

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 368**

51 Int. Cl.:

H04B 7/02 (2007.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.03.2011 PCT/EP2011/054626**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2012 WO12130272**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2011 E 11712803 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2017 EP 2689540**

54 Título: **Aparato y método para asignar recursos para transmisiones coordinadas a partir de múltiples células**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.03.2018

73 Titular/es:

**NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY
(100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**TOSKALA, ANTTI ANTON y
HOLMA, HARRI KALEVI**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 661 368 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).

APARATO Y MÉTODO PARA ASIGNAR RECURSOS PARA TRANSMISIONES COORDINADAS A PARTIR DE MÚLTIPLES CÉLULAS

DESCRIPCIÓN

5 **Campo**
Las realizaciones a modo de ejemplo y no limitativas de la invención se refieren de manera general a redes de comunicación inalámbrica y, más particularmente, a un aparato y a un método en redes de comunicación.

10 **Antecedentes**
La siguiente descripción de técnica anterior puede incluir conocimientos, descubrimientos, opiniones o divulgaciones, o asociaciones junto con divulgaciones no conocidas en la técnica relevante anterior a la presente invención pero proporcionadas por la invención. Algunas de tales contribuciones de la invención pueden indicarse específicamente a continuación, mientras que otras de tales contribuciones de la invención resultarán evidentes a partir de su contexto.

15 Los sistemas de comunicación inalámbrica están en desarrollo constante. Los sistemas en desarrollo proporcionan un soporte rentable de altas velocidades de transmisión de datos y uso de recursos eficiente. Un sistema de comunicación en desarrollo es la evolución a largo plazo (LTE) de proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP). Una versión mejorada del sistema de acceso de radio de evolución a largo plazo se denomina LTE avanzada (LTE-A). LTE y LTE-A están diseñados para soportar diversos servicios, tales como datos a alta velocidad.

20 En la mayoría de los sistemas de comunicación disponibles se asigna capacidad de transmisión entre conexiones actualmente activas basándose en los requisitos de cada conexión, capacidad disponible, situación de interferencia y otros factores. Además, se determinan propiedades de las conexiones, tales como la modulación y codificación aplicadas en la comunicación. Realizar estas acciones de la manera más óptima resulta vital para la eficiencia de un sistema de comunicación. Esto se aplica especialmente a situaciones en las que la coordinación de transmisiones a partir de múltiples células debe realizarse simultáneamente y en las que las propiedades de las conexiones, tales como retardos en las transmisiones, son diferentes.

25 PANTECH & CURITEL: "Consideration on determining cooperative eNBs in Joint Transmission CoMP Scheme", 3GPP DRAFT; R1-092593 CONSIDERATION ON DETERMINING COOPERATIVE ENBS IN JOINT TRANSMISSION COMP SCHEME, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, no. Los Angeles, EE.UU.; 20090626, 26 de junio de 2008 (26/06/2009), XP050351088 y el documento WO 2011/020062 se refieren a un conjunto de colaboración multipunto coordinado (CoMP) entre una pluralidad de nodos de acceso.

30 **Sumario**
A continuación se presenta un sumario simplificado de la invención con el fin de proporcionar una comprensión básica de algunos aspectos de la invención. Este sumario no es un resumen extenso de la invención. No se pretende que identifique elementos clave/críticos de la invención o defina el alcance de la invención. Su único propósito es presentar algunos conceptos de la invención de una manera simplificada como preludeo a una descripción más detallada que se presenta a continuación.

35 Según un aspecto de la presente invención, se proporcionan métodos según las reivindicaciones 1 y 8.

40 Según un aspecto de la presente invención, se proporcionan aparatos según las reivindicaciones 13 y 15.

Lista de dibujos

45 A continuación se describen realizaciones de la presente invención, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

la figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema de radio;

50 la figura 2 ilustra un ejemplo de una red que emplea la transmisión CoMP;

60 las figuras 3 y 4 ilustran realizaciones de la invención;

la figura 5A ilustra un ejemplo de un punto de conexión o un eNodeB;

65 la figura 5B ilustra un ejemplo de un planificador superior; y

las figuras 6A y 6B son diagramas de flujo que ilustran algunas realizaciones de la invención.

Descripción de algunas realizaciones

5 Ahora se describirán más completamente realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención a continuación en el presente documento con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunas, pero no todas, de las realizaciones de la invención. De hecho, la invención puede implementarse de muchas maneras diferentes y no debe interpretarse como que está limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento; en vez de eso, estas realizaciones se proporcionan para que esta divulgación satisfaga requisitos legales aplicables. Aunque la memoria descriptiva puede hacer referencia a “una” o “algunas” realización/realizaciones en varias ubicaciones, esto no significa necesariamente que cada una de tales referencias sea a la(s) misma(s) realización/realizaciones, o que la característica sólo se aplique a una única realización. También pueden combinarse características individuales de diferentes realizaciones para proporcionar otras realizaciones.

15 Realizaciones de presente invención son aplicables a cualquier elemento de red, nodo, estación base, nodo de relé, servidor, componente correspondiente y/o a cualquier sistema de comunicación o cualquier combinación de diferentes sistemas de comunicación que soportan funcionalidades requeridas. El sistema de comunicación puede ser un sistema de comunicación inalámbrica o un sistema de comunicación que usa tanto redes fijas como redes inalámbricas. Los protocolos usados y las especificaciones de sistemas de comunicación, servidores y terminales de usuario, especialmente en comunicación inalámbrica, se desarrollan rápidamente. Tal desarrollo puede requerir cambios adicionales a una realización. Por tanto, todos los términos y expresiones deben interpretarse de manera amplia y se pretende que ilustren, no que limiten, la realización.

20 Con referencia a la figura 1, se examina un ejemplo de un sistema de radio al que pueden aplicarse realizaciones de la invención. En este ejemplo, el sistema de radio se basa en elementos de red de LTE. Sin embargo, la invención descrita en estos ejemplos no se limita a los sistemas de radio de LTE sino que también puede implementarse en otros sistemas de radio.

25 En la figura 1 se ilustra una arquitectura general de un sistema de comunicación. La figura 1 es una arquitectura de sistema simplificada que sólo muestra algunos elementos y entidades funcionales, siendo todos unidades lógicas cuya implementación puede diferir de lo que se muestra. Las conexiones mostradas en la figura 1 son conexiones lógicas; las conexiones físicas reales pueden ser diferentes. Resulta evidente para un experto en la técnica que los sistemas también comprenden otras funciones y estructuras. Debe apreciarse que las funciones, estructuras, elementos y protocolos usados en o para comunicación en grupo son irrelevantes para la presente invención. Por tanto, no se necesita comentarlos en más detalle aquí.

30 El sistema de radio a modo de ejemplo de la figura 1 comprende un núcleo de paquetes evolucionados (EPC) 120 de un operador que incluye los siguientes elementos: un MME (entidad de gestión de movilidad) 108 y una GW de SAE (pasarela de SAE) 104. Debe apreciarse que el sistema de comunicación también puede comprender otros elementos de red principales además de GW de SAE 104 y MME 108.

35 Estaciones base, que también pueden denominarse eNodeB (nodos B potenciados) 100, 102, del sistema de radio pueden alojar las funciones para la gestión de recursos de radio: control de portadora de radio, control de admisión de radio, control de movilidad de conexión, asignación de recursos dinámica (planificación). La MME 108 es responsable de distribuir mensajes de búsqueda a los eNodeB 100, 102. Los eNodeB están conectados a la GW de SAE con una interfaz S1_U y a la MME con una interfaz S1_MME. Los eNodeB pueden comunicarse entre sí usando una interfaz X2. La MME es un plano de control para controlar funciones de señalización de estrato sin acceso, itinerancia, autenticación, gestión de lista de área de rastreo, etc., mientras que la GW de SAE gestiona funciones de plano de usuario incluyendo enrutamiento y reenvío de paquetes, almacenamiento en memoria intermedia de paquetes en modo inactivo, etc. El plano de usuario circunvala el plano de MME directamente hacia la GW de SAE. La GW de SAE puede comprender dos pasarelas separadas: una pasarela de servicio (S-GW) y una pasarela de red de datos de paquetes (P-GW). La MME controla la tunelización entre el eNodeB y la S-GW, lo cual sirve como punto de anclaje local para la movilidad entre diferentes eNodeB, por ejemplo. La S-GW puede retransmitir los datos entre el eNodeB y la P-GW, o almacenar en memoria intermedia paquetes de datos si se necesita para liberarlos tras haberse establecido una tunelización apropiada hacia un eNodeB correspondiente. Además, las MME y las GW de SAE pueden combinarse de modo que puede asignarse un conjunto de MME y GW de SAE para dar servicio a un conjunto de eNodeB. Esto significa que un eNodeB puede conectarse a múltiples MME y GW de SAE, aunque a cada terminal de usuario le da servicio una MME y/o S-GW a la vez.

40 La figura 1 ilustra el terminal de usuario UE 110 ubicado en el área de servicio del eNodeB 100. Terminal de usuario se refiere a un dispositivo informático portátil. Tales dispositivos informáticos incluyen dispositivos de comunicación móvil inalámbrica, incluyendo, pero sin limitarse a, los siguientes tipos de dispositivos: teléfono móvil, teléfono inteligente, asistente digital personal (PDA), microteléfono, ordenador portátil. El aparato puede alimentarse mediante batería.

45 En la situación de ejemplo de la figura 1, el terminal 110 de usuario tiene una conexión 112 con el eNodeB 100. La

conexión 112 puede ser una conexión bidireccional relacionada con una llamada de voz o un servicio de datos tal como navegación en Internet 106.

La figura 1 sólo ilustra un ejemplo simplificado. En la práctica, la red puede incluir más estaciones base y pueden formarse más células por las estaciones base. Las redes de dos o más operadores pueden solaparse, los tamaños y formas de las células pueden variar con respecto a lo que se representa en la figura 1, etc.

Las realizaciones no se limitan a la red facilitada anteriormente como ejemplo, sino que un experto en la técnica puede aplicar la solución a otras redes de comunicación dotadas de las propiedades necesarias. Por ejemplo, las conexiones entre diferentes elementos de red pueden realizarse con conexiones de protocolo de Internet (IP).

Puede aplicarse la denominada transmisión multipunto cooperativa (CoMP) para potenciar adicionalmente la eficiencia de la red de comunicación. En CoMP, puede que un terminal de usuario ubicado en una región de borde de célula pueda recibir señales desde más de una estación base o eNodeB simultáneamente. Asimismo, la transmisión de enlace ascendente del terminal de usuario puede recibirse por las estaciones base. Si pueden sincronizarse el uso de recursos y la señalización puede aumentarse el rendimiento de la conexión del terminal de usuario.

Además, puede usarse CoMP de procesamiento conjunto. El procesamiento conjunto se basa en la transmisión desde múltiples estaciones base con cancelación de interferencia activa en el extremo de recepción.

La figura 2 muestra una red que emplea la transmisión CoMP, según una realización. La figura muestra al menos un terminal 200 de usuario. El UT 200 puede ser un ordenador de mano, equipo de usuario o cualquier otro aparato que puede funcionar en una red de comunicación móvil. La red comprende un conjunto de puntos de comunicación/nodos (CP) 202A a 202D. En un esquema de CoMP los puntos de comunicación pueden ser eNodeB tradicionales, equipados con una o más antenas y que tienen capacidades de estación base completas o un sitio remoto de un hotel de estaciones base. Un hotel de estaciones base es una configuración en la que una unidad 204 central aloja varios equipos de estaciones base que están conectados por una red a un número respectivo de sitios remotos que comprenden antenas y transceptor de RF. La unidad central puede estar integrada en un sitio remoto o puede ser una unidad 204 separada. Los CP 202A a 202D de CoMP colaboran entre sí a través de un enlace de retorno tal como un medio de transporte o una interfaz X2 como en las especificaciones de la LTE. Cada CP da servicio a su propia célula.

En la figura 2, se supone que el UT 200 recibe transmisión de enlace descendente simultánea desde cada uno de los CP 202A a 202D a través de enlaces 206A a 206D de comunicación inalámbrica, respectivamente. Los enlaces 206A a 206D de comunicación pueden aplicar el acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) en el enlace descendente (enlace directo) y el acceso múltiple por división de frecuencia de una única portadora (SC-FDMA) en el enlace ascendente (enlace inverso), tal como se especifica en la LTE. Los principios de funcionamiento son de conocimiento general para un experto en la técnica y por tanto no se dan a conocer aquí.

En sistemas de comunicación inalámbrica, los recursos de los enlaces inalámbricos deben asignarse a conexiones activas. Normalmente esta tarea se realiza por un planificador que está configurado para gestionar los recursos y las conexiones de una estación base o eNodeB. En LTE, el planificador está normalmente ubicado en el eNodeB, o en el caso de un hotel de estaciones base puede estar ubicado en la unidad central.

Cuando se usa CoMP, las diferentes células de los CP pueden tener algunos retardos implicados en la comunicación mutua. Esto supone retos para hacer que el planificador realice la coordinación de las transmisiones desde múltiples células. Lo mismo se aplica a responder a los requisitos de retardo necesarios, por ejemplo, para las necesidades de retransmisión con un tiempo de procesamiento de 3 ms tras recibir un paquete de enlace ascendente (o ACK/NACK para un paquete de enlace descendente). Por tanto, el procesamiento de capa 2 centralizado requiere que un retardo de transporte unidireccional sea inferior a aproximadamente 0,5 milisegundos.

Un planificador central en una unidad central (por ejemplo, en la unidad central de un hotel de estaciones base) puede gestionar el caso descrito, pero esto requiere una conexión de retorno extremadamente rápida al equipo que gestiona la célula. Tal implementación es muy sensible a la calidad de transmisión y requiere una conexión de fibra de alta capacidad (cerca de 10 Gbps) para cada célula/sector y no es adecuada para usarse, por ejemplo, con conexiones de retorno basadas en microondas que son muy rentables.

En una realización, las funciones del planificador se dividen en dos capas, un planificador superior y un planificador inferior. El planificador inferior puede estar ubicado en el eNodeB, CP o unidad remota. El planificador inferior está configurado para controlar la planificación de usuarios que no participan en el modo de funcionamiento CoMP y la gestión de retransmisiones para todos los usuarios. Los usuarios que no están en el modo CoMP pueden ser usuarios que no están en el área de límite de célula, por tanto que no tienen necesidad de asistencia CoMP o terminales heredados que carecen de soporte de CoMP.

El planificador superior puede estar ubicado en una entidad separada que cubre múltiples sitios, en uno de los

eNodeB en su área o en un sitio central de una configuración de hotel de estaciones base. El planificador superior está configurado para enviar los paquetes de datos de planificador inferior para todos los usuarios. Además, el planificador superior está configurado para determinar y enviar los recursos de capa física de planificador inferior en el dominio de tiempo y frecuencia que van a usarse por los terminales que usan el modo CoMP para facilitar una combinación adecuada en receptor de terminal de usuario o tipo de funcionamiento de red de una única frecuencia (SFN). En una realización, el planificador superior está configurado para enviar los recursos de planificador inferior para la 1ª transmisión de cada terminal en modo CoMP. El planificador inferior puede planificar por sí mismo posibles retransmisiones. En una realización, el planificador superior también puede determinar detalles adicionales tales como velocidad de codificación de canal y modulación que va a aplicarse. En otra realización, el planificador superior está configurado para enviar los recursos de planificador inferior también para las retransmisiones de cada terminal en modo CoMP.

En una realización, el planificador superior informa además al planificador inferior de la matriz de precodificación que va a usarse en la transmisión a un terminal dado. La matriz de precodificación puede proporcionarse o indicarse a partir del conjunto de matrices predefinidas. Esto permite el uso de los mismos recursos por múltiples terminales con matrices de precodificación específicas de usuario.

En una realización, el planificador inferior está configurado para encargarse de todos los aspectos de prioridad temporal de la planificación, tales como decisiones sobre modulación, detalles de codificación y gestión de la retransmisión. El planificador superior está configurado para decidir sobre qué usuario planificar teniendo en cuenta la calidad del servicio. El planificador superior se ocupa de terminales en modo CoMP garantizando que se reservan los mismos recursos para los terminales en cada célula con la que están comunicándose los terminales. Por tanto, la solución propuesta es adecuada independientemente del tipo de conexión entre diferentes CP o eNodeB y también el sitio central. El tipo de conexión puede ser por fibra, Ethernet o microondas, por ejemplo. Dado que el planificador inferior se ocupa de retransmisiones, no cargan las conexiones de retorno.

Las figuras 3 y 4 ilustran realizaciones de la invención. Un planificador 300 superior está configurado para enviar a un planificador 302 inferior paquetes 304 de datos de las conexiones a las que da servicio el planificador inferior. Los paquetes de las conexiones de los terminales en modo CoMP comprenden información de recursos. La figura 3 ilustra una portadora de enlace ascendente que comprende bloques de recursos. Un número dado de bloques 306, 308 de recursos se asignan mediante el planificador 300 superior a conexiones de terminal de usuario dadas durante el intervalo de tiempo de transmisión TTI dado. Las decisiones referentes a recursos en el planificador 300 superior pueden basarse en las mediciones realizadas por terminales. Puede reenviarse información sobre las mediciones al planificador superior. La información puede estar relacionada con las mediciones de información de calidad de canal CQI (o información de estado de canal CSI), informes de traspaso u observación de datos de extremo a extremo, por ejemplo. El resto de los bloques 310, 312 de recursos se dejan para que los asigne el planificador 302 inferior.

La figura 4 ilustra un ejemplo de envío con los mismos recursos a partir de múltiples células para reforzar el rendimiento de usuario en el borde de célula. Un planificador superior da servicio a dos CP o eNodeB 400, 402. Cada CP comprende un planificador 406, 408 inferior. El ejemplo comprende un terminal 410 de usuario en modo CoMP, que recibe transmisiones de ambos CP 406, 408. Además, el CP 400 da servicio a un terminal 412 de usuario que no está en modo CoMP. El planificador 300 superior está configurado para recibir 414 desde un elemento de red tal como GW de SAE (no mostrado) datos para terminales de usuario. El planificador 300 determina recursos de capa física para el terminal 410 de usuario en modo CoMP para facilitar una combinación adecuada en el terminal 410 de usuario y envía información 416, 418 referente a los recursos determinados y los datos recibidos al planificador 406 inferior del CP 400 y al planificador 408 inferior del CP 402. Además, el planificador superior envía el paquete de datos relacionado con la conexión con el terminal 412 de usuario al planificador 406 inferior del CP 400. Las conexiones entre los planificadores superior e inferior pueden realizarse con una conexión inalámbrica o cableada. La conexión puede ser una conexión de retorno basada en microondas, por ejemplo.

El planificador 300 superior puede estar configurado para determinar parámetros de conexión para las conexiones de terminales de usuario en modo CoMP y enviar los parámetros a los planificadores inferiores. Los parámetros de conexión pueden comprender velocidad de codificación de canal y método de modulación de la conexión, por ejemplo.

El planificador 406 inferior del CP 400 recibe desde el planificador 300 superior paquetes de datos para terminales 410 y 412 de usuario y los recursos de capa física que van a asignarse para el terminal 410 de usuario. El planificador 406 inferior está configurado para determinar recursos de capa física para el terminal 412 de usuario.

El planificador 408 inferior del CP 402 recibe desde el planificador 300 superior paquetes de datos para terminales 410 de usuario y los recursos de capa física que van a asignarse para el terminal 410 de usuario.

El terminal 410 de usuario recibe las transmisiones 420, 422 sincronizadas desde los CP 400, 402. Asimismo, el terminal 412 de usuario recibe la transmisión 424 desde el CP 400.

Si el terminal 410 de usuario no logra descodificar un paquete recibido desde los CP, puede solicitar una retransmisión desde uno o más CP. En una realización, el CP que recibe una solicitud de retransmisión puede determinar recursos para las retransmisiones sin coordinación desde el planificador superior. Los recursos para retransmisiones pueden asignarse basándose en información de calidad de canal recibida desde terminales de usuario, por ejemplo.

La figura 5A ilustra un ejemplo de un punto de conexión o un eNodeB 400. El eNodeB 400 comprende un controlador 502 conectado operacionalmente a una memoria 504. El controlador 502 controla el funcionamiento del eNodeB. La memoria 504 está configurada para almacenar software y datos. El eNodeB comprende un transceptor 506 que está configurado para establecer y mantener una conexión inalámbrica con equipos de usuario dentro del área de servicio de eNodeB. El transceptor 506 está conectado operacionalmente al controlador 502 y a una disposición 508 de antena. La disposición de antena puede comprender un conjunto de antenas. El número de antenas puede ser de dos a cuatro, por ejemplo. El número de antenas no está limitado a ningún número particular.

El eNodeB puede estar conectado operacionalmente a otros elementos de red del sistema de comunicación. El elemento de red puede ser una MME (entidad de gestión de movilidad), una GW de SAE (pasarela de SAE), un controlador de red de radio (RNC), otra estación base o un punto de conexión, una unidad central que comprende un planificador superior, una pasarela o un servidor, por ejemplo. El eNodeB puede estar conectado a más de un elemento de red. El eNodeB 402 puede comprender una interfaz 510 configurada para establecer y mantener conexiones con los elementos de red.

En una realización, la estación base comprende un planificador 416 inferior configurado para realizar la asignación de recursos y otras operaciones de control descritas anteriormente o bien bajo el control de un planificador superior o bien de manera independiente. El planificador puede estar conectado operacionalmente al controlador y a la memoria.

La figura 5B ilustra un ejemplo de un planificador 300 superior. El planificador 300 superior comprende un controlador 522 conectado operacionalmente a una memoria 524. El controlador 522 controla el funcionamiento del planificador superior. La memoria 524 está configurada para almacenar software y datos.

El planificador 300 superior puede estar conectado operacionalmente a otros elementos de red del sistema de comunicación. El elemento de red puede ser una MME (entidad de gestión de movilidad), una GW de SAE (una pasarela de SAE), un controlador de red de radio (RNC), una o más estaciones base o puntos de conexión, una pasarela o un servidor, por ejemplo. El planificador superior puede estar conectado a más de un elemento de red. El eNodeB 300 puede comprender una o más interfaces 526, 528 configuradas para establecer y mantener conexiones con los elementos de red. Las conexiones pueden ser inalámbricas o cableadas tal como se describió anteriormente.

En una realización, la estación base comprende un planificador 416 inferior configurado para realizar la asignación de recursos y otras operaciones de control descritas anteriormente o bien bajo el control de un planificador superior o bien de manera independiente. El planificador puede estar conectado operacionalmente al controlador y la memoria.

En una realización, el controlador 522 del planificador 300 superior está configurado para controlar la interfaz 526 para recibir desde un elemento de red datos para terminales de usuario a los que da servicio un planificador inferior, en el que un primer conjunto de terminales están conectados a más de una célula y un segundo conjunto de terminales de usuario no están conectados a más de una célula. El controlador puede estar configurado para determinar recursos de capa física para el primer conjunto de terminales de usuario; y controlar la interfaz 528 para enviar información referente a los recursos determinados y los datos recibidos al planificador inferior.

Las figuras 6A y 6B son diagramas de flujo que ilustran algunas realizaciones de la invención. La figura 6A ilustra una realización desde el punto de vista del planificador superior. El procedimiento comienza en la etapa 600.

En la etapa 602, se reciben paquetes de datos para terminales de usuario a los que da servicio un planificador inferior desde un elemento de red. Un primer conjunto de terminales están conectados a más de una célula y un segundo conjunto de terminales de usuario no están conectados a más de una célula. El primer conjunto de terminales pueden estar en un modo de funcionamiento CoMP.

En una realización, en la etapa 604 se determinan parámetros de conexión para las conexiones de un conjunto de terminales de usuario. Los parámetros de conexión comprenden velocidad de codificación de canal y método de modulación de la conexión, por ejemplo.

En la etapa 606, se determinan recursos de capa física para el primer conjunto de terminales de usuario. El propósito es facilitar la combinación adecuada en los terminales de usuario usando un tipo de funcionamiento de modo CoMP o red de una única frecuencia (SFN).

En la etapa 608, los datos recibidos y la información referente a los recursos determinados se envían al planificador

inferior.

El procedimiento termina en la etapa 610.

5 La figura 6B ilustra una realización desde el punto de vista del planificador inferior. El procedimiento termina en la etapa 620.

10 En la etapa 622, se reciben datos para terminales de usuario a los que da servicio el planificador inferior desde un planificador superior, en el que un primer conjunto de terminales están conectados a más de una célula y un segundo conjunto de terminales de usuario no están conectados a más de una célula. El primer conjunto de terminales pueden estar en un modo de funcionamiento CoMP.

15 En la etapa 624, se reciben recursos de capa física que van a asignarse para el primer conjunto de terminales de usuario desde el planificador superior. En la práctica, las etapas 622 y 624 pueden suceder simultáneamente tal como sabe un experto en la técnica.

En la etapa 626, se determinan recursos de capa física para el segundo conjunto de terminales de usuario.

20 En la etapa 628, se asignan los recursos recibidos y determinados para los terminales de usuario.

Los paquetes de datos se transmiten mediante un transmisor a los terminales de usuario.

25 En una realización, si se recibe 630 una solicitud de retransmisión desde un terminal de usuario, se asignan recursos para la retransmisión en la etapa 634. El procedimiento termina en la etapa 636. De lo contrario, el procedimiento termina en la etapa 632.

30 Las etapas y funciones relacionadas descritas anteriormente y en las figuras adjuntas no están en ningún orden cronológico absoluto, y algunas de las etapas pueden realizarse simultáneamente o en un orden diferente del facilitado. También pueden realizarse otras funciones entre las etapas o dentro de las etapas. Algunas de las etapas también pueden omitirse o sustituirse por una etapa correspondiente.

35 Los aparatos que pueden realizar las etapas descritas anteriormente, tales como los planificadores superior e inferior, pueden implementarse como ordenador digital electrónico, que puede comprender una memoria de trabajo (RAM), una unidad de procesamiento central (CPU) y un reloj de sistema. La CPU puede comprender un conjunto de registradores, una unidad lógica aritmética y un controlador. El controlador se controla mediante una secuencia de instrucciones de programa transferidas a la CPU desde la RAM. El controlador puede contener varias microinstrucciones para operaciones básicas. La implementación de microinstrucciones puede variar dependiendo del diseño de CPU. Las instrucciones de programa pueden codificarse mediante un lenguaje de programación, que puede ser un lenguaje de programación a alto nivel, tal como C, Java, etc., o un lenguaje de programación a bajo nivel, tal como un lenguaje de máquina o un ensamblador. El ordenador digital electrónico también puede tener un sistema operativo, que puede proporcionar servicios de sistema a un programa informático escrito con las instrucciones de programa.

45 Una realización proporciona un programa informático implementado en un medio de distribución, que comprende instrucciones de programa que, cuando se cargan en un aparato electrónico, están configuradas para controlar el aparato para ejecutar las realizaciones descritas anteriormente.

50 El programa informático puede estar en forma de código fuente, forma de código objeto o en alguna forma intermedia, y puede almacenarse en alguna especie de soporte, que puede ser una entidad o un dispositivo que puede portar el programa. Tales soportes incluyen un medio de registro, memoria informática, memoria de sólo lectura y un paquete de distribución de software, por ejemplo. Dependiendo de la potencia de procesamiento necesaria, el programa informático puede ejecutarse en un único ordenador digital electrónico o puede distribuirse entre varios ordenadores.

55 El aparato también puede implementarse como uno o más circuitos integrados, tales como circuitos integrados específicos de aplicación ASIC. Otras realizaciones de hardware también son viables, tales como un circuito construido por componentes lógicos independientes. También es viable un híbrido de estas diferentes implementaciones. Cuando se selecciona el método de implementación, un experto en la técnica tendrá en cuenta los requisitos establecidos para el tamaño y consumo de potencia del aparato, la capacidad de procesamiento necesaria, costes de producción y volúmenes de producción, por ejemplo.

60 Resultará evidente para un experto en la técnica que, a medida que avanza la tecnología, el concepto inventivo puede implementarse de diversas maneras. La invención y sus realizaciones no se limitan a los ejemplos descritos anteriormente sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

65

REIVINDICACIONES

1. Método mediante un aparato (302) planificador inferior, comprendiendo dicho método:
 - 5 recibir (622) desde un aparato (300) planificador superior datos para terminales de usuario a los que da servicio el aparato planificador inferior,
 - 10 en el que dichos datos comprenden datos para un primer conjunto de terminales de usuario que están conectados a más de una célula y datos para un segundo conjunto de terminales de usuario que no están conectados a más de una célula;
 - 15 recibir (624) desde el aparato planificador superior recursos de capa física que van a asignarse para el primer conjunto de terminales de usuario;
 - 15 determinar (626) recursos de capa física para el segundo conjunto de terminales de usuario y
 - 20 asignar (628) dichos recursos determinados para el segundo conjunto de terminales de usuario; y
 - 20 transmitir los datos recibidos para el primer conjunto de terminales de usuario usando los recursos de capa física recibidos para el primer conjunto de terminales de usuario y transmitir los datos recibidos para el segundo conjunto de terminales de usuario usando los recursos de capa física determinados para el segundo conjunto de terminales de usuario.
2. Método según la reivindicación 1, en el que el aparato planificador inferior se ocupa de aspectos de
 - 25 prioridad temporal de la planificación para los terminales de usuario.
3. Método según la reivindicación 2, en el que los aspectos de prioridad temporal de la planificación
 - 30 comprenden al menos uno de decisiones sobre modulación, detalles de codificación y gestión de la retransmisión.
4. Método según la reivindicación 1, en el que los recursos de capa física que van a asignarse para el primer
 - 35 conjunto de terminales de usuario son recursos de capa física que van a asignarse para una primera transmisión de terminales de usuario del primer conjunto.
5. Método según la reivindicación 1, que comprende además: asignar recursos para retransmisiones
 - 40 basándose en información de calidad de canal recibida desde terminales de usuario.
6. Método según la reivindicación 1, que comprende además: recibir desde el aparato planificador superior
 - 40 parámetros de conexión para las conexiones del primer y segundo conjunto de terminales de usuario.
7. Método según la reivindicación 1, en el que los parámetros de conexión comprenden velocidad de
 - 45 codificación de canal y método de modulación de cada conexión.
8. Método mediante un aparato (300) planificador superior, comprendiendo dicho método:
 - 45 recibir (602) desde un elemento de red datos para terminales de usuario a los que da servicio un aparato (302) planificador inferior, en el que dichos datos comprenden datos para un primer conjunto de terminales de usuario que están conectados a más de una célula y datos para un segundo conjunto de terminales de usuario que no están conectados a más de una célula;
 - 50 determinar (606) recursos de capa física para el primer conjunto de terminales de usuario; y
 - 55 enviar (608) información referente a los recursos determinados y los datos recibidos al aparato planificador inferior.
9. Método según la reivindicación 8, que comprende además: enviar la información referente a los recursos
 - 60 determinados de los terminales de usuario del primer conjunto al planificador inferior de cada célula a la que están conectados los terminales.
10. Método según la reivindicación 8, que comprende además: recibir información sobre mediciones realizadas
 - 60 por los terminales de usuario.
11. Método según la reivindicación 10, que comprende además: determinar los recursos de capa física del
 - 65 primer conjunto basándose en la información sobre mediciones realizadas por terminales de usuario.
12. Programa informático que comprende medios de código de programa adaptados para realizar cualquiera de

ES 2 661 368 T3

las etapas según las reivindicaciones 1 a 7 cuando se ejecuta el programa en un ordenador.

13. Aparato que comprende medios para realizar el método según las reivindicaciones 1 a 7.
- 5 14. Programa informático que comprende medios de código de programa adaptados para realizar cualquiera de las etapas según las reivindicaciones 8 a 11 cuando se ejecuta el programa en un ordenador.
15. Aparato que comprende medios para realizar el método según las reivindicaciones 8 a 11.

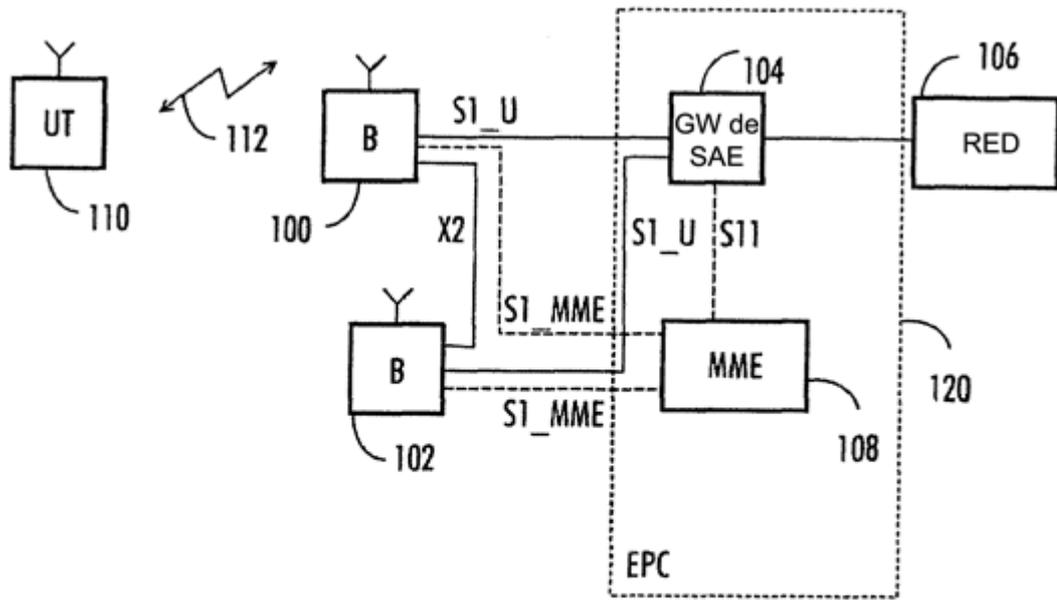


FIG. 1

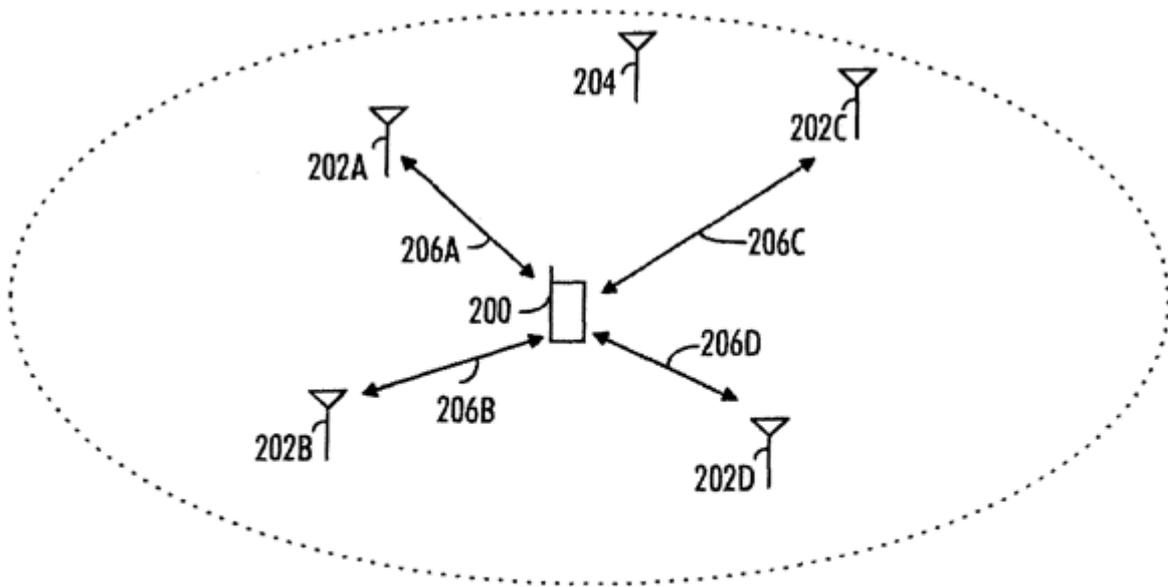


FIG. 2

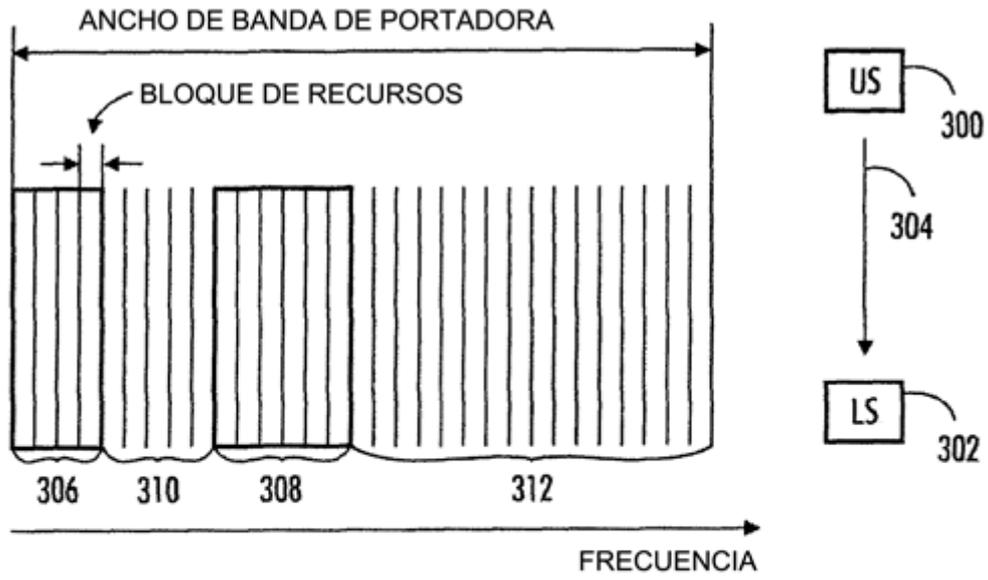


FIG. 3

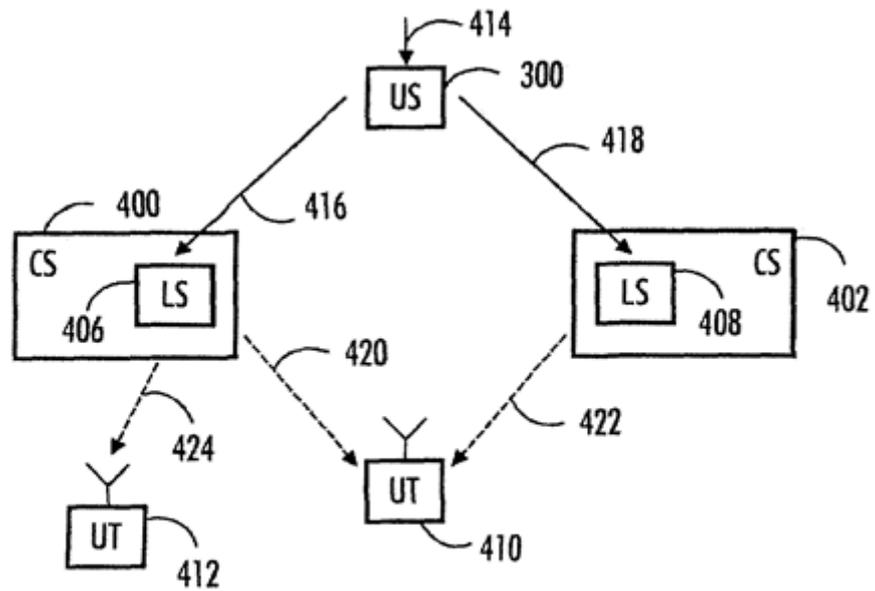


FIG. 4

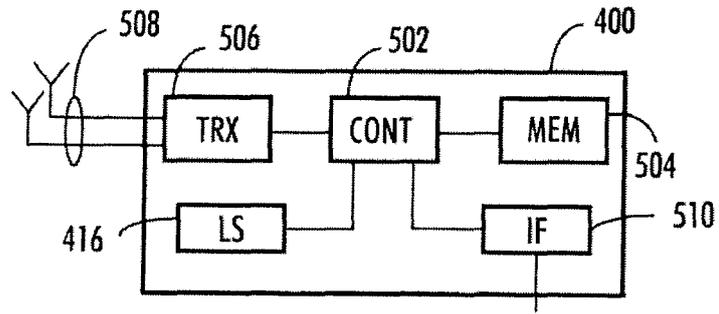


FIG. 5A

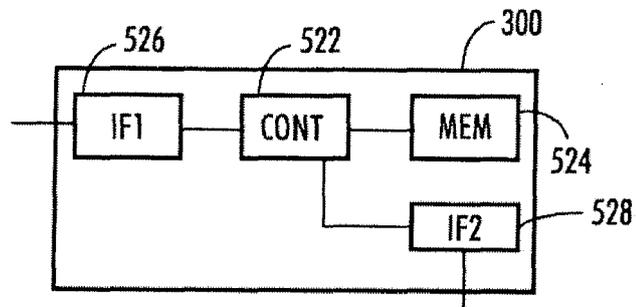


FIG. 5B

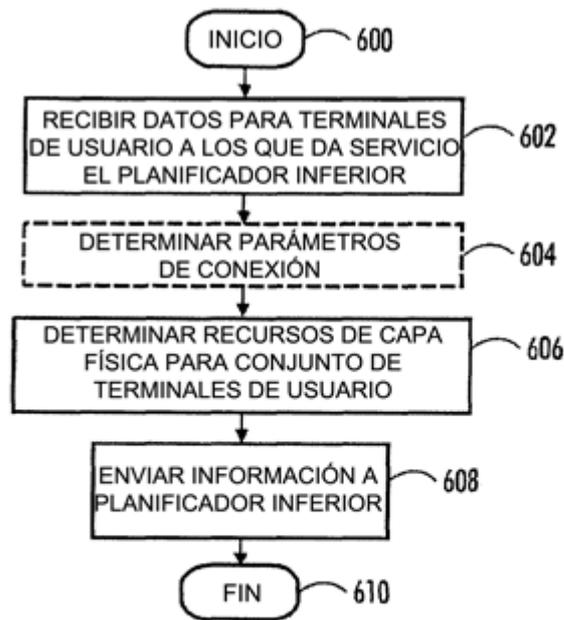


FIG. 6A

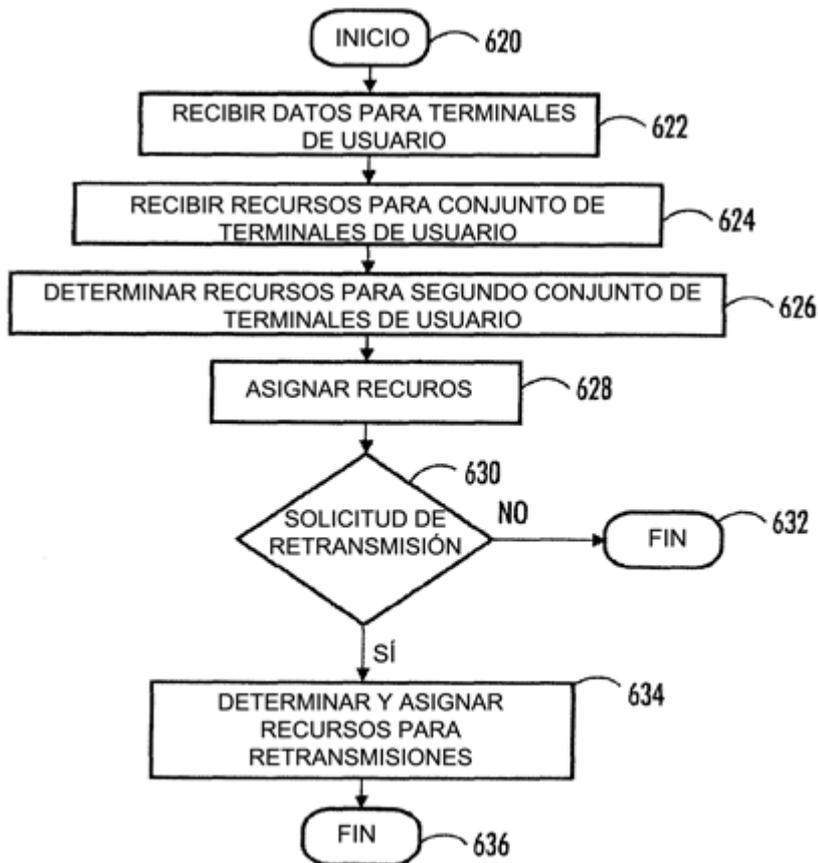


FIG. 6B