

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 928 865**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04B 7/02** (2008.01)

**H04W 72/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.03.2012 PCT/EP2012/054539**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2013 WO13135290**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2012 E 12708845 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2022 EP 2826191**

54 Título: **Comunicaciones inalámbricas de múltiples flujos en el enlace ascendente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.11.2022**

73 Titular/es:  
**NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY (100.0%)**  
**Karakaari 7**  
**02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:  
**ROSA, CLAUDIO y**  
**WU, CHUNLI**

74 Agente/Representante:  
**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 928 865 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

Comunicaciones inalámbricas de múltiples flujos en el enlace ascendente

- 5 La solicitud se refiere a comunicaciones a través de múltiples flujos de datos en un sistema de comunicación y, más particularmente, a múltiples flujos de datos en enlace ascendente inalámbrico.

10 Un sistema de comunicación puede verse como una instalación que habilita sesiones de comunicación entre dos o más nodos, tales como dispositivos de comunicación fija o móvil, puntos de acceso, tales como estaciones base, servidores y así sucesivamente. Un sistema de comunicación y entidades de comunicación compatibles operan habitualmente de acuerdo con una norma o especificación dada que establece qué se permite que hagan las diversas entidades asociadas al sistema y cómo debe conseguirse eso. Por ejemplo, las normas, especificaciones y protocolos relacionados pueden definir la manera en la que los dispositivos de comunicación deberán comunicarse con los puntos de acceso, cómo deberán implementarse diversos aspectos de las comunicaciones y cómo deberán configurarse los dispositivos.

15 Las señales pueden transportarse en portadoras por cable o inalámbricas. Ejemplos de sistemas inalámbricos incluyen redes móviles terrestres públicas (PLMN), tales como redes celulares, sistemas de comunicación basados en satélites y diferentes redes locales inalámbricas, por ejemplo, redes inalámbricas de área local (WLAN). Los sistemas inalámbricos pueden dividirse en áreas de cobertura denominadas células, a menudo denominándose tales sistemas como sistemas celulares. Una célula puede proporcionarse mediante una estación base, habiendo diversos tipos de estaciones base diferentes. Diferentes tipos de células pueden proporcionar diferentes características. Por ejemplo, las células pueden tener diferentes formas, tamaños y otras características. Una célula se controla habitualmente por un nodo de control. Un nodo de control puede controlar una o más estaciones que proporcionan células.

20 Un usuario puede acceder al sistema de comunicación por medio de un dispositivo de comunicación apropiado. Un dispositivo de comunicación de un usuario a menudo se denomina equipo de usuario (UE) o terminal. Un dispositivo de comunicación está provisto de una disposición de recepción y transmisión de señales apropiado para habilitar las comunicaciones con otras partes. Habitualmente, se usa un dispositivo de comunicación para habilitar la recepción y transmisión de comunicaciones, tales como voz y datos. En los sistemas inalámbricos, un dispositivo de comunicación proporciona una estación transceptora que puede comunicarse con otro dispositivo de comunicación, tal como, por ejemplo, una estación base y/u otro equipo de usuario. El dispositivo de comunicación puede acceder a una portadora proporcionada por una estación base y transmitir y/o recibir comunicaciones en la portadora.

25 Un ejemplo de sistemas de comunicación celular es una arquitectura que se está normalizando por el Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP). Un desarrollo reciente en este campo se denomina a menudo como la evolución a largo plazo (LTE) de la tecnología de acceso por radio del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). En LTE, las estaciones base se denominan comúnmente Nodos B mejorados (eNB). Un eNB puede proporcionar cobertura para una célula entera o área de servicio de radio similar. En LTE, un nodo que proporciona un área de cobertura relativamente extensa puede denominarse un macro eNodo B. Los nodos de red también pueden proporcionar áreas de servicio más pequeñas. Ejemplos de tales nodos de red de área de servicio de radio local incluyen femto nodos, tales como eNB domésticos (HeNB), pico nodos, tales como pico eNodos B (pico eNB) y cabezales de radio remotos. Las áreas de servicio de radio más pequeñas pueden ubicarse total o parcialmente dentro de un área de servicio de radio más grande.

30 Un dispositivo dentro de un área puede comunicarse con más de una célula. La comunicación con más de una célula puede denominarse como comunicaciones de múltiples flujos. La planificación de comunicaciones mediante un dispositivo con más de una célula puede ser desafiante en ciertos escenarios. Por ejemplo, de acuerdo con las propuestas actuales, las acciones de planificación de enlace ascendente de transmisión de múltiples flujos se retardan en el eNB que controla la célula primaria (PCell; nodo maestro) mientras monitoriza el tráfico de enlace ascendente planificado en una célula secundaria (SCell; nodo esclavo). El planificador de paquetes de enlace ascendente asociado a la PCell puede determinar, a continuación, basándose en esta monitorización, si necesitan asignarse o no recursos adicionales para el enlace ascendente proporcionado mediante la PCell. En caso de múltiples flujos en el enlace ascendente, cada eNB puede operar independientemente basándose en un informe de estado de memoria intermedia (BSR) recibido desde el dispositivo de comunicación relevante. De acuerdo con otra posibilidad, alguna información de estado de memoria intermedia se notifica al otro eNB, habitualmente a través de una interfaz X2. La capacidad de enlace ascendente adicional que la PCell/nodo maestro puede necesitar planificar se determina comparando la tasa de datos de enlace ascendente planificada mediante el nodo esclavo con la información de estado de memoria intermedia de enlace ascendente disponible en el nodo maestro.

35 Estas propuestas pueden no ser siempre óptimas y/o pueden tener algunas limitaciones en vista de flexibilidad y/o eficiencia. Por ejemplo, el nodo esclavo puede no ser consciente de si el nodo maestro está planificando o no capacidad de enlace ascendente. El nodo esclavo puede no ser consciente tampoco de los recursos de enlace ascendente que están disponibles en el nodo maestro. Por ejemplo, el nodo esclavo puede no conocer la capacidad media de una PCell. También, incluso si se intercambia alguna información, el mecanismo puede ser relativamente lento ya que si requiere un planificador de enlace ascendente del nodo maestro para hacer mediciones del caudal de

datos planificado por el nodo esclavo. En general, puede desearse una solución para controlar la planificación mediante los al menos dos nodos implicados.

5 Se observa que los problemas analizados anteriormente no se limitan a ningún entorno de comunicación y aparato de estación particulares, sino que pueden producirse en cualquier sistema apropiado que habilite múltiples conexiones de enlace ascendente.

10 El documento US 2010/067435 se refiere a un método de coordinar las transmisiones de enlace ascendente desde al menos una unidad móvil a una pluralidad de estaciones base. El método se implementa en una entidad de plano de control y datos e incluye planificar, en la función de plano de control, señales de enlace ascendente para su transmisión desde la unidad o unidades móviles a la pluralidad de estaciones base. El método también incluye recibir, en la función de plano de datos desde la pluralidad de estaciones base, señales que incluyen señales de enlace ascendente planificadas transmitidas desde la unidad o unidades móviles a la pluralidad de estaciones base. El método incluye adicionalmente estimar, en la función de plano de datos, bits de información transmitidos en las señales de enlace ascendente planificadas usando las señales recibidas e información de estado de canal indicativa de una pluralidad de enlaces de comunicación inalámbricos entre la unidad o unidades móviles y la pluralidad de estaciones base.

20 El documento WO2011/100492 divulga dividir datos en una red de comunicaciones inalámbricas. Los datos pueden dividirse para usar múltiples estaciones base para su transmisión a un equipo de usuario para mejorar el ancho de banda si un UE está en un borde de célula, o puede dividirse mediante un equipo de usuario para su transmisión a múltiples estaciones base para mejorar el traspaso. La división de datos puede realizarse en la capa de protocolo de convergencia de datos en paquetes, en la capa de control de enlaces de radio o en la capa de control de acceso al medio en un equipo de usuario o en una estación base. Los datos pueden dividirse, en su lugar, en un nodo de red, tal como en una pasarela de servicio, para reducir la carga de interfaz X2 o retardar la agregación de portadora.

25 Las realizaciones de la invención tienen como objetivo abordar uno o varios de los problemas anteriores.

30 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un método para planificar recursos de enlace ascendente en un nodo, el método de acuerdo con la reivindicación 1.

En un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método para comunicar información de estado de memoria intermedia mediante un dispositivo, estando el método de acuerdo con la reivindicación 2.

35 En un tercer aspecto de la invención, se proporciona un método para controlar la planificación de recursos de enlace ascendente mediante un nodo, el método de acuerdo con la reivindicación 3.

40 En un cuarto aspecto de la invención, se proporciona un método para controlar la planificación de recursos de enlace ascendente, realizándose dicho método mediante un nodo secundario y donde el método está de acuerdo con la reivindicación 4.

Como se divulga en el presente documento, la información de ponderación de planificación puede aplicarse a informes de estado de memoria intermedia.

45 La información de ponderación de planificación puede determinarse en información acerca del caudal de enlace ascendente de una célula.

50 Una estimación de un caudal de datos de enlace ascendente que está disponible para planificar mediante un nodo puede proporcionarse y usarse en determinar la información de ponderación. La información acerca del caudal de datos de enlace ascendente estimado puede intercambiarse entre el nodo primario y el nodo secundario.

Los informes de estado de almacenamiento en memoria intermedia pueden ponderarse sobre una base de por célula y/o sobre una base de por dispositivo de comunicación.

55 En un quinto aspecto de la invención, se proporciona un aparato para su uso en un nodo primario y donde el aparato está de acuerdo con la reivindicación 8. Y en un sexto aspecto, se proporciona un aparato para su uso en un dispositivo de comunicación, el aparato de acuerdo con la reivindicación 9. En los aspectos sexto y séptimo de la invención, se proporciona respectivamente un aparato para su uso en un nodo primario y un aparato para su uso en un nodo secundario, donde el aparato para su uso en el nodo primario está de acuerdo con la reivindicación 10 y el aparato para su uso en el nodo secundario de acuerdo con la reivindicación 11.

60 En aspectos más adicionales de la invención, se proporciona un nodo de red de acuerdo con la reivindicación 12 en la que el nodo de red es un nodo primario y un nodo de red de acuerdo con la reivindicación 14 en la que el nodo de red es un nodo secundario. En aún otro aspecto más de la invención, se proporciona un equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 13.

65 En aún aspectos más adicionales de la invención, se proporciona un programa informático de acuerdo con las

reivindicaciones 16, 17, 18 y 19.

En otro aspecto más, se proporciona un sistema de comunicaciones de acuerdo con la reivindicación 15.

- 5 Las realizaciones se describirán ahora en detalle adicional, a modo de ejemplo únicamente, con referencia a los siguientes ejemplos y dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra un diagrama esquemático de una red de acuerdo con algunas realizaciones;

- 10 La Figura 2 muestra un diagrama esquemático de un dispositivo de comunicación móvil de acuerdo con algunas realizaciones;

La Figura 3 muestra un diagrama esquemático de un aparato de control de acuerdo con algunas realizaciones; y

Las Figuras 4 a 6 muestran diagramas de flujo esquemáticos de acuerdo con ciertas realizaciones.

- 15 La presente invención se basa en las realizaciones divulgadas a continuación con referencia a las Figuras 4 a 6. Las realizaciones adicionales y ejemplos divulgados a continuación se proporcionan para propósitos de ilustración.

- 20 A continuación, ciertas realizaciones ilustrativas se explican con referencia a un sistema de comunicación inalámbrica o móvil que da servicio a dispositivos de comunicación móvil. Antes de explicar en detalle las realizaciones ilustrativas, ciertos principios generales de un sistema de comunicación inalámbrica, sistemas de acceso del mismo y dispositivos de comunicación móvil se explican brevemente con referencia a las Figuras 1 a 3 para ayudar al entendimiento de la tecnología que subyace de los ejemplos descritos.

- 25 Un ejemplo no limitante de los desarrollos recientes en las arquitecturas de sistemas de comunicación es la Evolución a Largo Plazo (LTE) del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) que se está normalizando por el Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP). La LTE emplea una arquitectura móvil conocida como la Red de Acceso por Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN). Las estaciones base de tales sistemas se conocen como Nodos B evolucionados o mejorados (eNB) y pueden proporcionar características de E-UTRAN, tales como protocolo de Control de Enlaces de Radio/Control de Acceso al Medio/Capa física (RLC/MAC/PHY) de plano de usuario y terminaciones de protocolo de Control de Recursos de Radio (RRC) de plano de control hacia los dispositivos de comunicación. Otros ejemplos de sistema de acceso por radio incluyen aquellos proporcionados por estaciones base de sistemas que se basan en tecnologías, tales como red de área local inalámbrica (WLAN) y/o WiMax (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas).

- 35 Puede proporcionarse acceso inalámbrico a un dispositivo de comunicación 101, 102, 103 a través de estaciones base o nodos de transmisor y/o receptor inalámbricos similares que proporcionan áreas de servicio de radio o células. En la Figura 1 se muestran diferentes sistemas o áreas de servicio de radio 100, 110, 117 y 119 vecinas y/o solapantes que se proporcionan mediante las estaciones base 105, 106, 118 y 119. Se observa que los bordes de célula se muestran esquemáticamente para propósitos de ilustración únicamente en la Figura 1. Se apreciará que los tamaños y formas de las células u otras áreas de servicio de radio pueden variar considerablemente de las formas omnidireccionales de tamaño similar de la Figura 1. Un sitio de estación base puede proporcionar una o más células o sectores, proporcionando cada uno una célula o una subárea de una célula. Cada dispositivo de comunicación y estación base puede tener uno o más canales de radio abiertos al mismo tiempo y puede enviar señales a y/o recibir señales desde más de una fuente.

- 45 Las estaciones base se controlan habitualmente mediante al menos un aparato de controlador apropiado para habilitar la operación de las mismas y la gestión de dispositivos de comunicación móvil en comunicación con las estaciones base. El aparato de control puede interconectarse con otras entidades de control. Puede proporcionarse habitualmente al aparato de control capacidad de memoria y al menos un procesador de datos. El aparato de control y las funciones pueden distribuirse entre una pluralidad de unidades de control. En algunas realizaciones, cada estación base puede comprender un aparato de control. En realizaciones alternativas, dos o más estaciones base pueden compartir un aparato de control. En algunas realizaciones, el aparato de control puede proporcionarse respectivamente en cada estación base.

- 55 Diferentes tipos de posibles células incluyen aquellas conocidas como macro células, pico células y femto células. Por ejemplo, los puntos de transmisión/recepción o las estaciones base pueden comprender nodos de área extensa, tales como un macro eNodo B (eNB) que puede proporcionar, por ejemplo, cobertura para toda una célula o área de servicio de radio similar. También puede proporcionarse una estación base mediante nodos de red de área de servicio de radio local o pequeña, por ejemplo, eNB domésticos (HeNB), pico eNodos B (pico eNB) o femto nodos. Algunas aplicaciones utilizan cabezales de radio remotos (RRH) que están conectados a, por ejemplo, un eNB. Las áreas de célula habitualmente se solapan y, por lo tanto, un dispositivo de comunicación en un área puede escuchar y transmitir a más de una estación base. Las áreas de servicio de radio más pequeñas pueden ubicarse completa o al menos parcialmente dentro de un área de servicio de radio más grande. Un dispositivo de comunicación puede comunicarse, por lo tanto, con más de una célula. En algunas realizaciones, los nodos de red pueden comprender una combinación de nodos de red de área extensa y nodos de red de área pequeña desplegados usando las mismas portadoras de frecuencia (por ejemplo, despliegue de canal conjunto).

- 65

En particular, la Figura 1 representa una célula primaria o maestra 100. En este ejemplo, la célula primaria 100 puede proporcionarse mediante una estación base de área extensa 106 proporcionada por un macro eNB. El macro eNB 106 transmite y recibe datos a través de toda la cobertura de la célula 100. Una célula secundaria 110 en este ejemplo es una pico célula. Una célula adicional puede proporcionarse mediante un nodo de red de área pequeña 118 adecuada, tal como eNB domésticos (HeNB) (femto célula) u otros pico eNodos B (pico eNB). Una célula 119 adicional más se muestra para proporcionarse mediante un cabezal de radio remoto (RRH) 120 conectado al aparato de estación base de la célula 100.

La estación base puede comunicarse entre sí a través de una conexión de línea fija y/o una interfaz aérea. La conexión lógica entre los nodos de estación base puede proporcionarse, por ejemplo, mediante una interfaz X2. En la Figura 1, esta interfaz se muestra por la línea discontinua indicada por 105.

En la Figura 1, las estaciones 106 y 107 se muestran conectadas a una red de comunicaciones más amplia 113 mediante la pasarela 112. Se puede proporcionar una función de pasarela adicional para conectarse a otra red. Las estaciones 118 y 120 más pequeñas también pueden conectarse a la red 113, por ejemplo, mediante una función de pasarela separada y/o mediante las células de nivel macro. En el ejemplo, la estación 118 se conecta a través de una pasarela 111 mientras que la estación 120 se conecta a través del aparato controlador 108.

Se describirá ahora en más detalle un posible dispositivo de comunicación móvil para transmitir a y recibir desde una pluralidad de estaciones base, con referencia a la Figura 2 que muestra una vista esquemática y parcialmente seccionada de un dispositivo de comunicación 200. Un dispositivo de comunicación de este tipo a menudo se denomina equipo de usuario (UE) o terminal. Un dispositivo de comunicación móvil apropiado puede proporcionarse mediante cualquier dispositivo con capacidad de enviar señales de radio a y/o recibir señales de radio desde múltiples células. Ejemplos no limitantes incluyen una estación móvil (MS), tal como un teléfono móvil o lo que se conoce como un "teléfono inteligente", un ordenador portátil provisto de una tarjeta de interfaz inalámbrica u otra instalación de interfaz, asistente de datos personal (PDA) provisto de capacidades de comunicación inalámbrica o cualquier combinación de estos o similares. Un dispositivo de comunicación móvil puede proporcionar, por ejemplo, comunicación de datos para transportar comunicaciones, tales como voz, correo electrónico (e-mail), mensaje de texto, multimedia y así sucesivamente. Por tanto, pueden ofrecerse y proporcionarse a los usuarios numerosos servicios a través de sus dispositivos de comunicación. Ejemplos no limitantes de estos servicios incluyen llamadas bidireccionales o multidireccionales, comunicación de datos o servicios multimedia o simplemente un acceso a un sistema de red de comunicaciones de datos, tal como la Internet. También pueden proporcionarse al usuario datos de difusión o multidifusión. Ejemplos no limitantes del contenido incluyen descargas, programas de televisión y radio, vídeos, anuncios, diversas alertas y otra información.

El dispositivo móvil puede recibir y transmitir señales a través de una interfaz aérea 207 con múltiples estaciones base a través de un aparato transceptor apropiado. En la Figura 2, el aparato transceptor se designa esquemáticamente por el bloque 206. El aparato transceptor 206 puede proporcionarse, por ejemplo, por medio de una parte de radio y disposición de antena asociada. La disposición de antena puede disponerse interna o externamente al dispositivo móvil.

También se proporciona un dispositivo de comunicación móvil con al menos una entidad de procesamiento de datos 201, al menos una memoria 202 y otros posibles componentes 203 para su uso en ejecución asistida por software y hardware de tareas para la que está diseñado a realizar, incluyendo el control de acceso a y comunicaciones con sistemas de acceso y otros dispositivos de comunicación. El aparato de procesamiento de datos, almacenamiento y otro control relevante puede proporcionarse en una placa de circuito apropiada y/o en conjuntos de chips. Esta característica se indica mediante la referencia 204.

El usuario puede controlar la operación del dispositivo móvil por medio de una interfaz de usuario adecuada, tal como el teclado numérico 205, comandos de voz, pantalla o panel táctil, combinaciones de los mismos o similares. Puede proporcionarse también una pantalla 208, un altavoz y un micrófono. Adicionalmente, un dispositivo de comunicación móvil puede comprender conectores apropiados (ya sean alámbricos o inalámbricos) a otros dispositivos y/o para conectar accesorios externos, por ejemplo, equipo de manos libres, al mismo.

La Figura 3 muestra un ejemplo de un aparato de control para un sistema de comunicación, por ejemplo para acoplarse a y/o para controlar una estación base transceptora. El aparato de control 300 puede disponerse para proporcionar control sobre comunicaciones en el área de servicio de una célula. En algunas realizaciones, una estación base puede comprender un aparato de control separado. En otras realizaciones, el aparato de control puede ser otro elemento de red. El aparato de control 300 puede configurarse para proporcionar funciones de control en asociación con agregación de célula u otra disposición de múltiples flujos por medio de la instalación de procesamiento de datos de acuerdo con ciertas realizaciones descritas a continuación. Para este propósito, el aparato de control comprende al menos una memoria 301, al menos una unidad de procesamiento de datos 302, 303 y una interfaz de entrada/salida 304. A través de la interfaz, el aparato de control puede acoplarse a un receptor y un transmisor de la estación base. El aparato de control puede estar configurado para ejecutar un código de software apropiado para proporcionar las funciones de control. Deberá apreciarse que puede proporcionarse un componente similar en un aparato de control proporcionado en cualquier otro sitio en el sistema para controlar la recepción de suficiente información para la decodificación de

bloques de información recibidos.

Un dispositivo de comunicación inalámbrica, tal como una estación móvil o base, puede proporcionarse con un sistema de antenas de Múltiple Entrada/Múltiple Salida (MIMO) para habilitar las comunicaciones de múltiples flujos. Las disposiciones MIMO como tales son conocidas. Los sistemas MIMO utilizan múltiples antenas en el transmisor y el receptor junto con el procesamiento avanzado de señales digitales para mejorar la calidad y capacidad del enlace. Pueden recibirse más datos y/o enviarse donde hay más elementos de antena.

Un dispositivo puede recibir desde y/o transmitir a más de una estación a la vez. El uso de múltiples flujos se utiliza, por ejemplo, en técnicas conocidas como agregación de portadora (CA) y/o transmisiones de multipuntos coordinados (CoMP). En agregación de portadora, una pluralidad de portadoras componente se agregan para aumentar el ancho de banda. Una disposición que proporciona esto es agregación de portadora (CA)/multipunto coordinado (CoMP) de LTE entre sitios basada en X2. X2 es una interfaz lógica entre estaciones base, por ejemplo, Nodos B mejorados (eNB) como se muestra mediante las líneas discontinuas 105 en la Figura 1.

Cuando se configura con CA/CoMP entre sitios, un dispositivo de comunicación/equipo de usuario (UE) puede conectarse a múltiples eNB no coubicados. En la Figura 1, se muestra el dispositivo 102 para comunicarse a través de los enlaces inalámbricos 122 y 124 con las estaciones 106 y 107, respectivamente. De manera similar, se muestra que el dispositivo 103 tiene múltiples flujos de datos inalámbricos con los nodos 108 y 118. Los enlaces pueden ser a través de portadoras de frecuencia separadas o en una frecuencia. El eNB 108 puede proporcionar un punto de acceso o nodo primario que controla una célula primaria (PCell) y, posiblemente, una o más células secundarias (SCell). El otro y otros eNB 109 implicados en las comunicaciones pueden controlar uno o más células secundarias. El pensamiento actual es que la división de datos en el enlace descendente tiene lugar en uno de los nodos de transmisión. Un nodo de este tipo puede denominarse como nodo maestro y habitualmente es el nodo que controla la PCell. Eso sería el nodo 108 en la Figura 1. Parte de los flujos de datos originados se transmite al dispositivo de comunicación a través del nodo maestro usando una o más frecuencias de portadora, mientras que el resto de los flujos de datos se reenvían a través del enlace X2 105 a un punto de transmisión secundario 107, a menudo denominado un nodo esclavo y, a continuación, se entrega en el enlace descendente desde el nodo esclavo al dispositivo de comunicación 102 usando una o más frecuencias de portadora. Las frecuencias portadoras usadas por el nodo esclavo habitualmente son distintas de las usadas por el nodo maestro.

También es posible la transmisión de múltiples flujos en el enlace ascendente (UL). Esto puede requerir que el equipo de usuario (UE) 102 esté configurado con CA/CoMP entre sitios y soporte transmisión de doble portadora en el UL. También, el UE 102 puede configurarse con CA/CoMP entre sitios, pero de tal forma que únicamente soporte transmisión de portadora única en el enlace ascendente (UL). El patrón de conmutación de UL (por ejemplo, macro-célula) de maestro-esclavo para tales comunicaciones puede configurarse mediante capas superiores. Durante subtramas específicas de macro y específicas de pico, el UE puede planificarse con recursos de canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) mediante el correspondiente nodo, es decir, PUSCH está disponible tanto en la PCell (nodo maestro/macro célula) y SCell (nodo esclavo/pico célula). Sin embargo, los recursos de PUSCH no pueden planificarse en la misma subtrama para el maestro y para el esclavo.

Una suposición subyacente con la CA/CoMP entre sitios basada en X2 es que cada nodo realiza la planificación independientemente. Esto puede hacerse al menos parcialmente basándose en informes de estado de memoria intermedia (BSR). Por ejemplo, en las especificaciones de la versión 10 de LTE, los informes de estado de memoria intermedia (BSR) pueden transmitirse desde los UE a cualquiera de las células de servicio disponibles en el UL. Sin embargo, puede producirse una situación problemáticas en el tratamiento de los BSR cuando existen múltiples nodos de planificación en conexión con transmisión de múltiples flujos de UL. Existen diversas propuestas sobre como transmitir información para planificación de enlace ascendente en caso de transmisión de múltiples flujos de LTE en el UL. Una de estas es un escenario donde los BSR mediante los UE se transmiten siempre tanto en la PCell como en la SCell. De acuerdo con otra propuesta, el UE puede decidir si transmite BSR en la PCell o la SCell. De acuerdo con una posibilidad, esto puede configurarse a través de control de recursos de radio (RRC). También es posible transmitir BSR únicamente en la PCell. Independientemente de donde se transmita el informe, podría desearse una solución sobre cómo controlar y/o coordinar la planificación para transmisiones de enlace ascendente en las células primarias y/o secundarias.

De acuerdo con una realización mostrada en el diagrama de flujo de la Figura 4, la información de ponderación de planificación se determina en 40. La información de ponderación se señala en 42 desde un nodo primario (maestro) a al menos un nodo secundario (esclavo) y/o dispositivo de comunicación. La información de ponderación de planificación puede usarse, a continuación, en 44 mediante un nodo apropiado que recibe la información. Por ejemplo, la información puede señalizarse al nodo secundario y/o al dispositivo de comunicación y la información de estado de memoria intermedia puede ponderarse por consiguiente antes de que se tomen las decisiones de planificación.

La determinación de las ponderaciones de planificación en un nodo primario puede basarse en información enviada por al menos un nodo secundario al nodo primario. El nodo primario puede calcular, por ejemplo, o estimar la ponderación o ponderaciones de planificación apropiadas basándose en el caudal de enlace ascendente medido o estimado y/u otra información relevante. Por ejemplo, puede proporcionarse información explícita acerca de la

capacidad de UL estimada. Como alternativa, o adicionalmente, la determinación puede basarse en, por ejemplo, mediciones del caudal planificado. En este punto, también puede usarse información con respecto a recepción de datos de UL del nodo secundario.

- 5 Puede necesitarse un intercambio de información entre los nodos primario y secundario en ciertas realizaciones para los cálculos/estimaciones de la ponderación o ponderaciones. A continuación, se proporcionarán ejemplos para esto.

La Figura 5 muestra una realización donde la información de ponderación de planificación se determina en 50 y se comunica en 52 a un dispositivo de comunicación. La información recibida se usa, a continuación, en 54 mediante el  
10 dispositivo de comunicación. El dispositivo de comunicación puede aplicar la información de ponderación a al menos un BSR antes de la transmisión de la misma a un nodo relevante en 56.

De acuerdo con una posibilidad, las ponderaciones se calculan en un nodo maestro y se señalizan, a continuación, a los UE relevantes. La señalización puede ser, por ejemplo, a través de control de recursos de radio (RRC). El UE  
15 puede ponderar, a continuación, el valor de BRS por consiguiente antes de enviar BSR hacia el correspondiente nodo. La ponderación puede ser específica de célula y puede proporcionarse una ponderación de BRS de UL de una manera específica de célula. Por ejemplo, BSR específico de PCell puede transmitirse en la PCell, etc. Por ejemplo, el UE puede notificar  $x$  % del estado de memoria intermedia a una PCell y  $(100-x)$  % del estado de memoria intermedia a una SCell donde la ponderación  $x$  de BSR de UL está configurada mediante el eNB maestro. También, diferentes UE  
20 con portadores de radio de datos (DRB) con diferente calidad de servicio (QoS) pueden tener diferentes ponderaciones. Por ejemplo, tráfico sensible al retardo puede planificarse a través de PCell mientras tráfico tolerante al retardo, especialmente si existe una gran cantidad de datos, puede planificarse más adecuadamente a través de una SCell. Específico de célula puede referirse a células de servicio diferentes de un UE de tal forma que dos células pueden tener diferentes ponderaciones.

Se observa que específico de célula no significa que todos los UE en una célula aplicarán la misma ponderación. Por ejemplo, también puede aplicarse una ponderación específica de UE. Desde el punto de vista del UE, no importa si la ponderación es específica de UE y/o específica de célula. En su lugar, un UE puede aplicar una ponderación a la notificación de estado de memoria intermedia como se recibe independientemente de cómo se defina la ponderación.  
30

La Figura 6 muestra el uso de información de ponderación de planificación obtenida en 60 en un nodo primario y/o secundario. En un nodo primario, la etapa de obtención puede comprender la etapa de determinación 40 de la Figura 4. En un nodo secundario, la etapa de obtención puede comprender la recepción de la información desde un nodo primario. En 62 se recibe información de estado de memoria intermedia desde al menos un dispositivo de comunicación. La planificación del enlace ascendente para el al menos un dispositivo se proporciona, a continuación,  
35 en 64 al menos en parte basándose en la información de estado de memoria intermedia y la información de ponderación.

De acuerdo con una realización, se proporciona a los nodos secundarios información de ponderación, pero ninguna otra información, tal como información con respecto a la cantidad de recursos planificados mediante la célula primaria o capacidad de la célula primaria que pueda necesitarse.

La ponderación puede o no tener una relación directa con la cantidad de recursos planificados por el nodo primario. Esto puede depender del algoritmo usado en el nodo primario para calcular las ponderaciones.  
45

De acuerdo con una realización, las ponderaciones de informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente (UL BSR) específicas de célula se calculan en un nodo maestro. Una ponderación específica de pico SCell puede notificarse de vuelta al nodo esclavo. A continuación, cada nodo de planificación puede ponderar el BSR notificado desde el UE de acuerdo con su ponderación específica antes de asignar recursos de UL en la célula específica.  
50

Las ponderaciones de UL BSR específicas de célula pueden determinarse mediante el eNB maestro basándose en diversa información. Por ejemplo, pueden usarse estimaciones del caudal de enlace ascendente que puede planificarse por cada nodo como base de la determinación. La estimación del caudal que puede planificarse en el nodo secundario puede reenviarse al nodo maestro a través de X2 para la determinación de las ponderaciones. También  
55 puede usarse información, tal como una estimación de caudal de enlace ascendente que puede planificarse mediante el nodo primario y mediciones del caudal de enlace ascendente realmente planificadas mediante el nodo secundario, en la determinación de las ponderaciones. En el último caso, toda esta información puede medirse/estimarse mediante el nodo primario. Una ventaja de esto es que no hay necesidad de reenviar ninguna información desde los nodos secundarios.

De acuerdo con una realización, los nodos secundarios planifican recursos de enlace ascendente tanto como pueden. El nodo primario de la PCell puede estimar la capacidad de UL del nodo secundario/SCell basándose en datos de UL que recibe, donde después, puede informar al nodo de la SCell acerca de la capacidad de UL de PCell y la SCell puede ajustar su planificación por consiguiente, si se considera necesario. Como se ha mencionado anteriormente, puede intercambiarse información entre nodos primarios y secundarios. El nodo primario puede enviar la información de ponderación determinada y otra información y el nodo secundario puede enviar información para su uso en la  
65

determinación de las ponderaciones. Por ejemplo, puede proporcionarse una estimación de caudal de datos de enlace ascendente que está disponible para la planificación de los recursos de enlace ascendente mediante el nodo secundario y el nodo primario y secundario pueden intercambiar información para la generación de la estimación. Pueden intercambiarse datos entre los nodos a través de una interfaz lógica entre los nodos. Por ejemplo, puede usarse la interfaz X2.

El nodo primario puede recibir información de caudal de datos de enlace ascendente estimado disponible para planificar mediante al menos un nodo secundario, y posteriormente puede determinar la ponderación para información de estado de memoria intermedia y planificar en recursos de enlace ascendente para al menos un dispositivo de comunicación basándose al menos en parte en la estimación. Por ejemplo, los eNB de LTE pueden intercambiar información sobre la cantidad de caudal de UL que pueden planificar en el futuro. Creando información sobre la cantidad de tráfico de datos planificado mediante el nodo primario disponible en el nodo secundario puede mejorarse la eficiencia de planificación general. La información sobre la cantidad de tráfico de datos puede proporcionarse en términos relativos o absolutos.

El uso de estimaciones en lugar de mediciones reales habilita el funcionamiento donde la necesidad de esperar para que el eNB primario o maestro realice mediciones del caudal planificado mediante el nodo o nodos secundarios o esclavos puede evitarse antes de que el nodo esclavo pueda determinar la cantidad (relativa) de tráfico de UL que necesita planificar.

También puede calcularse una estimación del caudal de enlace ascendente que puede planificarse en el nodo secundario para un UE específico basándose en información, tal como relación de señal a interferencia más ruido (SINR) de UL, patrón de conmutación de UL de nodo primario-nodo secundario y/o las condiciones de carga en la célula secundaria relevante.

Se observa que mientras que realizaciones se han descrito en relación con LTE, pueden aplicarse principios similares a cualquier otro sistema de comunicación o, de hecho, a desarrollos adicionales con LTE. También, en lugar de portadoras proporcionadas mediante estaciones base, al menos una de las portadoras puede proporcionarse mediante un dispositivo de comunicación, tal como un equipo de usuario móvil. Por ejemplo, este puede ser el caso de aplicación donde no se proporciona equipo móvil fijo, pero se proporciona un sistema de comunicación por medio de una pluralidad de equipos de usuario, por ejemplo, en redes ad hoc. Por lo tanto, aunque se describieron ciertas realizaciones anteriormente a modo de ejemplo con referencia a ciertas arquitecturas ilustrativas para redes inalámbricas, tecnologías y normas, las realizaciones pueden aplicarse a cualquier otra forma adecuada de sistemas de comunicación que los ilustrados y descritos en el presente documento.

El aparato de procesamiento de datos requerido y funciones de un aparato de estación base, un dispositivo de comunicación y cualquier otro aparato apropiado pueden proporcionarse por medio de uno o más procesadores de datos. Las funciones descritas en cada extremo pueden proporcionarse mediante procesadores separados o mediante un procesador integrado. Los procesadores de datos pueden ser de cualquier tipo adecuado al entorno técnico local, y pueden incluir uno o más de ordenadores de fin general, ordenadores de fin especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP), circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), circuitos de nivel de puertas y procesadores basados en arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitantes. El procesamiento de datos puede distribuirse a través de varios módulos de procesamiento de datos. Un procesador de datos puede proporcionarse por medio de, por ejemplo, al menos un chip. La capacidad de memoria apropiada puede proporcionarse también en los dispositivos relevantes. La memoria o memorias pueden ser de cualquier tipo adecuado al entorno técnico local y pueden implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tal como dispositivos de memoria basada en semiconductores, dispositivos y sistemas de memoria magnética, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble.

En general, las diversas realizaciones pueden implementarse en hardware o circuitos de fin especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Algunos aspectos de la invención pueden implementarse en hardware, mientras otros aspectos pueden implementarse en firmware o software que puede ejecutarse mediante un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, aunque la invención no se limita a los mismos. Mientras diversos aspectos de la invención pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques, diagramas de flujo o usando alguna otra representación gráfica, se entiende bien que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en el presente documento pueden implementarse en, como ejemplos no limitantes, hardware, software, firmware, circuitos o lógica de fin especial, hardware o controlador de fin general u otros dispositivos informáticos o alguna combinación de los mismos. El software puede almacenarse en tales medios físicos como chips de memoria, o bloques de memoria implementados dentro del procesador, medios magnéticos, tales como disco duro o discos flexibles, y medios ópticos, tales como, por ejemplo, DVD y las variaciones de datos de los mismos, CD.

La descripción anterior ha proporcionado por medio de ejemplos ilustrativos y no limitantes una descripción completa e informativa de las realizaciones ilustrativas de esta invención. Sin embargo, la invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para planificar recursos de enlace ascendente, dicho método realizado mediante un nodo primario y que comprende:

5           determinar (40, 60) información de ponderación de planificación con respecto a dicho nodo primario y un nodo secundario,  
 señalar (42) al nodo secundario la información de ponderación de planificación con respecto al nodo secundario,  
 recibir (62) información de estado de memoria intermedia desde un dispositivo de comunicación que tiene múltiples flujos inalámbricos de datos de enlace ascendente con el nodo primario y el nodo secundario,  
 10          aplicar a la información de estado de memoria intermedia la información de ponderación de planificación con respecto al nodo primario, y  
 planificar (64) una transmisión de enlace ascendente para el dispositivo de comunicación basándose en la información de estado de memoria intermedia ponderada.

2. Un método para comunicar información de estado de memoria intermedia mediante un dispositivo de comunicación, comprendiendo el método:

20          recibir (52), desde un nodo primario, información de ponderación de planificación con respecto al nodo primario y un nodo secundario, en donde el dispositivo de comunicación tiene múltiples flujos inalámbricos de datos de enlace ascendente con el nodo primario y el nodo secundario;  
 ponderar (54) un informe de estado de memoria intermedia basándose en la información de ponderación de planificación con respecto al nodo primario, y enviar (56) al nodo primario el informe de estado de memoria intermedia ponderado;  
 25          ponderar (54) el estado de memoria intermedia notificado basándose en la información de ponderación de planificación con respecto al nodo secundario, y enviar (56) al nodo secundario el informe de estado de memoria intermedia ponderado.

3. Un método para controlar la planificación de recursos de enlace ascendente mediante un nodo primario, comprendiendo dicho método:

30          determinar (50, 60) información de ponderación de planificación con respecto al nodo primario y un nodo secundario;  
 señalar (52) la información de ponderación de planificación a un dispositivo de comunicación que tiene múltiples flujos inalámbricos de datos de enlace ascendente con el nodo primario y el nodo secundario;  
 35          recibir (62) información de estado de memoria intermedia desde el dispositivo de comunicación, en donde la información de estado de memoria intermedia se pondera con la información de ponderación de planificación; y  
 planificar (64) una transmisión de enlace ascendente para el dispositivo de comunicación basándose en la información de estado de memoria intermedia ponderada.

4. Un método para controlar la planificación de recursos de enlace ascendente, realizándose dicho método mediante un nodo secundario y donde el método comprende:

45          recibir (60), desde un nodo primario, información de ponderación de planificación con respecto a dicho nodo secundario;  
 recibir (62) información de estado de memoria intermedia desde un dispositivo de comunicación que tiene múltiples flujos inalámbricos de datos de enlace ascendente con el nodo primario y el nodo secundario;  
 aplicar la información de ponderación de planificación a la información de estado de memoria intermedia; y  
 50          planificar (64) una transmisión de enlace ascendente para el dispositivo de comunicación basándose en la información de estado de memoria intermedia ponderada.

5. El método de la reivindicación 1 o de la reivindicación 3, en donde la etapa de determinar la información de ponderación de planificación comprende:

55          determinar la información de ponderación de planificación para el nodo secundario basándose en información acerca del caudal de enlace ascendente del nodo secundario, recibiendo dicha información desde el nodo secundario.

6. El método de la reivindicación 4, que comprende adicionalmente:

60          estimar un caudal de datos de enlace ascendente que está disponible para planificar mediante dicho nodo secundario, e intercambiar información acerca del caudal de datos de enlace ascendente estimado con el nodo primario, en donde dicha información es para su uso por el nodo primario para determinar dicha información de ponderación de planificación.

7. El método de la reivindicación 1 o de la reivindicación 3, en donde la etapa de determinar la información de ponderación de planificación comprende:

65          determinar la información de ponderación basándose en al menos una de relación de señal a interferencia más ruido, "SINR", de enlace ascendente, un patrón de conmutación de enlace ascendente configurado entre los nodos primario

y secundario y condiciones de carga en una célula relevante asociada al nodo secundario.

- 5 8. Un aparato para su uso en un nodo primario, comprendiendo el aparato al menos un procesador, y al menos una memoria que incluye código de programa informático, en donde la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el nodo primario realice las etapas de método de cualquiera de las reivindicaciones 1, 5 y 7.
- 10 9. Un aparato para su uso en un dispositivo de comunicación, comprendiendo el aparato al menos un procesador, y al menos una memoria que incluye código de programa informático, en donde la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el dispositivo de comunicación realice las etapas de método de la reivindicación 2.
- 15 10. Un aparato para su uso en un nodo primario, comprendiendo el aparato al menos un procesador, y al menos una memoria que incluye código de programa informático, en donde la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el nodo primario realice las etapas de método de cualquiera de las reivindicaciones 3, 5 y 7.
- 20 11. Un aparato para su uso en un nodo secundario, comprendiendo el aparato al menos un procesador, y al menos una memoria que incluye código de programa informático, en donde la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el nodo secundario realice las etapas de método de cualquiera de las reivindicaciones 4 y 6.
- 25 12. Un nodo de red que es un nodo primario que comprende el aparato de la reivindicación 8 o el aparato de la reivindicación 10.
- 30 13. Un equipo de usuario que es un dispositivo de comunicación que comprende el aparato de la reivindicación 9.
- 35 14. Un nodo de red que es un nodo secundario que comprende el aparato de la reivindicación 11.
- 40 15. Un sistema de comunicación que comprende el nodo de red de la reivindicación 12, el nodo de red de la reivindicación 14 y el equipo de usuario de la reivindicación 13.
- 45 16. Un programa informático que comprende código que, cuando es ejecutado por un procesador dentro de un nodo primario, provoca que dicho nodo primario realice las etapas de método de cualquiera de las reivindicaciones 1, 5 y 7.
17. Un programa informático que comprende código que, cuando es ejecutado por un procesador dentro de un dispositivo de comunicación, provoca que dicho dispositivo de comunicación realice las etapas de método de la reivindicación 2.
18. Un programa informático que comprende un código que, cuando es ejecutado por un procesador dentro de un nodo primario, provoca que dicho nodo primario realice las etapas de método de cualquiera de las reivindicaciones 3, 5 y 7.
19. Un programa informático que comprende un código que, cuando es ejecutado por un procesador dentro de un nodo secundario, provoca que dicho nodo secundario realice las etapas de método de cualquiera de las reivindicaciones 4 y 6.

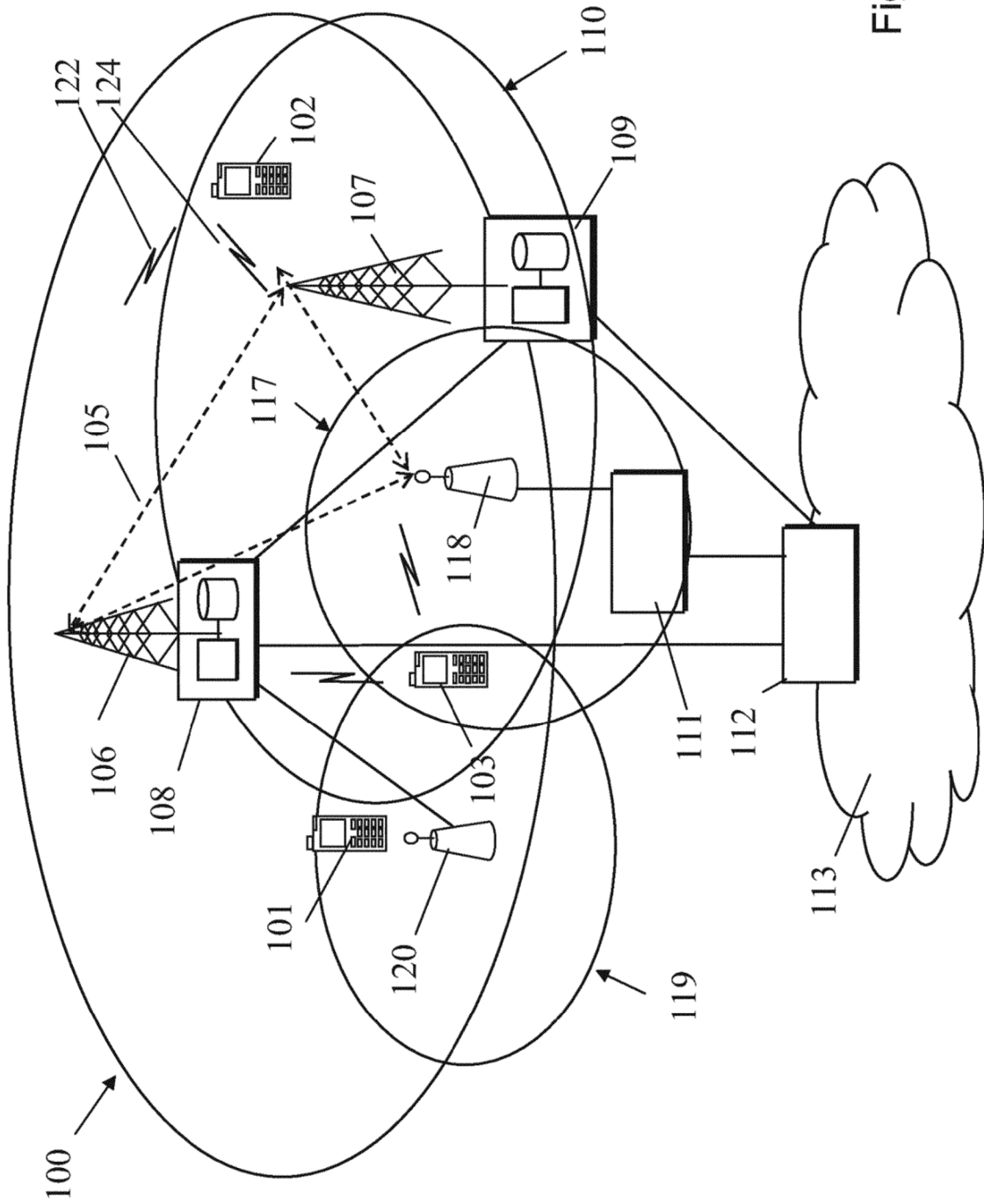


Fig. 1

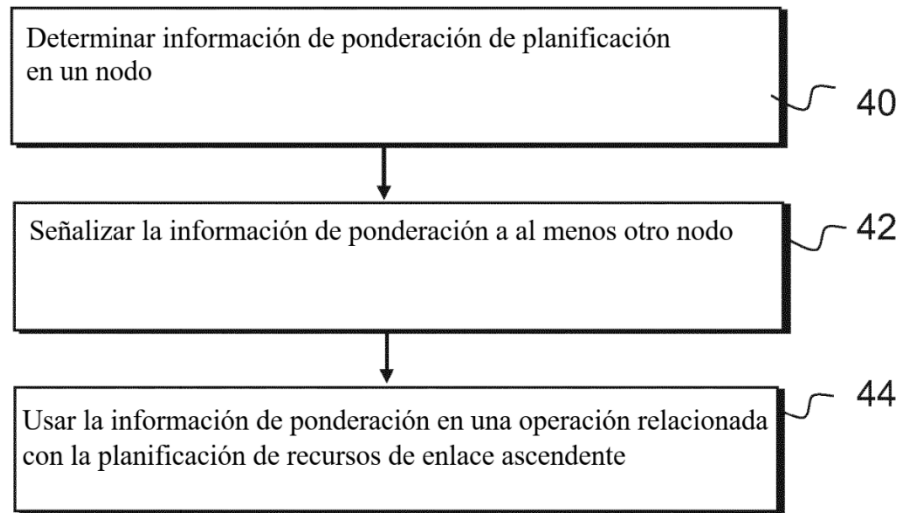
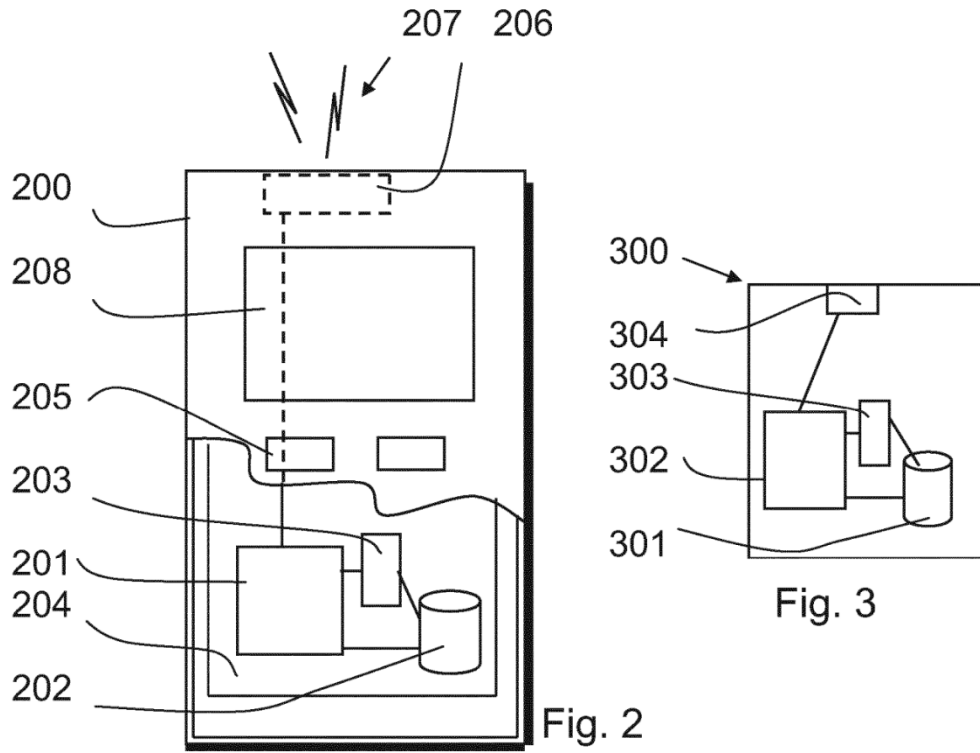


Fig. 4

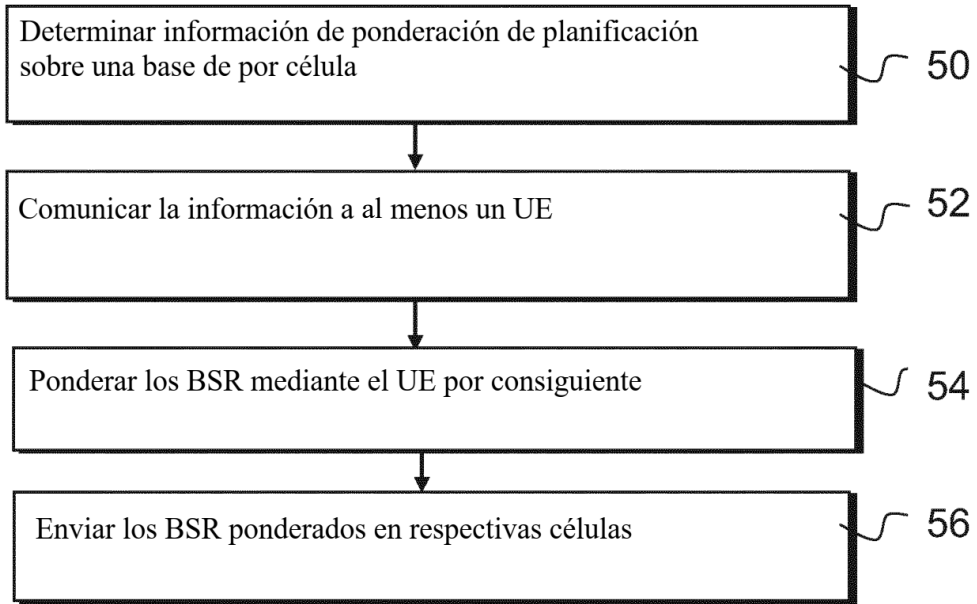


Fig. 5

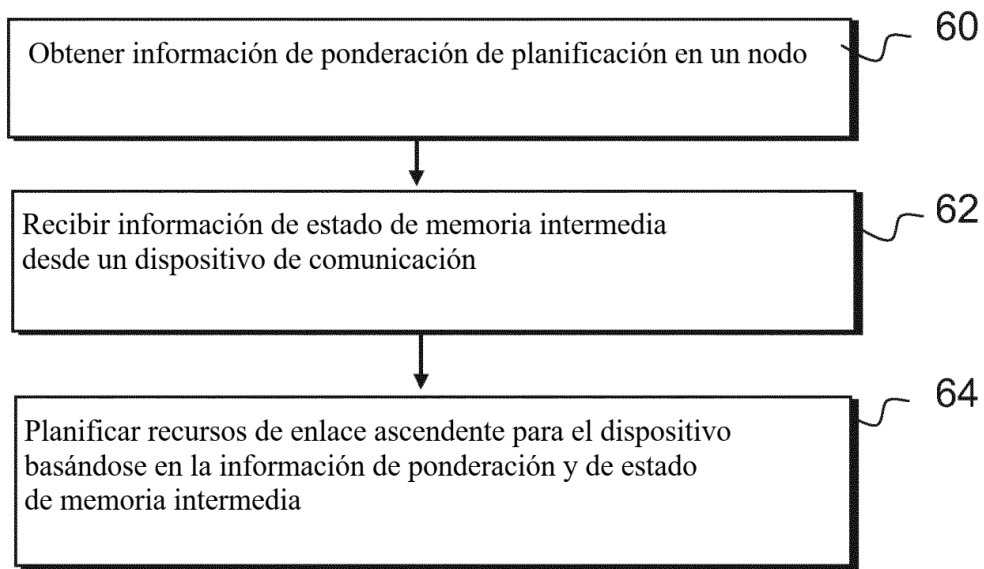


Fig. 6