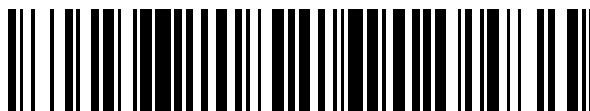


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 847 291**

51 Int. Cl.:

H04W 72/12 (2009.01)

H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.04.2010 PCT/JP2010/057781**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.11.2010 WO10126154**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2010 E 10726327 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.12.2020 EP 2425672**

54 Título: **Control de dispositivos de comunicación para agregación de portadoras**

30 Prioridad:

27.04.2009 GB 0907180

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

02.08.2021

73 Titular/es:

**NEC CORPORATION (100.0%)
7-1, Shiba 5-chome Minato-ku
Tokyo 108-8001, JP**

72 Inventor/es:

**AHLUWALIA, JAGDEEP SINGH y
ARNOTT, ROBERT**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 847 291 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

Control de dispositivos de comunicación para agregación de portadoras

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente invención se relaciona con los dispositivos de comunicación, concretamente pero no exclusivamente con los dispositivos que operan según los estándares 3GPP o equivalentes o derivados de los mismos. La invención tiene relevancia concreta pero no exclusiva con los impactos de la agregación de portadoras que se ha de usar en LTE-Avanzado tal como actualmente se define en la documentación de los estándares 3GPP TR 36.814.

10

TÉCNICA ANTECEDENTE

Con LTE Ver. 8, se definió una banda de transmisión de 20 MHz. En LTE-Avanzado se usará agregación de portadoras para soportar anchos de banda de sistema de hasta 100 MHz. Esto implica dividir el ancho de banda de sistema en cinco subbandas de 20 MHz, cada una centrada en una portadora de componentes respectiva. Para proporcionar retrocompatibilidad con el Equipo de Usuario (UE) de LTE Ver. 8, al menos una de esas subbandas ha de cumplir con los criterios de LTE Ver. 8.

15

20

Para soportar agregación de portadoras es necesaria una nueva estructura de Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH) para abordar el ancho de banda de sistema agregado de hasta 100 MHz. Están bajo consideración dos enfoques diferentes, separar los PDCCH para cada portadora y un PDCCH común para múltiples portadoras, en la RAN 1. Se acordará adoptar uno de estos dos métodos para el Sistema de LTE-Avanzado. Independientemente de esta decisión, en cualquier punto dado en el tiempo el UE puede no transmitir o recibir datos en todas las portadoras de componentes. La estación base (referida como eNB en la documentación LTE) debería tener la flexibilidad para planificar un UE en cualquiera de las portadoras de componentes que desee y debería ser capaz de mover el UE a las diferentes portadoras de componentes según sea requerido. El UE en la otra banda debería conocer por adelantado que subconjunto de portadoras de componentes debería monitorizar y apagar su circuitería de transceptor de RF para las otras. Esto resultaría en un ahorro considerable de energía en el UE.

25

30

La publicación 3GPP N.º R2-092411 titulada "Discussions on Barrier Aggregation in RAN2" describe que se consideraron dos tipos de portadoras de componentes para LTE-A y que se han discutido los beneficios de introducir una portadora de componentes de anclaje. Sin embargo, no se ha decidido aún que funciones deberían ser proporcionadas por la portadora de componentes de anclaje.

35

La publicación 3GPP N.º R2-092180 titulada "RAN2 considerations for Carrier aggregation" describe detalles adicionales del impacto de la agregación de portadoras en RAN2 3GPP. Se describe en ésta que existen dos tipos de CA: CA contigua y CA no contigua y que estos diferentes tipos de CA formarán diferentes despliegues y que, para soportar CA con múltiples capas con diferente cobertura, son necesarios procedimientos y mediciones eficientes para gestionar el uso de las portadoras de componentes, la gestión de un conjunto de portadoras activas, etc.

40

La TS 3GPP 36.321 V8.5.0 describe las especificaciones del protocolo MAC E-UTRA.

45

La publicación 3GPP N.º R1-090359 titulada "Multicarrier Control for LTE-Advanced" discute los beneficios de introducir asignaciones de DL y UL multiportadora en LTE-Avanzado. Las asignaciones de multiportadora se consideran más adecuadas para la configuración multiportadora ya que pueden proporcionar reducción de sobrecarga en comparación con las asignaciones de portadora única y posiblemente reducen la monitorización de asignación del UE a una portadora.

50

La publicación 3GPP N.º R1-090860 titulada "Notion of Anchor Carrier in LTE-A" discute la definición de portadoras de componentes de anclaje o no anclaje para reducir la sobrecarga ya que la información de sistema, la sincronización y avisos para una celda determinada serían proporcionados sólo en portadoras de anclaje.

55

El documento EP2480037A1 describe múltiples portadoras de enlace descendente (DL) y de enlace ascendente (UL) para la comunicación inalámbrica entre los nodos y el equipo de usuario (UE) y, entre las portadoras, designa las portadoras para proporcionar sincronización, información de sistema, avisos, datos y control para los UE con multiportadora habilitada.

60

La publicación 3GPP N.º R1-082468 titulada "Carrier aggregation in LTE-Advanced" discute la agregación de portadoras, en LTE-Avanzado, para soportar un ancho de banda más amplio que en LTE Ver-8, de hasta 100 MHz.

La publicación 3GPP N.º R1-090628 titulada "Downlink control structure for LTE-A2" describe un bloque de transporte y una entidad HARQ por portadora de componentes planificada, y un UE que puede recibir múltiples portadoras de componentes de manera simultánea.

La publicación 3GPP N.º R1-091200 titulada “Component Carrier types and the corresponding characteristics” describe que en LTE-Avanzado, una celda puede consistir en múltiples portadoras de componentes para extender su ancho de banda de transmisión/recepción para ser mayor que el de LTE Ver-8. Se discute una categorización y definición aproximada de los diversos tipos de CC en dicho sistema.

5 EXPOSICIÓN DE LA INVENCION
La presente invención proporciona un mecanismo simple mediante el cual el planificador de eNB puede conmutar el UE entre las diferentes portadoras de componentes.

10 Según un aspecto ejemplar, la presente invención proporciona una estación base que comprende: un transceptor operable para transmitir datos de enlace descendente a un equipo de usuario, UE, y para recibir datos de enlace ascendente desde el UE, usando una pluralidad de portadoras de componentes; y un controlador operable para controlar el transceptor para transmitir canales de difusión y avisos en un subconjunto principal de dichas portadoras de componentes pero no en otro subconjunto de portadoras de componentes; y provocar que el transceptor
15 transmita datos de control al UE dando instrucciones al UE para monitorizar una o más portadoras de componentes en el otro subconjunto de portadoras de componentes, en donde los datos de control comprenden un elemento de control MAC que comprende una indicación de mapa de bits que indica que el UE debería monitorizar una o más portadoras de componentes para las que un bit se establece a “1”. Esto puede ser además o en lugar de monitorizar las portadoras de componentes en el subconjunto de anclaje. El controlador puede transmitir también datos de control de DRX al UE para provocar que el UE desconecte los circuitos del transceptor para las portadoras de componentes para las que no se ha dado instrucciones de monitorizar. El controlador puede transmitir los datos de control dentro de un mensaje de comunicación de capa MAC ya que es rápido y relativamente fiable en comparación con la señalización de capa RRC.

20 El controlador puede recibir una solicitud de conexión desde el UE en una portadora de componentes que pertenece al subconjunto principal y en respuesta transmite los datos de enlace descendente para el UE en una portadora de componentes diferente. Antes de enviar los datos de enlace descendente, el controlador informaría al equipo de usuario remoto, UE, de las portadoras de componentes que usará para transportar los datos de enlace descendente.

30 La presente invención proporciona también un UE que comprende: un transceptor operable para transmitir los datos de enlace ascendente a una estación base y para recibir los datos de enlace descendente desde la estación base, en una pluralidad de portadoras de componentes, en donde un subconjunto principal de las portadoras de componentes incluye canales de difusión y avisos; y un controlador operable para: controlar el transceptor, durante un modo de inactividad, para provocar que el UE se registre en una o más de las portadoras de componentes en el subconjunto principal; y controlar el transceptor para recibir los datos de control desde la estación base que dan instrucciones al UE para monitorizar una o más portadoras de componentes en otro subconjunto de portadoras de componentes, en donde los datos de control comprenden un elemento de control MAC que comprende una indicación de mapa de bits que indica que el UE debería monitorizar una o más portadoras de componentes correspondientes para las que se establece un bit a “1” y en donde el controlador es operable para controlar el transceptor para monitorizar la una o más portadoras de componentes en el otro subconjunto.

40 Cuando el equipo de usuario desea hacer una conexión, por ejemplo, para hacer una llamada, el controlador puede controlar el transceptor para transmitir una solicitud de conexión en la portadora de componentes sobre la que el UE está registrado y puede controlar el receptor para recibir datos de enlace descendente desde la estación base en una portadora de componentes diferente para la que el UE ha recibido instrucciones de monitorizar.

45 También se describe un dispositivo de comunicaciones que comprende: un transceptor operable para transmitir datos de enlace descendente a y para recibir datos de enlace ascendente desde un dispositivo de comunicaciones remoto que usa un subconjunto de portadoras de componentes; y un controlador operable para controlar el transceptor de manera que: i) durante un primer intervalo el dispositivo de comunicaciones es operable para comunicarse con el dispositivo de comunicaciones remoto en un primer subconjunto de portadoras de componentes; ii) el dispositivo de comunicaciones transmite datos de control al dispositivo de comunicaciones remoto usando el primer subconjunto de portadoras de componentes, dando los datos de control instrucciones al dispositivo de comunicaciones remoto para comunicarse con el dispositivo de comunicaciones usando un segundo subconjunto de portadoras de componentes; y iii) durante un segundo intervalo el dispositivo de comunicaciones es operable para comunicarse con el dispositivo de comunicaciones remoto en el segundo subconjunto de portadoras de componentes.

60 También se describe un dispositivo de comunicaciones que comprende: un transceptor operable para transmitir datos de enlace ascendente a y para recibir datos de enlace descendente desde un dispositivo de comunicaciones remoto usando un subconjunto de portadoras de componentes; y un controlador operable para: i) controlar el transceptor de manera que durante un primer intervalo el dispositivo de comunicaciones es operable para comunicarse con el dispositivo de comunicaciones remoto en un primer subconjunto de portadoras de componentes; ii) recibir datos de control desde el dispositivo de comunicaciones remoto usando el primer subconjunto de portadoras de componentes, dando los datos de control instrucciones al dispositivo de comunicaciones para

comunicarse con el dispositivo de comunicaciones remoto usando un segundo subconjunto de portadoras de componentes; y iii) controlar el transceptor de manera que durante un segundo intervalo el dispositivo de comunicaciones es operable para comunicarse con el dispositivo de comunicaciones remoto en el segundo subconjunto de portadoras de componentes.

5 La invención proporciona un producto de programa informático según la reivindicación 9.

Se describirá ahora una realización ejemplar de la invención, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 ilustra de manera esquemática un sistema de telecomunicación móvil de un tipo al que la invención es aplicable;

15 La Figura 2a ilustra de manera esquemática una estructura de trama genérica usada en las comunicaciones sobre enlaces inalámbricos del sistema mostrado en la Figura 1;

La Figura 2b ilustra de manera esquemática la manera en la que las subportadoras de frecuencia se dividen en bloques de recursos y la manera en la que se divide un intervalo de tiempo en un número de símbolos OFDM;

20 La Figura 3 ilustra de manera esquemática la manera en la que se usa agregación de portadoras para proporcionar un ancho de banda de sistema de hasta 100 MHz;

La Figura 4 ilustra un patrón de temporización de DRX generado por la estación base para un teléfono móvil y usado para controlar cuando el teléfono móvil está dormido y despierto;

La Figura 5 ilustra de manera esquemática una estación base que forma parte del sistema mostrado en la Figura 1;

25 La Figura 6 ilustra de manera esquemática un teléfono móvil que forma parte del sistema mostrado en la Figura 1; y

La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes principales de la circuitería del transceptor que forma parte del teléfono móvil mostrado en la Figura 6.

30 MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

Visión general

La Figura 1 ilustra de manera esquemática un sistema 1 de telecomunicación móvil (celular) en el que los usuarios de los teléfonos 3-0, 3-1, y 3-2 móviles (MT) pueden comunicarse con otros usuarios (no mostrados) a través de una de las estaciones 5-1 o 5-2 base y una red 7 telefónica. Hay disponibles un número de recursos de comunicaciones de enlace ascendente y enlace descendente (subportadoras, intervalos de tiempo etc.) para el enlace inalámbrico entre los teléfonos 3 móviles y las estaciones 5 base. En esta realización ejemplar, las estaciones 5 base asignan recursos de enlace descendente a cada teléfono 3 móvil dependiente de la cantidad de datos a enviar al teléfono 3 móvil. De manera similar, las estaciones 5 base asignan recursos de enlace ascendente a cada teléfono 3 móvil dependiente de la cantidad y el tipo de datos que el teléfono 3 móvil ha de enviar a la estación 5 base.

En esta realización ejemplar, el ancho de banda de sistema se divide en cinco subbandas de 20 MHz, siendo cada una transportada por una respectiva portadora de componentes. La estación 5 base es operable para asignar recursos a cada teléfono 3 móvil en una o más de las portadoras de componentes, dependiendo de la capacidad del teléfono 3 móvil respecto a la cantidad de datos a ser transmitidos entre la estación 5 base y el teléfono 3 móvil. Los teléfonos 3 móviles tienen circuitería de transceptor que puede recibir y transmitir señales en las diferentes portadoras de componentes y cuando el teléfono 3 móvil no está planificado para usar una portadora de componentes concreta, puede apagar la circuitería de transceptor correspondiente para conservar la energía de la batería.

Estructura de datos de la subtrama LTE

Antes de discutir las maneras específicas en las que la estación 5 base planifica los diferentes teléfonos 3 móviles, se dará una descripción del esquema de acceso y una estructura de trama general acordada para LTE Ver. 8. Se usa una técnica de Acceso Múltiple por División de Frecuencias Ortogonales (OFDM) para el enlace descendente para permitir a los teléfonos 3 móviles recibir datos sobre la interfaz de aire con la estación 5 base. Diferentes subportadoras son asignadas por la estación 5 base (para una cantidad predeterminada de tiempo) a cada teléfono 3 móvil dependiendo de la cantidad de datos a enviar al teléfono 3 móvil. Éstas son referidas como bloques de recursos físicos (PRB) en las especificaciones LTE. Los PRB por tanto tienen una dimensión de tiempo y frecuencia. Para hacer esto, la estación 5 base asigna de manera dinámica PRB a cada dispositivo que está sirviendo y señala las asignaciones para cada subtrama (TTI) a cada uno de los teléfonos 3 móviles en un canal de control.

La Figura 2a ilustra una estructura de trama genérica acordada para las comunicaciones LTE Ver. 8 sobre la interfaz de aire con la estación 5 base. Tal como se muestra, una trama 13 es de 10 ms de duración y comprende diez subtramas 15 de 1 ms de duración (conocidas como un Intervalo de Tiempo de Transmisión (TTI)). Cada subtrama o TTI comprende dos intervalos 17 de 0,5 ms de duración. Cada intervalo 17 comprende bien seis o siete símbolos 19

OFDM, dependiendo de si se emplea el prefijo cíclico (CP) normal o extendido. El número total de subportadoras disponibles depende del ancho de banda de transmisión total del sistema. Las especificaciones LTE definen parámetros para los anchos de banda de sistema desde 1,4 MHz a 20 MHz y se define actualmente un PRB para comprender 12 subportadoras consecutivas para un intervalo 17. También se define un PRB sobre dos intervalos por las especificaciones LTE como que es el elemento más pequeño de asignación de recursos asignado por el planificador de la estación base. Estas subportadoras se modulan después en una portadora de componentes para convertir hacia arriba la señal al ancho de banda de transmisión deseado. La señal de enlace descendente transmitida comprende por tanto N_{BW} subportadoras con una duración de N_{simb} símbolos OFDM. Esto puede ser representado mediante una rejilla de recursos tal como se ilustra en la Figura 2b. Cada caja en la rejilla representa una subportadora única para un periodo de símbolo y es referida como un elemento de recurso. Tal como se muestra, cada PRB 21 está formado a partir de 12 subportadoras consecutivas y (en este caso) siete símbolos para cada subportadora; aunque en la práctica se hacen las mismas asignaciones también en el segundo intervalo 17 de cada subtrama 15.

Al comienzo de cada subtrama 15, la estación 5 base transmite un PDCCH 23 (Canal de Control de Enlace Descendente Físico) sobre los primeros tres símbolos. Los símbolos restantes forman el PDSCH 25 (Canal Compartido de Enlace Descendente Físico) que se usa para transportar los datos de usuario de enlace descendente para los teléfonos 3 móviles. El canal PDCCH incluye, entre otras cosas, los datos para cada uno de los teléfonos 3 móviles, que indican si el teléfono 3 móvil está planificado para recibir los datos de enlace descendente en esa subtrama o está planificado para la transmisión de enlace ascendente para la transmisión de enlace ascendente en esa subtrama; y si es así, los datos que identifican los PRB a ser usados para recibir los datos de enlace descendente o para transmitir los datos de enlace ascendente.

LTE-Avanzado

En el sistema de LTE-Avanzado propuesto, se proporcionará un número de subbandas separadas para soportar anchos de banda de transmisión más amplios, cada una de las subbandas será al menos similar en estructura a la estructura LTE discutida anteriormente. Las subportadoras para cada subbanda serán moduladas en una portadora de componentes separada de manera que las subbandas transmitidas son contiguas o no contiguas las unas con las otras. Esto es conocido como agregación de portadora y se ilustra de manera esquemática en la Figura 3 para cinco subbandas 25-1 a 25-5, siendo cada una de 20 MHz de anchura, dando un ancho de banda de sistema total de 100 MHz. En la siguiente descripción, los términos subbanda y portadora de componentes se usarán de manera intercambiable.

Aunque los teléfonos 3 móviles de LTE-Avanzado soportarán anchos de banda de hasta 100 MHz, estos no pueden transmitir/recibir en todo el espectro en cualquier momento dado. Para permitir a los teléfonos 3 móviles ahorrar batería el sistema se dispone de manera que preferiblemente los teléfonos 3 móviles monitoricen una o un subconjunto de portadoras de componentes con las que comenzar; y después el planificador de la estación base, en base a la actividad del teléfono 3 móvil, pueda dirigir el teléfono 3 móvil para monitorizar un subconjunto diferente (aunque que quizás se solape) de portadoras de componentes.

Si todas las portadoras de componentes (subbandas 25) se configuran como compatibles con LTE Ver. 8, entonces toda la información de sistema y los avisos se difundirán en cada portadora de componentes. Sin embargo, el inventor considera que esto es un desperdicio de recursos. El inventor se ha dado cuenta que ya que todas las portadoras de componentes pertenecen a una celda (de la estación 5 base) no hay un beneficio real en poner la información de avisos y difusión en cada una de las portadoras de componentes (subbandas 25). El inventor propone por tanto que sólo una o un subconjunto de las portadoras de componentes en la celda debería transportar la información de difusión y avisos. En esta realización ejemplar, una portadora de componentes (subbanda 25) transporta esta información de sistema y será referida como la componente de portadora principal o de anclaje. Esto se ilustra en la Figura 3, que muestra que la subbanda 25-3 es la componente de portadora de anclaje y transporta la información de difusión y avisos para la celda. Por tanto, todos los teléfonos 3 móviles se registrarán en esta componente de portadora de anclaje cuando estén en el modo de Inactividad y leerán la información de sistema y avisos de ésta.

Los teléfonos móviles de la versión 8 se planificarán sólo en una de las componentes de la portadora de anclaje ya que tendrán la misma estructura que la definida para LTE Versión 8. Para un teléfono 3 móvil de LTE-Avanzado, ya que se registrará en la componente de la portadora de anclaje de la celda cuando esté Inactivo, el inventor propone que dicho teléfono 3 móvil iniciaría el Procedimiento de Establecimiento de Conexión RRC en la componente de la portadora de anclaje cuando quiera hacer una conexión (por ejemplo para hacer una llamada). Una vez que se establece una Conexión RRC o una portadora EPS, la estación 5 base puede entonces dar instrucciones al teléfono 3 móvil para moverse a una o más diferentes portadoras de componentes en una instancia adecuada. Esto ayuda a balancear la carga entre las diferentes portadoras de componente dentro de la celda y reduce el consumo de batería en el teléfono 3 móvil ya que el teléfono sólo tiene que monitorizar un subconjunto de las componentes de portadoras junto con la componente de la portadora de anclaje.

La estación 5 base puede señalar cual de las portadoras de componentes debería monitorizar el teléfono 3 móvil y sobre cuales el teléfono 3 móvil debería transmitir/recibir datos, mediante la:

- 5 • Señalización PDCCH
- Señalización MAC
- Señalización RRC

En estos tres casos será necesario un Elemento de Información (IE) que será de 5 bits de extensión, con cada bit siendo correspondiente a una de las portadoras de componentes e identificando si el teléfono 3 móvil debería monitorizar o no la portadora de componentes correspondiente.

Señalización PDCCH: Señalar a un teléfono 3 móvil que portadora de componentes se debería monitorizar a través del PDCCH es la técnica más rápida. Sin embargo, es también la menos fiable (ya que ningún acuse de recibo es enviado por el teléfono 3 móvil de vuelta a la estación 3 base para acusar recibo de la recepción de la información). La señalización PDCCH se puede conseguir señalizando un formato PDCCH especial con una indicación de mapa de bits de 4 bits para cada teléfono 3 móvil en la subtrama (n-1), indicando que el teléfono 3 móvil debería comenzar a escuchar a las portadoras de componentes para las que se ha establecido el bit a "1" en la subtrama (n) siguiente, hasta que se señalice un cambio adicional.

Señalización MAC: Señalar a cada teléfono 3 móvil qué portadoras de componentes debería monitorizar a través de un elemento de Control MAC es rápido y bastante fiable. Se podría conseguir, por ejemplo, teniendo un UE en el Elemento de Control MAC de Comando DRX, con una indicación de mapa de bits de 5 bits para cada teléfono 3 móvil, que indica que el teléfono 3 móvil debería comenzar a escuchar a las portadoras de componentes correspondientes para las que el bit se establece a "1". La estación 5 base puede suponer después que el teléfono 3 móvil ha aplicado la nueva configuración una vez que ha recibido el acuse de recibo de que el teléfono 3 móvil ha recibido el Elemento de Control MAC de Comando DRX.

Señalización RRC: Señalar la capa RRC a cada teléfono 3 móvil que portadoras de componentes debería monitorizar a través de un mensaje RRC sería lento pero muy fiable. Sin embargo, como las portadoras de componentes que un teléfono 3 móvil puede monitorizar puede cambiar de manera frecuente, la señalización RRC no es preferida para este propósito.

Por lo tanto, en esta realización, la Señalización MAC se usa para indicar a cada teléfono 3 móvil qué portadoras de componentes debería monitorizar. Ya que no monitorizarán o transmitirán/recibirán datos sobre las otras portadoras de componentes, los teléfonos 3 móviles de LTE-Avanzado pueden desconectar su circuitería de transceptor para las portadoras de componentes que no monitorizarán.

Manejo de DRX

En LTE Ver. 8, cada teléfono 3 móvil se puede configurar para recibir y/o transmitir datos en periodos de tiempo discontinuos, la duración y frecuencia de los cuales está controlado por la estación 5 base. La transmisión/recepción discontinua se denomina DRX/DTX y permite al teléfono 3 móvil apagar su circuitería de transceptor durante los periodos en los que no se supone se reciban datos desde y/o se transmitan datos a la estación 5 base, reduciendo de este modo el consumo de energía. La estación 5 base define el patrón de DRX de manera que el teléfono 3 móvil se mantiene despierto durante la duración del encendido y monitoriza el PDCCH y después pasa a la inactividad. Este concepto se ilustra en la Figura 4.

Se puede usar un procedimiento de DRX similar aunque más complejo para controlar los teléfonos 3 móviles de LTE-Avanzado de manera que desconecten su circuitería de transceptor para las portadoras de componente que no están monitorizando incluso durante la definida "Duración de Encendido". De hecho existen dos posibles maneras de configurar la DRX para teléfonos móviles de LTE-Avanzado.

Alternativa1: Para LTE-Avanzado se usa el mismo mecanismo LTE Ver-8 básico, con ciertas modificaciones para mantener el sistema simple y proporcionar retrocompatibilidad. En concreto, se puede usar una configuración de DRX de dos niveles. En el primer nivel una configuración de DRX (Duración del Encendido, Ciclo DRX) es configurada por la capa RRC de la estación 5 base para el teléfono 3 móvil (idéntica a la que se define para LTE Ver. 8). En el segundo nivel, durante la "Duración del Encendido" el teléfono 3 móvil monitorizará las portadoras de componentes indicadas por el elemento de control MAC (Elemento de Control MAC de Comando de DRX). Por tanto incluso durante la duración del encendido el UE monitorizará sólo aquellas portadoras que realmente se necesita monitorizar y puede desconectar su circuitería de transceptor para revelar las otras portadoras. Esto proporcionará ahorros considerables en la duración de la batería.

Cuando la actividad del teléfono móvil aumenta, el teléfono 3 móvil comenzará a transmitir/recibir un número mayor de portadoras de componentes pero la "Duración de Encendido" se mantendría sin cambio. Si el teléfono 3 móvil está ya transmitiendo/recibiendo en todas las portadoras de componentes y di existe un aumento adicional en la actividad, entonces la estación 5 base puede aumentar la duración de Encendido definida para ese teléfono 3 móvil.

Alternativa 2: Otra alternativa es tener una configuración de DRX por portadora de componentes (Duración de Encendido, Ciclo de DRX). En este caso el teléfono 3 móvil realizaría una operación Booleana “O” de las configuraciones de DRX para todas las portadoras de componentes para determinar el patrón de DRX general – definiendo cuando el teléfono 3 móvil debería estar despierto y dormido; y usaría las configuraciones de DRX individuales para controlar la desconexión de la circuitería del transceptor para las portadoras de componentes no monitorizadas durante los periodos de actividad. Sin embargo, los ahorros de batería en el teléfono 3 móvil serán menores con esta alternativa si los ciclos de DRX y las instancias iniciales de las Duraciones de Encendido para las portadoras de componentes no están alineadas en el tiempo. Por lo tanto una manera mejor sería tener el mismo ciclo de DRX para todas las portadoras de componentes pero con diferentes Duraciones de Encendido. Esto funcionaría también si el ciclo de DRX para una o más de las portadoras de componentes es un número entero múltiple del ciclo de DRX de las otras portadoras de componentes.

Estación base

La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes principales de cada una de las estaciones 5 base mostradas en la Figura 1. Tal como se muestra, cada estación 5 base incluye un circuito 31 transceptor que es operable para transmitir señales y para recibir señales desde los teléfonos 3 móviles a través de una o más antenas 33 y el cual es operable para transmitir señales y para recibir señales desde la red 7 telefónica a través de una interfaz 35 de red. Un controlador 37 controla la operación del circuito 31 transceptor de acuerdo con el software almacenado en una memoria 39. El software incluye, entre otras cosas, un sistema 41 operativo y un módulo 43 de control de comunicaciones que tiene un módulo 45 de asignación de recursos y un módulo 47 de planificador. El módulo 43 de control de comunicaciones es operable para controlar la generación de las subtramas en las diferentes subbandas 25 en las que los datos de enlace ascendente y de enlace descendente se transmiten desde/hacia los teléfonos 3 móviles. El módulo 45 de asignación de recursos es operable para asignar los bloques de recursos en las diferentes subbandas 25 a ser usadas por el circuito 31 de transceptor en sus comunicaciones con cada uno de los teléfonos 3 móviles, dependiendo de la cantidad de datos a transmitir entre la estación 5 base y los teléfonos 3 móviles. El módulo 47 planificador es operable para planificar los tiempos para la transmisión de los datos de enlace descendente a los teléfonos 3 móviles y los tiempos para que el teléfono 3 móvil transmita sus datos de enlace ascendente a la estación 5 base. El módulo 43 de control de comunicaciones es responsable de señalar, a cada uno de los teléfonos 3 móviles, los datos que identifican que portadoras de componentes debería estar monitorizando el teléfono móvil cuando esté en el modo de Inactividad; y para mover el teléfono móvil entre las diferentes portadoras de componentes cuando esté en un modo Conectado; y de definir los patrones de DRX usados para controlar los tiempos en los que los teléfonos 3 móviles pueden desconectar su circuitería de transceptor.

Teléfono móvil

La Figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes principales de cada uno de los teléfonos 3 móviles mostrados en la Figura 1. Tal como se muestra, los teléfonos 3 móviles incluyen un circuito 71 transceptor que es operable para transmitir señales y para recibir señales desde la estación 5 base a través de una o más antenas 73. Tal como se muestra el teléfono 3 móvil incluye también un controlador 75 que controla la operación del teléfono 3 móvil y que se conecta al circuito 71 de transceptor y a un altavoz 77, un micrófono 79, un elemento de presentación 81, y un teclado 83. El controlador 75 opera de acuerdo con instrucciones de software almacenadas dentro de una memoria 85. Tal como se muestra, estas instrucciones de software incluyen, entre otras cosas, un sistema 87 operativo y un módulo 89 de control de comunicaciones que incluye un módulo 91 de asignación de recursos y un módulo 93 de control de transceptor. El módulo 89 de control de comunicaciones es operable para controlar las comunicaciones con la estación 5 base y durante el modo de Inactividad monitoriza la portadora 25-3 de componentes de anclaje. El módulo de asignación de recursos es responsable de identificar los recursos sobre los que se debería transmitir el enlace de ascendente y sobre los que se deberían recibir los datos del enlace descendente en las diferentes subbandas 25. El módulo 93 de control de transceptor es responsable de identificar las partes del circuito 71 transceptor que se pueden desconectar en la instancia actual usando, por ejemplo, los datos de configuración de DRX recibidos desde la estación 5 base o usando el acuse de recibo de las subbandas 25 que el teléfono 3 móvil ha de monitorizar.

En la descripción anterior, la estación 5 base y los teléfonos 3 móviles se describen para facilitar su comprensión como que tienen un número de módulos discretos (tal como los módulos de asignación de recursos, el módulo planificador, el módulo de control de transceptor etc.). Mientras que estos módulos se pueden proporcionar de esta manera para ciertas aplicaciones, por ejemplo donde un sistema existente se ha modificado para implementar la invención, en otras aplicaciones, por ejemplo en sistemas diseñados con las características inventivas en mente desde el principio, estos módulos se pueden construir en el sistema o código operativo general y así estos módulos pueden no ser discernibles como entidades discretas.

Tal como se mencionó anteriormente, los teléfonos 3 móviles de LTE-Avanzado tienen un circuito 71 de transceptor que puede transmitir y recibir datos sobre un número de diferentes portadoras de componentes. La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un circuito 71 de transceptor adecuado que se puede usar. Tal como se muestra, el circuito 71 de transceptor incluye cinco circuitos 95-1 a 95-5 convertidores ascendentes/convertidores descendentes,

uno por cada una de las cinco subbandas 25, para modular y demodular las subportadoras en las correspondientes portadoras de componentes (C1 a C5). El circuito 71 de transceptor incluye además cinco circuitos 97-1 a 97-5 de codificación/decodificación para codificar y decodificar los datos de enlace ascendente y los datos de enlace descendente respectivamente en cada una de las cinco subbandas 25. Los circuitos 97 de codificación/decodificación reciben los datos de enlace ascendente desde, y pasan los datos de enlace descendente decodificados a, el controlador 75. El controlador 75 suministra también señales de control de energía individuales (a través de las líneas de señal de puntos) a los circuitos 97 de codificación/decodificación y a los circuitos 95 convertidores ascendentes, de manera que los circuitos individuales se pueden apagar cuando no son necesarios y para que todos ellos se puedan apagar cuando ninguno de los circuitos es necesario (por ejemplo cuando el teléfono 3 móvil entra en su modo de sueño)

Modificaciones y alternativas

Anteriormente se ha descrito una realización detallada. Tal como apreciarán aquellos expertos en la técnica, se pueden hacer un gran número de modificaciones y alternativas que caen dentro del alcance de las reivindicaciones a la realización anterior. A modo de ilustración sólo un número de estas alternativas y modificaciones se describirán ahora.

En la realización anterior, se describió un teléfono móvil basado en el sistema de telecomunicaciones. Tal como apreciarán aquellos expertos en la técnica, las técnicas de señalización y control de energía descritas en la presente solicitud se pueden emplear en cualquier sistema de comunicaciones. En el caso general, las estaciones base y los teléfonos móviles se pueden considerar como nodos o dispositivos de comunicaciones que se comunican los unos con los otros. Otros nodos o dispositivos de comunicaciones pueden incluir los dispositivos de usuario tales como, por ejemplo, los asistentes digitales personales, los ordenadores portátiles, los navegadores web, etc.

En las realizaciones anteriores, se describieron un número de módulos de software. Tal como apreciarán aquellos expertos, los módulos de software se pueden proporcionar de forma compilada o sin compilar y se pueden suministrar a la estación base o al teléfono móvil como una señal sobre una red informática, o en un medio de registro. Además, la funcionalidad realizada por parte o todo de este software puede ser realizada usando uno o más circuitos de hardware dedicados. Sin embargo, se prefiere el uso de los módulos de software ya que facilita la actualización de la estación 5 base y los teléfonos 3 móviles para actualizar sus funcionalidades. De manera similar, aunque las realizaciones anteriores emplean circuitería de transceptor, al menos alguna de las funcionalidades de la circuitería de transceptor puede ser realizada mediante software.

Serán evidentes diversas otras modificaciones para aquellos expertos en la técnica y no se describirán con más detalle en la presente memoria.

A continuación hay una descripción detallada de la manera en que la presente invención puede ser implementada en el estándar LTE 3GPP actualmente propuesto. Mientras que se han descrito diversas características como que son esenciales o necesarias, esto sólo puede ser el caso para el estándar LTE 3GPP propuesto, por ejemplo debido a otros requisitos impuestos por el estándar. Estas afirmaciones no deberían, por lo tanto, interpretarse como que limitan la presente invención de ninguna manera.

Introducción

Para soportar agregación de portadoras es necesaria una nueva estructura PDCCH para abordar hasta 100 MHz de ancho de banda de sistema agregado. Hay bajo consideración dos enfoques diferentes, PDCCH separados para cada portadora y un PDCCH común para las portadoras múltiples, en RAN 1. Se acordará adoptar uno de los métodos para el Sistema de LTE Avanzado. Independientemente de esta decisión, en un punto dado en el tiempo el UE puede no transmitir o recibir datos en todas las portadoras de componentes. El planificador de eNB debería tener la flexibilidad de planificar un UE en cualquiera de las portadoras de componentes que desee y debería ser capaz de moverlo. Por otro lado el UE debería conocer por adelantado qué subconjunto de portadoras de componentes debería monitorizar y apagar la RF para las otras. Esto resultaría en ahorros de energía considerables en los UE.

En esta contribución discutimos el simple mecanismo mediante el cual el planificador de eNB podría conmutar el UE entre diferentes portadoras de componentes.

Discusión

En el sistema de LTE Avanzado veríamos agregación de Portadoras, cuando dos o más portadoras de componentes se agreguen para soportar anchos de banda de transmisión más amplios por ejemplo de hasta 100 MHz y para agregación de espectro. Estas agregaciones de portadoras podrían ser contiguas o no contiguas. Aunque los UE de LTE Avanzado soportarán 100 MHz de BW, sin embargo pueden no transmitir/recibir en todo el espectro en un momento dado. Para permitir al UE ahorrar energía de la batería sería prudente que para comenzar el UE escuche sólo algunas de las portadoras de componentes y después el planificador de eNB, en base a la actividad del UE puede dirigirlo para monitorizar un subconjunto de portadoras de componentes.

4.1 Registro en modo de inactividad

Si todas las portadoras de componentes se configuran como compatibles con la R8, toda la información de sistema y avisos se deberían difundir en cada portadora de componentes. Sin embargo vemos esto como un desperdicio de recursos. Creemos ya que todas estas portadoras de componentes pertenecen a una celda puede que no haya ningún beneficio en poner la información de difusión y avisos en cada una de las portadoras de componentes.

5 Sugerimos que debería haber sólo un subconjunto de portadoras de componentes en la celda que transporten la información de difusión y avisos y llamamos a esta componente de portadora como la Componente de Portadora de Anclaje o Principal tal como se muestra en la Figura 3. Esto significaría también que el UE en modo de inactividad se registraría en esta Componente de Anclaje y leería la información de sistema y avisos de esta.

10 4.2 UE en modo conectado

El UE de la Versión 8 se planificará sólo en las Portadoras de Anclaje ya que tienen la misma estructura que LTE de Versión 8.

15 Para la Versión 9, ya que el UE se registrará en la Componente de Portadora de Anclaje de la celda sugerimos que sería lógico que el UE iniciara el Procedimiento de Establecimiento de Conexión RRC en la Componente de Portadora de Anclaje. Una vez que se establezca la Conexión RRC o una portadora EPS, el UE debería recibir instrucciones de la red para pasar a una portadora de componentes diferente en una instancia adecuada. Esto ayudará a balancear la carga entre las diferentes portadoras dentro de la celda y a la reducción en el consumo de batería del UE ya que el UE sólo monitorizaría un subconjunto de componentes de portadoras junto con la

20 componente de portadora de anclaje.

Propuesta 2: Debería existir un mecanismo disponible a través del cual el UE debería ser movido alrededor de las diferentes portadoras de componentes

25 Señalar sobre qué portadoras de componentes el UE monitorizará y transmitirá/recibirá los datos puede hacerse mediante

- Señalización PDCCH
- Señalización MAC
- Señalización RRC

30 En estos tres casos necesitaríamos un IE que debería ser de 5 bits de largo con cada bit siendo correspondiente a una portadora de componentes que el UE debería monitorizar.

35 Señalización PDCCH: Señalar al UE qué portadora de componentes se debería monitorizar a través del PDCCH es lo más rápido aunque no es fiable. Podríamos tener un formato PDCCH especial con una indicación de mapa de bits de 5 bits al UE en la subtrama (n-1) que debería comenzar a escuchar a las portadoras de componentes para las que el bit se establece a 1 desde la subtrama n en adelante hasta que se señalice un cambio adicional.

40 Señalización MAC: Señalar al UE qué portadora de componentes se debería monitorizar a través del elemento de Control MAC es rápido y bastante fiable. Podríamos tener un IE en el Elemento de Control MAC de Comando de DRX con una indicación de mapa de bits de 5 bits al UE que debería comenzar a escuchar a las portadoras de componentes para las que el bit se establece a 1. El eNB supone que el UE ha aplicado la nueva configuración después de que haya recibido el acuso de recibo del UE.

45 Señalización RRC: Señalar la capa RRC al UE qué portadora de componentes debería monitorizar a través de un mensaje RRC debería ser lento aunque muy fiable. Ya que las portadoras de componentes que un UE puede monitorizar pueden cambiar de manera muy frecuente la señalización RRC puede no ser adecuada para este propósito.

50 Por tanto nuestra preferencia sería usar Señalización MAC para indicar al UE que portadoras de componentes se deberían monitorizar.

Propuesta 3: La señalización MAC se usa para indicar al UE que componente de portadora se debería monitorizar

55 Además, no tiene sentido que el UE monitoree todas las portadoras ya que el UE no estaría transmitiendo o recibiendo en estas portadoras. Además, ya que las retransmisiones se realizarán en las respectivas entidades HARQ para cada portadora, por tanto tiene sentido que el UE desconecte la Circuitería de RF de las portadoras de Componentes que no está monitorizando.

60 Propuesta 4: El UE se podría configurar para monitorizar la Portadora de Anclaje y un subconjunto de las portadoras.

4.3 Manejo de DRX

En la Ver. 8 tenemos una DRX definida de manera que el UE se mantiene despierto durante la duración de encendido y monitoriza el PDCCH y después se duerme. Este concepto se muestra en la Figura 4.

65

Tenemos dos maneras posibles de configurar la DRX para LTE Avanzado.

5 Alternativa 1: Podemos mantener el mecanismo de Ver-9 básico para LTE avanzado con una cierta modificación y mantener el sistema simple y proporcionar retrocompatibilidad. Podemos tener una configuración de DRX de 2 niveles en LTE. En el primer nivel tendremos sólo una configuración de DRX (Duración de Encendido, Ciclo de DRX) configurada por el RRC para el UE, idéntica a la que tuvimos en la Versión 8. En el segundo nivel, durante la "Duración de Encendido" el UE monitorizará las portadoras indicadas por el elemento de control MAC (Elemento de Control MAC de Comando de DRX). Por tanto incluso durante la duración de encendido el UE monitorizará sólo aquellas portadoras que son realmente necesarias que sean monitorizadas y puede desconectar el Circuito de RF para revelar las otras portadoras. Esto proporcionará un ahorro considerable en la vida de la batería.

10 Cuando aumenta la actividad del UE, el UE comenzará a transmitir/recibir en un mayor número de portadoras de componentes pero la duración de Encendido se mantendrá sin cambios. Si el UE ya está transmitiendo/recibiendo en todas las portadoras de componentes y existe un aumento adicional de actividad, se aumentará la duración de encendido.

15 Alternativa 2: Otra alternativa general es tener una configuración de DRX por portadora de componentes (Duración de Encendido, Ciclo de DRX) y UE "O" la configuración de DRX por portadora de componentes para determinar el patrón de DRX general. Sin embargo, los ahorros de batería en el UE serán menores en el caso de Ciclos de DRX y la instancia de inicio de la Duración de Encendido de las portadoras de componentes no están alineadas. Por tanto una mejor manera sería tener el mismo ciclo de DRX en todas las portadoras de componentes con una diferente duración de encendido.

20 También el ciclo de DRX en una portadora de componentes podría ser un múltiplo integral del ciclo de DRX en la otra portadora de componentes.

Conclusiones

25 En este documento discutimos cómo el UE en el modo de inactividad y conectado es asignado para monitorizar un subconjunto de portadoras. La propuesta principal de la contribución es

30 Propuesta 1: El UE en modo de inactividad se registrará en la Componente de Anclaje y leerá la información de sistema y avisos de ésta.

35 Propuesta 2: Debería haber un mecanismo disponible a través del cual el UE se debería mover alrededor de diferentes portadoras de componentes.

Propuesta 3: Se usa la señalización MAC para indicar al UE que componente de portadora debería monitorizar

Propuesta 4: Se podría configurar el UE para monitorizar la Portadora de Anclaje y un subconjunto de las portadoras.

40 Solicitamos la RAN 2 para discutir esto y NEC estaría feliz de redactar una propuesta de texto para el TR para capturar los acuerdos en el TR.

REIVINDICACIONES

1. Una estación base que comprende:

5 un transceptor (31) operable para transmitir datos de enlace descendente y para recibir datos de enlace ascendente desde un equipo (3) de usuario, UE, que usa una pluralidad de portadoras de componentes; y un controlador (37) operable para:

10 controlar el transceptor (31) para transmitir canales de difusión y avisos en un subconjunto principal de dichas portadoras de componentes pero no en otro subconjunto de portadoras de componentes; y hacer que el transceptor (31) transmita los datos de control al UE dando instrucciones al UE para monitorizar una o más portadoras de componentes en el otro subconjunto de portadoras de componentes,
15 en donde los datos de control comprenden un elemento de control MAC que comprende una indicación de mapa de bits que indica que el UE debería monitorizar una o más portadoras correspondientes para las que un bit se establece a "1".

2. Una estación base según la reivindicación 1, en donde el controlador (37) es operable para controlar el transceptor (31) para transmitir los datos de control de DRX al UE para provocar que el UE desconecte los circuitos del transceptor para las portadoras de componentes que no está monitorizando.

3. Una estación base según la reivindicación 1 o 2, en donde el controlador (37) es operable para controlar el transceptor (31) para recibir una solicitud de conexión desde el UE en una portadora de componentes de dicho subconjunto principal y es operable para controlar el transceptor (31) para transmitir los datos de enlace descendente para el UE en una portadora de componentes diferente.

4. Un equipo de usuario, UE, que comprende:

30 un transceptor (71) operable para transmitir datos de enlace ascendente a y para recibir datos de enlace descendente desde una estación base en una pluralidad de portadoras de componentes, en donde un subconjunto principal de las portadoras de componentes incluye los canales de difusión y avisos; y un controlador (75) operable para:

35 controlar el transceptor (71), durante un modo de inactividad, para provocar que el UE se registre en una o más portadoras de componentes en el subconjunto principal; y controlar el transceptor (71) para recibir los datos de control desde la estación base que dan instrucciones al UE para monitorizar una o más portadoras de componentes en otro subconjunto de portadoras de componentes, en donde los datos de control comprenden un elemento de control MAC que comprende una indicación de mapa de bits que indica que el UE debería monitorizar una o más portadoras de componentes correspondientes para las que un bit se establece a "1" y en donde el controlador (75) es operable para controlar el transceptor (71) para monitorizar la una o más portadoras de componentes en el otro subconjunto.

45 5. Un equipo de usuario según la reivindicación 4, en donde el controlador (75) es operable para controlar el transceptor (71) para recibir datos de control de DRX desde la estación base y en donde el controlador (75) es operable para usar los datos de control de DRX recibidos para determinar cuando desconectar partes del transceptor (71) configuradas para portadoras de componentes que no han de ser monitorizadas, en donde de manera opcional los datos de control de DRX incluyen una duración de ENCENDIDO y un ciclo de DRX, y en donde el controlador (75) es operable para desconectar partes del transceptor (71) que no se han de monitorizar durante las duraciones de Encendido definidas por los datos de control de DRX y/o de manera opcional en donde dichos datos de control de DRX incluyen datos de control al respecto de cada portadora de componentes y definen tiempos durante los cuales la circuitería de transceptor para las diferentes portadoras de componentes se puede desconectar.

55 6. Un equipo de usuario según la reivindicación 5, en donde el controlador (75) es operable para controlar el transceptor (71) para transmitir una solicitud de conexión en la portadora de componentes sobre la que el UE se registra y es operable para controlar el transceptor (71) para recibir datos de enlace descendente desde la estación base en una portadora de componentes diferente para la que el UE ha recibido la instrucción de monitorizar.

60 7. Un método realizado por una estación base que comprende:

transmitir datos de enlace descendente a y recibir datos de enlace ascendente desde un equipo de usuario, UE, usando una pluralidad de portadoras de componentes; y
65 transmitir canales de difusión y avisos en un subconjunto principal de dichas portadoras de componentes pero no en otro subconjunto de portadoras de componentes; y

transmitir los datos de control al UE dando instrucciones al UE de monitorizar una o más portadoras de componentes en el otro subconjunto de portadoras de componentes, en donde los datos de control comprenden un elemento de control MAC que comprende una indicación de mapa de bits que indica que el UE debería monitorizar una o más portadoras de componentes correspondientes para las que se establece un bit a "1".

5

8. Un método realizado por un equipo de usuario, UE, que comprende:

transmitir los datos de enlace ascendente a y recibir los datos de enlace descendente desde una estación base sobre una pluralidad de portadoras de componentes, en donde un subconjunto principal de las portadoras de componentes incluye los canales de difusión y avisos.

10

durante un modo de inactividad, registrarse en una o más portadoras de componentes en el subconjunto principal;

recibir los datos de control desde la estación base dando instrucciones al UE para monitorizar una o más portadoras de componentes en otro subconjunto de portadoras de componentes, en donde los datos de control comprenden un elemento de control MAC que comprende una indicación de mapa de bits que indican que el UE debería monitorizar las una o más portadoras de componentes correspondientes para las que se establece un bit a "1"; y

15

monitorizar la una o más portadoras de componentes en el otro subconjunto.

20

9. Un producto de programa informático que comprende instrucciones implementables por ordenador que, al ser ejecutadas por un controlador de una estación base provocan que la estación base realice el método de la reivindicación 7, e instrucciones que al ser ejecutadas por un controlador de un equipo de usuario provocan que el equipo de usuario realice el método de la reivindicación 8.

25

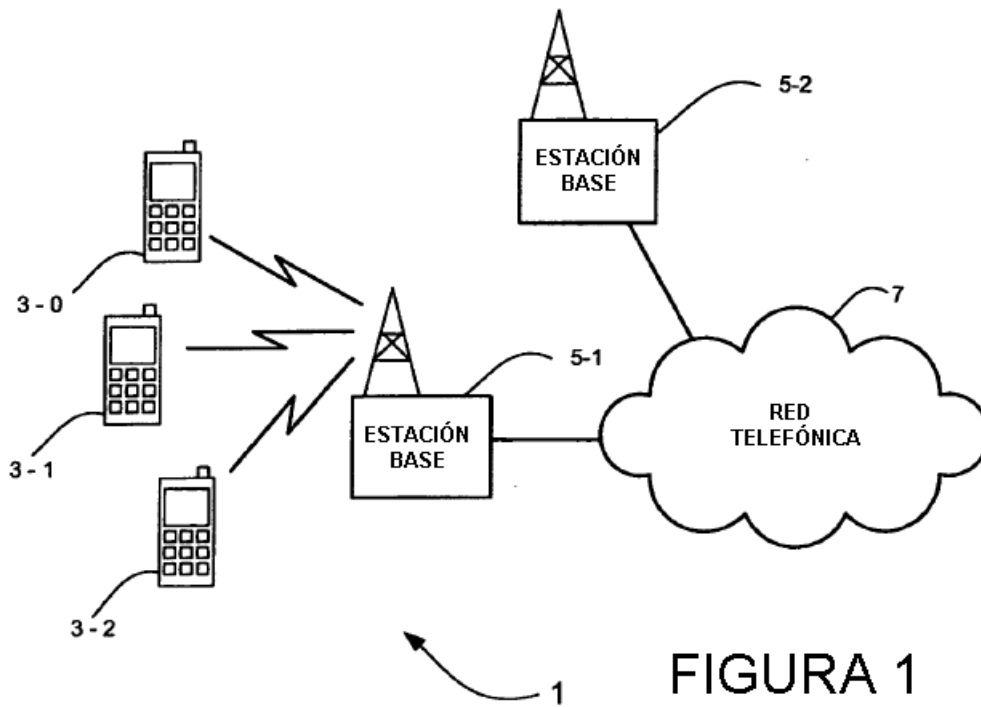
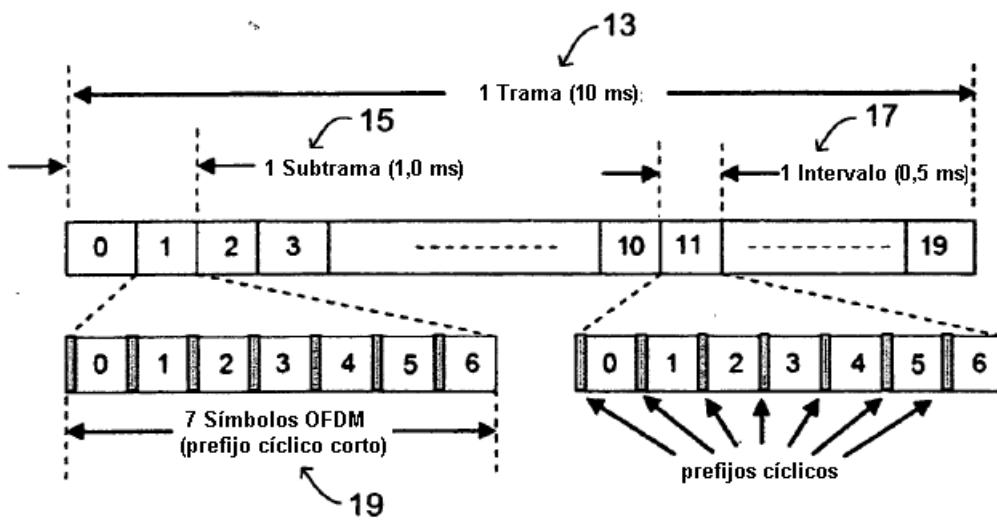


FIGURA 1



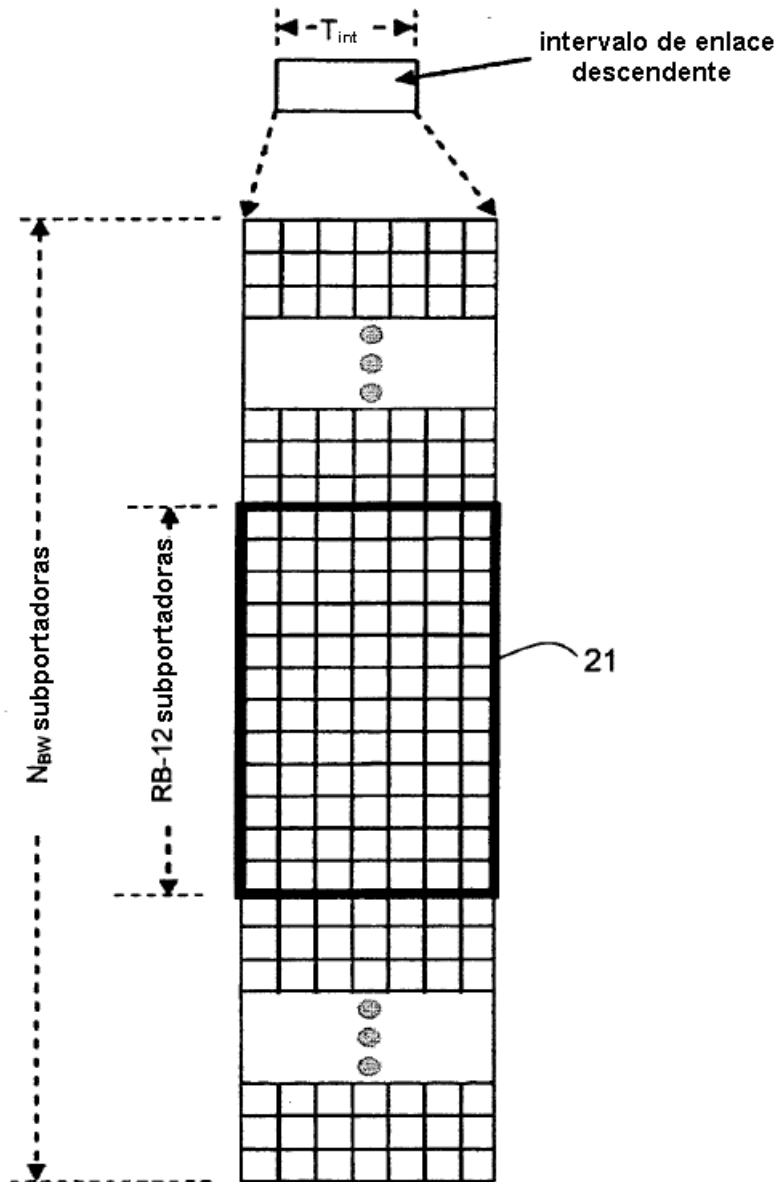


FIGURA 2b

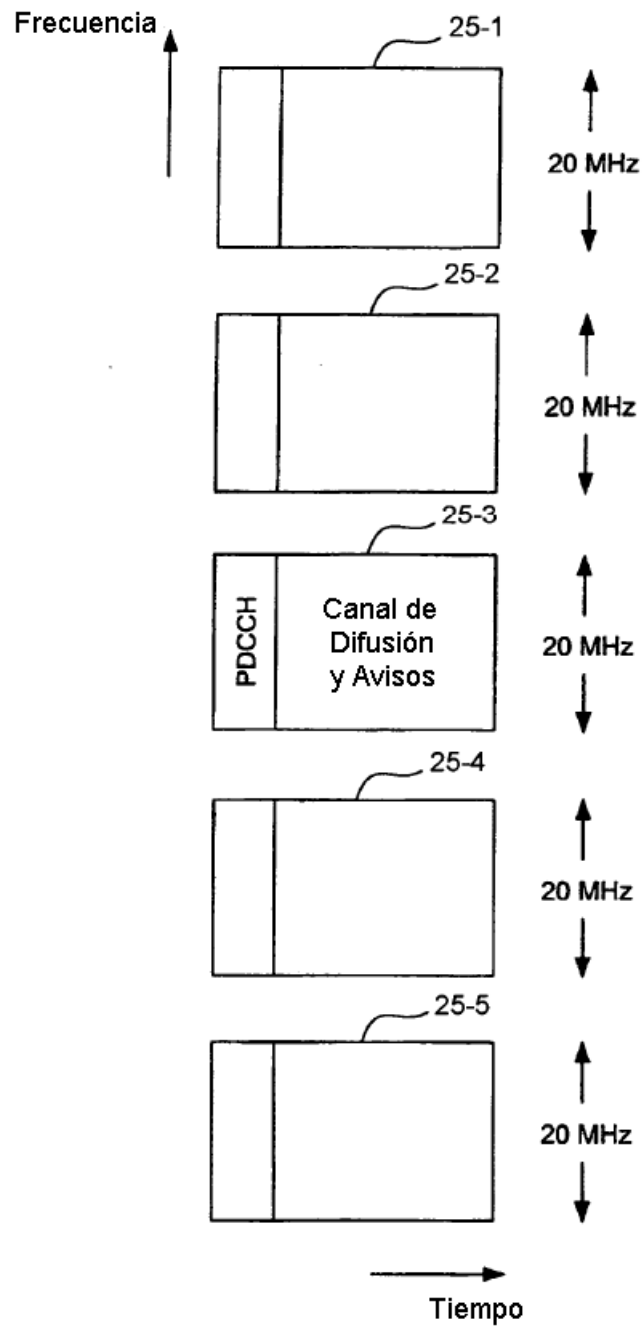


FIGURA 3

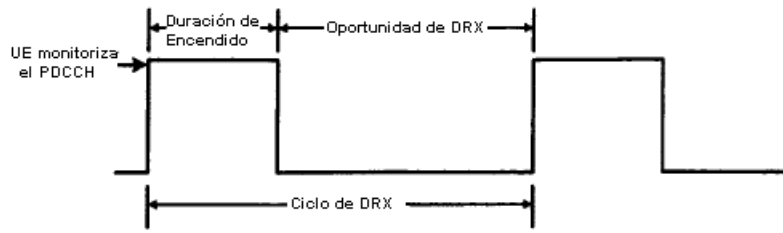


FIGURA 4

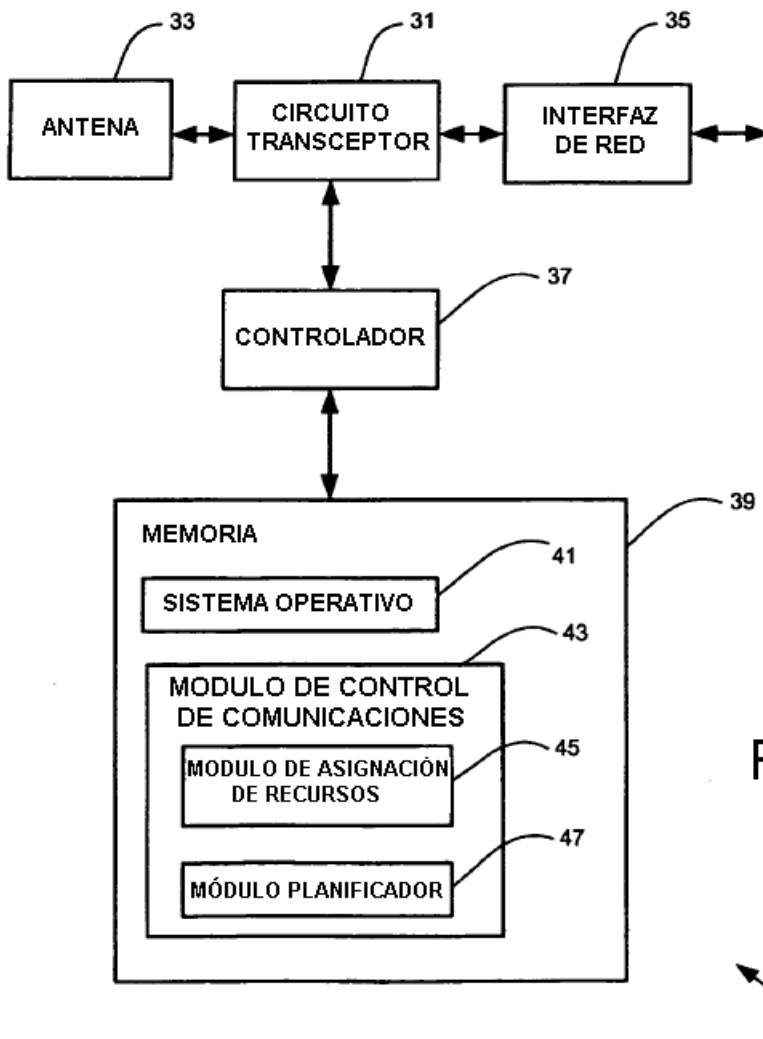


FIGURA 5

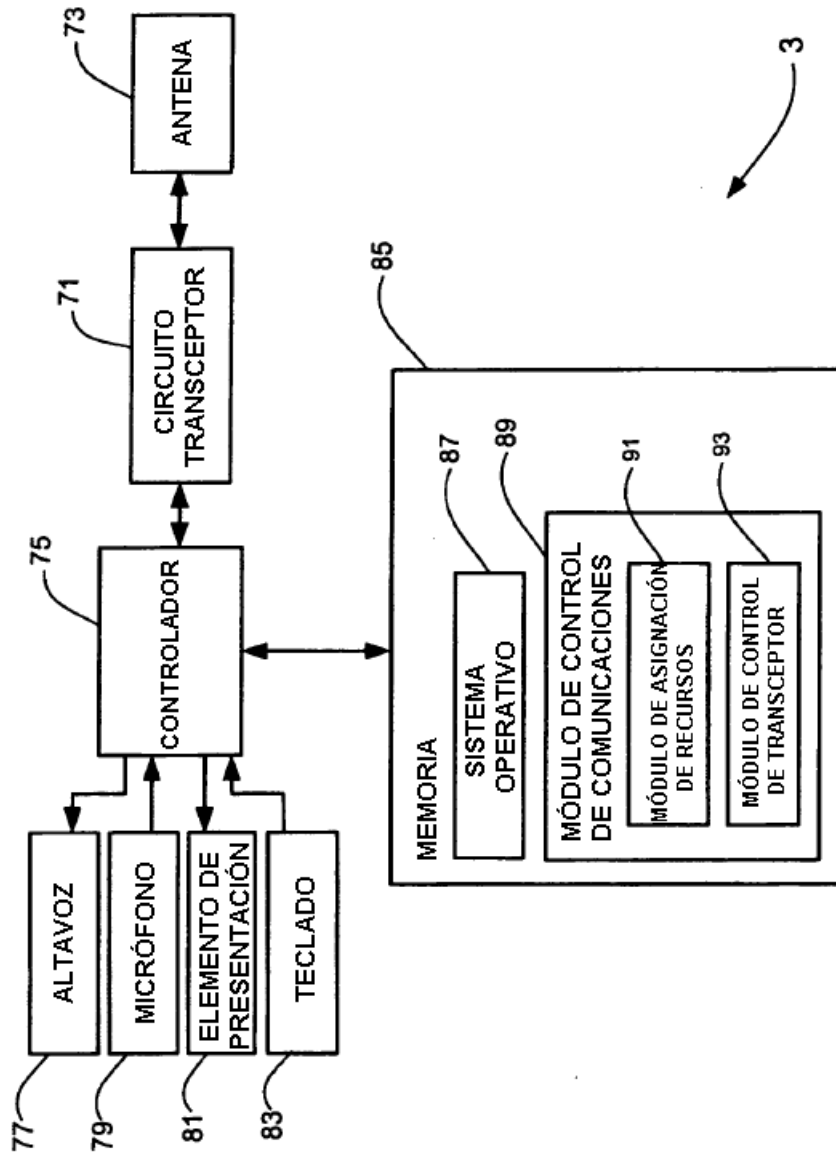


FIGURA 6

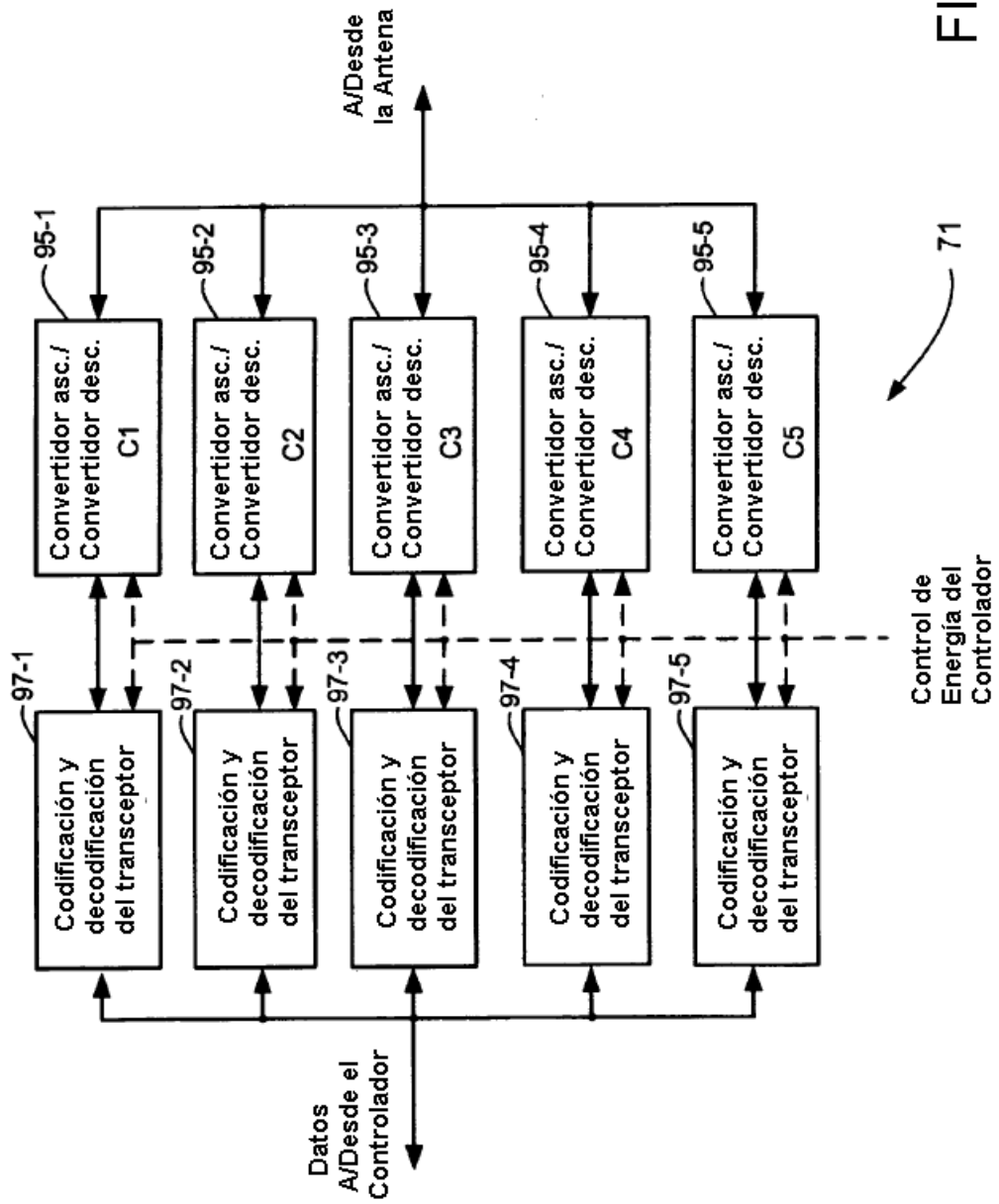


FIGURA 7