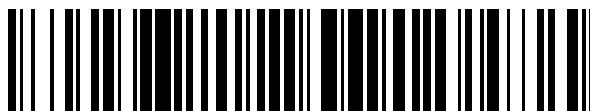


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 853 931**

51 Int. Cl.:

H04W 76/15 (2008.01)

H04W 76/34 (2008.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 36/28 (2009.01)

H04W 92/20 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2014 E 14152813 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2020 EP 2770661**

54 Título: **Método y aparato para gestionar la conectividad entre nodos en un sistema de comunicación inalámbrico**

30 Prioridad:

30.01.2013 US 201361758418 P

25.02.2013 US 201361768761 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.09.2021

73 Titular/es:

**INNOVATIVE SONIC CORPORATION (100.0%)
5F, No. 22, Lane 76, Ruiguang Rd., Neihu District
Taipei City 11491 , TW**

72 Inventor/es:

**GUO, YU-HSUAN y
OU, MENG-HUI**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 853 931 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

Método y aparato para gestionar la conectividad entre nodos en un sistema de comunicación inalámbrico

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de EE. UU. Número de Serie 61/758.418, presentada el 30 de enero de 2013 y de la Solicitud de Patente Provisional de EE. UU. Número de Serie 61/768.761, presentada el 25 de febrero de 2013.

Campo

Esta divulgación se refiere de manera general a redes de comunicación inalámbricas y, más particularmente, a un método y a un aparato para gestionar la conectividad entre nodos en un sistema de comunicación inalámbrica.

Antecedentes

Con el rápido aumento en la demanda de comunicación de grandes cantidades de datos hacia y desde dispositivos de comunicación móviles, las redes de comunicación por voz móviles tradicionales están evolucionando para dar redes que se comunican con paquetes de datos de protocolo de internet (IP). Tal comunicación por paquetes de datos de IP puede proporcionar a los usuarios de dispositivos de comunicación móviles servicios de comunicación de voz sobre IP, multimedia, multidifusión y bajo demanda.

Una estructura de red a modo de ejemplo para la que está teniendo lugar actualmente la normalización es una red de acceso por radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN). El sistema E-UTRAN puede proporcionar una alta tasa de transmisión de datos con el fin de realizar los servicios de voz sobre IP y multimedia anteriormente indicados. El trabajo de normalización del sistema E-UTRAN está realizándose actualmente por la organización de normas de 3GPP. Por consiguiente, actualmente están presentándose y considerándose cambios en el conjunto actual de normas de 3GPP para hacer evolucionar y finalizar la norma de 3GPP.

El documento EP 2 448 325 A1 divulga un método y un aparato para la liberación de células secundarias durante una transferencia en un sistema de comunicación inalámbrico. En particular, se muestra que un eNB de origen incluye información que indica índices de SCélula de todas las SCélulas configuradas de un UE en un mensaje de información de preparación de transferencia a un eNB de destino para controlar la liberación de la SCélula. Además, 3GPP TS 36.321 V1.0.0 define la especificación del protocolo E-UTRA MAC relevante. Las secciones 5.13 y 6.1.3.8 divulgan que un UE recibe un elemento de control de MAC de activación/desactivación y activa o desactiva la SCélula correspondiente. Además, el documento US 2012/106511 A1 divulga un método para gestionar el cambio de célula de servicio primaria. En particular, se muestra que si un UE está configurado con una primera célula como PCélula y una segunda célula como SCélula, la primera célula siempre se incluye en el mensaje sCélulaAñadirAListaMod en la reconfiguración de conexión RRC cuando la primera célula se reconfigura para ser la SCélula y la segunda célula se reconfigura para ser la PCélula. El documento WO 2012/147882A1 divulga una estación base pico que está configurada para solicitar una estación base macro para limitar el uso de un portador de componentes. El documento WO2012/041044A1 divulga un equipo de usuario que está configurado para solicitar que una estación base se cambie a una PCélula objetivo.

Sumario

Los métodos y aparatos para gestionar la conectividad entre nodos en un sistema de comunicación inalámbrico se dan a conocer en las reivindicaciones independientes 1, 4, 9 y 10, sobre las cuales se define la invención.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrico según una realización a modo de ejemplo.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema de transmisor (también conocido como red de acceso) y un sistema de receptor (también conocido como equipo de usuario o UE) según un ejemplo.

La figura 3 es un diagrama de bloques funcional de un sistema de comunicación según un ejemplo.

La figura 4 es un diagrama de bloques funcional del código de programa de la figura 3 según un ejemplo.

La figura 5 ilustra una posible arquitectura de agregación de portadoras entre eNB (Nodo B evolucionado) como se describe en 3GPP RWS-120045 según un ejemplo.

La figura 6 es un diagrama de secuencia de mensajes según los ejemplos.

Descripción detallada

Los dispositivos y sistemas de comunicación inalámbricos a modo de ejemplo descritos a continuación emplean un sistema de comunicación inalámbrico que soporta un servicio de radiodifusión. Los sistemas de comunicación inalámbricos están ampliamente desplegados para proporcionar diversos tipos de comunicación tales como voz, datos y

así sucesivamente. Estos sistemas pueden basarse en acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), acceso inalámbrico 3GPP LTE (evolución a largo plazo), 3GPP LTE-A o LTE-avanzada (evolución a largo plazo avanzada), 3GPP2 UMB (banda ancha ultra-móvil), WiMax o alguna otra técnica de modulación.

5 En particular, los dispositivos de sistemas de comunicación inalámbricos a modo de ejemplo descritos a continuación pueden diseñarse para soportar una o más normas tales como la norma ofrecida por un consorcio denominado "Proyecto de asociación de 3ª generación" denominado en el presente documento 3GPP, incluyendo los documento n.º TR 36.932 v12.0.0, "Escenarios y requisitos para mejoras de células pequeñas para E-UTRA y E-UTRAN (Versión 12)"; RP-122033, "Nueva descripción de elementos de estudio: Mejoras de células pequeñas para E-UTRA y E-UTRAN - Aspectos de capa superior", NTT DOCOMO, INC.; TS 36.300 V11.4.0, "E-UTRA y E-UTRAN; Descripción general; Etapa 2"; TS 36.331 V11.2.0, "Especificación del protocolo E-UTRA RRC (versión 11)"; RWS-120046, "Tecnologías para Ver-12 y posteriores"; y R2-130845, "TR 36.842 v0.1.0 en estudio sobre mejoras de células pequeñas para E-UTRA y E-UTRAN - Aspectos de capa superior", NTT DOCOMO.

15 La figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrico de acceso múltiple según un ejemplo de la invención. Una red 100 de acceso (AN) incluye múltiples grupos de antenas, uno que incluye 104 y 106, otro que incluye 108 y 110, y uno adicional que incluye 112 y 114. En la figura 1, solo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo, pueden usarse más o menos antenas para cada grupo de antenas. Un terminal 116 de acceso (AT) está en comunicación con las antenas 112 y 114, en el que las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal 116 de acceso a través de un enlace 120 directo y reciben información del terminal 116 de acceso a través de un enlace 118 inverso. El terminal 122 de acceso (AT) está en comunicación con las antenas 106 y 108, en el que las antenas 106 y 108 transmiten información al terminal 122 de acceso (AT) a través de un enlace 126 directo y reciben información del terminal 122 de acceso (AT) a través de un enlace 124 inverso. En un sistema de FDD, los enlaces 118, 120, 124 y 126 de comunicación pueden usar una frecuencia diferente para la comunicación. Por ejemplo, el enlace 120 directo puede usar una frecuencia diferente de la usada por el enlace 118 inverso.

25 Cada grupo de antenas y/o el área en la que están diseñadas para comunicarse se denomina con frecuencia un sector de la red de acceso. En el ejemplo, los grupos de antenas están diseñados cada uno para comunicarse con terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por la red 100 de acceso.

30 En la comunicación a través de los enlaces 120 y 126 directos, las antenas de transmisión de la red 100 de acceso pueden usar conformación de haces con el fin de mejorar la relación señal-ruido de enlaces directos para los diferentes terminales 116 y 122 de acceso. Además, una red de acceso que usa conformación de haces para transmitir a terminales de acceso dispersados de manera aleatoria a través de su cobertura provoca menos interferencia para los terminales de acceso en células vecinas que una red de acceso que transmite a través de una única antena a todos sus terminales de acceso.

35 Una red de acceso (AN) puede ser una estación fija o estación base usada para comunicarse con los terminales y también puede denominarse punto de acceso, nodo B, estación base, estación base potenciada, eNB, o alguna otra terminología. Un terminal de acceso (AT) también puede denominarse equipo de usuario (UE), dispositivo de comunicación inalámbrico, terminal, terminal de acceso o alguna otra terminología.

40 La figura 2 es un diagrama de bloques simplificado de un ejemplo de un sistema 210 de transmisor (también conocido como red de acceso) y un sistema 250 de receptor (también conocido como terminal de acceso (AT) o equipo de usuario (UE)) en un sistema 200 de MIMO. En el sistema 210 de transmisor, se proporcionan datos de tráfico para varios flujos de datos a partir de una fuente 212 de datos a un procesador 214 de datos de transmisión (TX).

En un ejemplo, cada flujo de datos se transmite a través de una antena de transmisión respectiva. El procesador 214 de datos de TX formatea, codifica y entrelaza los datos de tráfico para cada flujo de datos basándose en un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados.

45 Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto usando técnicas de OFDM. Los datos piloto son normalmente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y puede usarse en el sistema de receptor para estimar la respuesta de canal. Después se modulan (es decir, se mapean a símbolos) los datos codificados y piloto multiplexados para cada flujo de datos basándose en un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QPSK, M-PSK o M-QAM) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La tasa de transmisión de datos, codificación y modulación para cada flujo de datos puede determinarse por instrucciones realizadas por el procesador 230.

50 Después se proporcionan los símbolos de modulación para todos los flujos de datos a un procesador 220 de MIMO de TX, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador 220 de MIMO de TX proporciona entonces N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transmisores (TMTR) 222a a 222t. En determinados ejemplos, el procesador 220 de MIMO de TX aplica ponderaciones de conformación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual está transmitiéndose el símbolo.

Cada transmisor 222 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas, y acondiciona adicionalmente (por ejemplo, amplifica, filtra y somete a conversión ascendente) las señales analógicas

para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión a través del canal de MIMO. N_T señales moduladas a partir de los transmisores 222a a 222t se transmiten después a partir de N_T antenas 224a a 224t, respectivamente.

En el sistema 250 de receptor, las señales moduladas transmitidas se reciben por N_R antenas 252a a 252r y la señal recibida desde cada antena 252 se proporciona a un receptor (RCVR) 254a a 254r respectivo. Cada receptor 254 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y somete a conversión descendente) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras, y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibidos" correspondiente.

Después, un procesador 260 de datos de RX recibe y procesa los N_R flujos de símbolos recibidos desde N_R receptores 254 basándose en una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". Después, el procesador 260 de datos de RX demodula, desentrelaza y decodifica cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por el procesador 260 de datos de RX es complementario al realizado por el procesador 220 de MIMO de TX y el procesador 214 de datos de TX en el sistema 210 de transmisor.

Un procesador 270 determina periódicamente qué matriz de precodificación usar (comentado más adelante). El procesador 270 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice de matriz y una parte de valor de rango.

El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información referente al enlace de comunicación y/o al flujo de datos recibido. Después se procesa el mensaje de enlace inverso mediante un procesador 238 de datos de TX, que también recibe datos de tráfico para varios flujos de datos a partir de una fuente 236 de datos, se modula mediante un modulador 280, se acondiciona mediante los transmisores 254a a 254r, y se transmite de vuelta al sistema 210 de transmisor.

En el sistema 210 de transmisor, las señales moduladas procedentes del sistema 250 de receptor se reciben mediante las antenas 224, se acondicionan mediante los receptores 222, se demodulan mediante un demodulador 240 y se procesan mediante un procesador 242 de datos de RX para extraer el mensaje de enlace de reserva transmitido por el sistema 250 de receptor. Después, el procesador 230 determina qué matriz de precodificación usar para determinar las ponderaciones de conformación de haces y después procesa el mensaje extraído.

Pasando a la figura 3, esta figura muestra un diagrama de bloques funcional simplificado alternativo de un dispositivo de comunicación según un ejemplo de la invención. Tal como se muestra en la figura 3, el dispositivo 300 de comunicación en un sistema de comunicación inalámbrico puede usarse para realizar los UE (o AT) 116 y 122 en la figura 1 o el eNB (o AN) 100 en la figura 1, y el sistema de comunicaciones inalámbrico es preferiblemente el sistema de LTE. El dispositivo 300 de comunicación puede incluir un dispositivo 302 de entrada, un dispositivo 304 de salida, un circuito 306 de control, una unidad 308 de procesamiento central (CPU), una memoria 310, un código 312 de programa y un transceptor 314. El circuito 306 de control ejecuta el código 312 de programa en la memoria 310 a través de la CPU 308, controlando así un funcionamiento del dispositivo 300 de comunicaciones. El dispositivo 300 de comunicaciones puede recibir señales introducidas por un usuario a través del dispositivo 302 de entrada, tal como un teclado o teclado numérico, y puede emitir imágenes y sonidos a través del dispositivo 304 de salida, tal como un monitor o altavoces. El transceptor 314 se usa para recibir y transmitir señales inalámbricas, suministrar señales recibidas al circuito 306 de control y emitir señales generadas mediante el circuito 306 de control de manera inalámbrica.

La figura 4 es un diagrama de bloques simplificado del código 312 de programa mostrado en la figura 3 según un ejemplo de la invención. En este ejemplo, el código 312 de programa incluye una capa 400 de aplicación, una parte 402 de capa 3 y una parte 404 de capa 2 y está acoplada a una parte 406 de capa 1. La parte 402 de capa 3 realiza generalmente un control de recursos de radio. La parte 404 de capa 2 realiza generalmente un control de enlace. La parte 406 de capa 1 realiza generalmente conexiones físicas.

Basado en 3GPP TR 36.932 v12.0.0, un elemento de estudio de la Ver-12 de mejora de célula pequeña ha sido aprobado en 3GPP RP-122033. Según 3GPP RP-122033, el elemento de estudio cubrirá los siguientes aspectos:

- Identificar y evaluar los beneficios de los UE que tienen conectividad dual a capas de células macro y pequeñas atendidas por diferentes o iguales portadoras y para qué escenarios dicha conectividad dual es factible y beneficiosa.
- Identificar y evaluar posibles mejoras en la arquitectura y el protocolo para los escenarios en TR 36.932 y, en particular, para el escenario factible de conectividad dual y minimizar los impactos de la red central si es factible, incluyendo:
 - Estructura general del plano de control y de usuario y su relación entre sí, por ejemplo, soporte de plano C y de plano U en diferentes nodos, terminación de diferentes capas de protocolo, etc.
- Identificar y evaluar la necesidad de una estructura general de gestión de recursos de radio y mejoras de movilidad para implementaciones de células pequeñas:

° Mecanismos de movilidad para minimizar la transferencia de contexto de UE entre nodos y la señalización hacia la red central.

° Mejoras en la identificación de las células y la medición mientras se minimiza el aumento del consumo de batería del UE.

5 La agregación de portadoras (CA) sería un mecanismo factible para lograr la conectividad dual de las células macro y pequeñas. Actualmente, las descripciones de la etapa 2 y la etapa 3 de CA se especifican en 3GPP TS 36.300 V11.4.0 y 3GPP TS 36.331 V11.2.0, respectivamente. Mientras que la CA actualmente especificada es generalmente para intra-eNB, la CA entre eNB (donde las células macro y pequeñas están controladas por diferentes eNB) también se ha considerado, por ejemplo, para lograr conectividad dual en la mejora de células pequeñas como se discutió en 3GPP RWS-120046. En 3GPP RWS-120046, se establece una posible arquitectura como se muestra en la figura 5. Tal como se muestra en la figura 5, un nodo de red llamado "eNB de servicio" controla una macrocélula y un nodo de red llamado "eNB de deriva" controla una célula pequeña.

Además, se acordó que el elemento de estudio aprobado en 3GPP RP-122033 se enfocaría en los escenarios de implementación de macro y pico células conectadas a través de retroceso no ideal (discutido en 3GPP TR 36.932 v12.0.0 y R2-130845). El acceso de fibra, que se puede utilizar para implementar cabezales de radio remotos (RRH), no se asume en el elemento de estudio.

En general, si una célula macro y pequeña están controladas por un nodo de red diferente o eNB, se debe adoptar una CA entre eNB (o CA entre nodos) para lograr la conectividad dual de la célula macro y pequeña. Para admitir CA entre eNB (o CA entre nodos), algunas negociaciones o procedimientos entre el eNB que controla la PCélula (célula primaria) y el eNB que controla una célula que es candidata para una SCélula (célula secundaria) pueden necesitar definirse. La PCélula podría ser una macrocélula y la SCélula podría ser una célula pequeña.

Además, en una red heterogénea, puede haber múltiples candidatos a SCélula que podrían ser seleccionados por una PCélula de control de eNB para la agregación de portadoras. Puede ser difícil para el eNB juzgar qué célula es una mejor candidata a SCélula sin información de asistencia, y agregar una SCélula mala puede causar una degradación del rendimiento (tal como reducción del rendimiento, desperdicio de recursos o consumo de energía).

Además, los detalles de la conectividad dual entre nodos no están claros actualmente. Una posibilidad es que la ruta de transmisión y/o recepción de datos se pueda dividir a través de diferentes nodos de red. La división puede realizarse según diferentes aspectos (por ejemplo, según el tipo de servicio o el requisito de QoS). Un UE puede tener múltiples rutas de datos donde cada tipo de datos diferente tendría una ruta de datos diferente basada en la regla de división. Por ejemplo, la ruta de datos para algún tipo de servicio específico sería a través de una macrocélula, y la ruta de datos para algún otro tipo de servicio específico sería a través de una célula pequeña. Bajo las circunstancias, cualquier ruta de datos podría considerarse como una ruta de datos parcial del UE.

Para CA entre eNB, puede ser necesario un procedimiento de negociación para CA entre eNB. Una segunda PCélula de control de eNB (tal como una macrocélula) de un UE podría utilizar una especie de solicitud de preparación de CA para solicitar la agregación de la SCélula. Además, un primer eNB podría utilizar un tipo de aceptación/rechazo de CA que controle una célula que sea candidata para una SCélula (tal como una célula pequeña) para responder al segundo eNB. Además, el segundo eNB podría utilizar un tipo de parada de CA para informar al primer eNB que deje de agregar la SCélula.

Una vez que se completa la CA, el primer eNB podría enviar una solicitud al segundo eNB para liberar la SCélula del UE. Es posible que se requiera confirmación para la liberación de la SCélula del segundo eNB al primer eNB. Por ejemplo, en alguna situación (tal como que la SCélula se sobrecargue), el primer eNB transmitiría una solicitud de liberación de SCélula al segundo eNB. La decisión y la acción para liberar la SCélula podría ser realizada por un segundo eNB.

Además, una vez que se completa la CA, el primer eNB podría enviar una solicitud al segundo eNB o a un nodo de la red central (tal como una MME (entidad de gestión de movilidad) o una S-GW (puerta de enlace de servicio)), para conmutar una ruta de datos (tal como una portadora de radio, un servicio o un canal lógico). La conmutación es de entre el UE y el primer eNB a entre el UE y el segundo eNB. El segundo eNB también podría enviar la solicitud al primer eNB o al nodo de la red central. Es posible que se requiera confirmación para el cambio de ruta de datos. Por ejemplo, en alguna situación (tal como que la QoS de una portadora de radio específica no se puede cumplir o la SCélula se sobrecarga), el primer eNB podría enviar una solicitud al segundo eNB para conmutar la ruta de datos.

También para el segundo eNB, la decisión de agregar una célula para que sea una SCélula del UE podría basarse en varios factores (tales como condición de radio, interferencia o velocidad de movimiento del UE, etc.). Además, si una célula es adecuada para ser una SCélula del UE o no, cambiaría de vez en cuando y el cambio puede no ser notado fácilmente por la PCélula que controla el eNB.

Dado que algunos de los beneficios de agregar una SCélula incluyen la descarga de datos y el aumento del rendimiento, sería mejor que el segundo eNB conociera el estado de carga de una célula, que puede ser candidata para una SCélula, al decidir si agregar la célula. Dicha información podría ayudar al segundo eNB a decidir qué célula(s) agregar. En un ejemplo de esta invención, el primer eNB, que controla una célula pequeña o una SCélula o un candidato de SCélula,

podría transmitir información sobre su estado de carga al segundo eNB, que controla una macrocélula, o PCélula. La información podría transmitirse durante un procedimiento de agregación de portadoras (por ejemplo, en un mensaje de aceptación de CA). Alternativamente, la información podría transmitirse en un mensaje de solicitud de liberación de SCélula. Además, la información también podría transmitirse en un mensaje de solicitud de cambio de ruta

5 de datos. Más específicamente, la información podría incluir el nivel de carga (tal como bajo, medio o alto) de la célula pequeña. Aquí hay un caso ejemplar:

(1) Cuando un eNB que controla la PCélula de un UE quisiera agregar una SCélula para el UE, el eNB transmitiría un mensaje de solicitud de preparación de CA al eNB que controla la(s) célula(s) que podrían agregarse.

10 (2) El eNB, que acepta la solicitud, respondería con un mensaje de aceptación de CA que incluiría la información del estado de carga del eNB o de la célula. Además, podría incluirse una identificación de una célula a agregar en el mensaje de aceptación de CA.

(3) El eNB que controla la PCélula podría decidir qué célula(s) deben agregarse en función de la información proporcionada.

15 Además, cuando se configura la conectividad dual entre nodos en un UE, la red podría configurar la regla de dividir la ruta de datos. Como se discutió anteriormente, el concepto general es que un primer eNB que controla una célula de servicio de un UE podría enviar una solicitud a un segundo eNB que controla otra célula de servicio del UE o un nodo de red central (tal como una MME o una S-GW) para cambiar una ruta de datos o para cambiar una regla de división (tal como para una portadora de radio, un servicio o un canal lógico). La conmutación de la ruta de datos podría ser entre el UE y un primer eNB entre el UE y un segundo eNB. Es posible que se requiera la confirmación de la conmutación de ruta de datos o el cambio de la regla de división. Por ejemplo, en alguna situación (tal como la QoS de una portadora de radio específica no se puede cumplir o la célula de servicio del segundo eNB que se sobrecarga), el segundo eNB podría enviar una solicitud al primer eNB para cambiar la ruta de datos o para cambiar la regla de división.

25 Además, un segundo nodo de red (tal como un eNB) podría enviar una solicitud a un primer nodo de red (tal como otro eNB) para liberar una célula de servicio de un UE en el que la célula de servicio está controlada por el segundo nodo de red. Por ejemplo, en alguna situación (tal como que el UE no tiene más datos para transmitir a la célula de servicio), el segundo nodo de red transmitiría una solicitud de liberación de célula de servicio (por ejemplo, una solicitud de liberación de SCélula) al primer nodo de red.

30 La figura 6 es un diagrama de secuencia de mensajes 500 de acuerdo con ejemplos. En la etapa 620, el eNB2 610 envía una solicitud de preparación de CA al eNB1 605. En la etapa 625, el eNB1 605 envía un mensaje de aceptación de CA o un mensaje de rechazo de CA al eNB2 610. En una realización, el mensaje de aceptación de CA podría incluir el nivel de carga. En la etapa 630, el eNB1 envía una solicitud de liberación de SCélula al eNB2. En las etapas 635 y 640, el eNB1 podría enviar una solicitud de cambio de ruta de datos al eNB2 o a una MME o una S-GW para cambiar la primera ruta de datos correspondiente al primer tipo de transmisión y/o recepción del UE a una ruta de datos diferente. En la etapa 645, el eNB2 envía un mensaje de parada de CA al eNB1 para informar al eNB1 que deje de agregar las SCélulas. Un procedimiento de negociación entre nodos de red puede implicar una o varias etapas anteriores. Por ejemplo, un procedimiento puede implicar tanto la etapa 620 como la etapa 625.

40 En un ejemplo, un primer nodo de red (tal como un eNB) podría transmitir información sobre su estado de carga a un segundo nodo de red (tal como un eNB) durante un procedimiento de agregación de portadoras. Además, el procedimiento podría usarse al agregar PCélula y SCélula(s) controladas por diferentes nodos de red. El procedimiento podría comprender un mensaje transmitido entre el primer nodo de red y el segundo nodo de red. Además, el primer nodo de red podría controlar una célula que es candidata a SCélula para un UE en agregación de portadoras. Además, la célula podría ser una célula pequeña. Además, el segundo nodo de red podría controlar una célula que es una PCélula para un UE en agregación de portadoras. Además, la célula podría ser una macrocélula. La información sobre el estado de carga puede incluirse en un mensaje de respuesta, tal como un mensaje de aceptación de CA, para un mensaje de preparación de CA o un mensaje de solicitud de CA.

45 En un ejemplo, un primer nodo de red (tal como un eNB) podría transmitir una solicitud a un segundo nodo de red (tal como un eNB) para detener la agregación de una SCélula para un UE, donde el primer nodo de red controla la SCélula del UE y el segundo nodo de red controla la PCélula del UE. Además, la solicitud podría ser un mensaje de solicitud de liberación de SCélula. Además, la SCélula podría ser una célula pequeña. La PCélula podría ser una macrocélula. Además, la solicitud podría activarse en función de factores que incluyen la carga de la SCélula. Alternativamente, los factores podrían incluir si se pudiera garantizar o no una QoS (calidad de servicio) para el UE. Además, la solicitud podría comprender una causa para la detención de la agregación, tal como una sobrecarga. Además, el primer nodo de red podría liberar la configuración o los recursos para el UE cuando se reciba un mensaje de confirmación, tal como un mensaje de parada de CA, un mensaje de liberación de CA o un mensaje de aceptación de liberación de CA, de la solicitud que se recibe desde el segundo nodo de red.

En un ejemplo, como se muestra en la etapa 635 de la figura 6, un primer nodo de red podría transmitir una solicitud a un segundo nodo de red para cambiar una ruta de datos correspondiente a un primer tipo de transmisión y/o recepción de un UE (equipo de usuario) desde una primera ruta a una ruta diferente (tal como una segunda ruta).

En otro ejemplo, como se muestra en la etapa 640 de la figura 6, el primer nodo de red podría transmitir una solicitud a un nodo de la red central (tal como una MME o una S-GW) para cambiar una ruta de datos correspondiente a un primer tipo de transmisión y/o recepción del UE desde una primera ruta a una ruta diferente (tal como una segunda ruta). En los ejemplos anteriores, en particular como se muestra en las etapas 635 y 640 de la figura 6 y descrita en conexión con la misma, la primera ruta es a través del primer nodo de red y se usa como ruta de datos correspondiente al primer tipo de transmisión y/o recepción del UE. Además, la segunda ruta es a través del segundo nodo de red y se usa como ruta de datos correspondiente a un segundo tipo de transmisión y/o recepción del UE.

En una realización, la ruta de datos correspondiente al primer tipo de transmisión y/o recepción del UE se cambia a la segunda ruta debido a la solicitud. Además, la solicitud no se activa por transferencia. En otras palabras, la solicitud no se transmite debido a una transferencia.

En otro ejemplo, la primera ruta podría usarse como una ruta de datos correspondiente a un tercer tipo de transmisión y/o recepción del UE. Además, la solicitud para cambiar la ruta de datos correspondiente al primer tipo de transmisión y/o recepción del UE (como se ilustra en las etapas 635 y 640 de la figura 6) no indica cambiar la ruta de datos correspondiente al tercer tipo de transmisión y/o recepción del UE. En otras palabras, la primera ruta todavía se usaría como la ruta de datos correspondiente al tercer tipo de transmisión y/o recepción del UE después de cambiar la ruta de datos correspondiente al primer tipo de transmisión y/o recepción del UE debido a la solicitud. En otro ejemplo, el UE tiene múltiples rutas a través de diferentes nodos de red después del cambio de ruta de datos. Además, la ruta de datos es para datos en la dirección de enlace ascendente, tal como desde el UE al eNB.

En un ejemplo, el primer tipo de transmisión y/o recepción, el segundo tipo de transmisión y/o recepción y el tercer tipo de transmisión y/o recepción se diferencian según el tipo de servicio. Alternativamente, podrían diferenciarse en función de la portadora de radio, el canal lógico y/o el nivel de QoS (calidad de servicio).

En un ejemplo, la solicitud podría activarse basándose en factores que incluyen la carga de una célula controlada por el primer nodo de red. Alternativamente, los factores podrían incluir si se pudiera garantizar o no una QoS (calidad de servicio) correspondiente al primer tipo de transmisión y/o recepción del UE. Además, la solicitud podría incluir una causa para el cambio de ruta de datos (tal como una sobrecarga). Además, la solicitud podría incluir un estado de carga, tal como un nivel de carga que indique la condición de carga actual (tal como baja, media o alta), de una célula controlada por el primer nodo de red.

En un ejemplo, el primer nodo de red podría ser un eNB (Nodo B evolucionado) que controle una célula de servicio o SCélula (célula secundaria) del UE. El segundo nodo de red podría ser un eNB que controle una célula de servicio o PCélula (célula primaria) del UE. Además, el primer nodo de red controla (i) una macrocélula o (ii) una célula pequeña que podría ser una picocélula, una femtocélula o una microcélula. De manera similar, el segundo nodo de red controla (i) una macrocélula o (ii) una célula pequeña que podría ser una picocélula, una femtocélula o una microcélula. La célula pequeña podría controlarse mediante un nodo de baja potencia. Además, el primer nodo de red terminaría el primer tipo de transmisión y/o recepción cuando se reciba un mensaje de confirmación (tal como un mensaje de aceptación de cambio de ruta de datos o un mensaje de reconfiguración de ruta de datos) de la solicitud.

Haciendo referencia de nuevo a las figuras 3 y 4, en un ejemplo, el dispositivo 300 podría incluir un código de programa 312 almacenado en la memoria 310 para gestionar la conectividad entre nodos. En un ejemplo, la CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para transmitir información sobre su estado de carga a un nodo de red durante un procedimiento de agregación de portadoras. En otro ejemplo, el dispositivo podría transmitir una solicitud a un nodo de red para detener la agregación de una SCélula para un UE, en el que (i) el dispositivo controla la SCélula del UE, y (ii) la PCélula de control del nodo de red del UE. Además, la CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en el presente documento, en particular, las descritas en los párrafos [0045] a [0054], que describen ejemplos, que se pueden combinar para dar como resultado nuevos ejemplos preferidos, además, en particular, los descritos en el párrafo [0047].

Haciendo referencia de nuevo a las figuras 3 y 4, en un ejemplo, el dispositivo 300 podría incluir un código de programa 312 almacenado en la memoria 310 para gestionar la conectividad entre nodos. En un ejemplo, la CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para transmitir una solicitud a un nodo de red para cambiar una ruta de datos correspondiente a un primer tipo de transmisión y/o recepción de un UE desde una primera ruta a una ruta diferente (tal como una segunda ruta), donde (i) la primera ruta es a través del dispositivo y se usa como la ruta de datos correspondiente al primer tipo de transmisión y/o recepción del UE, y (ii) la segunda ruta es a través del nodo de red y se usa como una ruta de datos correspondiente a un segundo tipo de transmisión y/o recepción del UE. Además, la CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en el presente documento, en particular, las descritas en los párrafos [0045] a [0054], que describen ejemplos, que se pueden combinar para dar como resultado nuevos ejemplos preferidos, además, en particular, los descritos en los párrafos [0048] a [0054].

En otro ejemplo, el dispositivo podría transmitir una solicitud a un nodo de la red central para cambiar una ruta de datos correspondiente al primer tipo de transmisión y/o recepción del UE desde una primera ruta a una ruta diferente (tal como una segunda ruta), en el que (i) la primera ruta es a través del primer nodo de red y se usa como ruta de datos correspondiente al primer tipo y un tercer tipo de transmisión y/o recepción del UE, (ii) una segunda ruta es a través de un segundo nodo de red y se utiliza como ruta de datos correspondiente a un segundo tipo de transmisión y/o recepción

del UE, y (iii) la solicitud no indica cambiar la ruta de datos correspondiente al tercer tipo de transmisión y/o recepción del UE. En este ejemplo, el nodo de la red central podría ser una MME o una S-GW. Además, la CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en el presente documento, en particular, las descritas en los párrafos [0045] a [0054], que describen ejemplos, que se pueden combinar para dar como resultado nuevos ejemplos preferidos, además, en particular, los descritos en los párrafos [0049] a [0054].

Los expertos en la técnica entenderán que la información y señales pueden representarse usando cualquiera de una variedad de diferentes tecnologías y técnicas. Por ejemplo, datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y chips a los que puede hacerse referencia a lo largo de toda la descripción anterior pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnéticos, partículas o campos ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, procesadores, medios, circuitos y etapas de algoritmos ilustrativos descritos en relación con los aspectos dados a conocer en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica o una combinación de las dos, que pueden diseñarse usando código fuente o alguna otra técnica), diversas formas de programa o código de diseño que incorpora instrucciones (lo cual puede denominarse en el presente documento, por conveniencia, "software" o "módulo de software"), o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito de manera general diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos en cuanto a su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa como hardware o software depende de la aplicación particular y restricciones de diseño impuestas sobre el sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diversas maneras para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no deben interpretarse como que provocan un alejamiento del alcance de la presente divulgación.

Además, los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con los aspectos dados a conocer en el presente documento pueden implementarse dentro de, o realizarse mediante, un circuito integrado ("IC"), un terminal de acceso o un punto de acceso. El IC puede comprender un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), una matriz de compuertas programable en el campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, lógica de transistores y compuertas diferenciadas, componentes de hardware diferenciados, componentes eléctricos, componentes ópticos, componentes mecánicos o cualquier combinación de los mismos diseñados para realizar las funciones descritas en el presente documento, y puede ejecutar códigos o instrucciones que residen dentro del IC, fuera del IC o ambos. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero de manera alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. También puede implementarse un procesador como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP, o cualquier otra configuración de este tipo.

Se entiende que cualquier orden específico o jerarquía de etapas en cualquier procedimiento dado a conocer es un ejemplo de un enfoque de muestra. Basándose en preferencias de diseño, se entiende que el orden específico o jerarquía de etapas en los procedimientos puede reordenarse mientras que permanece dentro del alcance de la presente divulgación. Las reivindicaciones de método adjuntas presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra, y no se pretende que se limiten al orden específico o jerarquía presentados.

Las etapas de un método o algoritmo descrito en relación con los aspectos dados a conocer en el presente documento pueden implementarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Un módulo de software (por ejemplo, que incluye instrucciones ejecutables y datos relacionados) y otros datos pueden residir en una memoria de datos tal como memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento legible por ordenador conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento de muestra puede acoplarse a una máquina tal como, por ejemplo, un ordenador/procesador (que puede denominarse en el presente documento, por conveniencia, "procesador") de tal manera que el procesador puede leer información (por ejemplo, código) de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Un medio de almacenamiento de muestra puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un equipo de usuario. De manera alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes diferenciados en equipo de usuario. Además, en algunos aspectos cualquier producto de programa informático adecuado puede comprender un medio legible por ordenador que comprende códigos relacionados con uno o más de los aspectos de la divulgación. En algunos aspectos un producto de programa informático puede comprender materiales de acondicionamiento.

REIVINDICACIONES

1. Método para gestionar la conectividad entre nodos en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:

recibir (620), mediante un primer nodo de red (605), una primera solicitud desde un segundo nodo de red (610) para agregar una célula secundaria, en lo sucesivo también denominada SCélula, para un equipo de usuario, en lo sucesivo también denominado UE, en el que el primer nodo de red controla la SCélula y el segundo nodo de red controla una célula primaria, en lo sucesivo también denominada PCélula, del UE; y

transmitir (625), mediante el primer nodo de red (605), un mensaje de aceptación al segundo nodo de red (610) en respuesta a la primera solicitud, en el que una primera ruta es a través del primer nodo de red (605) y se utiliza como ruta de datos para un primer tipo de transmisión y/o recepción y un tercer tipo de transmisión y/o recepción del UE;

caracterizado por transmitir (635) una segunda solicitud desde el primer nodo de red (605) al segundo nodo de red (610) para cambiar la ruta de datos para el primer tipo de transmisión y/o recepción del UE;

en el que la segunda solicitud no indica cambiar la ruta de datos para el tercer tipo de transmisión y/o recepción del UE; y

en el que el primer tipo de transmisión y/o recepción y el tercer tipo de transmisión y/o recepción se diferencian en función del tipo de servicio, portadora de radio, canal lógico y/o calidad de servicio, en lo sucesivo también denominado nivel de QoS.

2. Método según la reivindicación 1, que comprende, además:

recibir una confirmación para cambiar la ruta de datos para el primer tipo de transmisión y/o recepción.

3. Método según la reivindicación 2, en el que el primer nodo de red (605) termina el primer tipo de transmisión y/o recepción cuando se recibe la confirmación de la segunda solicitud.

4. Método para gestionar la conectividad entre nodos en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:

transmitir (620), mediante un segundo nodo de red (610), una primera solicitud a un primer nodo de red (605) para agregar una célula secundaria, en lo sucesivo también denominada SCélula, para un equipo de usuario, en lo sucesivo también denominado UE, en el que el primer nodo de red controla la SCélula y el segundo nodo de red controla una célula primaria, en lo sucesivo también denominada PCélula, del UE; y

recibir (625), mediante el segundo nodo de red (610), un mensaje de aceptación desde el primer nodo de red (605) en respuesta a la primera solicitud, en el que una primera ruta es a través del primer nodo de red (605) y se utiliza como ruta de datos para un primer tipo de transmisión y/o recepción y un tercer tipo de transmisión y/o recepción del UE;

caracterizado por recibir (635), mediante el segundo nodo de red (610) una segunda solicitud desde el primer nodo de red (605) para cambiar la ruta de datos para el primer tipo de transmisión y/o recepción del UE;

en el que la segunda solicitud no indica cambiar la ruta de datos para el tercer tipo de transmisión y/o recepción del UE; y

en el que el primer tipo de transmisión y/o recepción y el tercer tipo de transmisión y/o recepción se diferencian en función del tipo de servicio, portadora de radio, canal lógico y/o calidad de servicio, en lo sucesivo también denominado nivel de QoS.

5. Método según la reivindicación 4, que comprende, además:

transmitir una confirmación para cambiar la ruta de datos para el primer tipo de transmisión y/o recepción.

6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la ruta de datos para el primer tipo de transmisión y/o recepción se cambia a una segunda ruta, en el que la segunda ruta es a través del segundo nodo de red (610) y se usa como una ruta de datos para un segundo tipo de transmisión y/o recepción del UE; y

en el que el primer tipo de transmisión y/o recepción, el segundo tipo de transmisión y/o recepción y el tercer tipo de transmisión y/o recepción se diferencian en función del tipo de servicio, portadora de radio, canal lógico y/o calidad de servicio, en lo sucesivo, también denominado nivel de QoS.

7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la segunda solicitud incluye una causa para cambiar la ruta de datos.

8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el UE tiene múltiples rutas a través de diferentes nodos de red después de la ruta de datos para el primer tipo de cambio de transmisión y/o recepción.

9. Primer nodo de red (605) para gestionar la conectividad entre nodos en un sistema de comunicación inalámbrico, comprendiendo el dispositivo de comunicación:

un circuito (306) de control;

un procesador (308) instalado en el circuito de control (306);

5 una memoria (310) instalada en el circuito de control (306) y operativamente acoplada al procesador (308);

en el que el procesador (308) está configurado para ejecutar un código de programa (312) almacenado en la memoria (310) para gestionar la conectividad entre nodos mediante las etapas de método como se definen en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 y las reivindicaciones 6 a 8.

10 10. Segundo nodo de red (610) para gestionar la conectividad entre nodos en un sistema de comunicación inalámbrico, comprendiendo el dispositivo de comunicación:

un circuito (306) de control;

un procesador (308) instalado en el circuito de control (306);

una memoria (310) instalada en el circuito de control (306) y operativamente acoplada al procesador (308);

15 en el que el procesador (308) está configurado para ejecutar un código de programa (312) almacenado en la memoria (310) para gestionar la conectividad entre nodos mediante las etapas de método como se definen en una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8.

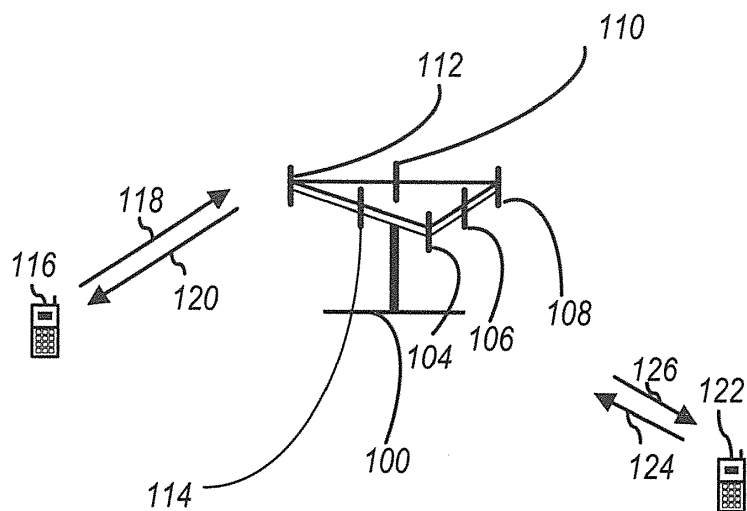


FIG. 1

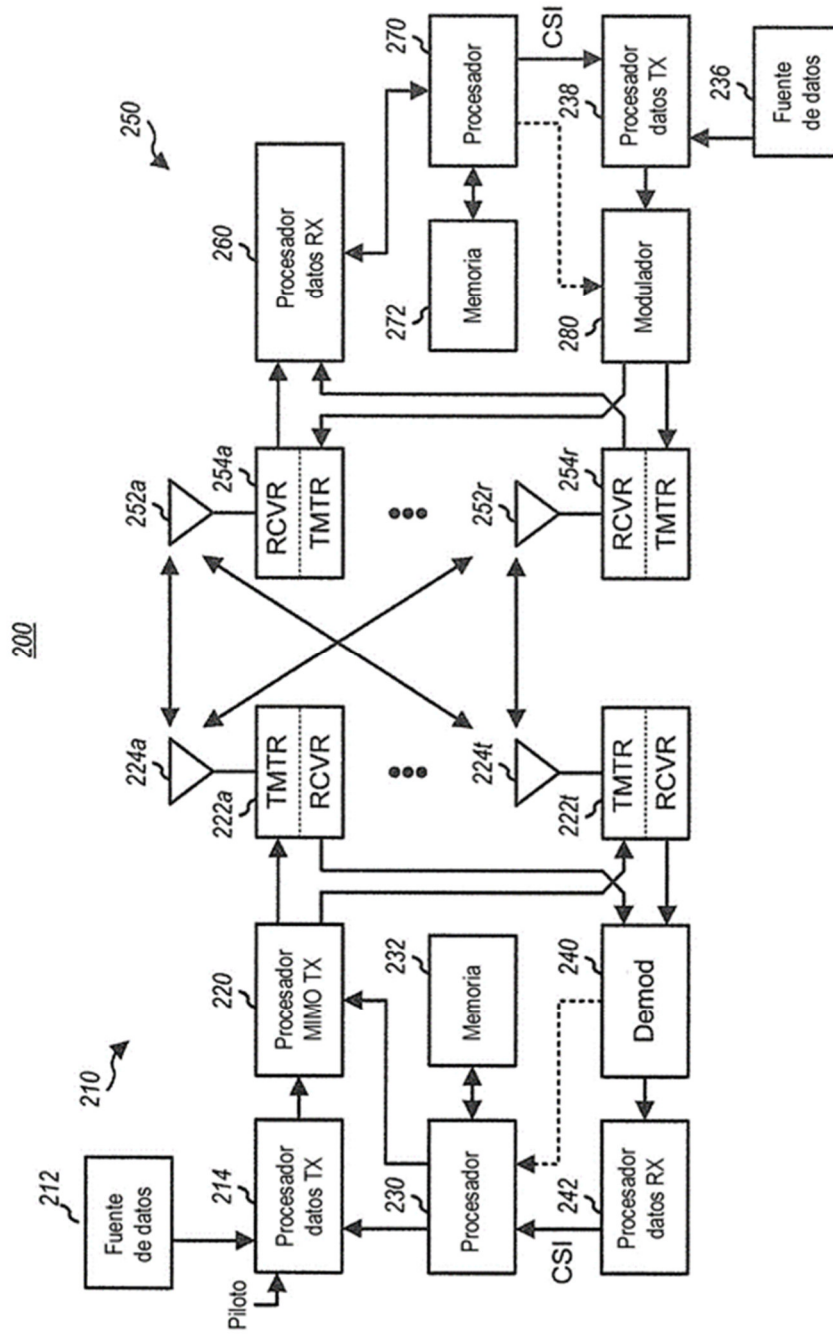


FIG. 2

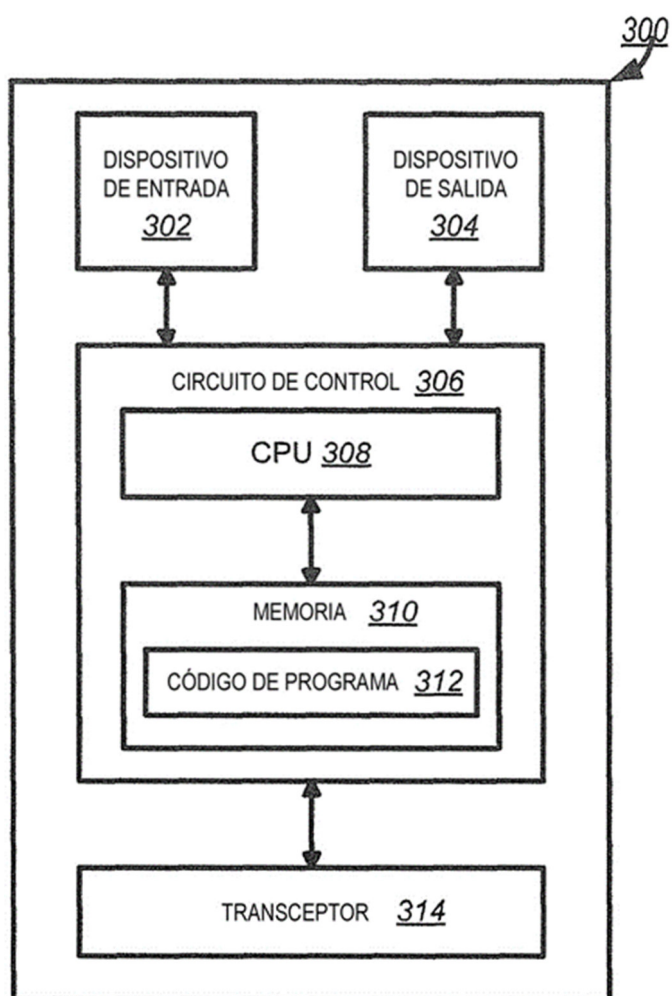


FIG. 3

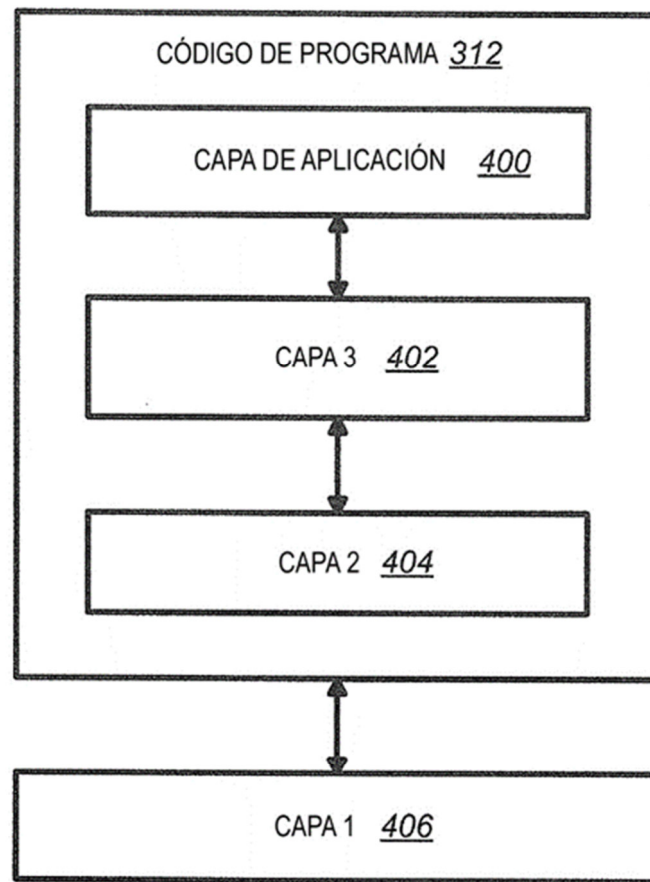


FIG. 4

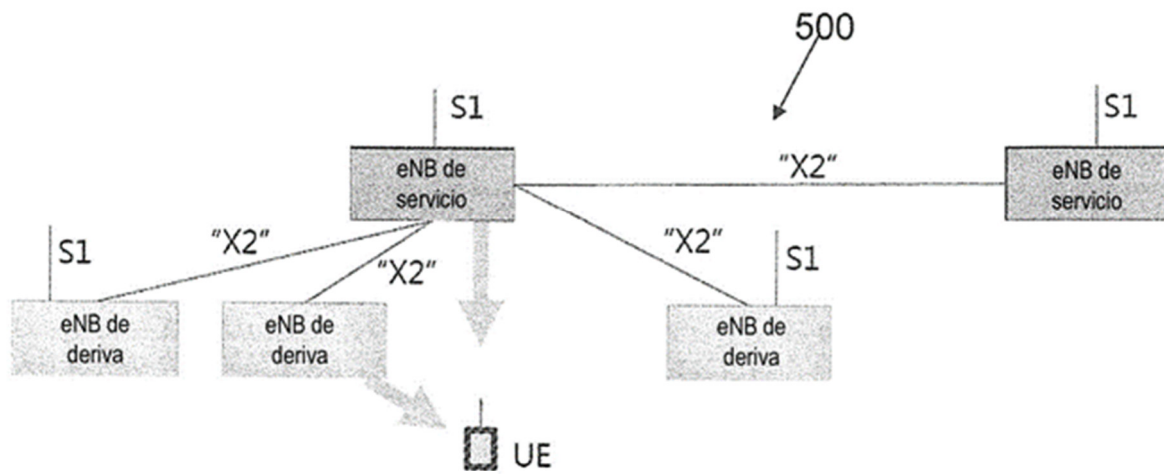


FIG. 5 (TÉCNICA ANTERIOR)

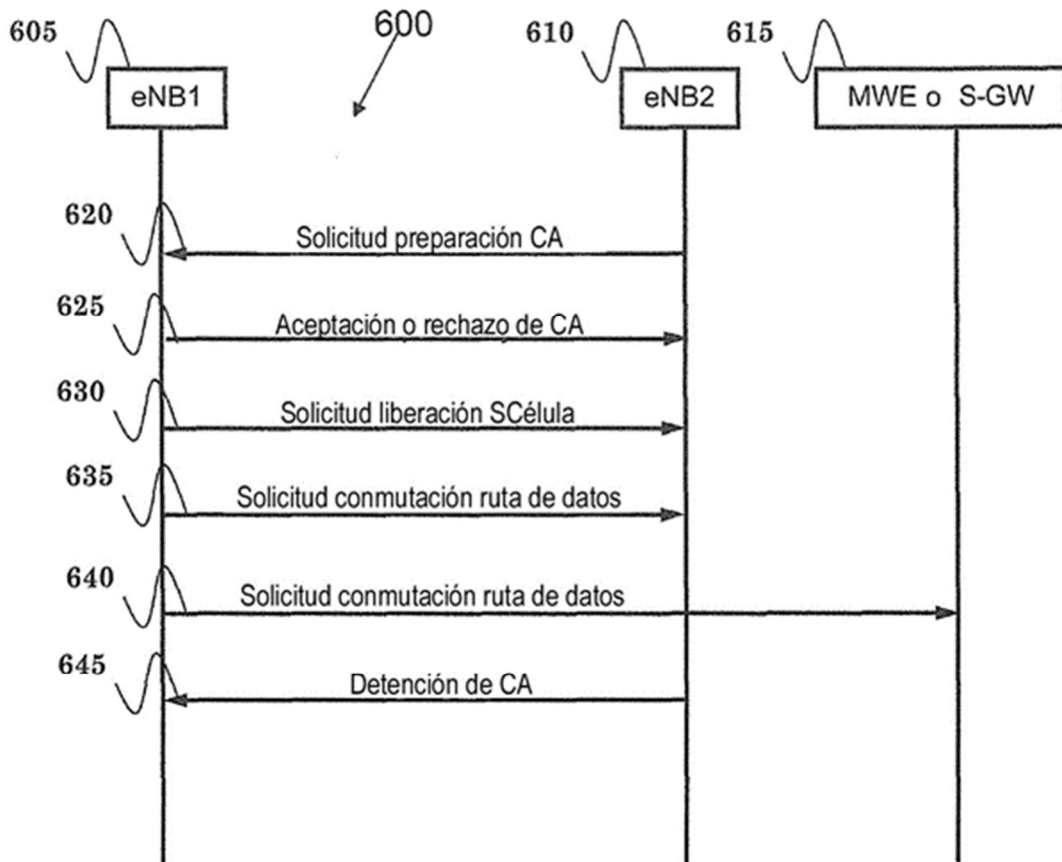


FIG. 6