

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 400**

51 Int. Cl.:

H04W 28/02 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2016** **E 16177940 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019** **EP 3116260**

54 Título: **Método para desencadenar un reporte del estado de la memoria intermedia en conectividad dual y un dispositivo para ello**

30 Prioridad:

06.07.2015 US 201562188746 P

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

29.04.2020

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07336, KR**

72 Inventor/es:

**YI, SEUNGJUNE y
LEE, SUNYOUNG**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 757 400 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 para desencadenar un reporte del estado de la memoria intermedia en conectividad dual y un dispositivo para ello

Campo técnico

- 5 La presente invención se relaciona con un sistema de comunicación inalámbrico y, más particularmente, con un método para desencadenar un reporte del estado de la memoria intermedia en conectividad dual y un dispositivo para ello.

Antecedentes

- 10 Como un ejemplo de un sistema de comunicación móvil al cual la presente invención es aplicable, un sistema de comunicación de Evolución a Largo Plazo del Proyecto de Asociación de 3ª Generación (en adelante, referido como LTE) es descrito brevemente.

- 15 La FIG. 1 es una vista esquemática que ilustra una estructura de red de un E-UMTS como un sistema de comunicación de radio ejemplar. Un Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal Evolucionado (E-UMTS) es una versión avanzada de un Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal (UMTS) y la estandarización básica de él está actualmente en marcha en el 3GPP. E-UMTS puede ser generalmente referido como un sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE). Detalles de las especificaciones técnicas de UMTS y E-UMTS son proporcionadas en la Versión 7 y Versión 8 de "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network", por ejemplo.

- 20 En referencia a la FIG. 1, el E-UMTS incluye un Equipo de Usuario (UE), eNodos B (eNB), y una Puerta de Acceso (AG) que está ubicada en un extremo de la red (E-UTRAN) y conectada a una red externa. Los eNB pueden de manera simultánea transmitir múltiples flujos de datos para un servicio de difusión, un servicio de multidifusión, y/o un servicio de difusión individual.

- 25 Una o más celdas pueden existir por eNB. La celda es configurada para operar en uno de los anchos de banda tales como 1,25, 2,5, 5, 10, 15, y 20 MHz y proporciona un servicio de transmisión del enlace descendente (DL) o enlace ascendente (UL) a una pluralidad de UE en el ancho de banda. Diferentes celdas pueden configurarse para proporcionar diferentes anchos de banda. El eNB controla la transmisión o recepción de datos desde y hacia una pluralidad de UE. El eNB transmite información de planificación del DL de datos del DL a un UE correspondiente para informar al UE de un dominio de tiempo/frecuencia en el cual los datos del DL se supone que se transmitirán, codificación, un tamaño de datos, e información relacionada con repetición y solicitud automática híbrida (HARQ).
- 30 Una interfaz para transmitir tráfico de usuario o tráfico de control puede ser usada entre eNB. Una red central (CN) puede incluir la AG y un nodo de red o similar para el registro de usuario de los UE. La AG gestiona la movilidad de un UE en base a un área de seguimiento (TA). Un TA incluye una pluralidad de celdas.

- 35 Aunque la tecnología de comunicación inalámbrica ha sido desarrollada basada en LTE en acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), las demandas y expectativas de usuarios y proveedores de servicios están en aumento. Además, considerando otras tecnologías de acceso radio en desarrollo, nueva evolución tecnológica es requerida para asegurar la alta competitividad en el futuro. Disminución en el coste por bit, aumento en la disponibilidad del servicio, uso flexible de bandas de frecuencia, una estructura simplificada, una interfaz abierta, consumo de energía apropiado de UE, y similares son requeridos.

- 40 El documento WO 2015/012545 A1 se relaciona con un método y un dispositivo para calcular una cantidad de datos disponibles para transmitir en un sistema de comunicación inalámbrico. El método comprende: recibir una relación para calcular una cantidad de Datos Disponibles para la Transmisión (DAT) en una entidad del PDCP (Protocolo de Convergencia de Datos de Paquetes); calcular una cantidad de DAT cuando llegan datos a la entidad del PDCP; y establecer una primera cantidad de DAT como la cantidad calculada de DAT y una segunda cantidad de DAT como "cero", si la cantidad calculada de DAT es menor que un umbral, donde la primera cantidad de DAT es para la
- 45 primera estación base y la segunda cantidad de DAT es para la segunda estación base.

El documento del 3GPP R2-152831 titulado "Report of the LTE UP ad hoc meeting" resume discusiones y resultados del UP ad hoc meeting en Mayo del 2015.

1. Descripción

Problema técnico

- 50 Un objeto de la presente invención ideada para solucionar el problema se encuentra en un método y dispositivo para desencadenar un reporte del estado de la memoria intermedia en conectividad dual. Los problemas técnicos solucionados por la presente invención no están limitados a los problemas técnicos anteriores y los expertos en la técnica pueden entender otros problemas técnicos a partir de la siguiente descripción.

2. Solución técnica

El objeto de la presente invención puede alcanzarse mediante la proporción de un método para operar un Equipo de Usuario (UE) en un sistema de comunicación inalámbrico como se enuncia en las reivindicaciones anexas.

5 En otro aspecto de la presente invención, se proporciona en este documento un aparato de comunicación como se enuncia en las reivindicaciones anexas.

Se ha de comprender que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada siguiente de la presente invención son ejemplares y explicativas y pretenden proporcionar mayor explicación de la invención como se reivindica.

3. Efectos ventajosos

10 Se pretende que, para una portadora dividida en Conectividad Dual, cuando la cantidad de datos disponibles para transmitir en PDCP (DATP) es menor que o igual a un umbral, la entidad del PDCP indica la cantidad de DATP como CERO a la entidad de MAC que está configurada para no transmitir la PDU del PDCP cuando la cantidad de DATP es menor que o igual a TH.

15 Se apreciará por personas expertas en la técnica que los efectos alcanzados por la presente invención no se limitan a los que han sido descritos particularmente en adelante y otras ventajas de la presente invención serán más claramente comprendidas a partir de la descripción detallada siguiente tomada junto con los dibujos que acompañan.

4. Descripción de los dibujos

20 Los dibujos que acompañan, que están incluidos para proporcionar una mejor comprensión de la invención y son incorporados y constituyen una parte de esta solicitud, ilustran una realización o realizaciones de la invención y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

La FIG. 1 es un diagrama que muestra una estructura de red de un Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal Evolucionado (E-UMTS) como un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrico;

25 La FIG. 2A es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de red de un sistema de telecomunicación móvil universal evolucionado (E-UMTS), y la FIG. 2B es un diagrama de bloques que representa la arquitectura de una E-UTRAN típica y un EPC típico;

La FIG. 3 es un diagrama que muestra un plano de control y un plano de usuario de un protocolo de interfaz de radio entre un UE y una E-UTRAN en base a un estándar de red de acceso por radio del proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP);

30 La FIG. 4 es una vista que muestra un ejemplo de una estructura de canal física usada en un sistema de E-UMTS;

La FIG. 5 es un diagrama de bloques de un aparato de comunicación según una realización de la presente invención;

La FIG. 6 es un diagrama para agregación de portadora;

35 La FIG. 7 es un diagrama conceptual para Conectividad Dual (DC) entre un Grupo de Celdas Maestras (MSC) y un Grupo de Celdas Secundarias (SCG);

La FIG. 8 es un diagrama conceptual para la arquitectura de protocolo de radio para una portadora dividida;

La FIG. 9 es un diagrama conceptual para una arquitectura de entidad del PDCP;

La FIG. 10 es un diagrama conceptual para la vista funcional de una entidad del PDCP;

La FIG. 11 es un diagrama para una visión de conjunto de la estructura de MAC en un lado del UE;

40 La FIG. 12 es un ejemplo de situación problemática para indicación de datos del PDCP a la entidad de MAC en una portadora dividida del UL;

La FIG. 13 es un diagrama conceptual para desencadenar un reporte del estado de la memoria intermedia en conectividad dual según las realizaciones de la presente invención; y

45 La FIG. 14 es un ejemplo para desencadenar un reporte del estado de la memoria intermedia en conectividad dual según las realizaciones de la presente invención;

Mejor modo

El sistema de telecomunicaciones móviles universal (UMTS) es un sistema de comunicación móvil asíncrono de 3ª Generación (3G) que opera en acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA) basado en sistemas europeos, sistema global para comunicaciones móviles (GSM) y servicios de radio de paquetes general (GPRS). La evolución a largo plazo (LTE) de UMTS está en discusión por el proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP) que estandarizó UMTS.

La LTE de 3GPP es una tecnología para permitir comunicaciones de paquetes de alta velocidad. Muchos esquemas han sido propuestos para el objetivo de LTE que incluyen los que apuntan a reducir costes de usuario y proveedor, mejorar calidad de servicio, y expandir y mejorar la cobertura y capacidad del sistema. La LTE de 3G requiere reducido coste por bit, aumentada disponibilidad de servicio, uso flexible de una banda de frecuencia, una estructura simple, una interfaz abierta, un consumo de energía adecuado de un terminal como un requisito de alto nivel.

En adelante, estructuras, operaciones, y otras características de la presente invención serán rápidamente comprendidas a partir de las realizaciones de la presente invención, ejemplos de las cuales son ilustradas en los dibujos que acompañan. Las realizaciones descritas después son ejemplos en los cuales características técnicas de la presente invención son aplicados a un sistema del 3GPP.

Aunque las realizaciones de la presente invención son descritas mediante el uso de un sistema de evolución a largo plazo (LTE) y un sistema de LTE avanzado (LTE-A) en la presente especificación, son puramente ejemplares. Por lo tanto, las realizaciones de la presente invención son aplicables a cualquier otro sistema de comunicación correspondiente a la definición anterior. Además, aunque las realizaciones de la presente invención son descritas en base a un esquema dúplex de división en frecuencia (FDD) en la presente especificación, las realizaciones de la presente invención pueden ser fácilmente modificadas y aplicadas a un esquema FDD medio dúplex (H-FDD) o un esquema duplex de división en el tiempo (TDD).

La FIG. 2A es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de red de un sistema de telecomunicación móvil universal evolucionado (E-UMTS). El E-UMTS puede también referirse como sistema LTE. La red de comunicación es ampliamente desplegada para proporcionar una variedad de servicios de comunicación tal como voz (VoIP) a través de IMS y datos de paquetes.

Como se ilustra en la FIG. 2A, la red E-UMTS incluye una red de acceso de radio terrestre (E-UTRAN) de UMTS evolucionado, un Núcleo de Paquetes Evolucionado (EPC) y uno o más equipos de usuario. La E-UTRAN puede incluir uno o más NodosB evolucionados (eNodoB) 20, y una pluralidad de equipos de usuario (UE) 10 pueden ser ubicados en una celda. Una o más entidades de gestión de la movilidad (MME)/puerta de enlace 30 de evolución de arquitectura de sistema (SAE) pueden ser posicionadas en el extremo de la red y conectarse a una red externa.

Como se usa en este documento, "enlace descendente" se refiere a comunicación desde el eNodoB 20 al UE 10, y "enlace ascendente" se refiere a comunicación desde el UE a un eNodoB. El UE 10 se refiere a un equipo de comunicación portado por un usuario y puede también referirse como una estación móvil (MS), un terminal de usuario (UT), una estación de abonado (SS) o un dispositivo inalámbrico.

La FIG. 2B es un diagrama de bloques que representa la arquitectura de una E-UTRAN típica y un EPC típico.

Como se ilustra en la FIG. 2B, un eNodoB20 proporciona puntos finales de un plano de usuario y un plano de control al UE 10. La MME/puerta de enlace 30 SAE proporciona un punto final de una sesión y función de gestión de movilidad para el UE 10. El eNodoB y la MME/puerta de enlace SAE pueden estar conectados a través de una interfaz S1.

El eNodoB 20 es generalmente una estación fija que se comunica con un UE 10, y puede también referirse como una estación base (BS) o un punto de acceso. Un eNodoB 20 puede ser desplegado por celda. Una interfaz para transmitir tráfico de usuario o tráfico de control puede ser usada entre eNodosB 20.

La MME proporciona varias funciones que incluyen señalización NAS a los eNodosB 20, NAS que señala seguridad, control de Seguridad AS, señalización de nodo de CN Inter para movilidad entre redes de acceso 3GPP, Accesibilidad de UE en modo Desocupado (incluyendo el control y ejecución de retransmisiones de avisos), gestión de lista de Áreas de Seguimiento (para UE en modo desocupado y activo), selección de PDN GW y GW servidora, selección de MME para traspasos con cambio de MME, selección de SGSN para traspasos a 2G o redes de acceso del 3GPP de 3G, Itinerancia, Autenticación, funciones de gestión de Portadoras que incluyen establecimiento de portadora dedicada, Soporte para transmisión de mensajes PWS (que incluye ETWS y CMAS). El equipo de la puerta de enlace de SAE proporciona funciones variadas que incluyen filtrado de paquetes basado en por usuario (mediante por ejemplo inspección de paquetes profunda), Intercepción Legal, asignación de dirección IP del UE, marcado de paquetes a nivel de Transporte en el enlace descendente, cobro a nivel de servicio de UL y DL, puerta y aplicación de tasa, aplicación de tasa del DL basado en APN-AMBR. Por claridad MME/puerta de enlace 30 SAE serán referidos en este documento simplemente como "puerta de enlace", pero se comprende que esta entidad incluye tanto un MME como una puerta de enlace de SAE.

Una pluralidad de nodos puede estar conectada entre el eNodoB 20 y la puerta de enlace 30 a través de la interfaz S1. Los eNodosB 20 pueden estar conectados entre sí a través de una interfaz X2 y eNodosB vecinos puede tener una estructura de red mallada que tiene la interfaz X2.

5 Como se ilustra, el eNodoB 20 puede realizar funciones de selección para puertas de enlace 30, enrutar hacia la puerta de enlace durante una activación del Control de Recursos de Radio (RRC), planificar y transmitir mensajes de aviso, planificar y transmitir información del Canal de Difusión (BCCH), asignación dinámica de recursos a UE 10 tanto en el enlace ascendente como el enlace descendente, configuración y provisión de mediciones del eNodoB, control de portadora de radio, control de admisión de radio (RAC), y control de movilidad de conexión en estado ACTIVO_LTE. En el EPC, como se señaló anteriormente, la puerta de enlace 30 puede realizar funciones de origen de avisos, gestión de estado DESOCUPADO_LTE, cifrado del plano de usuario, control de portadora de Evolución de Arquitectura de Sistema (SAE), y cifrado y protección de integridad de la señalización de Estrato de No Acceso (NAS).

15 El EPC incluye una entidad de gestión de movilidad (MME), una puerta de enlace servidora (S-GW), y una puerta de enlace de red de datos de paquetes (PDN-GW). La MME tiene información sobre conexiones y capacidades de UE, principalmente para usar en la gestión de la movilidad de los UE. La S-GW es una puerta de enlace que tiene la E-UTRAN como un punto final, y la PDN-GW es una puerta de enlace que tiene una red de datos de paquetes (PDN) como un punto final.

20 La FIG. 3 es un diagrama que muestra un plano de control y un plano de usuario de un protocolo de interfaz de radio entre un UE y una E-UTRAN basado en un estándar de red de acceso de radio del 3GPP. El plano de control se refiere a un camino usado para transmitir mensajes de control usados para gestionar una llamada entre el UE y la E-UTRAN. El plano de usuario se refiere a un camino usado para transmitir datos generados en una capa de aplicación, por ejemplo, datos de voz, o datos de paquetes de Internet.

25 Una capa física (PHY) de una primera capa proporciona un servicio de transferencia de información a una capa superior mediante el uso de un canal físico. La capa PHY está conectada a una capa de control de acceso al medio (MAC) ubicada en la capa superior a través de un canal de transporte. Los datos son transportados entre la capa de MAC y la capa PHY a través del canal de transporte. Los datos son transportados entre una capa física de un lado transmisor y una capa física de un lado receptor a través de canales físicos. Los canales físicos usan tiempo y frecuencia como recursos de radio. En detalle, el canal físico es modulado mediante el uso de un esquema de acceso múltiple de división en frecuencias ortogonales (OFDMA) en el enlace descendente y está modulado mediante el uso de un esquema de acceso múltiple por división en frecuencia de portadora única (SC-FDMA) en el enlace ascendente.

30 La capa de MAC de una segunda capa proporciona un servicio a una capa de control de enlace de radio (RLC) de una capa superior a través de un canal lógico. La capa de RLC de la segunda capa soporta transmisión de datos de confianza. Una función de la capa de RLC puede ser implementada por un bloque funcional de la capa de MAC. Una capa del protocolo de convergencia de datos de paquetes (PDCP) de la segunda capa realiza una función de compresión de cabecera para reducir la información de control innecesaria para una transmisión eficiente de un paquete de protocolo de Internet (IP) tal como un paquete de IP versión 4 (IPv4) o un paquete de IP versión 6 (IPv6) en una interfaz de radio que tiene un ancho de banda relativamente pequeño.

35 Una capa de control de recursos de radio (RRC) ubicada en la parte inferior de una tercera capa está definida solo en el plano de control. La capa de RRC controla los canales lógicos, canales de transporte, y canales físicos en relación a la configuración, reconfiguración, y liberación de portadoras de radio (RB). Una RB se refiere a un servicio que la segunda capa proporciona para la transmisión de datos entre el UE y la E-UTRAN. Para tal fin, la capa de RRC del UE y la capa de RRC de la E-UTRAN intercambian mensajes de RRC entre sí.

40 Una celda del eNB está configurada para operar en uno de los anchos de banda tales como 1,25, 2,5, 5, 10, 15, y 20 MHz y proporciona un servicio de transmisión de enlace descendente o enlace ascendente a una pluralidad de UE en el ancho de banda. Diferentes celdas pueden configurarse para proporcionar diferentes anchos de banda.

45 Los canales de transporte del enlace descendente para la transmisión de datos desde la E-UTRAN al UE incluyen un canal de difusión (BCH) para la transmisión de información del sistema, un canal de avisos (PCH) para la transmisión de mensajes de aviso, y un canal compartido del enlace descendente (SCH) para la transmisión de tráfico de usuario o mensajes de control. Los mensajes de tráfico o control de un servicio de multidifusión o difusión del enlace descendente pueden ser transmitidos a través del SCH del enlace descendente y pueden también ser transmitidos a través de un canal de multidifusión (MCH) del enlace descendente separado.

50 Los canales de transporte del enlace ascendente para la transmisión de datos desde el UE al E-UTRAN incluyen un canal de acceso aleatorio (RACH) para la transmisión de mensajes de control inicial y un SCH del enlace ascendente para la transmisión de tráfico de usuario o mensajes de control. Los canales lógicos que se definen sobre los canales de transporte y se corresponden con los canales de transporte incluyen un canal de control de difusión (BCCH), un canal de control de avisos (PCCH), un canal de control común (CCCH), un canal de control de multidifusión (MCCH) y un canal de tráfico de multidifusión (MTCH).

La FIG. 4 es una vista que muestra un ejemplo de una estructura de canal físico usada en un sistema E-UMTS. Un canal físico incluye varias subtramas en un eje de tiempo y varias subportadoras en un eje de frecuencia. Aquí, una subtrama incluye una pluralidad de símbolos en el eje de tiempo. Una subtrama incluye una pluralidad de bloques de recursos y un bloque de recursos incluye una pluralidad de símbolos y una pluralidad de subportadoras. Además, cada subtrama puede usar ciertas subportadoras de ciertos símbolos (por ejemplo, un primer símbolo) de una subtrama para un canal de control del enlace descendente físico (PDCCH), esto es, un canal de control L1/L2. En la FIG. 4, un área de transmisión de información de control (PDCCH) de L1/L2 y un área de datos (PDSCH) de L1/L2 son mostradas. En una realización, una trama de radio de 10 ms es usada y una trama de radio incluye 10 subtramas. Además, una subtrama incluye dos espacios consecutivos. La longitud de un espacio puede ser de 0,5 ms. Además, una subtrama incluye una pluralidad de símbolos OFDM y una parte (por ejemplo, un primer símbolo) de la pluralidad de símbolos OFDM puede ser usada para transmitir la información de control de L1/L2. Un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) que es una unidad de tiempo para transmitir datos es 1 ms.

Una estación base y un UE principalmente transmiten/reciben datos a través de un PDSCH, que es un canal físico, mediante el uso de un DL-SCH que es un canal de transmisión, excepto una cierta señal de control o ciertos datos de servicio. La información que indica a qué UE (uno o una pluralidad de UE) los datos del PDSCH son transmitidos y cómo el UE recibe y decodifica los datos del PDSCH son transmitidos en un estado que está incluido en el PDCCH.

Por ejemplo, en una realización, un cierto PDCCH es enmascarado con CRC con una identidad temporal de red de radio (RNTI) "A" e información sobre los datos es transmitida mediante el uso de un recurso de radio "B" (por ejemplo, una ubicación de frecuencia) y la información del formato de transmisión "C" (por ejemplo, un tamaño de bloque de transmisión, modulación, información de codificación o similar) a través de una cierta subtrama. Entonces, uno o más UE ubicados en una celda monitorizan el PDCCH mediante el uso de su información de RNTI. Y, un UE específico con RNTI "A" lee el PDCCH y entonces recibe el PDSCH indicado por B y C en la información del PDCCH.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques de un aparato de comunicación según una realización de la presente invención.

El aparato mostrado en la FIG. 5 puede ser un equipo de usuario (UE) y/o eNB adaptado para realizar el mecanismo anterior, pero puede ser cualquier aparato para realizar la misma operación.

Como se muestra en la FIG. 5, el aparato puede comprender un DSP/microprocesador (110) y un módulo de RF (transceptor; 135). El DSP/microprocesador (110) está eléctricamente conectado con el transceptor (135) y lo controla. El aparato puede además incluir un módulo (105) de gestión de potencia, batería (155), elemento de presentación (115), teclado (120), tarjeta (125) SIM, dispositivo (130) de memoria, altavoz (145) y dispositivo (150) de entrada, en base a su implementación y elección de diseño.

Específicamente, la FIG. 5 puede representar un UE que comprende un receptor (135) configurado para recibir un mensaje de solicitud desde una red, y un transmisor (135) configurado para transmitir la información de tiempo de transmisión o recepción a la red. Estos receptor y transmisor pueden constituir el transceptor (135). El UE además comprende un procesador (110) conectado al transceptor (135: receptor y transmisor).

También, la FIG. 5 puede representar un aparato de red que comprende un transmisor (135) configurado para transmitir un mensaje de solicitud a un UE y un receptor (135) configurado para recibir la información de tiempo de transmisión o recepción desde el UE. Estos transmisor y receptor pueden constituir el transceptor (135). La red además comprende un procesador (110) conectado al transmisor y el receptor. Este procesador (110) puede configurarse para calcular la latencia en base a la información de tiempo de transmisión o recepción.

La FIG. 6 es un diagrama para agregación de portadoras.

La tecnología de Agregación de Portadoras (CA) para soportar múltiples portadoras es descrita con referencia a la FIG. 6 como sigue. Como se mencionó en la descripción anterior, puede ser posible soportar un ancho de banda del sistema hasta un máximo de 100 MHz mediante la agrupación máxima de 5 portadoras (portadoras de componentes: CC) de unidades de ancho de banda (por ejemplo, 20 MHz) definidas en un sistema de comunicación inalámbrico heredado (por ejemplo, sistema LTE) mediante la agregación de portadoras. Las portadoras de componentes usadas para la agregación de portadoras pueden ser igual a o diferentes entre sí en el tamaño del ancho de banda. Y, cada una de las portadoras de componentes puede tener una banda de frecuencia diferente (o frecuencia central). Las portadoras de componentes pueden existir en bandas de frecuencias contiguas. Así, las portadoras de componentes que existen en bandas de frecuencias no contiguas pueden ser usadas para la agregación de portadoras también. En la tecnología de agregación de portadoras, los tamaños de los anchos de banda del enlace ascendente y del enlace descendente pueden ser asignados de manera simétrica o asimétrica.

Cuando la CA es configurada, el UE solo tiene una conexión de RRC con la red. En el establecimiento/restablecimiento/traspaso de la conexión de RRC, una celda servidora proporciona la información de movilidad NAS (por ejemplo, TAI), y en un restablecimiento/traspaso de la conexión de RRC, una celda servidora

proporciona la entrada de seguridad. Esta celda es referida como la Celda Principal (PCell). En el enlace descendente, la portadora que se corresponde con la PCell es la Portadora de componente Principal de Enlace Descendente (DL PCC) mientras que en el enlace ascendente es la Portadora de componente Principal de Enlace ascendente (UL PCC).

- 5 Dependiendo de las capacidades del UE, las Celdas Secundarias (SCell) pueden configurarse para formar junto con la PCell un conjunto de celdas servidoras. En el enlace descendente, la portadora correspondiente a una SCell es una Portadora de componente Secundaria de Enlace Descendente (DL SCC) mientras que en el enlace ascendente es una Portadora de componente Secundaria de Enlace Ascendente (UL SCC).

10 La portadora de componente principal es la portadora usada por una estación base para intercambiar tráfico y señalización de control con un equipo de usuario. En este caso, la señalización de control puede incluir la adición de portadoras de componentes, configuración de portadoras de componentes principales, concesión del enlace ascendente (UL), asignación del enlace descendente (DL) y similares. Aunque una estación base puede ser capaz de usar una pluralidad de portadoras de componentes, un equipo de usuario perteneciente a la estación base correspondiente puede configurarse para tener solo una portadora de componente principal. Si un equipo de usuario opera en un modo de única portadora, la portadora de componente principal se usa. Por lo tanto, para ser usada de manera independiente, la portadora de componente principal debería configurarse para cumplir todos los requisitos del intercambio de datos y señalización de control entre una estación base y un equipo de usuario.

15 Mientras tanto, la portadora de componente secundaria puede incluir una portadora de componente adicional que puede ser activada o desactivada según un tamaño requerido de datos transrecibidos. La portadora de componente secundaria puede configurarse para ser usada solo según un comando específico y regla recibida desde una estación base. Para soportar un ancho de banda adicional, la portadora de componente secundaria puede configurarse para ser usada junto con la portadora de componente principal. A través de una portadora de componente activada, tal señal de control como una concesión de UL, una asignación de DL y similares pueden ser recibidas por un equipo de usuario desde una estación base. A través de una portadora de componente activada, tal como una señal de control en el UL como un indicador de calidad del canal (CQI), un índice de matriz de precodificación (PMI), un indicador de categoría (RI), una señal de referencia de sonora (SRS) y similares pueden ser transmitidos a una estación base desde un equipo de usuario.

20 La asignación de recursos a un equipo de usuario puede tener un rango de una portadora de componente principal y una pluralidad de portadoras de componentes secundarias. En un modo de agregación de multiportadora, en base a una carga del sistema (esto es, balanceo de carga estático/dinámico), una tasa de datos pico o un requisito de calidad de servicio, un sistema puede ser capaz de asignar portadoras de componentes secundarias al DL y/o al UL de manera asimétrica. En el uso de la tecnología de agregación de portadoras, la configuración de las portadoras de componentes puede ser proporcionada a un equipo de usuario por una estación base después del procedimiento de conexión de RRD. En este caso, la conexión de RRC puede significar que un recurso de radio está asignado a un equipo de usuario en base a una señalización de RRC intercambiada entre una capa de RRC del equipo de usuario y una red a través de SRB. Después de la finalización del procedimiento de conexión de RRC entre el equipo de usuario y la estación base, el equipo de usuario puede ser proporcionado por la estación base con la información de configuración en la portadora de componente principal y la portadora de componente secundaria. La información de configuración en la portadora de componente secundaria puede incluir la adición/eliminación (o activación/desactivación) de la portadora de componente secundaria. Por lo tanto, para activar una portadora de componente secundaria entre una estación base y un equipo de usuario o desactivar una portadora de componente secundaria previa, puede ser necesario realizar un intercambio de señalización de RRC y elemento de control MAC.

25 El conjunto configurado de celdas servidoras para un UE por lo tanto siempre consiste en una PCell y una o más SCell: i) para cada SCell el uso de recursos del enlace ascendente por el UE además de los del enlace descendente es configurable (el número de DL SCC configurados es por lo tanto siempre más grande que o igual al número de UL SCC y ninguna SCell puede ser configurada para usar solo recursos del enlace ascendente); ii) desde un punto de vista del UE, cada recurso del enlace ascendente solo pertenece a una celda servidora; iii) el número de celdas servidoras que pueden ser configurado depende de la capacidad de agregación del UE; iv) La PCell solo puede ser cambiada con procedimiento de traspaso (esto es, con cambio de clave de seguridad y procedimiento de RACH); v) La PCell es usada para transmisión del PUCCH; vi) Al contrario que las SCell, la PCell no puede ser desactivada; vii) El restablecimiento es desencadenado cuando la PCell experimenta RLF, no cuando las SCell experimentan RLF; y viii) la información de NAS es tomada de la PCell.

30 La activación o desactivación de la portadora de componente secundaria puede ser determinada por una estación base en base a la calidad de servicio (QoS), una condición de carga de la portadora y otros factores. Y, la estación base puede ser capaz de instruir un equipo de usuario de la configuración de la portadora de componente secundaria mediante el uso de un mensaje de control que incluye tal información como un tipo de indicación (activación/desactivación) para el DL/UL, una lista de portadoras de componentes secundarias y similares.

35 La reconfiguración, adición y eliminación de SCell puede ser realizada por el RRC. En un traspaso intra-LTE, el RRC puede también añadir, eliminar, o reconfigurar la SCell para usar con la PCell objetivo. Cuando se añade una nueva

SCell, señalización de RRC dedicada es usada para enviar toda la información del sistema requerida de la SCell esto es mientras está en modo conectado, los UE no necesitan adquirir información del sistema difundida directamente desde las SCell.

5 La FIG. 7 es un diagrama conceptual para la Conectividad Dual (DC) entre un Grupo de Celdas Maestras (MCS) y un Grupo de Celdas Secundarias (SCG).

10 La Conectividad Dual (DC) significa que el UE puede conectarse tanto a un eNodoB Maestro (MeNB) como a un eNodoB Secundario (SeNB) al mismo tiempo. El MCG es un grupo de celdas servidoras asociadas con el MeNB, que comprende una PCell y opcionalmente una o más SCell. Y el SCG es un grupo de celdas servidoras asociadas con el SeNB, que comprende la SCell especial y opcionalmente una o más SCell. El MeNB es un eNB que termina al menos S1-MME (S1 para el plano de control) y el SeNB es un eNB que proporciona recursos de radio adicionales para el UE pero no es el MeNB.

15 La Conectividad Dual es un tipo de agregación de portadoras en la que el UE es configurado una pluralidad de celdas servidoras. Sin embargo, al contrario de las celdas servidoras que soportan agregación de portadoras de la FIG. 6 que están servidas por un mismo eNB, todas las celdas servidoras que soportan conectividad dual de la FIG. 7 son servidas por diferentes eNB, respectivamente al mismo tiempo. Los diferentes eNB son conectados a través de interfaces de la red de retorno no ideales porque el UE está conectado con los diferentes eNB al mismo tiempo.

20 Con la Conectividad Dual, algunas de las portadoras de datos de radio (DRB) pueden ser descargadas al SCG para proporcionar alta tasa de transferencia efectiva mientras mantiene la planificación de portadoras de radio (SRB) u otras DRB en el MCG para reducir la posibilidad de traspaso. El MCG es operado por el MeNB a través de la frecuencia de f_1 , y el SCG es operado por el SeNB a través de la frecuencia de f_2 . Las frecuencias f_1 y f_2 pueden ser iguales. La interfaz de la red de retorno (BH) entre el MeNB y el SeNB es no ideal (por ejemplo interfaz X2), lo que significa que hay un retardo considerable en la red de retorno y por lo tanto la planificación centralizada en un nodo no es posible.

25 Para el SCG, los siguientes principios se aplican: i) al menos una celda en el SCG tiene una UL CC configurada y una de ellas, llamada PCell, es configurada con recursos del PUCCH; ii) el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC no es desencadenado; iii) para portadora dividida, la transferencia de datos del DL sobre el MeNB se mantiene; iv) la PSCell no puede ser desactivada; y v) la PSCell puede solo ser cambiada con cambio del SCG (esto es con cambio de clave de seguridad y procedimiento de RACH).

30 Con respecto a la interacción entre MeNB y SeNB, los siguientes principios son aplicados: i) el MeNB mantiene la configuración de medición de RRM del UE y puede, por ejemplo, en base a los reportes de mediciones recibidos o condiciones de tráfico o tipos de portadoras, decidir pedir a un SeNB que proporcione recursos adicionales (celdas servidoras) para un UE; ii) al recibir la solicitud desde el MeNB, un SeNB puede crear el contenedor que resultarán en la configuración de celdas servidoras adicionales para el UE (o decidir que no hay recursos disponibles para hacerlo); iii) para la coordinación de capacidad del UE, el MeNB proporciona (parte de) la configuración del AS y las capacidades del UE al SeNB; iv) el MeNB y el SeNB intercambian información sobre la configuración del UE por medio de contenedores de RRC (mensajes inter-nodo) portados en mensajes X2; v) el SeNB puede iniciar una reconfiguración de sus celdas servidoras existentes (por ejemplo, PUCCH hacia el SeNB); vi) el SeNB decide qué celda es la PSCell dentro del SCG; y vii) el MeNB no cambia el contenido de la configuración del RRC proporcionado por el SeNB.

40 La FIG. 8 es un diagrama conceptual para arquitectura de protocolo de radio para una portadora dividida.

45 En la operación de conectividad dual, la arquitectura de protocolo de radio que una portadora particular usa depende de cómo se establece la portadora. Existen tres alternativas, portadora del MCG, portadora dividida y portadora del SCG. Esas tres alternativas están representadas en la FIG. 8. Las SRB (Portadoras de Radio de Señalización) son siempre de la portadora del MCG y por lo tanto solo usan los recursos de radio proporcionados por el MeNB. La portadora del MCG es un protocolo de radio solo ubicado en el MeNB para usar recursos del MeNB solo en la conectividad dual. Y la portadora del SCG es un protocolo de radio solo ubicado en el SeNB para usar recursos del SeNB en la conectividad dual.

50 Especialmente, la portadora dividida es un protocolo de radio ubicado tanto en el MeNB como en el SeNB para usar recursos tanto del MeNB como del SeNB en la conectividad dual y la portadora dividida puede ser una portadora de radio que comprende una entidad del Protocolo de Convergencia de Datos de Paquetes (PDCP), dos entidades de Control del Enlace de Radio (RLC) y dos entidades de Control de Acceso al Medio (MAC) para una dirección. Especialmente, la operación de conectividad dual puede también ser descrita como teniendo al menos una portadora configurada para usar recursos de radio proporcionados por el SeNB.

55 Las funciones de las diferentes entidades de MAC en el UE operan independientemente en principio. Los temporizadores y parámetros usados en cada entidad de MAC son configurados independientemente en principio. Las Celdas Servidoras, C-RNTI, portadoras de radio, canales lógicos, entidades de capas superiores e inferiores, LCG, y entidades de HARQ consideradas por cada entidad de MAC se refieren a los que se hacen corresponder con

esa entidad de MAC si no se indica de otro modo. De manera excepcional, si no se indica de otro modo, las diferentes entidades de MAC pueden ser realizadas de manera dependiente.

5 Los beneficios esperados de la portadora dividida son: i) la movilidad del SeNB se oculta al CN, ii) no hay impacto en la seguridad y solo se requiere cifrado en el MeNB, iii) no hay reenvío de datos entre SeNB requerido en el cambio de SeNB, iv) descarga el procesamiento de RLC de tráfico del SeNB desde el MeNB al SeNB, v) impacto pequeño o nulo al RLC, vi) posible el uso de recursos de radio sobre el MeNB y SeNB para la misma portadora, vii) requisitos relajados para la movilidad del SeNB (el MeNB puede ser usado mientras tanto).

10 Mientras tanto, en la integración a nivel de radio de LTE-WAN, la arquitectura de protocolo que una portadora particular usa depende del escenario de la red de retorno de LWA y cómo se establece la portadora. Para la integración a nivel de radio de LTE-WAN, se puede usar una arquitectura similar a la conectividad dual. El único cambio sería reemplazar SeNB por WLAN. Así, todas las funciones dependientes de la portadora dividida pueden ser aplicadas en todas las áreas técnicas para usar la portadora dividida. Por ejemplo, si la estructura de la portadora dividida es aplicada a una nueva RAT a ser usada en la red 5G, todas las funciones dependientes de la portadora dividida pueden ser aplicadas en la nueva RAT. La FIG. 9 es un diagrama conceptual para una arquitectura de entidad del PDCP.

15 La FIG. 9 representa una posible estructura para la subcapa del PDCP, pero no debería restringir la implementación. Cada RB (esto es DRB y SRB, excepto SRB0) está asociado con una entidad del PDCP. Cada entidad del PDCP está asociada con una o más (una para cada dirección) entidades de RLC dependiendo de las características del RB (esto es unidireccional o bidireccional) y el modo del RLC. Las entidades del PDCP son ubicadas en la subcapa del PDCP. La subcapa del PDCP es configurada por capas superiores.

La FIG. 10 es un diagrama conceptual para la vista funcional de una entidad del PDCP.

20 Las entidades del PDCP están ubicadas en la subcapa del PDCP. Pueden definirse varias entidades del PDCP para un UE. Cada entidad del PDCP que porta datos del plano de usuario puede configurarse para usar compresión de cabecera. Cada entidad del PDCP lleva los datos de una portadora de radio. En esta versión de la especificación, solo el protocolo de compresión de cabecera robusto (ROHC), es soportado. Cada entidad del PDCP usa como mucho una instancia del compresor del ROHC y como mucho una instancia del descompresor del ROHC. Una entidad del PDCP es asociada bien con el plano de control o con el plano de usuario dependiendo de para qué portadora de radio está llevando datos.

25 La FIG. 10 representa la vista funcional de la entidad del PDCP para la subcapa del PDCP, no debería restringir la implementación. La figura está basada en la arquitectura del protocolo de interfaz de radio.

Para portadoras divididas, el enrutamiento es realizado en la entidad del PDCP transmisora, y la reordenación es realizada en la entidad del PDCP receptora.

30 Cuando se emiten PDU del PDCP a capas inferiores, la entidad del PDCP transmisora emitirá las PDU del PDCP a la entidad AM RLD asociada configurada para el SCG si ul-DRBDivididoDatos-ViaSCG está establecida a VERDADERO por las capas superiores. Y si no, la entidad del PDCP transmisora emitirá las PDU del PDCP a la entidad AM RLC asociada configurada para el MCG.

Aquí, ul-DRBDivididoDatos-ViaSCG indica si el UE debe enviar PDU del PDCP a través del SCG. E-UTRAN solo configura el campo (esto es indica el valor VERDADERO) para DRB divididos.

Datos disponibles para transmisión en entidad del PDCP

35 Con el propósito del reporte del estado de la memoria intermedia del MAC, el UE puede considerar la PDU de control del PDCP, así como si lo siguiente si los datos disponibles para transmisión en la capa del PDCP, para SDU para las cuales no se ha emitido PDU a capas superiores: i) la misma SDU, si la SDU no ha sido todavía procesada por el PDCP, o ii) la PDU si la SDU ha sido procesada por el PDCP.

40 Además, para portadoras de radio que se hacen corresponder en RLC AM, si la entidad del PDCP ha realizado anteriormente el procedimiento de restablecimiento, el UE puede también considerar lo siguiente como datos disponibles para transmisión en la capa del PDCP, para SDU para las cuales una PDU correspondiente ha sido emitida solo a capas inferiores antes del restablecimiento del PDCP, comenzando desde la primera SDU para la cual la entrega de las PDU correspondientes no ha sido confirmada por la capa inferior, excepto las SDU que han sido indicadas como entregadas con éxito por el reporte de estado del PDCP, si se recibe: i) la SDU, si no ha sido todavía procesada por el PDCP, o ii) la PDU una vez que ha sido procesada por el PDCP.

45 Para portadoras divididas, cuando se indican los datos disponibles para la transmisión a la entidad de MAC para desencadenar el BSR y cálculo de Tamaño de Memoria Intermedia, el UE indicará los datos disponibles para la transmisión a la entidad de MAC configurada para solo SCG si ul-DRBDivididoDatos-ViaSCG está establecida a VERDADERO por la capa superior. Y si no, el UE indicará los datos disponibles para la transmisión a la entidad de MAC configurada para solo MCG.

La FIG. 11 es un diagrama para una visión de conjunto de la estructura de MAC en un lado del UE.

La capa de MAC maneja la multiplexación de canales lógicos, retransmisiones de ARQ híbrido, y planificación del enlace ascendente y del enlace descendente. También es responsable de multiplexar/demultiplexar datos sobre múltiples portadoras de componentes cuando se usa la agregación de portadoras.

- 5 La MAC proporciona servicios al RLC en la forma de canales lógicos. Un canal lógico se define por el tipo de información que lleva y es generalmente clasificado como un canal de control, usado para la transmisión de información de control y configuración necesaria para operar un sistema LTE, o como un canal de tráfico, usado para los datos de usuario. El conjunto de tipos de canales lógicos especificados para LTE incluye:
- 10 - El Canal de Control de Difusión (BCCH), usado para la transmisión de información del sistema desde la red a todos los terminales en una celda. Antes de acceder al sistema, un terminal necesita adquirir la información del sistema para encontrar cómo está configurado el sistema y, en general, cómo comportarse adecuadamente dentro de la celda.
 - El Canal de Control de Avisos (PCCH), usado para avisar a los terminales cuya ubicación en un nivel de celda no es conocida para la red. El mensaje de aviso por lo tanto necesita ser transmitido en múltiples celdas.
 - 15 - El Canal de Control Común (CCCH), usado para la transmisión de información de control en conjunto con el acceso aleatorio.
 - El Canal de Control Dedicado (DCCH), usado para la transmisión de información de control hacia/desde un terminal. Este canal es usado para la configuración individual de terminales tales como diferentes mensajes de traspasos.
 - 20 - El Canal de Control de Multidifusión (MCCH), usado para la transmisión de información de control requerida para recibir el MTCH.
 - El Canal de Tráfico Dedicado (DTCH), usado para la transmisión de datos de usuario hacia/desde un terminal. Este es el tipo de canal lógico usado para la transmisión de todos los enlaces ascendentes y datos de usuario del enlace descendente no-MBSFN.
 - 25 - El Canal de Tráfico de Multidifusión (MTCH), usado para la transmisión del enlace descendente de servicios del MBMS.

Para soportar el manejo de la prioridad, múltiples canales lógicos, donde cada canal lógico tiene su propia entidad de RLC, se pueden multiplexar en un canal de transporte por la capa de MAC. En el receptor, la capa de MAC maneja la demultiplexación correspondiente y reenvía las PDU de RLC a sus respectivas entidades de RLC para entregar en secuencia y las otras funciones manejadas por el RLC. Para soportar la demultiplexación en el receptor, un MAC es usado. Para cada PDU de RLC, hay asociada una subcabecera en la cabecera de MAC. La subcabecera contiene la identidad del canal lógico (LCID) desde el cual se originó la PDU del RLC y la longitud de la PDU en bytes. También hay una bandera que indica si esta es la última subcabecera o no. Una o varias PDU del RLC, juntas con la cabecera de MAC y, si es necesario, relleno para cumplir el tamaño del bloque de transporte planificado, forman un bloque de transporte que es reenviado a la capa física.

Además de multiplexar diferentes canales lógicos, la capa de MAC puede también insertar los así llamados elementos de control de MAC en los bloques de transporte a ser transmitidos sobre los canales de transporte. Un elemento de control de MAC es usado para señalización de control en banda, por ejemplo, comandos de temporización avanzada y respuesta de acceso aleatorio. Los elementos de control son identificados con valores reservados en el campo LCID, donde el valor de LCID indica el tipo de información de control. Además, el campo de longitud en la subcabecera es eliminado para los elementos de control con una longitud fija.

La funcionalidad de multiplexación de MAC es también responsable de manejar múltiples portadoras de componentes en el caso de agregación de portadoras. El principio básico para la agregación de portadoras es el procesamiento independiente de las portadoras de componentes en la capa física, incluyendo señalización de control, planificación y retransmisiones ARQ híbridas, mientras que la agregación de portadoras es invisible al RLC y PDCP. La agregación de portadoras es por lo tanto vista principalmente en la capa de MAC, donde los canales lógicos, que incluyen cualquier elemento de control MAC, son multiplexados para formar un (dos en el caso de multiplexación espacial) bloque o bloques de transporte por portadora de componente con cada portadora de componente que tiene su propia entidad de ARQ híbrida.

50 En Conectividad Dual, dos entidades de MAC son configuradas en el UE: una para el MCG y una para el SCG. Cada entidad de MAC es configurada por el RCC con una celda servidora que soporta transmisión del PUCCH y Acceso Aleatorio basado en contención. En esta especificación, el término SpCell se refiere a tal celda, mientras que el término SCell se refiere a otras celdas servidoras. El término SpCell se puede referir tanto a la PCell del MCG o la PCell del SCG dependiendo de si la entidad de MAC está asociada con el MCG o el SCG, respectivamente. Un

Grupo Avanzado de Temporización que contiene la SpCell de una entidad de MAC es referido como un pTAG, mientras que el término sTAG se refiere a otros TAG.

5 Como se mencionó anteriormente, las funciones de las diferentes entidades de MAC en el UE operan de manera independiente en principio. Los temporizadores y parámetros usados en cada entidad de MAC son configurados de manera independiente en principio. Las Celdas Servidoras, C-RNTI, portadoras de radio, canales lógicos, entidades de capas superiores e inferiores, LCG, y entidades HARQ consideradas por cada entidad de MAC se refieren a las correspondidas a esa entidad de MAC si no se indica de otro modo. De manera excepcional, si se indica de otro modo, las diferentes entidades de MAC se pueden realizar de manera dependiente.

10 Mientras, los UE que ya tienen una concesión válida obviamente no necesitan solicitar recursos del enlace ascendente. Sin embargo, para permitir al planificador determinar la cantidad de recursos para conceder a cada terminal en futuras subtramas, la información sobre la situación de la memoria intermedia y la disponibilidad de potencia es útil, como se discutió anteriormente. Esta información es proporcionada al planificador como parte de la transmisión del enlace ascendente a través del elemento de control de MAC. El campo LCID en una de las subcabeceras de MAC es establecido a un valor reservado que indica la presencia de un reporte de estado de la memoria intermedia.

15 Desde una perspectiva de planificación, la información de la memoria intermedia para cada canal lógico es beneficiosa, aunque esto podría resultar en una sobrecarga significativa. Los canales lógicos son por lo tanto agrupados en grupos de canales lógicos y el reporte se hace por grupo. El campo del tamaño de la memoria intermedia en un reporte de estado de memoria intermedia indica la cantidad de transmisión disponible de datos sobre todos los canales lógicos en un grupo de canales lógicos.

20 El procedimiento de Reporte del Estado de la Memoria Intermedia (BSR) es usado para proporcionar a un eNB servidor información sobre la cantidad de datos disponibles para transmitir (DAT) en las memorias intermedias del UL del UE. El RRC puede controlar el reporte BSR mediante la configuración de tres temporizadores periódicoBSR-Temporizador y retraBSR-Temporizador y canalLógicoSR-ProhibirTemporizador y mediante, para cada canal lógico, la señalización opcional del Grupo de Canales Lógicos (LCG) que asigna el canal lógico a un LCG.

25 Un reporte del estado de la memoria intermedia representa uno o los cuatro grupos de canales lógicos y puede ser desencadenado por las siguientes razones:

30 i) Llegada de datos con prioridad más alta que los que están actualmente en la memoria intermedia de transmisión, esto es, datos en un grupo de canal lógico con prioridad más alta que el que se transmite actualmente, ya que esto puede impactar en la decisión de planificación. Los datos del UL, para un canal lógico que pertenece a un LCG, se vuelven disponibles para transmisión en la entidad de RLC o en la entidad del PDCP y tanto si los datos pertenecientes a un canal lógico con prioridad más alta que las prioridades de los canales lógicos que pertenecen a cualquier LCG y para los cuales los datos ya están disponibles para transmisión, como si no hay datos disponibles para transmisión para cualquiera de los canales lógicos que pertenecen a un LCG, en cuyo caso el BSR es referido como un "BSR Normal".

35 ii) Cambio de celda servidora, en cuyo caso un reporte del estado de la memoria intermedia es útil para proporcionar a la nueva celda servidora información sobre la situación en el terminal.

40 iii) Periódicamente controlado por un temporizador. Un retraBSR-Temporizador expira y el UE tiene datos disponibles para la transmisión para cualquiera de los canales lógicos que pertenecen a un LCG, en cuyo caso el BSR es referido a continuación como un "BSR Normal", o un periódicoBSR-Temporizador expira, en cuyo caso el BSR es referido a continuación como un "BSR Periódico".

45 iv) Los recursos del UL son asignados y el número de bits de relleno es igual o más grande que el tamaño del elemento de control MAC del Reporte del Estado de la Memoria Intermedia más su subcabecera, en cuyo caso el BSR es referido a continuación como un "BSR de Relleno". Si la cantidad de relleno requerida para coincidir el tamaño del bloque de transporte planificado es mayor que un reporte del estado de la memoria intermedia, un reporte del estado de la memoria intermedia es insertado. Claramente es mejor explotar la carga disponible para información de planificación útil en vez de relleno si es posible.

50 Para BSR Normal, si el BSR es desencadenado debido a datos que se vuelven disponibles para la transmisión para un canal lógico para el cual el canalLógicoSR-ProhibirTemporizador es configurado por capas superiores, la entidad de MAC comienza el canalLógicoSR-ProhibirTemporizador si no está ejecutándose. Si se está ejecutando, la entidad de MAC para el canalLógicoSR-ProhibirTemporizador.

Para BSR Normal y Periódico, si más de un LCG tiene datos disponibles para la transmisión en el TTI donde el BSR es transmitido, el UE puede reportar BSR Largo. Si no, el UE puede reportar BSR Corto.

55 Si el procedimiento de reporte del Estado de la Memoria Intermedia determina que al menos un BSR ha sido desencadenado y no cancelado, si el UE tiene recursos del UL asignados para nuevas transmisiones para este TTI,

el UE puede instruir el procedimiento de Multiplexación y Ensamblado para generar el o los elementos de control de MAC del BSR que inicien o reinicien el periódicoBSR-Temporizador excepto cuando todos los BSR generados son BSR Truncados, e inicia o reinicia retraBSR-Temporizador.

5 Una PDU de MAC puede contener como mucho un elemento de control de BSR de MAC, aun cuando múltiples eventos desencadenen un BSR para el momento en que un BSR puede ser transmitido en cuyo caso el BSR Normal y el BSR Periódico tendrán preferencia sobre el BSR de Relleno.

El UE puede reiniciar retraBSR-Temporizador tras la indicación de una concesión para transmitir nuevos datos en cualquier SCH del UL.

10 Todos los BSR desencadenados pueden ser cancelados en caso de que concesiones de UL en esta subtrama puedan acomodar todos los datos pendientes disponibles para la transmisión pero no sean suficientes para acomodar de manera adicional el elemento de control MAC del BSR más su subcabecera. Todos los BSR desencadenados serán cancelados cuando un BSR sea incluido en una PDU de MAC para transmisión.

15 El UE transmitirá como mucho un BSR Normal/Periódico en un TTI. Si se le solicita al UE transmitir múltiples PDU de MAC en un TTI, puede incluir un BSR de relleno en cualquiera de las PDU de MAC que no contengan un BSR Normal/Periódico.

Todos los BSR transmitidos en un TTI siempre reflejan el estado de la memoria intermedia después de que todas las PDU de MAC hayan sido construidas para este TTI. Cada LCG reportará como mucho un valor de estado de la memoria intermedia por TTI y este valor será reportado en todos los BSR que reporten estados de memoria intermedia para este LCG.

20 La entidad del PDCP indica datos disponibles para la transmisión en PDCP (DATP) a la entidad de MAC cuando hay un cambio en DATP (o cada TTI). En base al cambio en DATP, la entidad de MAC puede desencadenar el BSR si la condición de desencadenamiento se cumple, por ejemplo si DATP es cambiado de 0 a un valor finito.

25 Para portadoras divididas del UL en Ver-12 del 3GPP, el UE indica el DATP a solo una entidad de MAC dependiendo de la configuración (ul-DRBDivididoDatos-ViaSCG). Para la otra entidad de MAC, el UE no indica ningún DATP.

En la Ver-13 del 3GPP, el comportamiento de indicación de la entidad del PDCP se cambia debido a la introducción de un umbral, como se muestra a continuación.

30 Si la cantidad de datos del PDCP es el umbral, ambas entidades MAC desencadenan el BSR y si la cantidad de datos del PDCP es menor que el umbral, solo una entidad de MAC desencadena el BSR. Si ul-DRBDivididoDatos-ViaSCG es establecida a VERDADERO por una capa superior, la entidad del PDCP indica DATP a la entidad de MAC configurada para solo el SCG. Y si no, la entidad PDCP indica DATP a la entidad de MAC configurada para solo el MCG.

El umbral es configurado por la portadora de radio. Así, el umbral aplica a datos del UL que se vuelven disponibles solo en el PDCP.

35 La entidad del PDCP es indicada por ul-DRBDivididoDatos-ViaSCG-v12 a la cual el UE del eNB desencadenará el BSR cuando la cantidad de datos del PDCP sea menor que el umbral. La entidad del PDCP reporta un estado de la memoria intermedia para la división de portadora del UL solo hacia el eNB indicado por ul-DRBDivididoDatos-ViaSCG-v12 cuando la cantidad de datos del PDCP es menor que el umbral. En este caso, la entidad del PDCP reporta el estado de la memoria intermedia para la división de portadora del UL hacia ambos eNB cuando la cantidad de datos del PDCP está por encima del umbral. La entidad del PDCP transmite una PDU del PDCP para la división de portadora del UL solo hacia el eNB indicado por ul-DRBDivididoDatos-ViaSCG-v12 cuando la cantidad de datos del PDCP es menor que el umbral. Desencadenar el BSR, calcular el Tamaño de la Memoria Intermedia, y la transmisión de datos se pueden alinear.

40

Hay 6 casos a considerar al respecto de la introducción del umbral.

45 Caso 1 es un caso de una SDU del PDCP que llega cuando hay una memoria intermedia vacía, y una cantidad de SDU (X) del PDCP es menor que el umbral. Según las conclusiones anteriores, un S-MAC desencadena el BSR (porque, ul-DRBDivididoDatos-ViaSCG-v12 indica el S-MAC), un PDCP indica X al S-MAC, "X" es reportado para el cálculo del estado de la memoria intermedia en S-MAC, y "0" es reportado para el cálculo del estado de la memoria intermedia en M-MAC.

50 Caso 2 es un caso de una SDU del PDCP que llega cuando hay una memoria intermedia vacía, y una cantidad de SDU (X) del PDCP es mayor que el umbral. M-MAC y S-MAC desencadenan un BSR, respectivamente, el PDCP indica "X" tanto a M-MAC como a S-MAC. Y "X" es reportado para el cálculo del estado de la memoria intermedia en S-MAC, y "X" es reportado para el cálculo del estado de la memoria intermedia en M-MAC.

Caso 3 es un caso de una SDU (X) del PDCP que llega cuando una cantidad de datos en una memoria intermedia (Y) del PDCP era menor que un umbral, y una cantidad de datos en la memoria intermedia (X+Y) del PDCP es todavía menor que el umbral.

5 Caso 4 es un caso de una SDU (X) del PDCP que llega cuando una cantidad de datos en una memoria intermedia (Y) del PDCP es menor que el umbral, y una cantidad de datos en la memoria intermedia (X+Y) del PDCP se vuelve más grande que el umbral. En este caso la entidad del PDCP indica X+Y a M-MAC.

10 Caso 5 es un caso de una SDU (X) del PDCP que llega cuando una cantidad de datos en la memoria intermedia (Y) del PDCP es mayor que el umbral, y una cantidad de datos en la memoria intermedia (X+Y) del PDCP es mayor que el umbral también. Y caso 6 es un caso de que una cantidad de datos en la entidad del PDCP cambia desde un valor menor que un umbral a un valor mayor que el umbral. Tanto en el caso 5 como el caso 6, el UE no desencadena un BSR.

La FIG. 12 es un ejemplo de situación problemática para indicación de datos del PDCP a la entidad de MAC en una portadora dividida del UL.

15 Al respecto de la FIG. 12, asumamos que el umbral (TH) se establece a 700 bytes. El problema es que cuando el DATP es menor que TH, la entidad del PDCP indica solo el DATP a la entidad de MAC a la cual la ul-DRBDivididoDatos-ViaSCG se ha configurado (llamémosla X-MAC), y la entidad del PDCP no indica el DATP a la entidad de MAC a la cual la ul-DRBDivididoDatos-ViaSCG no se ha configurado (llamémosla Y-MAC).

20 En $t=t_1$, la entidad del PDCP recibe la SDU1 con 900 bytes desde la capa superior. La entidad del PDCP indica 900 bytes tanto a la entidad X-MAC como a Y-MAC, y tanto X-MAC como Y-MAC desencadenan BSR porque el tamaño de la memoria intermedia cambia de 0 a 900.

En $t=t_2$, el XeNB y/o YeNB proporcionan concesiones del UL, y el UE transmite la parte del SDU1 del PDCP al XeNB y/o YeNB. El DATP se vuelve 500, y la entidad del PDCP indica 500 solo a la entidad X-MAC porque el DATP es menor que TH.

25 En $t=t_3$, la entidad del PDCP recibe SDU2 con 700 bytes desde la capa superior. La entidad del PDCP indica DATP=1200 bytes a ambas entidades X-MAC e Y-MAC. En este caso, la entidad Y-MAC no desencadena un BSR porque la entidad Y-MAC considera que el tamaño de la memoria intermedia ha cambiado desde 900 a 1200.

Entonces, desde la perspectiva de Y-MAC, Y-MAC no es indicada de DATP cuando DATP se vuelve cero, e YMAC no desencadenaría un BSR cuando DATP supera el TH.

30 La FIG. 13 es un diagrama conceptual para desencadenar un reporte del estado de la memoria intermedia en conectividad dual según las realizaciones de la presente invención.

35 Para resolver el problema mencionado anteriormente, se inventa que, para la portadora dividida de UL en Conectividad Dual, cuando la cantidad de datos disponible para la transmisión en el PDCP (DATP) es menor que (o igual a) el umbral (TH), la entidad del PDCP indica la cantidad de DATP como CERO a la entidad de MAC que está configurada para no transmitir la PDU del PDCP cuando la cantidad de DATP es menor que (o igual a) TH (en adelante llamada segundo MAC o Y-MAC), y la entidad del PDCP indica la cantidad de DATP como es a la entidad de MAC que está configurada para transmitir la PDU del PDCP cuando la cantidad de DATP es menor que (o igual a) TH (en adelante llamada primer MAC o X-MAC).

40 La entidad del PDCP es asociada con una primera entidad de RLC y una primera entidad de MAC para un primer eNB y una segunda entidad de RLC y una segunda entidad de MAC para un segundo eNB para una portadora de radio.

Preferiblemente, la portadora de radio es una portadora dividida para una Conectividad Dual.

Cuando la entidad del PDCP es configurada con un valor (S1301) de umbral, la entidad del PDCP puede proporcionar indicación a la entidad Y-MAC solo cuando la cantidad de DATP cambia sobre TH, esto es, desde $DATP \geq TH$ a $DATP < TH$, o desde $DATP < TH$ a $DATP \geq TH$.

45 Además, la entidad del PDCP puede configurarse para indicar que datos del enlace ascendente en la entidad del PDCP deberían transmitirse a la primera entidad de RLC (o primer eNB) si la cantidad de datos del enlace ascendente disponible para la transmisión en la entidad del PDCP es menor que el valor (S1303) de umbral.

50 Por ejemplo, si ul-DRBDivididoDatos-ViaSCG está establecida a VERDADERO por la capa superior, la entidad del PDCP puede indicar los datos disponibles para transmisión a la entidad de MAC configurada para solo el SCG si la cantidad de datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión en la entidad del PDCP es menor que el valor de umbral.

Preferiblemente, la primera entidad de RLC y la primera entidad de MAC son para un SeNB.

Quando datos del enlace ascendente se vuelven disponibles para la transmisión en la entidad del PDCP, la entidad del PDCP puede comprobar si una cantidad de datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión en la entidad del PDCP es menor que el valor (S1305) de umbral.

- 5 Si la cantidad de datos del enlace ascendente disponible para la transmisión en la entidad del PDCP es menor que el valor de umbral, la entidad del PDCP indica que la cantidad de datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión en la entidad del PDCP es "0" a la segunda entidad de MAC (o Y-MAC) (S1307). Y la entidad del PDCP indica que la cantidad de los datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión en la entidad del PDCP a la primera entidad de MAC (o X-MAC) (S1309).

Preferiblemente, la segunda entidad de RLC y la segunda entidad de MAC son para un MeNB.

- 10 Si la cantidad de datos del enlace ascendente disponible para la transmisión en la entidad del PDCP es mayor que el valor de umbral, la entidad del PDCP indica que la cantidad de datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión en la entidad del PDCP a la primera entidad de MAC y a la segunda entidad de MAC (S1311).

- 15 Cuando Y-MAC recibe indicación desde la entidad del PDCP con DATP>cero, Y-MAC desencadena un BSR si la última indicación de DATP desde la entidad del PDCP era cero. Si la última indicación de DATP desde la entidad del PDCP no era cero (esto es, mayor que cero), la entidad Y-MAC no desencadena un BSR. Cuando YMAC recibe indicación desde la entidad del PDCP de que DATP=cero, YMAC no desencadena un BSR.

- 20 En el paso de S1307, una segunda entidad de MAC recibe desde una entidad superior una primera indicación que indica que una primera cantidad de datos del enlace ascendente disponible para la transmisión en la entidad superior es "0", si la primera cantidad de datos del enlace ascendente disponible para la transmisión en la entidad superior es menor que un valor de umbral. La primera indicación indica que una cantidad de datos del enlace ascendente disponible para la transmisión en la entidad superior que es menor que un valor de umbral es "0". Cuando la segunda entidad de MAC recibe una segunda indicación que indica una segunda cantidad de datos del enlace ascendente para la transmisión en la entidad superior, si la segunda cantidad de datos del enlace ascendente disponible para la transmisión en la entidad superior es mayor que o igual al valor de umbral, la segunda entidad de MAC puede desencadenar un BSR. La segunda indicación indica que una cantidad de datos del enlace ascendente disponible para la transmisión en la entidad superior que es mayor que el valor de umbral.
- 25

- 30 Preferiblemente, si la segunda entidad de MAC recibe desde una entidad superior una primera indicación que indica que una cantidad de datos del enlace ascendente disponible para la transmisión en la entidad superior que es menor que un valor de umbral es "0", la cantidad de datos del enlace ascendente disponible para la transmisión en la entidad superior que es menor que un valor de umbral es no cero. Así, la primera entidad de MAC puede recibir una indicación que indica que la cantidad de datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión en la capa superior cuando la primera indicación es transmitida, la primera entidad de MAC ya desencadenó el BSR cuando la indicación es recibida.

- 35 Preferiblemente, el umbral (TH) es configurado por el eNB mediante el uso del mensaje de RRC cuando la portadora dividida del UL es configurada.

Preferiblemente, la entidad superior puede ser una entidad del PDCP o una entidad de RLC.

La FIG. 14 es un ejemplo para desencadenar un reporte de estado de memoria intermedia según las realizaciones de la presente invención.

Asumamos que un umbral (TH) se establece a 700 bytes.

- 40 En $t=t_1$, la entidad del PDCP recibe la SDU1 con 900 bytes desde la capa superior. La entidad del PDCP indica 900 bytes tanto a la entidad X-MAC como a Y-MAC, y tanto X-MAC como Y-MAC desencadenan el BSR porque el tamaño de la memoria intermedia cambia de 0 a 900.

- 45 En $t=t_2$, el XeNB y/o YeNB proporcionan concesiones del UL, y el UE transmite la parte del SDU1 del PDCP al XeNB y/o YeNB. El DATP se vuelve 500 que es menos que TH, y la entidad del PDCP indica 500 solo a la entidad X-MAC. Al mismo tiempo, la entidad del PDCP indica 0 a la entidad Y-MAC.

En $t=t_3$, la entidad del PDCP recibe SDU2 con 700 bytes desde la capa superior. La entidad del PDCP indica DATP=1200 bytes a ambas entidades X-MAC e Y-MAC. En este caso, la entidad Y-MAC desencadena un BSR porque la entidad Y-MAC considera que el tamaño de la memoria intermedia ha cambiado desde 0 a 1200.

Una propuesta de texto es proporcionada a continuación según las realizaciones de la presente invención.

- 50 Para portadoras divididas, cuando indican que hay datos disponibles para la transmisión a la entidad de MAC para desencadenar el BSR y calcular Tamaño de la Memoria Intermedia, el UE deberá:

- si ul-Datos UmbralDividido está configurado y los datos disponibles para la transmisión son más grandes que o iguales a ul-Datos UmbralDividido:

indicar los datos disponibles para la transmisión a ambas entidades MAC configuradas para el SCG y la entidad de MAC configurada para el MCG;

5 - sino:

- si ul-DRBDivididoDatos-ViaSCG está establecida a VERDADERO por una capa superior:

- indicar los datos disponibles para la transmisión a la entidad de MAC configurada para solo el SCG;

10 - si ul-Datos UmbralDividido está configurado, indicar los datos disponibles para la transmisión como 0 a la entidad de MAC configurada para el MCG;

- sino:

- indicar los datos disponibles para la transmisión a la entidad de MAC configurada para solo el MCG;

15 - si ul-UmbralDivididoDatos está configurado, indicar los datos disponibles para la transmisión como 0 a la entidad de MAC configurada para el SCG.

La mejora de la conectividad dual introduce el umbral para la portadora dividida del enlace ascendente, por la cual este umbral es usado por el UE para evaluar si la cantidad de datos para la transmisión es grande o pequeña. Si la cantidad de datos es mayor que el umbral configurado, el UE envía el BSR tanto al MCG como al SCG, esto es, el UE tiene la oportunidad de transmitir los datos hacia ambos CG dependiendo de la recepción de concesiones de UL. De otro modo, el UE solo envía el BSR al CG configurado, así puede transmitir los datos solo hacia un CG (bien el MCG o el SCG). Este mecanismo para desencadenar el BSR y transmisión de datos debería también considerarse para Agregación de LTE-WAN mejorada (eLWA).

25 Para eLWA, se acordó que “la información de estado de la memoria intermedia de LTE no será reportada sobre el enlace WLAN”. Así, el doble BSR como la conectividad dual no es ya necesario. Sin embargo, todavía vale la pena retener una parte del concepto de conectividad dual, tal que un umbral podría ser usado para limitar BSR innecesarios hacia LTE, por ejemplo, cuando la dirección es configurada con WLAN y la cantidad de datos es menor que el umbral, el UE no necesita enviar el BSR hacia LTE. Además, debería también ser posible evitar consumos de potencia del UE innecesarios, por ejemplo, cuando la dirección está configurada con LTE, el UE puede no enviar los datos hacia la WLAN mientras la cantidad de datos sea menor que el umbral.

30 Así, la dirección, que el UE envía datos del enlace ascendente cuando la cantidad de datos es menor que el umbral, debería ser controlable por la red (NW). Esto se logra por ejemplo mediante la introducción de ul-DRBDivididoDatos-ViaSCG como conectividad dual.

35 Según lo mencionado anteriormente, cuando la cantidad de datos se vuelve más pequeña que el umbral y la dirección de transmisión está configurada para ser enviada a LTE, el UE indicará la cantidad de datos como 0 a una de las entidades de MAC del Protocolo de Adaptación de Agregación WLAN-LTE (LWAAP) que no está configurado para ser enviado.

40 Las realizaciones de la presente invención descritas anteriormente son combinaciones de elementos y características de la presente invención. Los elementos o características pueden ser consideraras selectivas a menos que se mencione de otro modo. Cada elemento o característica puede ser practicado sin combinarse con otros elementos o características. Además, una realización de la presente invención puede ser construida mediante combinación de partes de los elementos y/o características. Las ordenes de operación descritas en las realizaciones de la presente invención pueden ser reorganizadas. Algunas construcciones de cualquier realización pueden ser incluidas en otra realización y puede ser reemplazada con las construcciones correspondientes de otra realización.

45 Es obvio para los expertos en la técnica que las reivindicaciones no son citadas de manera explícita entre ellas en las reivindicaciones anexas pueden presentarse en combinación como una realización de la presente invención o incluidas como una nueva reivindicación mediante una modificación posterior después de que la solicitud sea archivada.

50 En las realizaciones de la presente invención, una operación específica descrita como realizada por la BS puede ser realizada por un nodo superior de la BS. Esto es, es aparente que, en una red comprendida de una pluralidad de nodos de red que incluyen una BS, varias operaciones realizadas para la comunicación con un MS pueden ser realizadas por la BS, o nodos de red diferentes a la BS. El término “eNB” puede ser reemplazado con el término “estación fija”, “Nodo B”, “Estación Base (BS)”, “punto de acceso”, etc.

Las realizaciones descritas anteriormente pueden ser implementadas mediante varios medios, por ejemplo, hardware, firmware, software, o una combinación de ellos.

5 En una configuración de hardware, el método según las realizaciones de la presente invención puede ser implementado por uno o más Circuitos Integrados Específicos de Aplicación (ASIC), Procesadores de Señal Digital (DSP), Dispositivos de Procesamiento de Señal Digital (DSPD), Dispositivos de Lógica Programable (PLD), Matrices de Puertas de Campo Programable (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores o microprocesadores.

10 En una configuración de firmware o software, el método según las realizaciones de la presente invención puede ser implementado en la forma de módulos, procedimientos, funciones, etc. que realizan las funciones u operaciones descritas anteriormente. El código software puede almacenarse en una unidad de memoria y ser ejecutado por un procesador. La unidad de memoria puede estar ubicada en el interior o exterior del procesador y puede transmitir y recibir datos hacia y desde el procesador a través de varios medios conocidos.

15 Los expertos en la técnica apreciarán que la presente invención puede ser llevada a cabo en otros modos específicos que los descritos en este documento. Las realizaciones anteriores por lo tanto han de ser interpretadas en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas. El alcance de la invención es determinado por las reivindicaciones anexas, no por la descripción anterior.

5. Aplicabilidad Industrial

Mientras el método descrito anteriormente ha sido descrito centrándose en un ejemplo aplicado al sistema de LTE del 3GPP, la presente invención es aplicable a una variedad de sistemas de comunicación inalámbricos además del sistema LTE del 3GPP.

20

REIVINDICACIONES

1. Un método para un equipo de usuario, UE, (10) que opera en un sistema de comunicación inalámbrico, el método que comprende:
- 5 transmitir unos primeros datos del enlace ascendente a una primera estación base, BS, (20) o una segunda BS si una cantidad de los primeros datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión es igual a o mayor que un valor de umbral;
- comprobar (S1305), mediante una entidad del Protocolo de Convergencia de Datos de Paquetes, PDCP, del UE (10), si una cantidad de segundos datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión es menor que el valor de umbral,
- 10 donde los segundos datos del enlace ascendente incluyen partes restantes de los primeros datos del enlace ascendente aparte de una parte de los primeros datos del enlace ascendente transmitidos,
- donde el valor de umbral es configurado (S1301) para la entidad del PDCP del UE (10) asociado con una primera entidad de Control de Acceso al Medio, MAC, al UE (10) y una segunda entidad de MAC del UE (10) para una portadora de radio;
- 15 donde la primera entidad de MAC del UE (10) está asociada con la primera BS (20), y la segunda entidad de MAC del UE (10) está asociada con la segunda BS (20); e
- indicar, por la entidad del PDCP del UE (10), la cantidad de segundos datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión en la entidad del PDCP a la primera entidad (S1309) de MAC y la cantidad de segundos datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión en la entidad del PDCP como "0" a la segunda entidad (S1307)
- 20 de MAC, si la cantidad de los segundos datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión es menor que el valor de umbral.
2. El método según la reivindicación 1, que además comprende:
- recibir (S1303), desde la primera BS (20), un mensaje de RRC para configurar que datos del enlace ascendente en la entidad del PDCP deberían ser transmitidos a la primera BS (20) cuando una cantidad de datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión en la entidad del PDCP es menor que el valor de umbral.
- 25 3. El método según la reivindicación 1 o 2, donde la portadora de radio es una portadora dividida.
4. El método según la reivindicación 1, que además comprende:
- desencadenar, mediante la primera entidad de MAC del UE (10), un reporte del estado de la memoria intermedia, BSR, cuando la cantidad de los segundos datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión en la entidad del PDCP sean recibidos desde la entidad del PDCP del UE (10); y
- 30 transmitir el BSR desencadenado a la primera BS (20).
5. El método según la reivindicación 1, que además comprende:
- desencadenar, mediante la segunda entidad de MAC del UE (10), un reporte del estado de la memoria intermedia, BSR, cuando una cantidad de terceros datos del enlace ascendente se vuelve disponible para la transmisión en la entidad del PDCP,
- 35 donde la cantidad de terceros datos del enlace ascendente que se vuelven disponibles para la transmisión más tarde que los segundos datos del enlace ascendente en la entidad del PDCP es igual a o mayor que un valor de umbral.
6. El método según la reivindicación 1, donde la cantidad de segundos datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión en la entidad del PDCP es no cero.
- 40 7. Un Equipo de Usuario, UE, (10) que opera en un sistema de comunicación inalámbrico, el UE (10) que comprende:
- un módulo (135) de Radio Frecuencia, RF; y
- un procesador (110) acoplado de manera operable con el módulo (135) de RF y configurado para:
- 45 causar que el módulo de RF transmita unos primeros datos del enlace ascendente a una primera estación base, BS, (20) o una segunda BS si una cantidad de primeros datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión es igual a o mayor que un valor de umbral;

- comprobar (S1305), mediante una entidad del Protocolo de Convergencia de Datos de Paquetes, PDCP, del UE (10), si una cantidad de segundos datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión es menor que el valor de umbral,
- 5 donde los segundos datos del enlace ascendente incluyen partes restantes de los primeros datos del enlace ascendente aparte de una parte de los primeros datos del enlace ascendente transmitidos,
- donde el valor de umbral es configurado (S1301) para la entidad del PDCP del UE (10) asociado con una primera entidad de Control de Acceso al Medio, MAC, al UE (10) y una segunda entidad de MAC del UE (10) para una portadora de radio;
- 10 donde la primera entidad de MAC del UE (10) está asociada con la primera BS (20), y la segunda entidad de MAC del UE (10) está asociada con la segunda BS (20); e
- indicar, por la entidad del PDCP del UE (10), la cantidad de segundos datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión en la entidad del PDCP a la primera entidad (S1309) de MAC y la cantidad de segundos datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión en la entidad del PDCP como "0" a la segunda entidad (S1307) de MAC, si la cantidad de los segundos datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión es menor que el valor de umbral.
- 15 8. El UE (10) según la reivindicación 7, donde el procesador (110) está además configurado para:
- recibir (S1303), desde la primera BS (20), un mensaje de RRC para configurar que datos del enlace ascendente en la entidad del PDCP deberían ser transmitidos a la primera BS (20) cuando una cantidad de datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión en la entidad del PDCP es menor que el valor de umbral.
- 20 9. El UE (10) según la reivindicación 7 u 8, donde la portadora de radio es una portadora dividida.
10. El UE (10) según la reivindicación 7, donde el procesador (110) está además configurado para:
- desencadenar, mediante la primera entidad de MAC del UE (10), un reporte del estado de la memoria intermedia, BSR, cuando la cantidad de los segundos datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión en la entidad del PDCP sean recibidos desde la entidad del PDCP del UE (10); y
- 25 transmitir el BSR desencadenado a la primera BS (20).
11. El UE (10) según la reivindicación 7, donde el procesador (110) está además configurado para:
- desencadenar, mediante la segunda entidad de MAC del UE (10), un reporte del estado de la memoria intermedia, BSR, cuando una cantidad de terceros datos del enlace ascendente se vuelve disponible para la transmisión en la entidad del PDCP,
- 30 donde la cantidad de terceros datos del enlace ascendente que se vuelven disponibles para la transmisión más tarde que los segundos datos del enlace ascendente en la entidad del PDCP es igual a o mayor que un valor de umbral.
12. El UE (10) según la reivindicación 7, donde la cantidad de segundos datos del enlace ascendente disponibles para la transmisión en la entidad del PDCP es no cero.

FIG. 1

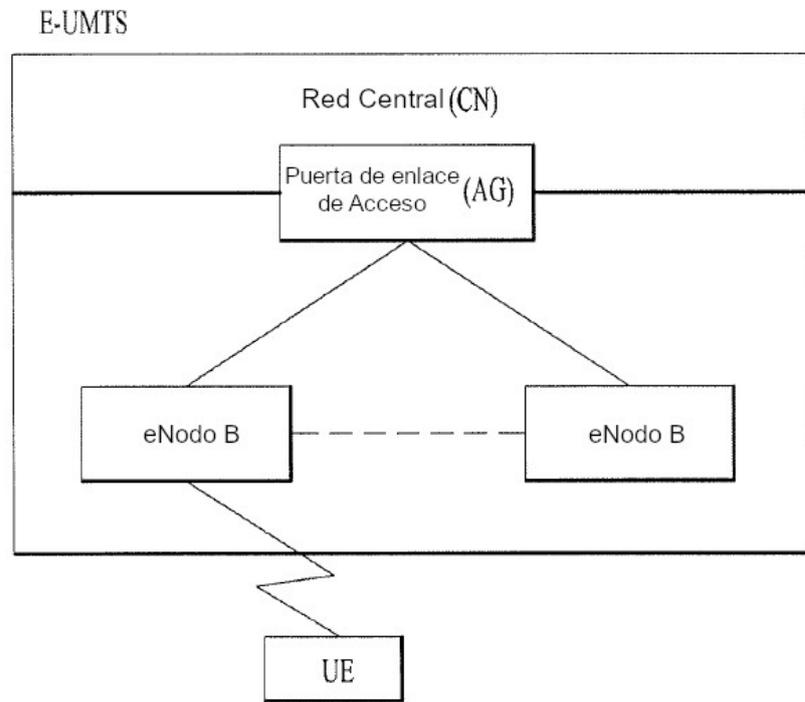


FIG. 2A

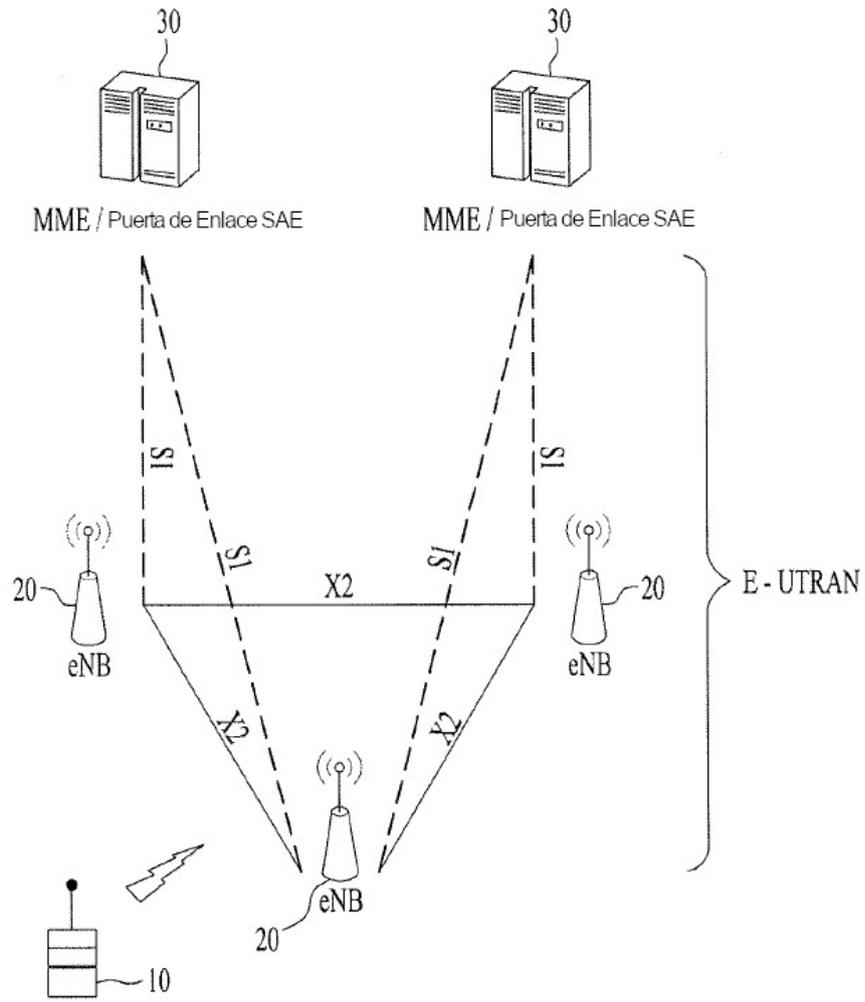


FIG. 2B

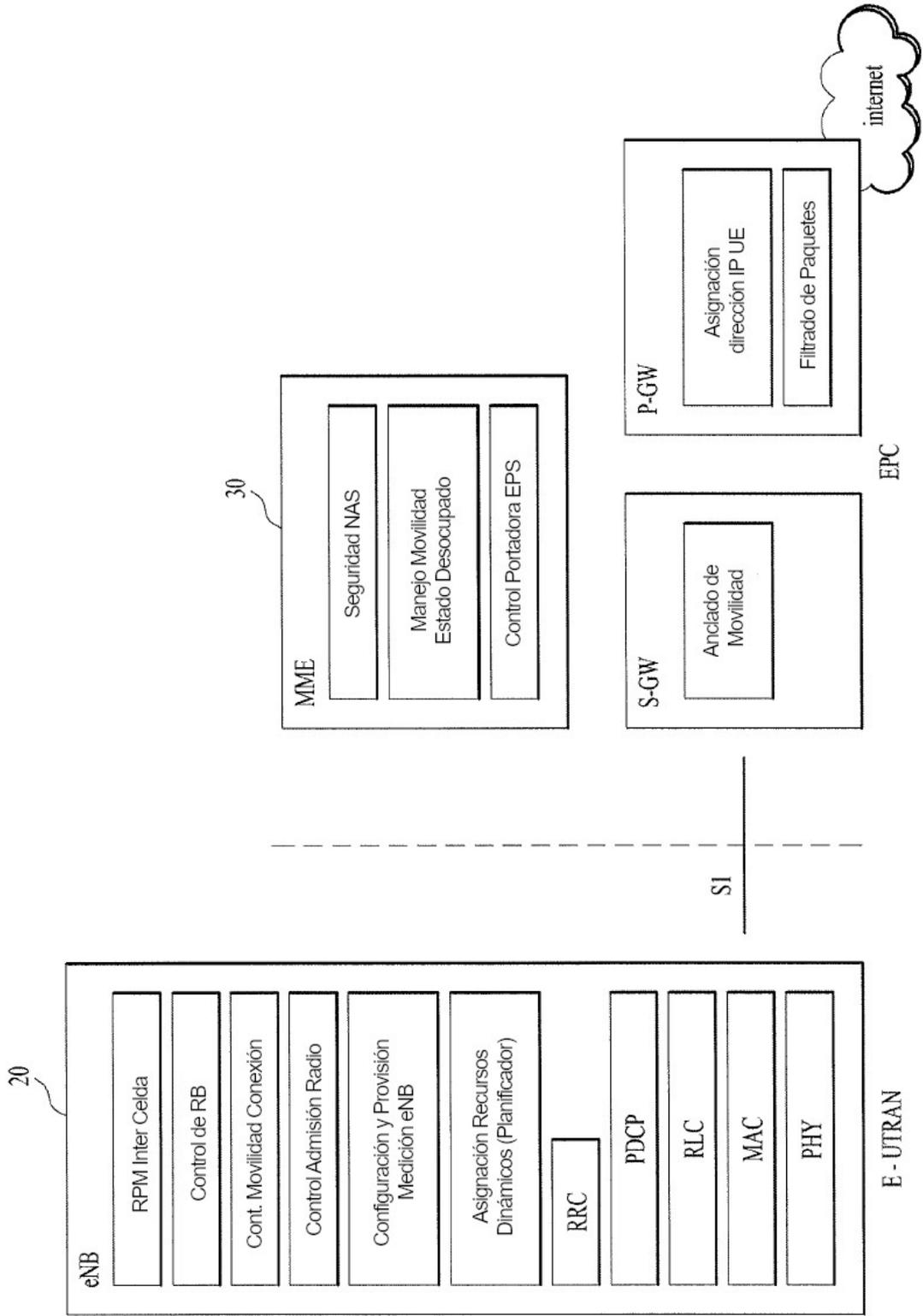
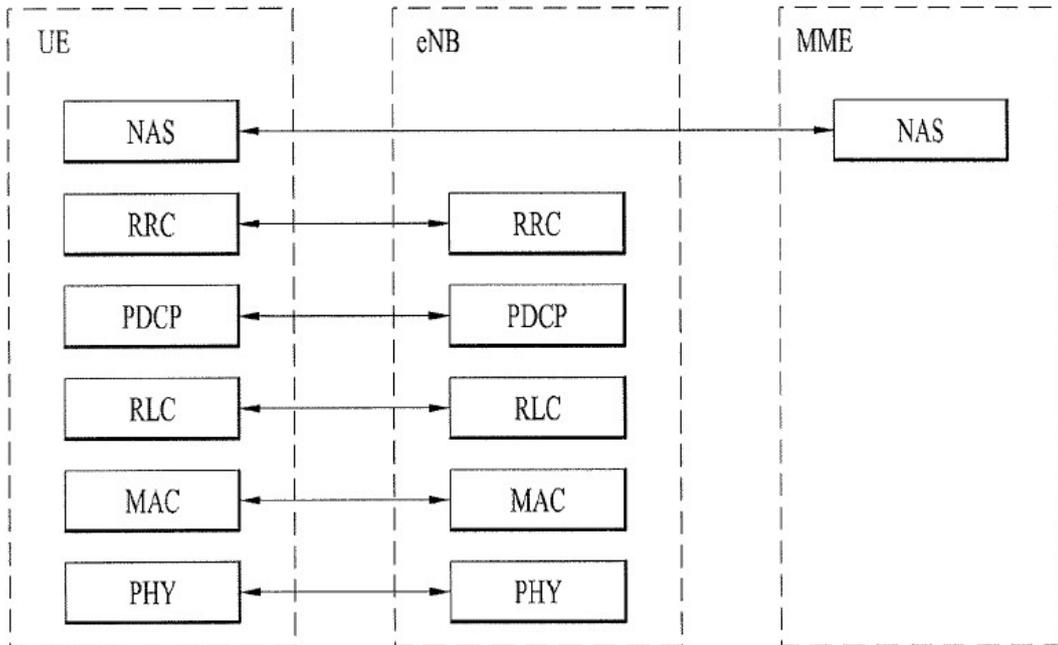
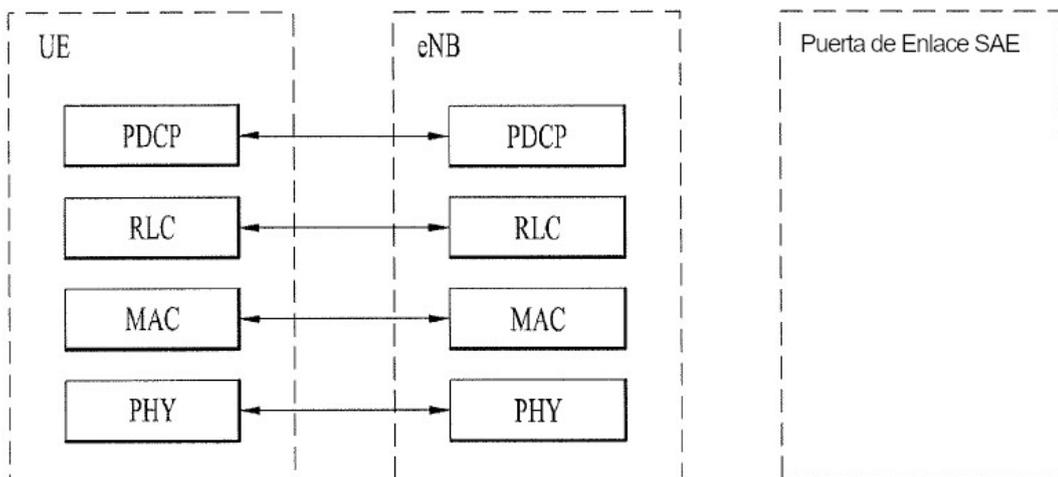


FIG. 3



(a) Pila de Protocolos del Plano de Control



(b) Pila de Protocolos del Plano de Usuario

FIG. 4

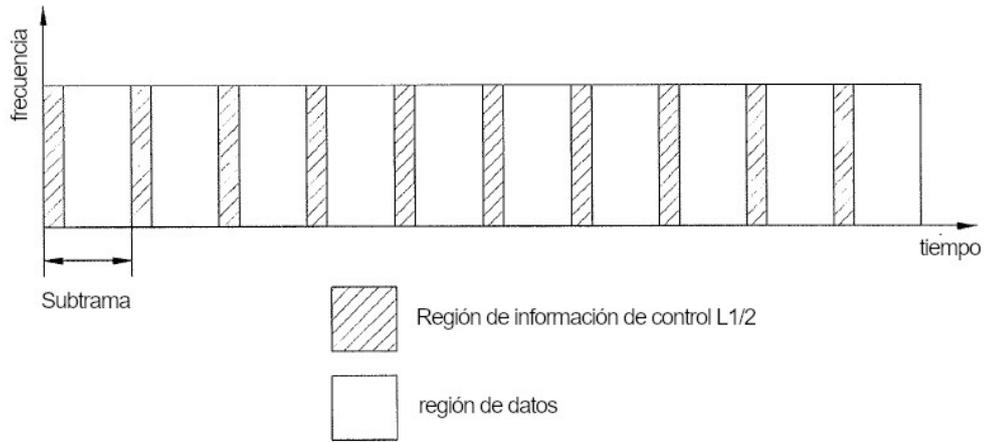


FIG. 5

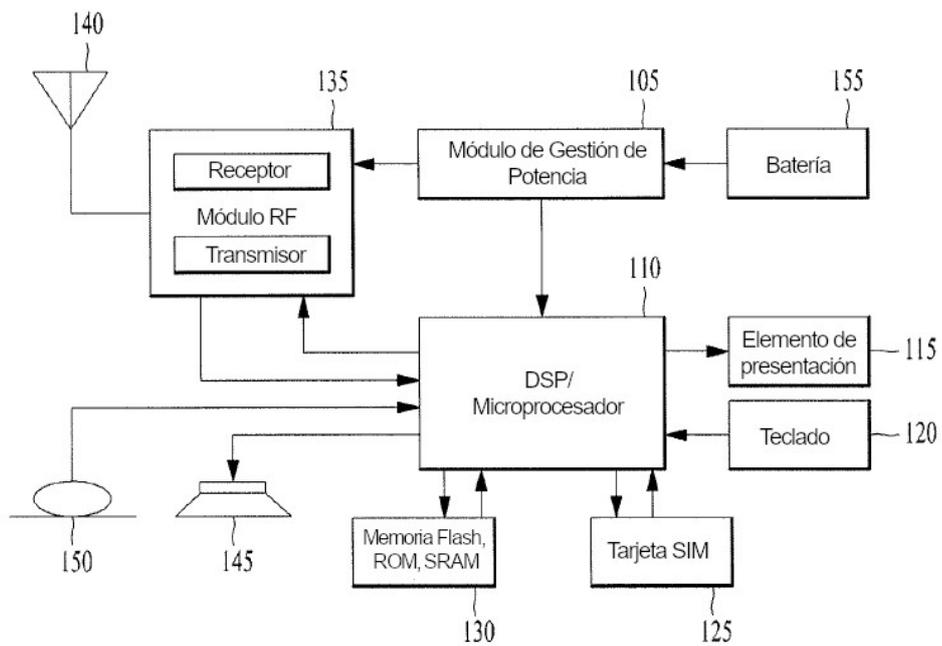


FIG. 6

Portadora de componente

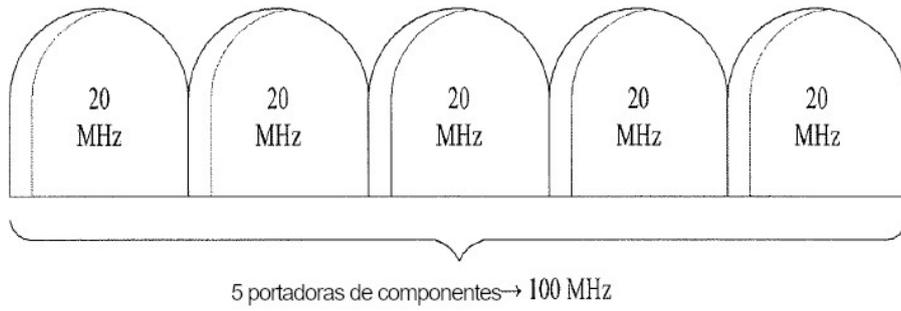


FIG. 7

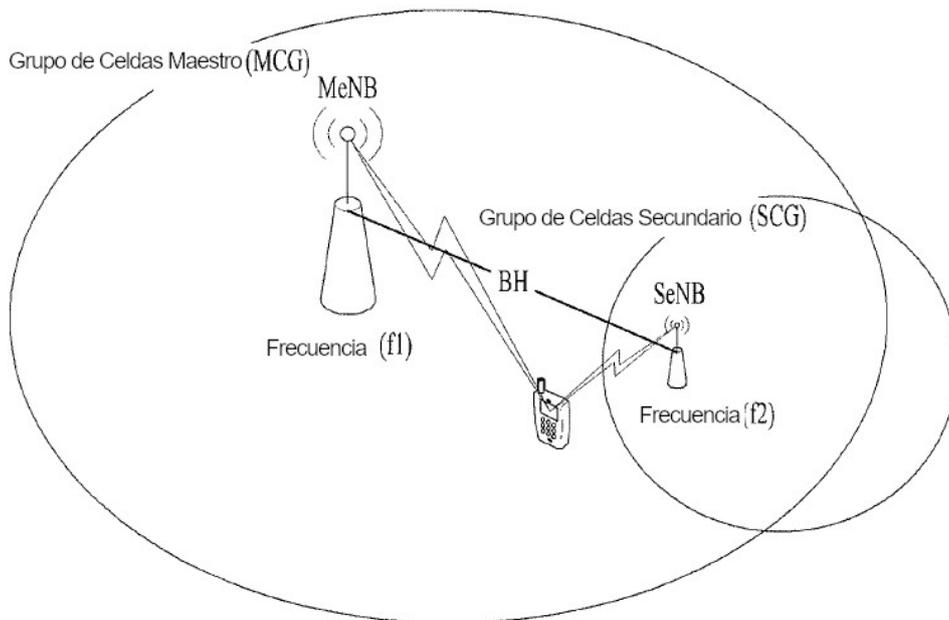


FIG. 8

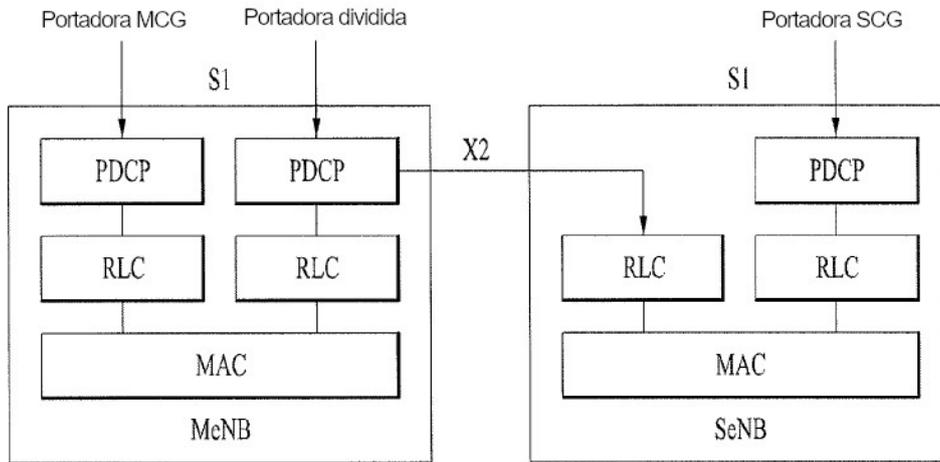


FIG. 9

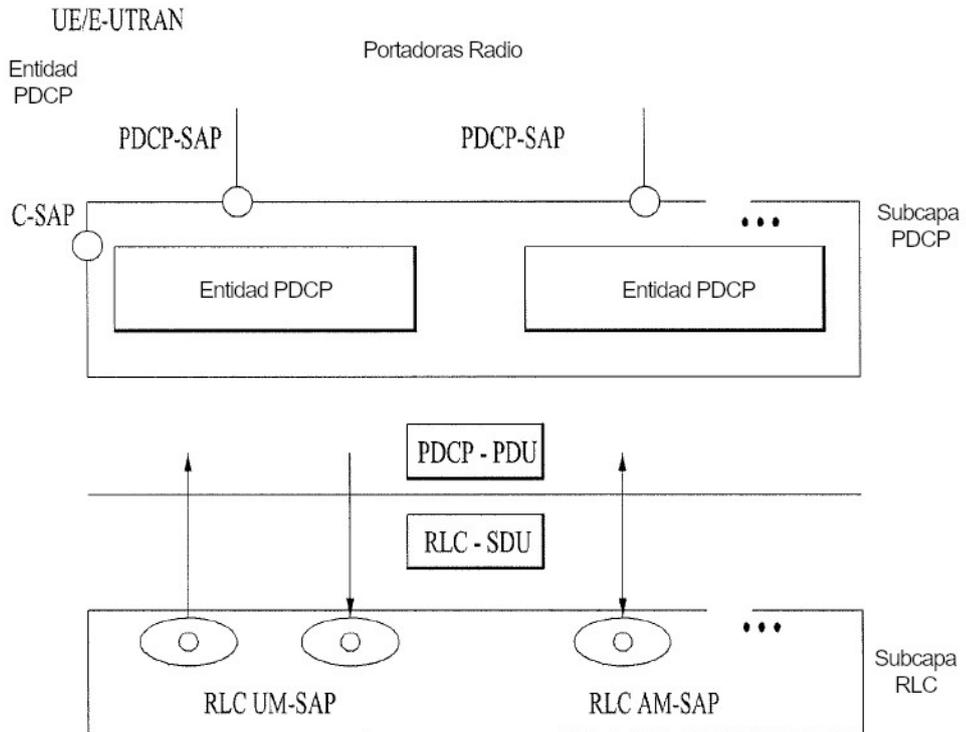


FIG. 10

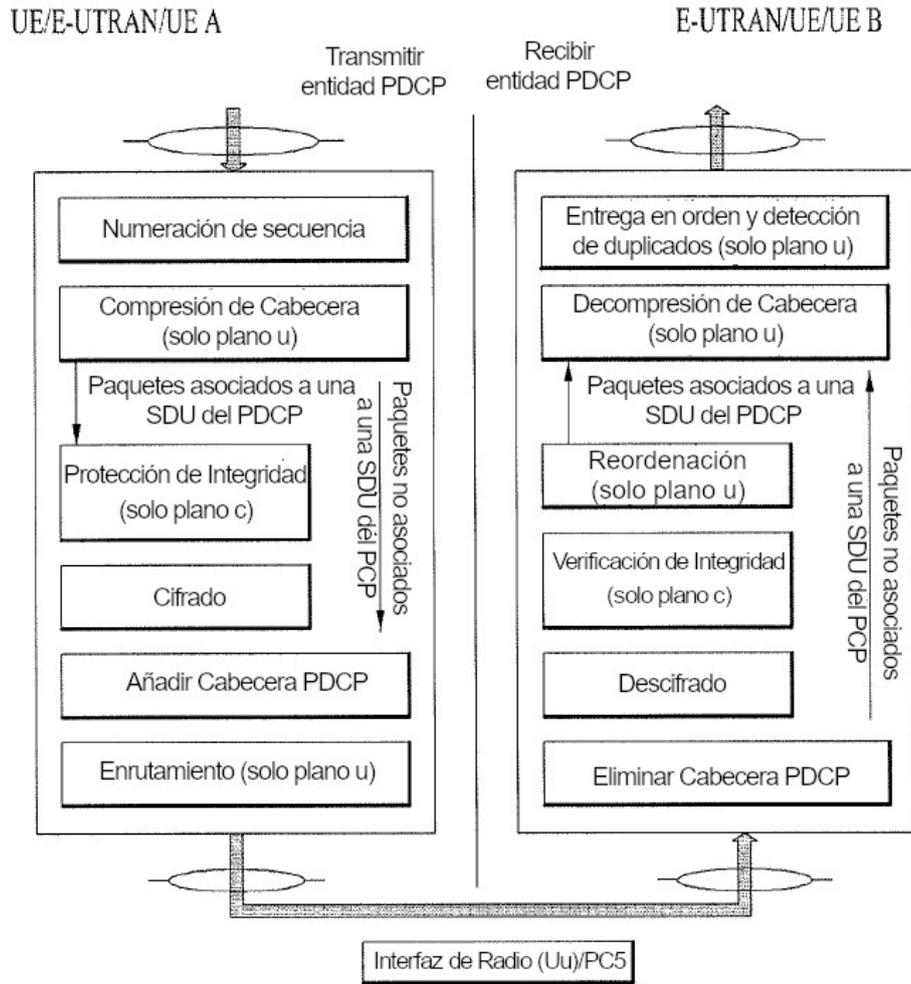


FIG. 11

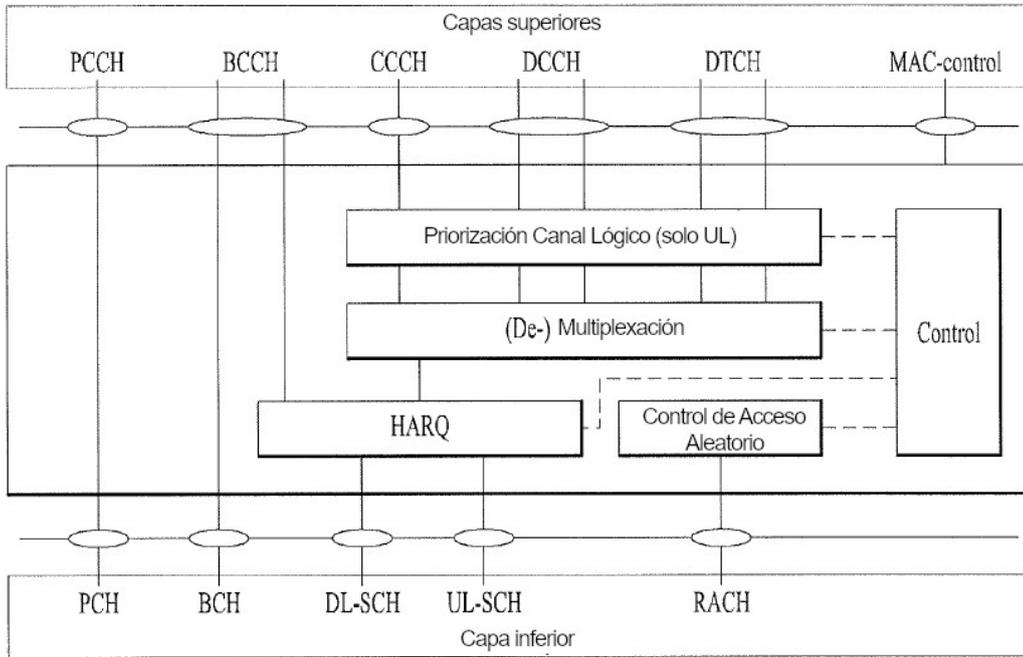


FIG. 12

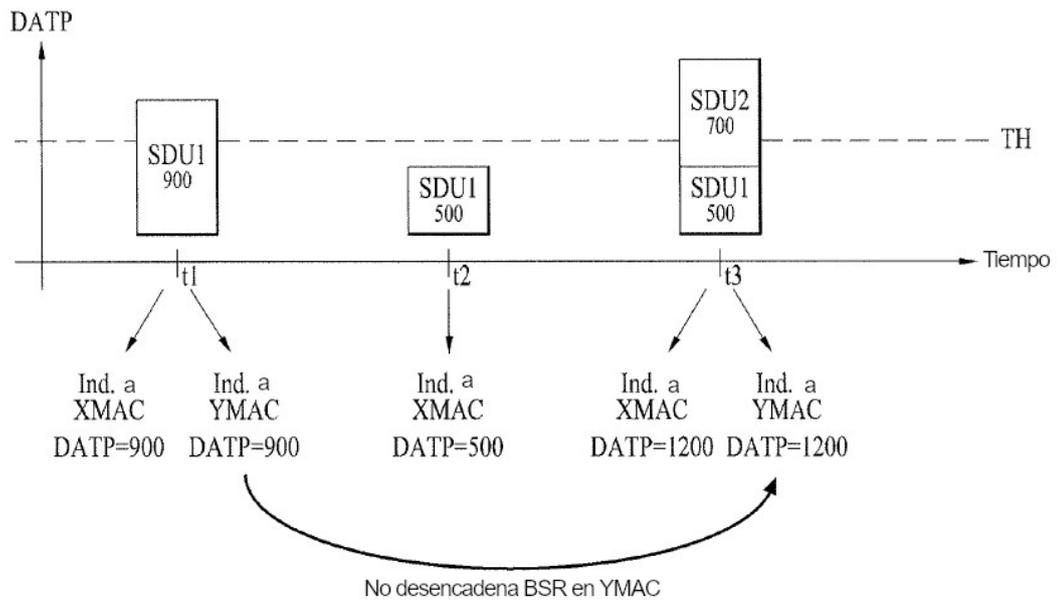


FIG. 13

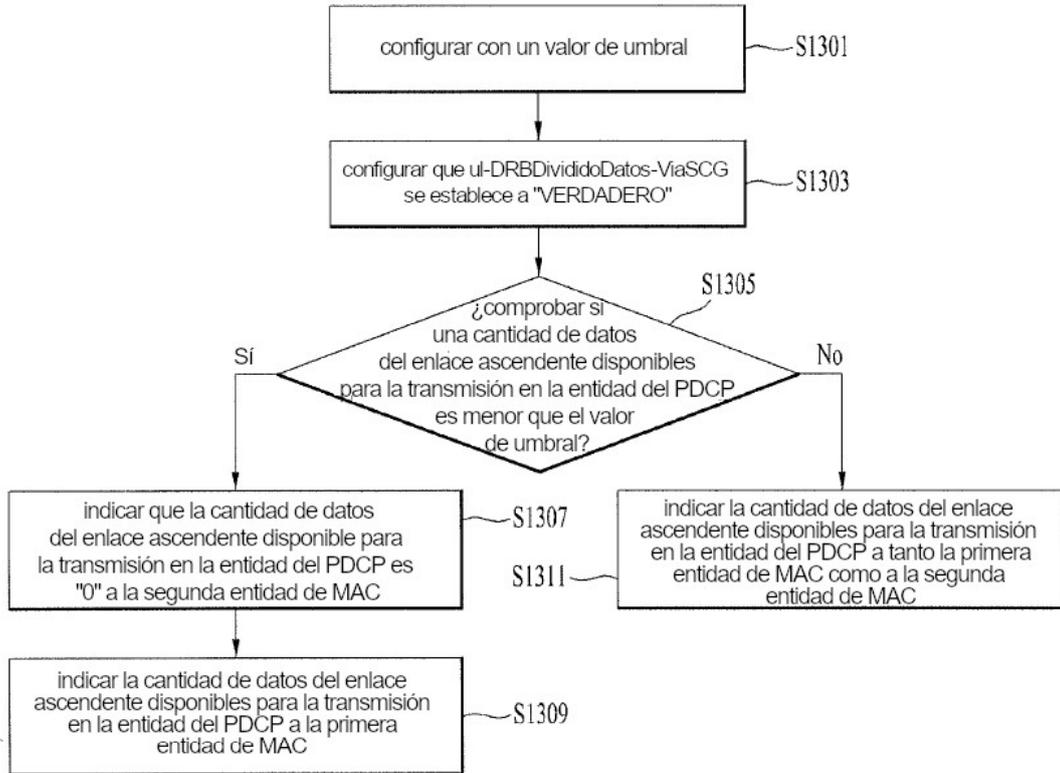


FIG. 14

