió en otros canales de control de capa física.

Los canales PDCCH y EPDCCH contienen datos de control que indican qué subportadoras de la subtrama se han asignado a terminales específicos (o todos los terminales o subconjunto de terminales). Lo que antecede puede denominarse señalización/datos de control de la capa física. Por lo tanto, los datos PDCCH y/o EPDCCH transmitidos en la zona de control 300 de la subtrama mostrada en la Figura 3 indicarían que a UE1 se le ha asignado el bloque de recursos identificados por la referencia numérica 342, que a UE2 se le ha asignado el bloque de recursos identificados por la referencia numérica 343, y así sucesivamente.

El canal PCFICH contiene datos de control que indican la magnitud de la zona de control (es decir, entre uno y tres símbolos para anchos de banda de canal de 3 MHz o superiores y entre dos y cuatro símbolos para anchos de banda de canal de 1.4 MHz).

El canal PHICH contiene datos HARQ (Solicitud Automática Híbrida) que indican si la red ha recibido, o no, datos de enlace ascendente transmitidos con anterioridad.

Los símbolos en una banda central 310 de la retícula de recursos de frecuencia-tiempo se utilizan para la transmisión de información que incluye la señal de sincronización primaria (PSS), la señal de sincronización secundaria (SSS) y el canal de transmisión física (PBCH). Esta banda central 310 tiene, por lo general, 72 subportadoras de anchura (correspondiente a un ancho de banda de transmisión de 1.08 MHz). Las señales PSS y SSS son señales de sincronización que, una vez detectadas, permiten que un dispositivo terminal LTE logre la sincronización de trama y determine la identidad de célula de capa física del Nodo B mejorado que transmite la señal de enlace descendente. El canal PBCH transporta información sobre la célula, que comprende un bloque de información maestro (MIB) que incluye parámetros que los terminales LTE utilizan para acceder de manera adecuada a la célula. Los datos

transmitidos a terminales en el canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH), que también puede denominarse un canal de datos de enlace descendente, pueden transmitirse en otros elementos de recursos de la subtrama. En general, el canal PDSCH transmite una combinación de datos del plano de usuario y datos del plano de control de la capa no física (tal como el Control de Recursos de Radio (RRC) y la Señalización de Estrato sin Acceso (NAS)). Los datos del plano de usuario y los datos del plano de control de la capa no física transmitidos en PDSCH pueden denominarse datos de capa superior (es decir, datos asociados con una capa superior a la capa física).

La Figura 3 también muestra una zona de PDSCH que contiene información del sistema y se extiende sobre un ancho de banda de R344. Una subtrama LTE convencional también incluirá señales de referencia que no se muestran en la Figura 3 en aras de mayor claridad.

El número de subportadoras en un canal LTE puede variar según la configuración de la red de transmisión. Por lo general, esta variación es de 72 subportadoras contenidas dentro de un ancho de banda de canal de 1.4 MHz a 1200 subportadoras contenidas dentro de un ancho de banda de canal de 20 MHz (tal como se muestra, de manera esquemática, en la Figura 3). Como se conoce en esta técnica, los datos transmitidos en los canales PDCCH, PCFICH y PHICH se distribuyen, por lo general, en las subportadoras en todo el ancho de banda de la subtrama para mostrar diversidad de frecuencia.

Las comunicaciones entre las estaciones base 101 y los dispositivos terminales 104 se realizan convencionalmente utilizando recursos de radio que han sido autorizados para utilización exclusiva por el operador de la red 100. Estos recursos de radio con licencia serán solamente una parte del espectro de radio general. Otros dispositivos dentro del entorno de la red 100 pueden comunicarse de forma inalámbrica utilizando otros recursos de radio. Por ejemplo, una red de operador diferente puede estar operando dentro de la misma zona geográfica utilizando diferentes recursos de radio que han sido autorizados para su utilización por el operador diferente. Otros dispositivos pueden estar operando utilizando otros recursos de radio en una banda de espectro de radio sin licencia, por ejemplo, utilizando tecnologías Wi-Fi o Bluetooth.

Tal como se describió con anterioridad, se ha propuesto que una red de telecomunicaciones inalámbrica que utilice recursos de radio en una parte con licencia del espectro de radio podría ser apoyada utilizando recursos de radio en una parte sin licencia del espectro de radio (es decir, una parte del espectro de radio sobre el cual la red de telecomunicaciones inalámbricas no tiene acceso exclusivo, sino que es compartida por otras tecnologías de acceso y/u otras redes de telecomunicaciones inalámbricas). En particular, se ha propuesto que se puedan utilizar técnicas basadas en agregación de portadora para permitir que los recursos de radio sin licencia se utilicen junto con recursos de radio con licencia.

En esencia, la agregación de portadoras permite que las comunicaciones entre una estación base y un dispositivo terminal se realicen utilizando más de una portadora. Esto puede aumentar la velocidad de datos máxima que se puede lograr entre una estación base y un dispositivo terminal en comparación con la utilización de solamente una portadora y puede ayudar a permitir una utilización más eficiente y productiva del espectro fragmentado. Las portadoras individuales que se agregan se conocen comúnmente como portadoras componentes (o, a veces, simplemente componentes). En el contexto de LTE, la agregación de portadoras se introdujo en la Versión 10 de la norma. De conformidad con las normas actuales para la agregación de portadoras en un sistema basado en LTE, se pueden agregar hasta cinco portadoras componentes para cada enlace descendente y enlace ascendente. No se requiere que las portadoras componentes sean contiguas entre sí y pueden tener un ancho de banda del sistema correspondiente a cualquiera de los valores definidos por LTE (1.4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz y 20 MHz), lo que permite un ancho de banda total de hasta 100 MHz. Por supuesto, se apreciará que este es solamente un ejemplo de una puesta en práctica de agregación de portadora específica y otras puestas en práctica pueden permitir diferentes números de portadoras componentes y/o anchos de banda.

Se puede encontrar más información sobre el funcionamiento de la agregación de portadoras en el contexto de los sistemas de telecomunicaciones inalámbricas basados en LTE en los documentos de normas pertinentes, tales como ETSI TS 136 211 V11.5.0 (2014-01)/3GPPTS 36.211 Versión 11.5.0 Edición 11 [2], ETSI TS 136 212 V11.4.0 (2014-01)/3GPP TS 36.212 Versión 11.4.0 Edición 11 [3]; ETSI TS 136 213 V11.6.0 (2014-03)/3GPP TS 36.213 Versión 11.6.0 Edición 11 [4]; ETSI TS 136 321 V11.5.0 (2014-03)/3GPP TS 36.321 Versión 11.5.0 Edición 11 [5]; y ETSI TS 136 331 V11.7.0 (2014-03)/3GPP TS 36.331 Versión 11.7.0 Edición 11 [6].

De conformidad con la terminología y la puesta en práctica utilizadas para la agregación de portadoras en el contexto de un sistema basado en LTE, una célula se denomina la 'célula primaria', o Pcell, para un dispositivo terminal si es la célula que se configuró inicialmente durante la configuración de la conexión para el dispositivo terminal. De este modo, la célula primaria gestiona el establecimiento/restablecimiento de la conexión RRC (control de recursos de radio) para el dispositivo terminal. La célula primaria está asociada con una portadora componente de enlace descendente y una portadora componente de enlace ascendente (CoC). A veces se puede hacer referencia, en este documento, como portadoras componentes primarias. Una célula que está configurada para su utilización por el dispositivo terminal después del establecimiento de la conexión inicial en la célula Pcell se denomina una 'célula secundaria' o Scell. Por lo tanto, las células secundarias se configuran después del establecimiento de conexiones para proporcionar recursos de radio adicionales. Las portadoras asociadas con células Scells a veces se pueden denominar, en este documento,

como portadoras componentes secundarias. Puesto que en LTE se pueden agregar hasta cinco portadoras componentes, se pueden configurar hasta cuatro células Scells (correspondientemente asociadas con hasta cuatro portadoras componentes secundarias) para la agregación con la célula primaria (asociada con la portadora componente primaria). Una célula Scell podría no tener una portadora componente de enlace descendente y de enlace ascendente y la asociación entre portadoras componente de enlace ascendente y portadoras componente de enlace descendente se señala en SIB2 en cada portadora componente de enlace descendente. La célula primaria admite canales PDCCH y PDSCH en el enlace descendente y canales PUSCH y PUCCH en el enlace ascendente, mientras que las células secundarias admiten canales PDCCH y PDSCH en el enlace descendente y canales PUSCH en el enlace ascendente, pero no canales PUCCH. Los procedimientos de medición y movilidad se gestionan en la célula Pcell y la célula Pcell no se puede desactivar. Las células pueden activarse y desactivarse dinámicamente, por ejemplo, de conformidad con las necesidades de tráfico, a través de la señalización de la capa MAC al dispositivo terminal. Una célula Scells para un dispositivo terminal también puede desactivarse automáticamente (tiempo de espera) si el dispositivo terminal no recibe ninguna asignación de recursos de transmisión en la célula Scell durante un período de tiempo umbral.

A continuación, se describen algunos aspectos de la señalización de control de capa física para una puesta en práctica basada en LTE de agregación de portadora de conformidad con las normas actuales.

Cada portadora componente de enlace descendente tiene los canales de control LTE normales: (E) PDCCH, PCFICH y PHICH. Sin embargo, la agregación de portadoras introduce la posibilidad de la llamada planificación de portadoras cruzadas (XCS) en PDCCH. Para admitir la programación entre portadoras, un mensaje de información de control de enlace descendente (DCI) en PDCCH incluye un campo indicador de portadora (CIF) que comprende tres bits para indicar a qué portadora componente se aplica el mensaje PDCCH. Si no existe ningún campo CIF, el canal PDCCH se considera que se aplica a la portadora en donde se recibe. Una motivación para proporcionar una planificación de portadora cruzada se aplica principalmente para escenarios de red heterogénea (red het-net) en donde las macrocélulas y células pequeñas superpuestas pueden realizar la agregación de portadora en la misma banda. Los efectos de la interferencia entre la señalización PDCCH de las macrocélulas y pequeñas células respectivas pueden mitigarse haciendo que la macrocélula transmita su señalización PDCCH en una portadora componente a una potencia de transmisión relativamente alta (para proporcionar cobertura a través de la macrocélula), mientras las células pequeñas utilizan una portadora componente alternativa para su planificación del canal PDCCH.

La zona de control que admite PDCCH puede diferir en magnitud (es decir, número de símbolos OFDM) entre las portadoras componentes, por lo que pueden transportar diferentes valores de PCFICH. Sin embargo, el potencial de interferencia en la zona de control en una puesta en práctica het-net puede significar que PCFICH no puede decodificarse en una portadora componente particular. Por lo tanto, las normas LTE actuales permiten que cada componente porte una indicación semiestática de qué símbolo OFDM PDSCH puede asumirse para comenzar en cada subtrama. Si realmente se utilizan menos símbolos OFDM para la zona de control, los símbolos OFDM libres/de reserva se pueden utilizar para transmisiones PDSCH a dispositivos terminales que no están planificados para portadoras cruzadas, ya que decodificarán el PCFICH real. Si se utilizan más símbolos OFDM para la zona de control, habrá un cierto grado de degradación del rendimiento para los dispositivos terminales planificados entre operadores.

La señalización PHICH se envía en la portadora componente de enlace descendente que envió la señalización PDCCH que contiene la asignación PUSCH a la que se refiere la señalización PHICH. En consecuencia, una sola portadora componente de enlace descendente puede transportar PHICH para más de una portadora componente.

En el enlace ascendente, la operación básica de PUCCH no se ve alterada por la introducción de la agregación de portadoras. Sin embargo, se introduce un nuevo formato PUCCH (formato 3) para admitir el envío de señalización de acuse de recibo (señalización ACK/NACK) para múltiples portadoras componentes de enlace descendente, y con algunas modificaciones al formato 1b para aumentar el número de bits ACK/NACK que puede transportar.

En los escenarios actuales de agregación de portadoras basados en LTE, la señalización de sincronización primaria y secundaria (PSS y SSS) se transmite en todas las portadoras componentes que utilizan la misma identidad celular de capa física (PCI) y las portadoras componentes están todas ellas sincronizadas entre sí. Esta circunstancia puede ayudar con los procedimientos de búsqueda y descubrimiento de células. Pcell se ocupa de los problemas relacionados con la seguridad y la información del sistema (SI). En particular, cuando se activa una célula Scell, la célula Pcell entrega la SI pertinente para la célula Scell al dispositivo terminal utilizando señalización RRC dedicada. Si la información del sistema relacionada con una célula Scell cambia, la célula Scell se libera y se vuelve a agregar mediante señalización RRC de célula Pcell (en un mensaje RRC). Cambios de células, por ejemplo, debido a las fluctuaciones a largo plazo en la calidad del canal a través del ancho de banda de Pcell, se gestionan utilizando un procedimiento de transferencia modificado. La fuente Pcell pasa toda la información pertinente de agregación de portadoras (CA) a la célula Pcell objetivo para que el dispositivo terminal pueda comenzar a utilizar todas las portadoras componentes asignadas cuando se complete la transferencia.

Los procedimientos de acceso aleatorio se gestionan principalmente en la portadora componente de enlace ascendente de Pcell para un dispositivo terminal, aunque algunos aspectos de la señalización de resolución de contención pueden planificarse con portadoras cruzadas para otra célula de servicio (es decir, una célula Scell).

Tal como se describió con anterioridad, la agregación de portadoras es un método para hacer utilización de recursos de espectro de radio sin licencia en redes de comunicación inalámbrica que están diseñadas principalmente para utilizar espectro de radio con licencia. En resumen, se puede utilizar un método basado en la agregación de portadoras para configurar y operar una primera portadora componente (por ejemplo, una portadora componente primaria asociada con una célula Pcell en terminología LTE) dentro de una zona del espectro de radio que ha sido autorizada para su utilización por una red de telecomunicaciones inalámbrica, y también para configurar y operar una o más portadoras componentes adicionales (por ejemplo, una portadora componente secundaria asociada con una célula Scell en terminología LTE) en una zona sin licencia del espectro de radio. Las portadoras componente secundarias que operan en la zona sin licencia del espectro de radio pueden hacerlo de manera oportunista haciendo utilización de los recursos de radio sin licencia cuando estén disponibles. También puede haber disposiciones para restringir la medida en que un operador determinado pueda hacer utilización de los recursos de radio sin licencia, por ejemplo, definiendo lo que podría denominarse protocolos de cortesía.

Aunque los sistemas de agregación de portadoras conocidos pueden formar una base para utilizar recursos de espectro de radio sin licencia (u otras formas de recursos de radio compartidos) junto con recursos de espectro de radio con licencia, algunas modificaciones a las técnicas de agregación de portadora conocidas pueden ser apropiadas para ayudar a optimizar el rendimiento. Lo que antecede se debe a que se puede esperar que la interferencia de radio en el espectro de radio sin licencia esté sujeta a un margen más amplio de variaciones de tiempo y frecuencia desconocidas e impredecibles que las que se pueden ver dentro de una zona del espectro de radio que ha sido autorizada para su utilización por un sistema de aplicaciones inalámbricas particular. Para un sistema de telecomunicaciones inalámbrico dado, que funciona de conformidad con una tecnología determinada, tal como LTE-A, la interferencia en el espectro de radio sin licencia puede surgir de otros sistemas que operan en la misma tecnología o sistemas que operan de conformidad con diferentes tecnologías, tales como Wi-Fi o Bluetooth.

La Figura 4 muestra, de manera esquemática, un sistema de telecomunicaciones 400 según una forma de realización de la idea inventiva. El sistema de telecomunicaciones 400, en este ejemplo, se basa ampliamente en una arquitectura de tipo LTE. Como muchos de los aspectos del funcionamiento del sistema de telecomunicaciones 400 son normalizados y bien entendidos y no se describen en este documento en detalle en aras de brevedad. Los aspectos operativos del sistema de telecomunicaciones 400, que aquí no se describen específicamente, pueden ponerse en práctica de conformidad con cualquier técnica conocida, por ejemplo, de conformidad con las normas LTE establecidas y sus variaciones conocidas.

El sistema de telecomunicaciones 400 comprende una parte de red central (núcleo de paquete evolucionado) 402 acoplado a una parte de red de radio. La parte de la red de radio comprende una estación base (nodo B evolucionado) 404, un primer dispositivo terminal 406 y un segundo dispositivo terminal 408. Por supuesto, se apreciará que en la práctica la parte de la red de radio puede comprender una pluralidad de estaciones base que sirven a un mayor número de dispositivos terminales a través de diversas células de comunicación. Sin embargo, solamente se muestra una estación base única y dos dispositivos terminales en la Figura 4 en aras de simplicidad.

Aunque no forma parte del sistema de telecomunicaciones 400 en sí mismo, también se muestran, en la Figura 4, algunos otros dispositivos que pueden funcionar para comunicarse de forma inalámbrica entre sí y que funcionan dentro del entorno de radio del sistema de telecomunicaciones 400. En particular, existe un par de dispositivos de acceso inalámbrico 416 que se comunican entre sí a través del enlace de radio 418 que funcionan de conformidad con una norma Wi-Fi y un par de dispositivos Bluetooth 420 que se comunican entre sí a través del enlace de radio 422 que funcionan de conformidad con una norma Bluetooth. Estos otros dispositivos representan una fuente potencial de interferencia de radio para el sistema de telecomunicaciones 400. Se apreciará que, en la práctica, normalmente habrá muchos más dispositivos de este tipo que funcionan en el entorno de radio del sistema de telecomunicaciones inalámbricas 400, y solamente dos pares de dispositivos 416, 418 se muestran en la Figura 4 por simplicidad.

Al igual que con una red de radio móvil convencional, los dispositivos terminales 406, 408 están dispuestos para comunicar datos de forma inalámbrica desde y hacia la estación base (estación transceptora) 404. La estación base está a su vez comunicativamente conectada a una pasarela de servicio, S-GW, (no ilustrada) en la parte de la red central que está dispuesta para realizar el enrutamiento y la gestión de los servicios de comunicaciones móviles a los dispositivos terminales en el sistema de telecomunicaciones 400 a través de la estación base 404. Con el fin de mantener la gestión de la movilidad y la conectividad, la parte de la red central 402 también incluye una entidad de gestión de movilidad (no ilustrada) que gestiona el servicio de paquetes mejorado, EPS, conexiones con los dispositivos terminales 406, 408 que operan en el sistema de comunicaciones en base a la información de abonado almacenada en un servidor de abonado doméstico, HSS. Otros componentes de la red en la red central (que tampoco se muestra por simplicidad) incluyen una función de carga de políticas y recursos, PCRF, y una pasarela de red de paquetes de datos, PDN-GW, que proporcionan una conexión desde la parte de la red central 402 a una red de paquetes de datos externa, por ejemplo, Internet. Tal como se describió con anterioridad, el funcionamiento de los diversos elementos del sistema de comunicaciones 400 que se muestra en la Figura 4 puede ser ampliamente convencional aparte de donde se modifica para proporcionar funcionalidad de conformidad con las formas de realización de la idea inventiva tal como se describe en el presente documento.

Los dispositivos terminales 406, 408 comprenden, cada uno, una unidad transceptora 406a, 408a para la transmisión y recepción de señales inalámbricas y una unidad controladora 406b, 408b configurada para controlar el funcionamiento de los dispositivos respectivos 406, 408 de conformidad con las formas de realización de la idea inventiva. Las unidades controladoras respectivas 406b, 408b pueden comprender, cada una, una unidad de procesador que está configurada/programada adecuadamente para proporcionar la funcionalidad deseada descrita en el presente documento utilizando técnicas de programación/configuración convencionales para equipos en sistemas de telecomunicaciones inalámbricas. Para cada uno de los dispositivos terminales 406, 408, sus respectivas unidades transceptoras 406a, 408a y unidades controladoras 406b, 408b se muestran de manera esquemática en la Figura 4 como elementos separados para facilitar la representación. Sin embargo, se apreciará que, para cada dispositivo terminal, la funcionalidad de estas unidades se puede proporcionar de varias maneras diferentes, por ejemplo, utilizando un solo ordenador de uso general adecuadamente programado, o circuitos/circuitos integrados específicos de una aplicación adecuadamente configurada utilizando una pluralidad de circuitos discretos/elementos de procesamiento para proporcionar diferentes elementos de la funcionalidad deseada. Se apreciará que los dispositivos terminales 406, 408, en general, comprenderán otros elementos asociados con su funcionalidad operativa de conformidad con las técnicas de telecomunicaciones inalámbricas establecidas (por ejemplo, una fuente de alimentación, posiblemente una interfaz de usuario, etc.).

Como ha llegado a ser un lugar común en el campo de las telecomunicaciones inalámbricas, los dispositivos terminales pueden admitir la funcionalidad Wi-Fi y Bluetooth además de la funcionalidad de telecomunicaciones móviles/celulares. Por lo tanto, las unidades transceptoras 406a, 408a de los respectivos dispositivos terminales pueden comprender módulos funcionales operables de conformidad con diferentes normas operativas de comunicaciones inalámbricas. Por ejemplo, las unidades transceptoras de los dispositivos terminales pueden comprender, cada una, un módulo transceptor LTE para soportar comunicaciones inalámbricas de conformidad con una norma operativa basada en LTE, un módulo transceptor WLAN para soportar comunicaciones inalámbricas de conformidad con una norma operativa WLAN (por ejemplo, una norma Wi-Fi) y un módulo transceptor Bluetooth para soportar comunicaciones inalámbricas de conformidad con una norma operativa Bluetooth. La funcionalidad subyacente de los diferentes módulos transceptores puede proporcionarse de conformidad con técnicas convencionales. Por ejemplo, un dispositivo terminal puede tener elementos de hardware separados para proporcionar la funcionalidad de cada módulo transceptor, o de manera alternativa, un dispositivo terminal podría comprender al menos algunos elementos de hardware que son configurables para proporcionar parte o la totalidad de la funcionalidad de múltiples módulos transceptores. Por lo tanto, se supone que las unidades transceptoras 406a, 408a de los dispositivos terminales 406, 408 representados en la Figura 4 proporcionan aquí la funcionalidad de un módulo transceptor LTE, un módulo transceptor Wi-Fi y un módulo transceptor Bluetooth de conformidad con las técnicas de comunicaciones inalámbricas convencionales.

La estación base 404 comprende una unidad transceptora 404a para la transmisión y recepción de señales inalámbricas y una unidad controladora 404b configurada para controlar la estación base 404. La unidad controladora 404b puede comprender una unidad de procesador que está configurada/programada adecuadamente para proporcionar la funcionalidad deseada descrita utilizando técnicas de programación/configuración convencionales para equipos en sistemas de telecomunicaciones inalámbricas. La unidad transceptora 404a y la unidad controladora 404b se muestran, de manera esquemática, en la Figura 4 como elementos separados para facilitar su representación. Sin embargo, se apreciará que la funcionalidad de estas unidades se puede proporcionar de varias maneras diferentes, por ejemplo, utilizando un solo ordenador de uso general adecuadamente programado, o circuitos/circuitos integrados específicos de la aplicación configurados de manera adecuada o utilizando una pluralidad de circuitos discretos/elementos de procesamiento para proporcionar diferentes elementos de la funcionalidad deseada. Se apreciará que la estación base 404 comprenderá, en general, otros elementos asociados con su funcionalidad operativa. Por ejemplo, la estación base 404 comprenderá en general una entidad de planificación responsable de planificar las comunicaciones. La funcionalidad de la entidad de planificación puede, por ejemplo, estar incluida en la unidad controladora 404b.

Por lo tanto, la estación base 404 está configurada para comunicar datos con el primer y segundo dispositivo terminal 406, 408 a través de los respectivos enlaces de comunicación de radio primero y segundo 410, 412. El sistema de telecomunicaciones inalámbricas 400 soporta un modo de operación de agregación de portadora en donde los primero y segundo enlaces de comunicación por radio 410, 412 comprenden cada uno una interfaz de acceso inalámbrico proporcionada por múltiples portadoras componentes. Por ejemplo, cada enlace de comunicación por radio puede comprender una portadora componente primaria y una o más portadoras componentes secundarias. Además, se supone que los elementos que comprenden el sistema de telecomunicaciones inalámbricas 400, de conformidad con esta forma de realización de la idea inventiva, soportan la agregación de portadora en un modo de espectro sin licencia. En este modo de espectro sin licencia, la estación base se comunica con los dispositivos terminales utilizando una portadora componente primaria que opera en recursos de radio dentro de una primera banda de frecuencias que ha sido autorizada para su utilización por el sistema de telecomunicaciones inalámbricas y una o más portadoras componente secundarias que operan en recursos de radio dentro de una segunda banda de frecuencias que no ha sido autorizada para utilización exclusiva por el sistema de telecomunicaciones inalámbricas. La primera banda de frecuencias a veces puede denominarse en este documento como una banda de frecuencias con licencia y la segunda banda de frecuencias a veces puede denominarse en este documento como una banda de frecuencias sin licencia (U). En el contexto de un sistema de telecomunicaciones inalámbricas basado en LTE, tal como el representado en la Figura 4, la operación en la banda de frecuencias sin licencia puede denominarse modo de operación LTE-U. La

primera banda de frecuencias (con licencia) puede denominarse banda LTE (o más particularmente una banda LTE-A) y la segunda banda de frecuencias (sin licencia) puede denominarse banda LTE-U. Los recursos en la banda LTE-U pueden denominarse recursos U. Un dispositivo terminal capaz de hacer uso de recursos U puede denominarse un dispositivo terminal-U (o U-UE). Más por lo general, el calificador "U" se puede utilizar aquí para identificar convenientemente operaciones con respecto a la banda de frecuencias sin licencia.

Se apreciará que la utilización de técnicas de agregación de portadoras y la utilización de recursos de espectro sin licencia (es decir, recursos que pueden ser utilizados por otros dispositivos sin coordinación centralizada) de conformidad con las formas de realización de la idea inventiva pueden basarse por lo general en principios propuestos previamente para dichos modos de operación, por ejemplo, tal como se describió con anterioridad, pero con modificaciones tal como se describe en este documento para proporcionar funcionalidad adicional de conformidad con las formas de realización de la presente idea inventiva. Por consiguiente, los aspectos de la agregación de portadoras y la operación de espectro sin licencia que no se describen en detalle en este documento pueden ponerse en práctica de conformidad con técnicas conocidas.

A continuación, se describirán los modos de funcionamiento para la red de telecomunicaciones inalámbrica 400 representada en la Figura 4 de conformidad con ciertas formas de realización de la idea inventiva. Se supone que el escenario general para estas formas de realización es uno en donde un dispositivo terminal con capacidad de agregación de portadora está operando en una célula LTE-A como normal, y la estación base determina que debe configurar el dispositivo terminal con capacidad LTE-U con una portadora agregada adicional utilizando recursos LTE-U. La razón específica por la cual la estación base determina que debe configurar un dispositivo terminal particular para la agregación de portadora basada en LTE-U no es significativa. Por lo tanto, la portadora LTE-A proporciona una célula Pcell para el dispositivo terminal y los recursos LTE-U proporcionan una o más células Scells para el dispositivo terminal. Se apreciará que los recursos LTE-A también se pueden utilizar para proporcionar portadoras componentes asociadas con una o más células Scells adicionales de conformidad con técnicas de agregación de portadoras convencionales. Para los ejemplos descritos con referencia a la Figura 4, las transmisiones LTE-A en la banda de frecuencias con licencia y las transmisiones LTE-U en la banda de frecuencias sin licencia, y por lo tanto las células Pcell y Scells, están realizadas a partir de la misma estación base 404, pero este no puede ser el caso en otras formas de realización a modo de ejemplo. La portadora LTE-U podría utilizarse, en general, con una estructura de trama TDD (dúplex por división de tiempo) o FDD (dúplex por división de frecuencia). Sin embargo, una consecuencia de algunos aspectos de las restricciones regulatorias existentes sobre la utilización de espectro sin licencia en algunas zonas significa que la operación TDD o FDD solamente de enlace descendente puede, al menos actualmente, ser más probable.

La Figura 5 es un diagrama en escala de señalización que representa, de manera esquemática, modos de operación para uno de los dispositivos terminales (UE) 406, 408 y la estación base (eNB) 404 representados de manera esquemática en la Figura 4 de conformidad con ciertas formas de realización de la presente idea inventiva. La operación es para comunicarse utilizando una portadora componente primaria (asociada con una célula primaria) que opera en recursos de radio dentro de una primera banda de frecuencias y una portadora componente secundaria (asociada con una célula secundaria) que opera en recursos de radio dentro de una segunda banda de frecuencias de conformidad con ciertas formas de realización de la presente idea inventiva. Tal como se describió con anterioridad, se considera que la primera banda de frecuencias se corresponde con los recursos que han sido autorizados para utilización dedicada por el operador del sistema de telecomunicaciones inalámbricas 400, mientras que la segunda banda de frecuencias se corresponde con los recursos compartidos por otras tecnologías de comunicación inalámbrica, y en particular en este ejemplo, por Wi-Fi. En resumen, algunas formas de realización de la idea inventiva introducen el concepto de establecer una pluralidad de configuraciones de recursos de transmisión (por ejemplo, frecuencias) que podrían utilizarse potencialmente para una portadora secundaria en el contexto de la agregación de portadora utilizando recursos de radio que se comparten entre diferentes operadores de red y/o diferentes tecnologías de acceso inalámbrico, e indicando a un dispositivo terminal qué configuración se utilizará en asociación con una asignación de recursos de transmisión en la portadora secundaria.

Algunos aspectos de la operación representada en la Figura 5 se realizan de una manera generalmente iterativa tal como se describirá a continuación. El procesamiento de conformidad con ciertas formas de realización de la idea inventiva tal como se representa de manera esquemática en la Figura 5 se muestra a partir de una etapa en donde el dispositivo terminal está configurado para funcionar en la célula primaria asociada con la portadora primaria, pero aún no está configurado para funcionar en la célula secundaria asociada con la portadora secundaria. Lo que antecede puede deberse, por ejemplo, a que el dispositivo terminal se acaba de conectar a la célula primaria o porque una configuración de célula secundaria anterior ya no es válida.

En la etapa T1, la estación base establece una medida del uso de radio en la segunda banda de frecuencia. En algunas puestas en práctica a modo de ejemplo, la estación base puede medir la utilización de la radio a diferentes frecuencias en la segunda banda de frecuencia, pero en este ejemplo se supone que el dispositivo terminal realiza estas mediciones y las informa a la estación base. Es decir, en esta puesta en práctica a modo de ejemplo, la estación base establece el uso de radio a través de la segunda banda (banda sin licencia) a partir de informes recibidos desde el dispositivo terminal (y/o otros dispositivos terminales que operan en el sistema de telecomunicaciones inalámbricas).

Por lo tanto, el dispositivo terminal realiza la medición del uso de radio en la segunda banda de frecuencias en su entorno. En particular, el dispositivo terminal mide el grado de utilización de la radio a diferentes frecuencias en la segunda banda de frecuencias. Por ejemplo, el dispositivo terminal puede utilizar su módulo transceptor WLAN para buscar actividad asociada con otros dispositivos de comunicación inalámbrica, por ejemplo, puntos de acceso Wi-Fi.

5 A partir de lo que antecede, el dispositivo terminal puede establecer, por ejemplo, una indicación de los recursos de frecuencia utilizados por otros dispositivos de comunicaciones inalámbricas y/o una indicación de la intensidad de la señal recibida para las comunicaciones inalámbricas asociadas con otros dispositivos de comunicaciones inalámbricas y/o una indicación de un identificador para el otro dispositivo de comunicaciones inalámbricas (por ejemplo, SSID). El dispositivo terminal también puede buscar el uso de radio en la segunda banda de frecuencias por otros dispositivos

10 que operan de conformidad con otras normas operativas, por ejemplo, Bluetooth y/o otras redes LTE. En algunas formas de realización, el dispositivo terminal podría no medir por separado el uso de radio por diferentes tecnologías, sino que simplemente podría medir un nivel agregado de señales de radio (que puede incluir ruido de radio) en su entorno a diferentes frecuencias a través de la segunda banda de frecuencias. El dispositivo terminal posteriormente transmite una indicación de las mediciones del uso de radio a diferentes frecuencias a través de la segunda banda de frecuencias a la estación base. Lo que antecede puede hacerse en recursos de radio de enlace ascendente en la

15 célula primaria ya configurada a la que está conectado el dispositivo terminal de conformidad con técnicas de señalización convencionales, por ejemplo, de conformidad con los principios establecidos de señalización RRC de informe de medición. En base a la información de medición con respecto al uso de radio en la segunda banda de frecuencias recibida desde el dispositivo terminal, la estación base establece el uso de radio a través de la banda secundaria en la etapa T1 representada en la Figura 5.

En la etapa T2, la estación base determina una pluralidad de configuraciones potenciales de recursos de transmisión, por ejemplo, una pluralidad de posibles frecuencias de portadora y ancho de banda, para una portadora componente secundaria que opera en la segunda banda de frecuencia. Esta determinación se basa en el uso de radio establecida

25 en la etapa T1. Por ejemplo, la estación base puede configurarse para determinar cuatro (u otro número) de posibles configuraciones de frecuencia (por ejemplo, en términos de frecuencia central y/o ancho de banda) para una portadora componente secundaria que opera dentro de la segunda banda de frecuencia. Lo que antecede puede seleccionarse para corresponder con las zonas de la segunda banda de frecuencias que se determina que tienen la menor cantidad de uso de radio de conformidad con la utilización establecida en la etapa T1. Por ejemplo, si la segunda banda de

30 frecuencias admite comunicaciones Wi-Fi y Bluetooth de otros dispositivos de comunicación inalámbricos que operan en el entorno de radio del dispositivo terminal, la estación base puede identificar zonas de la segunda banda de frecuencias que se espera que sufran menos interferencia de dichas comunicaciones. Por ejemplo, las zonas del segundo espectro de banda de frecuencias donde las mediciones del uso de radio establecidas en la etapa T1 indican que hay relativamente poco tráfico de radio que interferiría con las comunicaciones basadas en LTE entre la estación

35 base y el dispositivo terminal. De manera más general, la estación base puede determinar los recursos de transmisión apropiados (por ejemplo, en términos de tiempo y/o recursos de frecuencia) desde dentro de la segunda banda de frecuencias para definir una pluralidad de parámetros de configuración potenciales para una portadora componente secundaria en función del uso de radio determinada en la etapa T1 utilizando técnicas establecidas para seleccionar los recursos de transmisión apropiados en un entorno de radio competitivo (oportunista) cuando se tienen en cuenta

40 las mediciones de la utilización existente. Por ejemplo, la estación base puede evitar los recursos de transmisión en zonas de la segunda banda de frecuencias para las cuales los informes de medición del dispositivo terminal indican un grado relativamente alto de uso de radio y en cambio, puede seleccionar preferentemente las configuraciones para la portadora secundaria que hacen uso de los recursos de transmisión en zonas espectrales que tienen un grado relativamente bajo de uso de radio. En este ejemplo particular, se supone que la estación base está configurada para

45 seleccionar cuatro configuraciones potenciales para una portadora secundaria correspondiente a las configuraciones identificadas como que tienen la expectativa más baja de interferencia. En algunos casos, también se puede tener en cuenta el rendimiento. Por ejemplo, un ancho de banda mayor que abarca subzonas de la segunda banda de frecuencias que tiene un uso de radio relativamente alto puede seleccionarse, sin embargo, en un ancho de banda más pequeño que evita las subzonas asociadas con un uso de radio relativamente alto para evitar restringir las transmisiones en la portadora secundaria a un ancho de banda relativamente estrecho. En algunos casos, la estación

50 base también puede tener en cuenta su propia carga, por ejemplo, algunas portadoras pueden haberse asignado ya a otros dispositivos para operar utilizando LTU-U.

Para este ejemplo particular, se supone que la etapa T2 da como resultado la determinación de cuatro posibles configuraciones, por ejemplo, en términos de frecuencias de portadora y/o anchos de banda de portadora, que podrían utilizarse posteriormente para la operación de portadora secundaria. Los diferentes parámetros de configuración de la portadora secundaria pueden ser contiguos o no contiguos a través de la segunda banda de frecuencias y pueden tener los mismos o diferentes anchos de banda. Por ejemplo, la estación base puede determinar los siguientes cuatro parámetros de configuración potenciales: Configuración 1 = un ancho de banda de 5 MHz centrado en una frecuencia

55 de F_1 ; Configuración 2 = un ancho de banda de 10 MHz centrado en una frecuencia de F_2 ; Configuración 3 = un ancho de banda de 10 MHz centrado en una frecuencia de F_3 ; Configuración 4 = un ancho de banda de 20 MHz centrado en una frecuencia de F_4 , donde $F_4 = F_3 + 15$ MHz de modo que la Configuración 3 y 4 se relacionan con recursos de frecuencia contiguos. Sin embargo, se apreciará que este es simplemente un ejemplo particular de lo que podría determinarse como un grupo apropiado de parámetros de configuración potenciales para una portadora secundaria.

60 En particular, de conformidad con otras puestas en práctica, puede haber más o menos parámetros de configuración potenciales determinados en la etapa T2 y, además, estos parámetros de configuración pueden estar sujetos a

65

restricciones de conformidad con la puesta en práctica en cuestión. Por ejemplo, si una puesta en práctica particular permite solamente un número discreto de anchos de banda y/o frecuencias para una portadora componente secundaria (por ejemplo, de conformidad con una norma operativa pertinente para el sistema de telecomunicaciones inalámbricas), esto restringirá en consecuencia las posibles configuraciones de portadora que podrían determinarse en la etapa 12.

Por lo tanto, una diferencia significativa del método representado en la Figura 5 en comparación con las técnicas propuestas con anterioridad para aplicar la agregación de portadoras en el espectro sin licencia es la determinación de una pluralidad de parámetros de configuración potenciales para una portadora componente secundaria que opera en el espectro sin licencia, en lugar de determinar una configuración única que se utilizará para las portadoras componente secundarias que operen en el espectro sin licencia. Es decir, en lugar de determinar solamente la configuración más adecuada (es decir, la "mejor" configuración), se pueden determinar los cuatro parámetros de configuración principales, por ejemplo. A este respecto, se apreciará que existen varias formas diferentes de caracterizar los parámetros de configuración óptimos/"mejores" de conformidad con la puesta en práctica en cuestión. Por ejemplo, seleccionar configuraciones con un ancho de banda relativamente alto puede considerarse más importante en algunas situaciones que en otras. Del mismo modo, seleccionar configuraciones que tengan una interferencia prevista relativamente baja del uso de radio existente puede considerarse más importante en algunas situaciones que en otras. En general, la manera específica en donde se pueden determinar configuraciones específicas como configuraciones potenciales para la portadora secundaria no es de importancia primaria para los principios subyacentes a las formas de realización de la idea inventiva.

En la etapa T3, la estación base proporciona al dispositivo terminal una indicación de los posibles parámetros de configuración. Esto puede hacerse en recursos de radio de enlace descendente en la célula primaria ya configurada de conformidad con técnicas de señalización convencionales, por ejemplo, de conformidad con los principios establecidos de señalización de RRC de mensaje de reconfiguración de portadora de radio. Sin embargo, mientras que, de conformidad con las técnicas existentes, la información indicaría la configuración de una portadora componente única, representando la información transmitida en la etapa T3 una pluralidad de parámetros de configuración de recursos de transmisión potenciales tal como se establece en la etapa T2.

En la etapa T4, el dispositivo terminal comienza a medir la calidad del canal para la portadora secundaria configurada de conformidad con las diferentes configuraciones potenciales. Las mediciones de la calidad del canal para la portadora secundaria pueden basarse en técnicas establecidas de medición de la calidad del canal en los sistemas de telecomunicaciones inalámbricas. En particular, las mediciones realizadas en la etapa T4 pueden corresponder con las realizadas para el informe del indicador de calidad de canal convencional (CQI) en los sistemas de comunicación inalámbrica LTE. El dispositivo terminal puede configurar, secuencialmente, su transceptor de conformidad con los diferentes parámetros de configuración potenciales recibidos en la etapa T3 y llevar a cabo la medición de calidad de canal para cada configuración de portadora secundaria a su vez en base a técnicas convencionales de informes CQI.

En la etapa T5, el dispositivo terminal comunica una indicación de las mediciones de calidad del canal a la estación base. De nuevo, esta operación se puede realizar de conformidad con las técnicas de informe CQI por lo general convencionales, excepto que se realiza para cada una de las posibles configuraciones de portadora secundaria.

Se apreciará que las etapas T4 y T5 se muestran como etapas separadas en la Figura 5 para facilitar su representación. En la práctica, se puede esperar que las etapas T4 y T5 se realicen de forma iterativa para cada configuración a su vez a medida que el dispositivo terminal salta a través de las configuraciones potenciales. Es decir, el dispositivo terminal puede configurar su transceptor de conformidad con el primero de los parámetros de configuración potenciales, y luego medir e informar de las condiciones del canal para este parámetro de configuración, y luego reconfigurar su transceptor de conformidad con un segundo de los parámetros de configuración potenciales, y luego medir e informar de las condiciones del canal para este parámetro de configuración, y así sucesivamente hasta que se hayan proporcionado informes de calidad del canal a la estación base para una portadora secundaria que opere de conformidad con cada uno de los parámetros de configuración potenciales. Sin embargo, en otro ejemplo de puesta en práctica, y dependiendo de las capacidades del transceptor del dispositivo terminal, la medición de la calidad del canal y los informes pueden realizarse en paralelo para múltiples parámetros de configuración.

La etapa T6 se realiza cuando la estación base está lista para planificar la transmisión de algunos datos al dispositivo terminal en la portadora secundaria. La naturaleza de los datos y la razón por la que deben transmitirse no son significativos. En base a los informes de calidad del canal recibidos en la etapa T5, la estación base selecciona uno de entre la pluralidad de parámetros de configuración potenciales para que una portadora secundaria los utilice para transmitir los datos al dispositivo terminal. A este respecto, la estación base puede, por ejemplo, elegir el parámetro de configuración que está asociado con las mejores condiciones del canal, tal como se informa en la etapa T5. Además de seleccionar lo que se considera el parámetro de configuración más apropiado para la portadora componente secundaria en función de los informes de calidad del canal, la estación base también selecciona recursos dentro del canal secundario para utilizarlos para comunicar los datos al dispositivo terminal. Estos pueden seleccionarse de conformidad con técnicas de planificación por lo general convencionales en sistemas de telecomunicaciones inalámbricas, por ejemplo, en contra de tener en cuenta los informes de calidad de canal para la configuración de portadora pertinente.

En la etapa T7, la estación base transmite un mensaje de asignación de recursos al dispositivo terminal que indica los recursos dentro de la portadora secundaria que están planificados (asignados/otorgados) para su utilización por el dispositivo terminal. El mensaje de asignación de recursos con respecto a la asignación de recursos dentro de la portadora secundaria puede basarse en técnicas convencionales, por ejemplo, en un contexto LTE, el mensaje de la etapa T7 puede proporcionarse como señalización de información de control de enlace descendente (DCI) en (E) PDCCH con el fin de indicar recursos de transmisión en PDSCH de conformidad con técnicas, por lo general, convencionales. Además, el mensaje de asignación de recursos relacionado con la portadora secundaria puede comunicarse en la portadora primaria de conformidad con las técnicas establecidas de planificación entre portadoras cruzadas en escenarios de agregación de portadoras. Sin embargo, de conformidad con las formas de realización de la presente idea inventiva, el mensaje de asignación de recursos que indica la asignación de recursos dentro de la portadora secundaria se asocia adicionalmente con una indicación del parámetro de configuración seleccionado por la estación base en la etapa T6 para configurar la portadora secundaria para transmitir los datos a los que se refiere el mensaje de asignación de recursos.

Existen varias formas en que la indicación del parámetro de configuración seleccionado para la portadora secundaria se puede comunicar al dispositivo terminal en asociación con el mensaje de asignación de recursos. En este ejemplo particular, se supone que la indicación del parámetro de configuración seleccionado para la portadora secundaria que se utilizará para transportar los datos sobre los recursos indicados en el mensaje de asignación de recursos se muestra dentro del propio mensaje de asignación de recursos. Lo que antecede puede lograrse, por ejemplo, estableciendo un nuevo formato para la información de control de enlace descendente que incluye una indicación del parámetro de configuración seleccionado de entre la pluralidad de configuraciones de portadoras potenciales. Por ejemplo, en una puesta en práctica en donde hay cuatro parámetros de configuración potenciales establecidos para la portadora secundaria, la información de control de enlace descendente asociada con el mensaje de asignación de recursos puede incluir una indicación de dos bits como un índice para cuál de los cuatro parámetros de configuración potenciales ha de utilizarse. Otras indicaciones de la configuración seleccionada incluida en la información de control de enlace descendente pueden incluir, por ejemplo, un puntero a una entrada en una tabla de parámetros de configuración potenciales establecidas de conformidad con una norma operativa para el sistema de telecomunicaciones inalámbricas, o una referencia a un EARFCN específico (Número Absoluto de Canal de Radiofrecuencia E-). En otro ejemplo de puesta en práctica, se puede definir un mensaje separado para transmitir la indicación del parámetro de configuración seleccionado, a utilizarse. Además, la configuración seleccionada puede aplicarse solamente para una subtrama única (es decir, para un mensaje de asignación de recursos) o puede solicitar una pluralidad de subtramas (es decir, para una pluralidad de mensajes de asignación de recursos). Por ejemplo, la estación base puede transmitir la indicación de la configuración seleccionada de entre las configuraciones de portadoras potenciales una vez cada trama y luego se puede suponer que se aplica para cada subtrama en la trama. En otra puesta en práctica, la estación base solamente puede transmitir una indicación de una de las configuraciones de portadora potenciales seleccionadas cuando se cambia. Por lo tanto, el dispositivo terminal puede configurarse para asumir que una configuración de portadora actualmente seleccionada permanece válida hasta que reciba una indicación de que un nuevo parámetro de configuración para la portadora secundaria ha sido seleccionado para su utilización por la estación base.

En la etapa T8, representada en la Figura 5, la estación base procede a comunicar datos al dispositivo terminal en una portadora componente secundaria configurada de conformidad con el parámetro de configuración seleccionado, y utilizando recursos de transmisión dentro de la portadora componente secundaria tal como se identifica por el mensaje de asignación de recursos. El dispositivo terminal puede configurar su transceptor de conformidad con el parámetro de configuración seleccionado para la portadora secundaria y decodificar los recursos de transmisión pertinentes para recibir los datos.

Para puestas en práctica en las que la indicación de la configuración de portadora seleccionada se proporciona en la misma subtrama (bloque de tiempo) que los datos a los que se refiere el mensaje de asignación de recursos (por ejemplo, dentro de una zona de control de la subtrama, por ejemplo, dentro del propio mensaje de asignación de recursos de (E) PDCCH en una puesta en práctica basada en LTE), los dispositivos terminales pueden recibir y almacenar señales de radio en los recursos de transmisión asociados con todas las configuraciones potenciales de portadora para que los recursos de transmisión apropiados puedan decodificarse una vez que el parámetro de configuración seleccionado se haya establecido por el dispositivo terminal a partir de la señalización recibida desde la estación base. En otras puestas en práctica en las que se proporciona la indicación de la configuración de portadora seleccionada antes de la subtrama que contiene los datos a los que se refiere el mensaje de asignación de recursos, el dispositivo terminal puede configurar su transceptor para recibir la portadora secundaria de conformidad con los parámetros de configuración seleccionados para permitir que los recursos asignados sean decodificados.

Después de que los datos se comunican en la etapa T8, el procesamiento puede volver a la etapa T4 y continuar desde allí de manera iterativa.

Por lo tanto, para resumir algunos aspectos de las formas de realización de la descripción descrita con anterioridad, se proporciona un sistema de telecomunicaciones inalámbricas en donde se establece una pluralidad de parámetros de configuración potenciales para una portadora secundaria que opera en una banda sin licencia, tanto para el dispositivo terminal como para la estación base. El dispositivo terminal mide las condiciones del canal asociadas con

5 cada una de las configuraciones potenciales para la portadora componente secundaria y las informa a la estación base. En base a lo que antecede, la estación base selecciona una apropiada de entre la pluralidad de configuraciones potenciales para utilizar para transmitir datos al dispositivo terminal. La estación base puede entonces transmitir un mensaje de asignación de recursos al dispositivo terminal relacionado con las transmisiones de datos que se realizarán en la portadora componente secundaria. De manera significativa, la estación base también proporciona al dispositivo terminal una indicación del parámetro de configuración de la portadora componente secundaria que se utilizará para recibir los datos asociados con el mensaje de asignación de recursos. De conformidad con algunas formas de realización de la idea inventiva, la indicación del parámetro de configuración seleccionado para la segunda portadora componente (por ejemplo, los recursos de tiempo y/o frecuencia que se utilizarán para la segunda portadora componente) se transmite desde la estación base utilizando señalización de la capa 1/señalización de capa física. Esto permite una conmutación más rápida entre diferentes configuraciones de portadora de lo que sería el caso con la señalización de reconfiguración RRC convencional. Esto permite que la estación base reaccione relativamente rápido a las fluctuaciones en la interferencia de otras tecnologías de acceso de radio que operan dentro de la segunda banda de frecuencia. En particular, esto se puede hacer por subtrama/bloque de tiempo si así se desea. Ello no sería posible con técnicas previas en las que se establece una reconfiguración de los parámetros para una portadora componente secundaria a través de la señalización RRC. Además de ser ventajoso para el funcionamiento general del propio sistema de telecomunicaciones inalámbrico en sí, la capacidad de cambiar rápidamente los parámetros de configuración para la portadora secundaria también puede ayudar a reducir el grado en que las comunicaciones entre la estación base y el dispositivo terminal interfieren con otros dispositivos que intentan acceder a los recursos compartidos de la segunda banda de frecuencia. Además, se pueden realizar cambios frecuentes en la configuración de una portadora componente secundaria de conformidad con las formas de realización de la idea inventiva, por ejemplo, en respuesta a cambios frecuentes en las condiciones del canal dentro de la segunda banda de frecuencia, con menos sobrecarga de señalización que con las técnicas existentes.

25 Tal como se describió con anterioridad, de conformidad con algunas formas de realización de la invención, se puede determinar una pluralidad de configuraciones de recursos de transmisión potenciales a partir de un escaneo del uso de radio dentro de la segunda banda de frecuencias por el dispositivo terminal, por ejemplo, utilizando un módulo transceptor WLAN y/o un módulo transceptor Bluetooth. Una vez que el dispositivo terminal ha realizado este escaneo inicial, los parámetros de configuración de portadora potenciales resultantes se pueden mantener durante un período prolongado, por ejemplo, hasta que la estación base determine a partir de los informes de calidad del canal recibidos desde el dispositivo terminal que ninguno de los parámetros de configuración potenciales puede proporcionar un nivel deseado de rendimiento. Esto puede resultar en un ahorro en energía de la batería del dispositivo terminal ya que no necesita medir e informar sobre la utilización de la radio en la segunda banda de frecuencias cada vez que se cambia una configuración de la segunda portadora componente. En el caso de que la estación base determine, a partir de los informes de calidad del canal recibidos desde el dispositivo terminal, que ninguno de entre la pluralidad actual de parámetros de configuración potenciales puede proporcionar un grado aceptable de rendimiento, la estación base puede en efecto, volver a la etapa T1 del procesamiento representado en la Figura 5 para comenzar el proceso de establecer una nueva pluralidad de configuraciones potenciales de portadora para la portadora componente secundaria. Esto puede implicar que la estación base envíe un mensaje de solicitud al dispositivo terminal para activar el dispositivo terminal para medir e informar sobre la utilización de la radio a través de la segunda banda de frecuencia. Esta solicitud puede, por ejemplo, hacerse de conformidad con las técnicas de señalización de control convencionales en la portadora primaria.

45 Se apreciará que el procesamiento representado en la Figura 5 puede modificarse para su funcionamiento de conformidad con otras formas de realización de la idea inventiva. Por ejemplo, mientras que las etapas T4 y T5 descritas con anterioridad pueden ser realizadas por el dispositivo terminal, de forma cíclica, a través de las diferentes configuraciones de recursos de transmisión potenciales, de conformidad con algunas formas de realización, un dispositivo terminal solamente puede hacer informes de calidad de canal con respecto a una configuración seleccionada actualmente (es decir, con respecto a la configuración indicada en la etapa T7) en el procesamiento de la Figura 5 de acuerdo con los procedimientos convencionales de LTE. En este caso, la estación base puede solicitar al dispositivo terminal que realice mediciones con respecto a las otras configuraciones potenciales. Es decir, la estación base puede enviar un mensaje de solicitud al dispositivo terminal, por ejemplo, utilizando técnicas de señalización de solicitud convencionales, para indicar que el dispositivo terminal debe medir la calidad del canal para una o más configuraciones potenciales, y proporcionar la base con uno o más informes de calidad de canal correspondientes. Es decir, la estación base puede configurarse para controlar la forma en que el dispositivo terminal está funcionando y admitimos mediciones de calidad/estado del canal.

60 Se apreciará que, si bien las formas de realización descritas con anterioridad se centran en una única estación base que soporta tanto la portadora componente primaria como la portadora componente secundaria, más por lo general, estas podrían transmitirse desde estaciones base separadas. A este respecto, el procesamiento en el lado de la red de conformidad con las formas de realización de la presente idea inventiva puede realizarse mediante un equipo de infraestructura de red que comprende, por ejemplo, una estación base o más de una estación base, y potencialmente otros elementos del equipo de infraestructura de red de conformidad con principios operativos de la red de telecomunicaciones inalámbricas en donde se pone en práctica dicho método.

65 Se apreciará que los principios descritos con anterioridad pueden aplicarse con respecto a un sistema de telecomunicaciones inalámbricas que soporte la agregación de portadoras con portadoras componentes secundarias

que operan en una banda de frecuencias sobre la cual el sistema de telecomunicaciones inalámbricas no tiene control exclusivo independientemente de si el sistema de telecomunicaciones inalámbrico requiere una licencia administrativa para operar en la banda de frecuencias secundaria. Es decir, se apreciará que la terminología "sin licencia" se usa en este documento por conveniencia para referirse a la operación en una banda sobre la cual el sistema de telecomunicaciones inalámbricas no tiene acceso exclusivo. En muchas puestas en práctica esto corresponderá con una banda de frecuencias exenta de licencia. Sin embargo, en otras puestas en práctica, la operación puede aplicarse en una banda de frecuencias que no está sin licencia en el sentido administrativo estricto, pero que, sin embargo, está disponible para utilización compartida/opportunista por dispositivos que operan de conformidad con diferentes tecnologías de acceso inalámbrico (por ejemplo, tecnologías basadas en LTE, basadas en Wi-Fi y/o basadas en Bluetooth) y/o redes múltiples que funcionan según la misma tecnología (por ejemplo, sistemas de comunicación inalámbrica basados en LTE proporcionados por diferentes operadores de red). A este respecto, puede considerarse que la terminología tal como "banda de frecuencias sin licencia" se refiere por lo general a una banda de frecuencias en donde los recursos son compartidos por diferentes sistemas de comunicaciones inalámbricas. En consecuencia, aunque el término "sin licencia" se usa comúnmente para referirse a este tipo de bandas de frecuencia, en algunos escenarios de desarrollo, no obstante, se le puede exigir a un operador de un sistema de telecomunicaciones inalámbricas que posea una licencia administrativa para operar en estas bandas de frecuencia.

Por lo tanto, se ha descrito un método para operar un dispositivo terminal y un equipo de infraestructura de red en un sistema de telecomunicaciones inalámbrico para comunicarse en una célula primaria que soporta una portadora componente primaria en recursos de radio dentro de una primera banda de frecuencias y una célula secundaria que soporta una portadora componente secundaria en recursos de radio dentro de una segunda banda de frecuencia. El equipo de infraestructura establece una pluralidad de parámetros de configuración para la portadora secundaria (por ejemplo, en términos de recursos de frecuencia y/o tiempo) en función de las mediciones del uso de radio en la segunda banda de frecuencia. Los parámetros de configuración (que en algunos aspectos pueden considerarse como preconfiguraciones de célula secundaria semiestática) se transmiten al dispositivo terminal. El dispositivo terminal realiza mediciones de calidad de canal para la portadora componente secundaria de conformidad con los diferentes parámetros de configuración y los informa al equipo de infraestructura. Sobre la base de estas mediciones de calidad de canal para las diferentes configuraciones de la portadora secundaria, el equipo de infraestructura selecciona una de las configuraciones y transmite una indicación de esta selección al dispositivo terminal en asociación con una asignación de recursos de transmisión en la portadora componente secundaria. Posteriormente, los datos se transmiten desde el equipo de infraestructura al dispositivo terminal utilizando los recursos asignados en la portadora componente secundaria con la portadora componente secundaria operando de conformidad con la configuración seleccionada.

Por lo tanto, las comunicaciones entre el dispositivo terminal y la infraestructura de red pueden realizarse utilizando una célula primaria asociada con una configuración de portadora componente primaria y de una célula secundaria asociada con una pluralidad de configuraciones potenciales de portadora componente secundaria (por ejemplo, características de frecuencia). Las transmisiones de datos desde la infraestructura de red al dispositivo terminal pueden asociarse con una indicación de cuáles de las portadoras componentes secundarias potenciales/candidatas se utilizarán para los datos. La indicación de la portadora secundaria puede transmitirse utilizando señalización de capa física/capa 1, por ejemplo, en la célula primaria. En particular, la indicación de la portadora secundaria puede estar asociada con un mensaje de control que indica una asignación de recursos de transmisión en la portadora secundaria para datos asociados. El elemento de infraestructura de red responsable de seleccionar la portadora componente secundaria de entre la pluralidad de portadoras secundarias potenciales puede hacerlo en función de las mediciones de la condición del canal, por ejemplo, utilizando los informes del indicador de calidad del canal (CQI) recibidos desde el dispositivo terminal.

Otros aspectos particulares y preferidos de la presente invención se exponen en las reivindicaciones independientes y dependientes adjuntas. Se apreciará que las características de las reivindicaciones dependientes se pueden combinar con características de las reivindicaciones independientes en combinaciones distintas de las expuestas explícitamente en las reivindicaciones.

Por lo tanto, la especificación anterior da a conocer y describe formas de realización meramente a modo de ejemplo de la presente invención.

REFERENCIAS

- [1] Holma H. y Toskala A, "LTE para acceso de radio basado en UMTS OFDMA y SC-FDMA", John Wiley and Sons, 2009.
- [2] ETSI TS 136 211 V11.5.0 (2014-01)/3GPP TS 36.211 versión 11.5.0 Edición 11
- [3] ETSI TS 136 212 V11.4.0 (2014-01)/3GPP TS 36.212 versión 11.4.0 Edición 11.
- [4] ETSI TS 136 213 V11.6.0 (2014-03)/3GPP TS 36.213 versión 11.6.0 Versión 11
- [5] ETSI TS 136 321 V11.5.0 (2014-03)/3GPP TS 36.321 versión 11.5.0 Edición 11
- [6] ETSI TS 136 331 V11.7.0 (2014-03)/3GPP TS 36.331 versión 11.7.0 Edición 11.

REIVINDICACIONES

1. Un método para operar un dispositivo terminal (406, 408) en un sistema de telecomunicaciones inalámbricas (400) para comunicarse con el equipo de infraestructura de red (404) en una célula primaria que soporta una portadora componente primaria en recursos de radio dentro de una primera banda de frecuencias y una célula secundaria que soporta una portadora componente secundaria en recursos de radio dentro de una segunda banda de frecuencia, en donde el método comprende:
- 5
- determinar una pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria a partir de una tabla de parámetros de configuración potenciales establecida de conformidad con una norma operativa para el sistema de telecomunicaciones inalámbricas;
- 10
- recibir a partir del equipo de infraestructura de red un mensaje de asignación que indica una asignación de recursos de transmisión para ser utilizados para comunicar datos entre el equipo de infraestructura de red y el dispositivo terminal en la portadora componente secundaria;
- 15
- recibir a partir del equipo de infraestructura de red en el mensaje de asignación una indicación de un parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria que se utilizará para comunicar los datos, en donde la indicación comprende un puntero a una entrada en la tabla de parámetros de configuración potenciales establecida de conformidad con una norma operativa para el sistema de telecomunicaciones inalámbricas;
- 20
- recibir los datos a partir del equipo de infraestructura de red utilizando los recursos asignados en la portadora componente secundaria que opera de conformidad con el parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración;
- 25
- recibir a partir del equipo de infraestructura de red un nuevo mensaje de asignación que indica una nueva asignación de recursos de transmisión para ser utilizados para comunicar nuevos datos entre el equipo de infraestructura de red y el dispositivo terminal en la portadora componente secundaria;
- 30
- recibir a partir del equipo de infraestructura de red en el nuevo mensaje de asignación una indicación de otro parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria que se utilizará para comunicar los nuevos datos; y
- 35
- recibir los nuevos datos a partir del equipo de infraestructura de red utilizando los nuevos recursos asignados en la portadora componente secundaria que opera de conformidad con el otro parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración;
- 40
- en donde los parámetros de configuración potenciales para la portadora componente secundaria comprenden indicaciones de recursos de tiempo potenciales para ser utilizados para la portadora componente secundaria.
2. El método según la reivindicación 1, en donde el mensaje de asignación incluye la indicación del parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria que se utilizará para comunicar los datos.
- 45
3. El método según la reivindicación 1, en donde la indicación del parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria es específico del mensaje de asignación asociado.
- 50
4. El método según la reivindicación 1, en donde la indicación del parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración está asociado con una pluralidad de mensajes de asignación que indican asignaciones de recursos de transmisión para ser utilizados para comunicar datos entre el equipo de infraestructura de red y el dispositivo terminal en la portadora componente secundaria.
- 55
5. El método según la reivindicación 1, en donde la indicación del parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración es recibida por el dispositivo terminal desde el equipo de infraestructura de red utilizando señalización de capa 1.
- 60
6. El método según la reivindicación 1, en donde las comunicaciones entre el equipo de infraestructura de red y el dispositivo terminal se realizan con una estructura de trama de radio que comprende una pluralidad de bloques de tiempo, y en donde el parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria es válido para un bloque de tiempo o más bloques de tiempo.
7. El método según la reivindicación 6, en donde la indicación del parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración se recibe en el mismo bloque de tiempo que el mensaje de asignación con el que está asociado.
- 65

8. El método según la reivindicación 1, en donde los parámetros de configuración para la portadora componente secundaria comprenden, además, indicaciones de los recursos de frecuencia que se utilizarán para la portadora componente secundaria.

5 9. Un dispositivo terminal (406, 408) para utilizar en un sistema de telecomunicaciones inalámbricas (400) para comunicarse con el equipo de infraestructura de red (404) en una célula primaria que soporta una portadora componente primaria en recursos de radio dentro de una primera banda de frecuencias y una célula secundaria que soporta una portadora componente secundaria en recursos de radio dentro de una segunda banda de frecuencia, en donde el dispositivo terminal comprende una unidad controladora (406b, 408b) y una unidad transceptora (406a, 408a) configuradas para funcionar conjuntamente con el fin de:

10
15 determinar una pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria a partir de una tabla de parámetros de configuración potenciales establecida de conformidad con una norma operativa para el sistema de telecomunicaciones inalámbricas;

20 recibir del equipo de infraestructura de red un mensaje de asignación que indica una asignación de recursos de transmisión para ser utilizados para comunicar datos entre el equipo de infraestructura de red y el dispositivo terminal en la portadora componente secundaria;

25 recibir desde el equipo de infraestructura de red en el mensaje de asignación una indicación de un parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria que se utilizará para comunicar los datos, en donde la indicación comprende un puntero a una entrada en la tabla de parámetros de configuración potenciales establecida de conformidad con una norma operativa para el sistema de telecomunicaciones inalámbricas;

30 recibir los datos desde el equipo de infraestructura de red utilizando los recursos asignados en la portadora componente secundaria que funciona de conformidad con el parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración;

35 recibir desde el equipo de infraestructura de red un mensaje de asignación adicional que indica una nueva asignación de recursos de transmisión para ser utilizados para comunicar nuevos datos entre el equipo de infraestructura de red y el dispositivo terminal en la portadora componente secundaria;

40 recibir desde el equipo de infraestructura de red en el mensaje de asignación adicional una nueva indicación de otro parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria que se utilizará para comunicar los nuevos datos; y

45 recibir los nuevos datos desde el equipo de infraestructura de red utilizando los nuevos recursos asignados en la portadora componente secundaria que opera de conformidad con el otro parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración;

50 en donde los parámetros de configuración potenciales para la portadora componente secundaria comprenden indicaciones de recursos de tiempo potenciales para ser utilizados para la portadora componente secundaria.

55 10. Circuitos para un dispositivo terminal (406, 408) para utilizar en un sistema de telecomunicaciones inalámbricas (400) para comunicarse con el equipo de infraestructura de red (404) en una célula primaria que soporta una portadora componente primaria en recursos de radio dentro de una primera banda de frecuencias y una célula secundaria que soporta una portadora componente secundaria en recursos de radio dentro de una segunda banda de frecuencia, en donde los circuitos comprenden un elemento controlador (406b, 408b) y un elemento transceptor (406a, 408a) configurados para funcionar conjuntamente con el fin de:

60 determinar una pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria a partir de una tabla de parámetros de configuración potenciales establecida de conformidad con una norma operativa para el sistema de telecomunicaciones inalámbrico;

65 recibir del equipo de infraestructura de red un mensaje de asignación que indica una asignación de recursos de transmisión para ser utilizados para comunicar datos entre el equipo de infraestructura de red y el dispositivo terminal en la portadora componente secundaria;

recibir desde el equipo de infraestructura de red en el mensaje de asignación una indicación de un parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria que se utilizará para comunicar los datos, en donde la indicación comprende un puntero a una entrada en la tabla de parámetros de configuración potenciales establecida de conformidad con una norma operativa para el sistema de telecomunicaciones inalámbricas; y

recibir los datos desde el equipo de infraestructura de red utilizando los recursos asignados en la portadora componente secundaria que funciona de conformidad con el parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración;

5 recibir desde el equipo de infraestructura de red un mensaje de asignación adicional que indica una nueva asignación de recursos de transmisión para ser utilizados para comunicar nuevos datos entre el equipo de infraestructura de red y el dispositivo terminal en la portadora componente secundaria;

10 recibir desde el equipo de infraestructura de red en el mensaje de asignación adicional una nueva indicación de otro parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria que se utilizará para comunicar los nuevos datos; y

15 recibir los nuevos datos desde el equipo de infraestructura de red utilizando los nuevos recursos asignados en la portadora componente secundaria que opera de conformidad con el otro parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración;

en donde los parámetros de configuración potenciales para la portadora componente secundaria comprenden indicaciones de recursos de tiempo potenciales para ser utilizados para la portadora componente secundaria.

20 11. Un método para operar equipos de infraestructura de red (404) en un sistema de telecomunicaciones inalámbricas (400) para comunicarse con un dispositivo terminal (406, 408) en una célula primaria que soporta una portadora componente primaria en recursos de radio dentro de una primera banda de frecuencias y una célula secundaria que soporta una portadora componente secundaria en recursos de radio dentro de una segunda banda de frecuencia, en donde el método comprende:

25 determinar una pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria a partir de una tabla de parámetros de configuración potenciales establecida de conformidad con una norma operativa para el sistema de telecomunicaciones inalámbricas;

30 transmitir al dispositivo terminal un mensaje de asignación que indica una asignación de recursos de transmisión para ser utilizados para comunicar datos al dispositivo terminal en la portadora componente secundaria;

35 transmitir al dispositivo terminal en el mensaje de asignación una indicación de un parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria que se utilizará para comunicar los datos, en donde la indicación comprende un puntero a una entrada en la tabla de parámetros de configuración potenciales establecida de conformidad con una norma operativa para el sistema de telecomunicaciones inalámbricas;

40 transmitir los datos al dispositivo terminal utilizando los recursos asignados en la portadora componente secundaria que funciona de conformidad con el parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración;

transmitir al dispositivo terminal un mensaje de asignación adicional que indica una nueva asignación de recursos de transmisión para ser utilizados para comunicar nuevos datos al dispositivo terminal en la portadora componente secundaria;

45 transmitir al dispositivo terminal en el mensaje de asignación adicional una nueva indicación de otro parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria a utilizar para comunicar los nuevos datos; y

50 transmitir los nuevos datos al dispositivo terminal utilizando los nuevos recursos asignados en la portadora componente secundaria que opera de conformidad con el otro parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración;

55 en donde los parámetros de configuración potenciales para la portadora componente secundaria comprenden indicaciones de recursos de tiempo potenciales para ser utilizados para la portadora componente secundaria.

60 12. Equipo de infraestructura de red (404) para utilizar en un sistema de telecomunicaciones inalámbricas (400) para comunicarse con un dispositivo terminal (406, 408) en una célula primaria que soporta una portadora componente primaria en recursos de radio dentro de una primera banda de frecuencias y una célula secundaria que soporta una portadora componente secundaria en recursos de radio dentro de una segunda banda de frecuencia, en donde el equipo de infraestructura de red comprende una unidad controladora y una unidad transceptora configuradas para funcionar conjuntamente con el fin de:

65 determinar una pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria a partir de una tabla de parámetros de configuración potenciales establecida de conformidad con una norma operativa para el sistema de telecomunicaciones inalámbrico;

transmitir al dispositivo terminal un mensaje de asignación que indica una asignación de recursos de transmisión para ser utilizados para comunicar datos al dispositivo terminal en la portadora componente secundaria;

5 transmitir al dispositivo terminal en el mensaje de asignación una indicación de un parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria que se utilizará para comunicar los datos, en donde la indicación comprende un puntero a una entrada en la tabla de parámetros de configuración potenciales establecida de conformidad con una norma operativa para el sistema de telecomunicaciones inalámbricas;

10 transmitir los datos al dispositivo terminal utilizando los recursos asignados en la portadora componente secundaria que funciona de conformidad con el parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración;

15 transmitir al dispositivo terminal un mensaje de asignación adicional que indica una nueva asignación de recursos de transmisión para ser utilizados para comunicar nuevos datos al dispositivo terminal en la portadora componente secundaria;

transmitir al dispositivo terminal en el mensaje de asignación adicional una nueva indicación de otro parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria que se utilizará para comunicar los nuevos datos; y

20 transmitir los nuevos datos al dispositivo terminal utilizando los nuevos recursos asignados en la portadora componente secundaria que funciona de conformidad con el otro parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración;

25 en donde los parámetros de configuración potenciales para la portadora componente secundaria comprenden indicaciones de recursos de tiempo potenciales para ser utilizados para la portadora componente secundaria.

30 13. Circuitos para equipos de infraestructura de red (404) para utilización en un sistema de telecomunicaciones inalámbricas (400) para comunicarse con un dispositivo terminal (406, 408) en una célula primaria que soporta una portadora componente primaria en recursos de radio dentro de una primera banda de frecuencias y una célula secundaria que soporta una portadora componente secundaria en recursos de radio dentro de una segunda banda de frecuencia, en donde los circuitos comprenden un elemento controlador y un elemento transceptor configurados para funcionar conjuntamente con el fin de:

35 determinar una pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria a partir de una tabla de parámetros de configuración potenciales establecida de conformidad con una norma operativa para el sistema de telecomunicaciones inalámbrico;

40 transmitir al dispositivo terminal un mensaje de asignación que indica una asignación de recursos de transmisión para ser utilizados para comunicar datos al dispositivo terminal en la portadora componente secundaria;

45 transmitir al dispositivo terminal en el mensaje de asignación una indicación de un parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria que se utilizará para comunicar los datos, en donde la indicación comprende un puntero a una entrada en la tabla de parámetros de configuración potenciales establecida de conformidad con una norma operativa para el sistema de telecomunicaciones inalámbricas;

transmitir los datos al dispositivo terminal utilizando los recursos asignados en la portadora componente secundaria que funciona de conformidad con el parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración;

50 transmitir al dispositivo terminal un mensaje de asignación adicional que indica una nueva asignación de recursos de transmisión para ser utilizados para comunicar nuevos datos al dispositivo terminal en la portadora componente secundaria;

55 transmitir al dispositivo terminal en el mensaje de asignación adicional una nueva indicación de otro parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración para la portadora componente secundaria que se utilizará para comunicar los nuevos datos; y

60 transmitir los nuevos datos al dispositivo terminal utilizando los nuevos recursos asignados en la portadora componente secundaria que funcionan de conformidad con el otro parámetro seleccionado de entre la pluralidad de parámetros de configuración;

en donde los parámetros de configuración potenciales para la portadora componente secundaria comprenden indicaciones de recursos de tiempo potenciales para ser utilizados para la portadora componente secundaria.

65

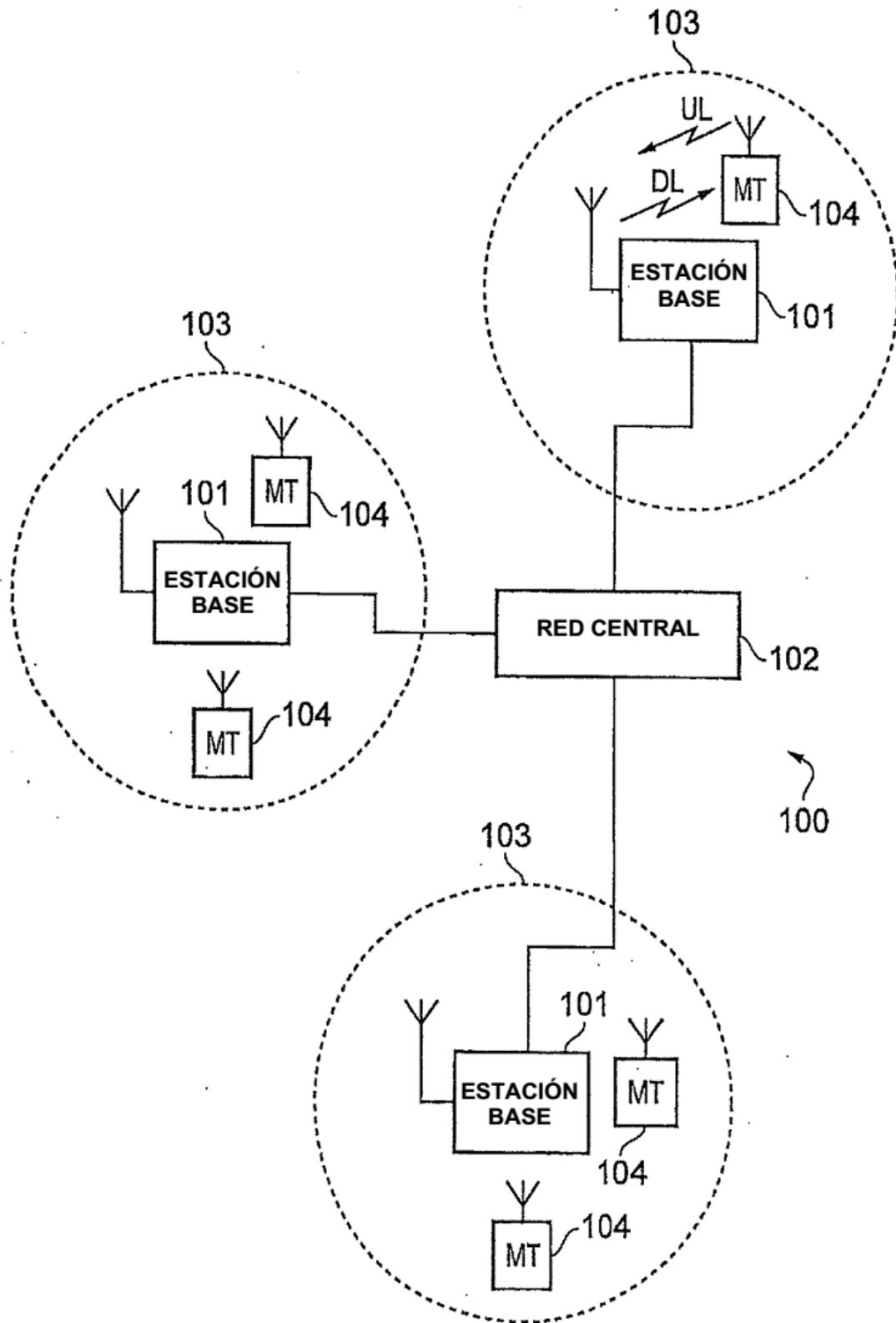


FIG. 1

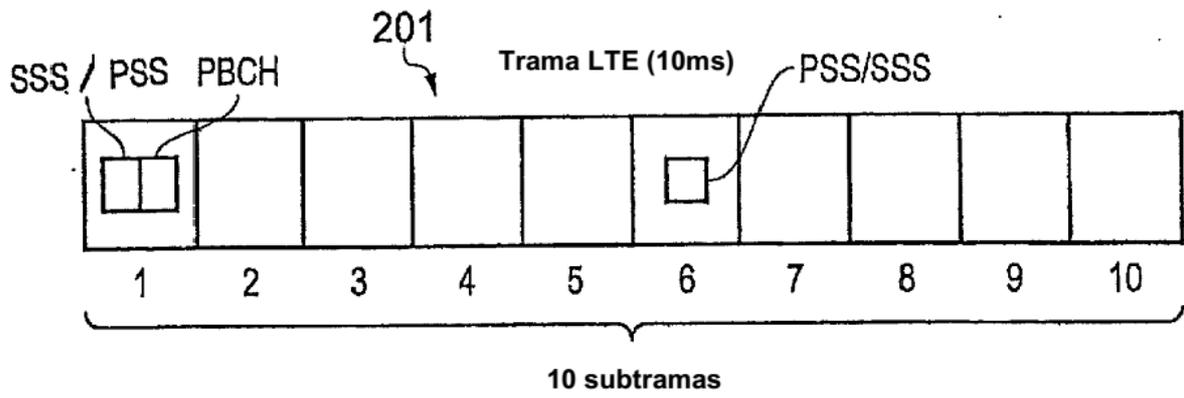


FIG. 2

SUBTRAMA LTE DE ENLACE DESCENDENTE

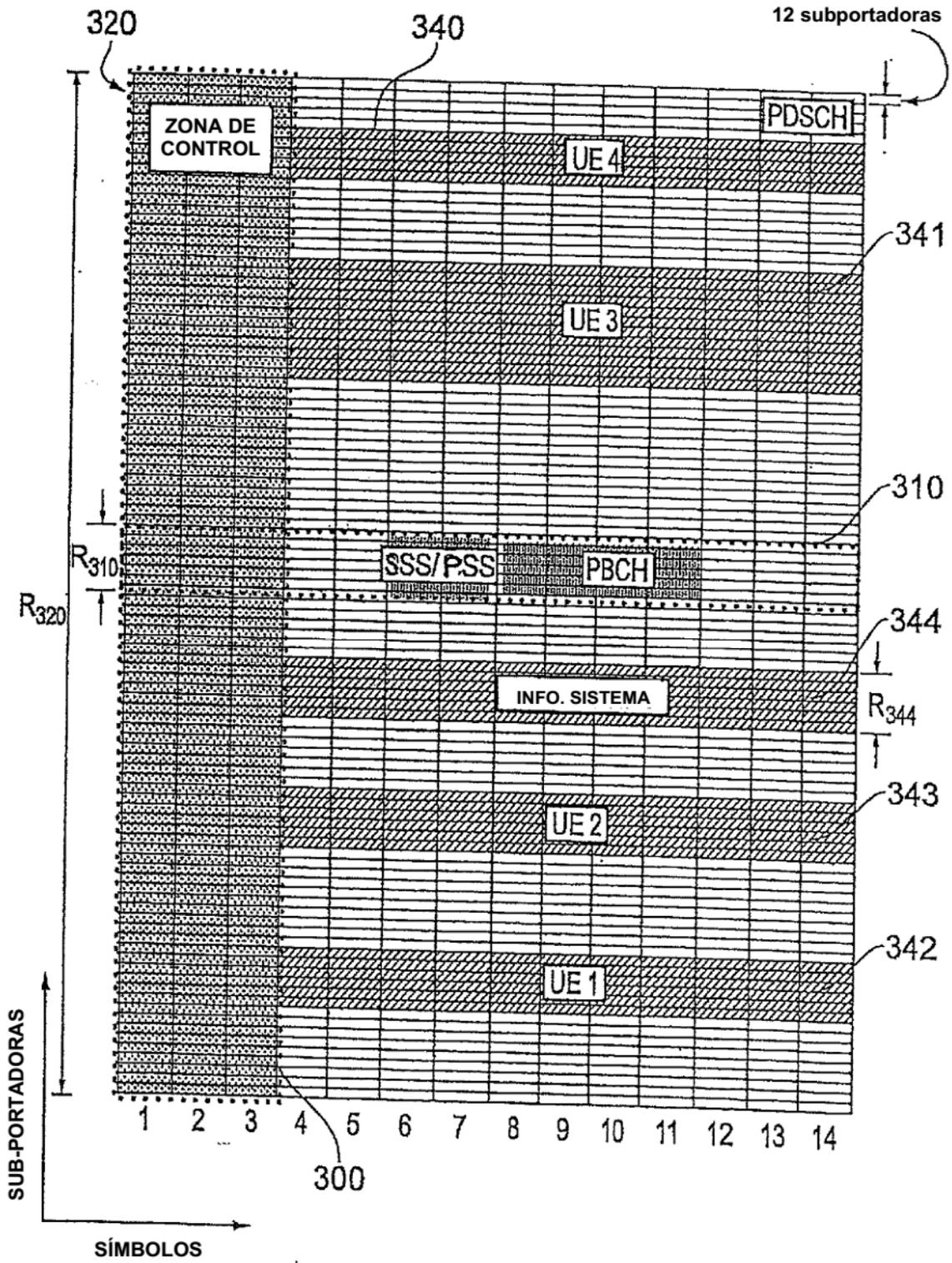


FIG. 3

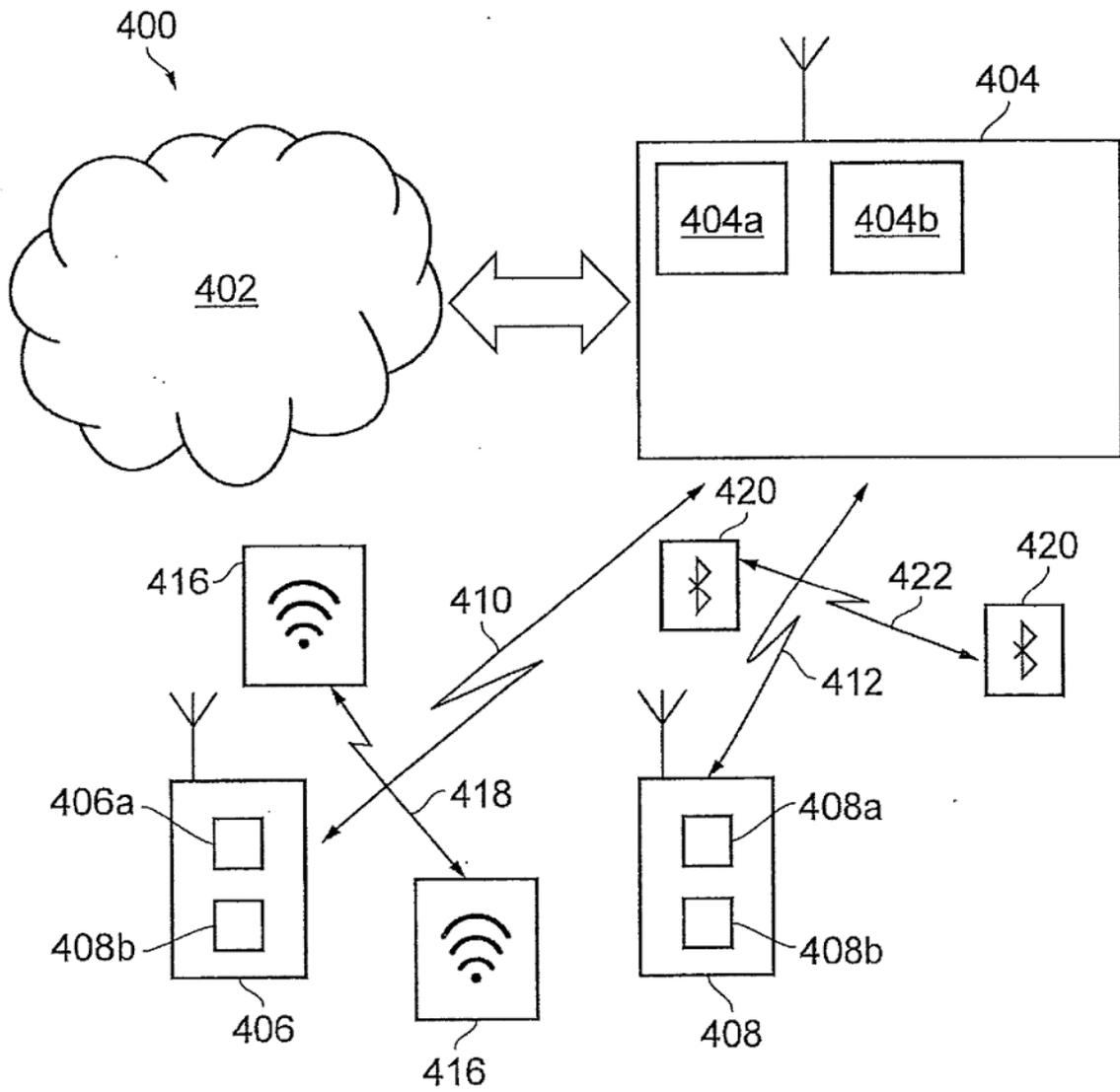


FIG. 4

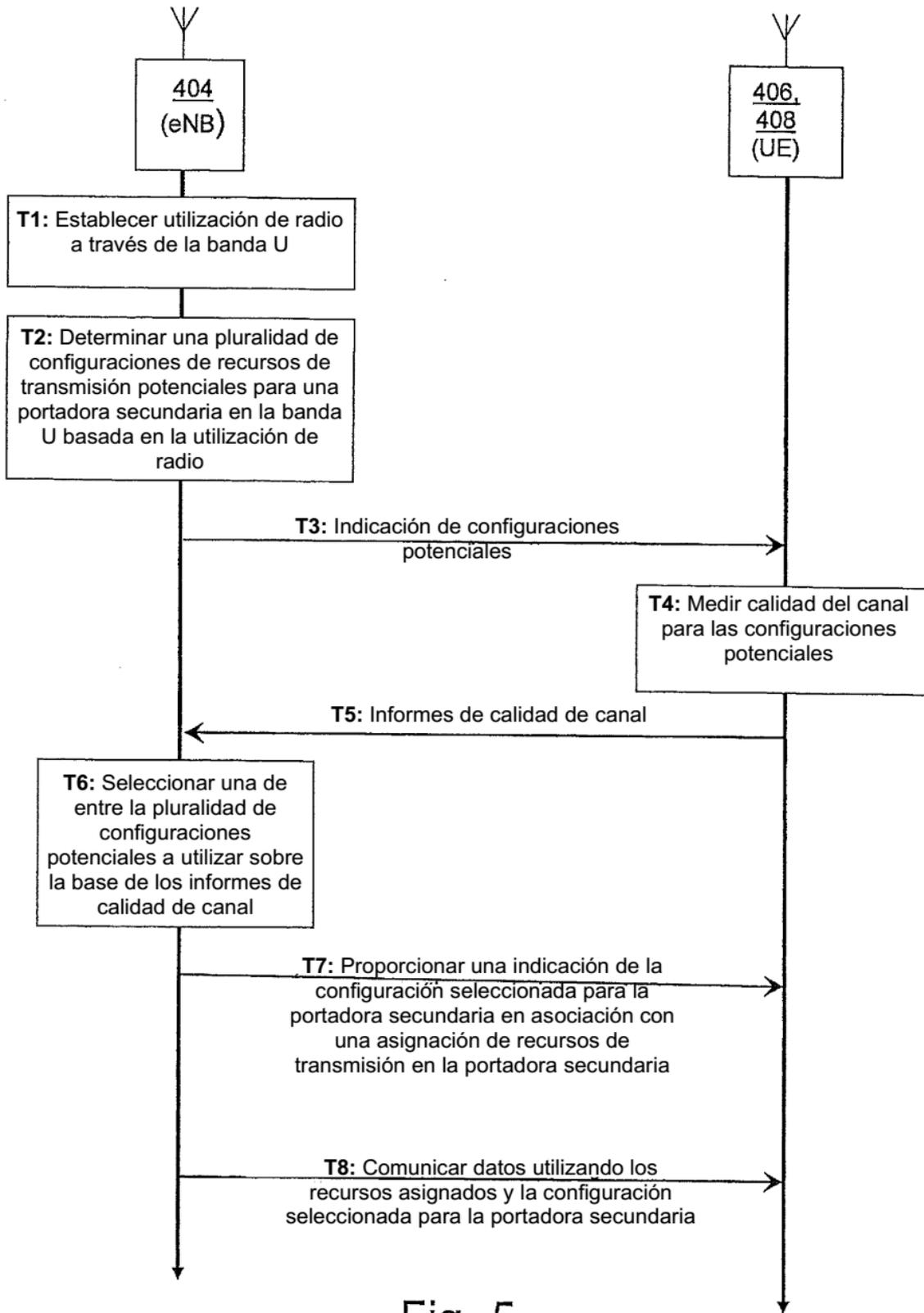


Fig. 5