

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 574**

51 Int. Cl.:

H04W 24/10 (2009.01)
H04W 28/02 (2009.01)
H04W 80/02 (2009.01)
H04L 1/18 (2006.01)
H04W 76/10 (2008.01)
H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.01.2014 PCT/KR2014/000222**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.07.2014 WO14109558**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2014 E 14738070 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 2944114**

54 Título: **Método para informar de estado de almacenador temporal y dispositivo de comunicación del mismo**

30 Prioridad:

11.01.2013 US 201361751282 P
02.04.2013 US 201361807338 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.10.2020

73 Titular/es:

LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 150-721, KR

72 Inventor/es:

PARK, SUNGJUN;
LEE, YOUNGDAE;
YI, SEUNGJUNE y
JUNG, SUNGHOON

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 787 574 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 informar de estado de almacenador temporal y dispositivo de comunicación del mismo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a comunicación inalámbrica y, más específicamente, a un método para informar de un estado de almacenador temporal y un dispositivo de comunicación del mismo.

10 Evolución a largo plazo (LTE) del proyecto de cooperación de 3ª generación (3GPP) es una versión mejorada de un sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) y se introduce como la versión 8 del 3GPP. La LTE del 3GPP usa acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) en un enlace descendente, y usa acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) en un enlace ascendente. La LTE del 3GPP emplea múltiples entradas, múltiples salidas (MIMO) que tienen hasta cuatro antenas. En los últimos años, hay una discusión en curso sobre LTE avanzada (LTE-A) del 3GPP que es una evolución de la LTE del 3GPP.

Ejemplos de técnicas empleadas en la LTE-A del 3GPP incluyen agregación de portadoras.

15 La agregación de portadoras usa una pluralidad de portadoras componentes. La portadora componente se define con una frecuencia central y un ancho de banda. Una portadora componente de enlace descendente o un par de una portadora componente de enlace ascendente y una portadora componente de enlace descendente se correlaciona con una celda. Cuando un equipo de usuario recibe un servicio usando una pluralidad de portadoras componentes de enlace descendente, se puede decir que el equipo de usuario recibe el servicio de una pluralidad de celdas de servicio. Es decir, la pluralidad de celdas de servicio dota a un equipo de usuario con diversos servicios.

20 Recientemente, hay una discusión para adoptar celdas pequeñas. El documento US 2012/140743 describe un método para aplicar una técnica de agregación de portadoras a múltiples tecnologías de acceso por radio (RAT) usando una estación base común.

Descripción de la invención

Problema técnico

25 En la técnica relacionada como se ha explicado anteriormente, debido a la adopción de las celdas pequeñas, será posible que el UE tenga conectividades duales tanto a una celda convencional como a una celda pequeña. No obstante, aún no hay un concepto y una técnica para realizar conectividades duales.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar soluciones para realizar conectividades duales.

Solución al problema

30 Para lograr estas y otras ventajas y según el propósito de la presente invención, como se incorpora y se describe ampliamente en la presente memoria, se proporciona un método para proporcionar un informe de estado de almacenador temporal según la reivindicación 1.

El método puede comprender pasos adicionales según las reivindicaciones dependientes.

35 Para lograr estas y otras ventajas y según el propósito de la presente invención, como se incorpora y se describe ampliamente en la presente memoria, también se proporciona un equipo de usuario según la reivindicación 7.

Efectos ventajosos de la invención

40 Según la presente especificación, se puede resolver el problema explicado anteriormente. Con más detalle, según una realización, el UE puede desencadenar cada informe de estado de almacenador temporal correspondiente a cada conectividad, si los datos de enlace ascendente llegan a estar disponibles para ser transmitidos. Por lo tanto, la realización puede reducir el tiempo de retardo requerido para intercambiar el BSR entre los eNodeB en el mecanismo de BSR existente.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica al que se aplica la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama que muestra una arquitectura de protocolo de radio para un plano de usuario.

45 La FIG. 3 es un diagrama que muestra una arquitectura de protocolo de radio para un plano de control.

La FIG. 4 muestra un ejemplo de un sistema de banda ancha que usa agregación de portadoras para la LTE-A del 3GPP.

La FIG. 5 muestra un ejemplo de una estructura de capa 2 de DL cuando se usa agregación de portadoras.

La FIG. 6 muestra un ejemplo de una estructura de la capa 2 de UL cuando se usa agregación de portadoras.

La Fig. 7 es una vista que ilustra un procedimiento de un informe de estado de almacenador temporal.

La Fig. 8 es una vista que ilustra la arquitectura de un mensaje de control de acceso al medio (MAC) para BSR.

- 5 La Fig. 9a es una vista que ilustra un Elemento de Control de MAC de BSR Corto al que se aplica la presente invención.

La Fig. 9b es una vista que ilustra un Elemento de Control de MAC de BSR Largo al que se aplica la presente invención.

La Fig. 10 muestra un concepto ejemplar de adopción de celdas pequeñas.

- 10 La Fig. 11 muestra un concepto ejemplar de coexistencia de una macro celda y celdas pequeñas.

La FIG. 12 muestra un ejemplo de un primer escenario de despliegue de celdas pequeñas.

La FIG. 13a muestra un ejemplo de un segundo escenario de despliegue de celdas pequeñas.

La FIG. 13b muestra otro ejemplo del segundo escenario de despliegue de celdas pequeñas.

La FIG. 14 muestra un ejemplo de un tercer escenario de despliegue de celdas pequeñas.

- 15 La FIG. 15 muestra un concepto de conectividades duales.

La FIG. 16 muestra una pila de protocolos ejemplar para el plano de usuario cuando la capa PHY se termina en un UeNodoB.

La FIG. 17 muestra pilas de protocolos ejemplares para el plano de usuario cuando la capa de MAC se termina en un UeNodoB.

- 20 La FIG. 18 muestra una pila de protocolos e interfaces ejemplares para el plano de usuario cuando la capa de RLC se termina en un UeNodoB.

La FIG. 19 muestra una pila de protocolos e interfaces ejemplares para el plano de usuario cuando la capa de PDCP se termina en un UeNodoB.

La FIG. 20 muestra protocolos de radio de eNodoB para soportar conectividades duales.

- 25 La FIG. 21 muestra protocolos de radio de UE para soportar conectividades duales.

La FIG. 22 muestra un método ejemplar según una realización de la presente descripción.

La FIG. 23 es un diagrama de bloques que muestra un sistema de comunicación inalámbrica para implementar una realización de la presente invención.

Modo para la invención

- 30 Ahora se hará referencia en detalle a las realizaciones preferidas de la presente invención, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos que se acompañan. También será evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del alcance de la invención. De este modo, se pretende que la presente invención cubra modificaciones y variaciones de esta invención a condición de que entren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

- 35 Se dará ahora en detalle una descripción con referencia a los dibujos que se acompañan.

La presente invención se describirá sobre la base de un sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) y un núcleo de paquetes evolucionado (EPC). No obstante, la presente invención no se limita a tales sistemas de comunicación, y también puede ser aplicable a todo tipo de sistemas y métodos de comunicación a los que se aplica la presente invención.

- 40 Se puede observar que los términos tecnológicos usados en la presente memoria se usan meramente para describir una realización específica, pero no para limitar la presente invención. También, a menos que se defina particularmente de otro modo, los términos tecnológicos usados en la presente memoria se pueden interpretar como un significado que generalmente se entiende por los expertos en la técnica a la que pertenece la invención, y no se pueden interpretar de manera demasiado amplia o demasiado restringida. Además, los términos generales usados

en esta invención se pueden interpretar en base a la definición del diccionario o del contexto, y no se pueden interpretar de manera demasiado amplia o demasiado restringida.

5 De paso, a menos que se usen claramente de otro modo, las expresiones en el número singular incluyen un significado plural. En esta solicitud, los términos “que comprende” y “que incluye” no se pueden interpretar que incluyen necesariamente todos los elementos o pasos descritos en la presente memoria, y se puede interpretar que no incluyen algunos de los elementos o pasos de los mismos, o se puede interpretar que incluyen además elementos o pasos adicionales.

10 Los términos usados en la presente memoria, incluyendo un número ordinal tal como primero, segundo, etc., se pueden usar para describir diversos elementos, pero los elementos pueden no estar limitados por esos términos. Los términos se usan meramente para distinguir un elemento del otro elemento. Por ejemplo, un primer elemento se puede denominar un segundo elemento y, de manera similar, un segundo elemento puede denominar un primer elemento.

15 En un caso en el que un elemento esté “conectado” o “vinculado” con el otro elemento, se puede conectar o vincular directamente con el otro elemento, pero puede existir otro elemento entre los mismos. Por el contrario, en el caso en el que un elemento esté “conectado directamente” o “vinculado directamente” a otro elemento, se puede entender que no existe ningún otro elemento entre los mismos.

20 En lo sucesivo, las realizaciones preferidas de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos que se acompañan, y los mismos elementos o similares se designan con las mismas referencias numéricas independientemente de los números en los dibujos y se omitirá su descripción redundante. Al describir la presente invención, además, se omitirá la descripción detallada cuando una descripción específica de tecnologías conocidas públicamente a las que pertenece la invención se considere que oscurece la esencia de la presente invención.

25 Hay un UE (Equipo de Usuario) ejemplar en los dibujos que se acompañan, no obstante, se puede hacer referencia al UE según términos tales como terminal, equipo móvil (ME), estación móvil (MS), terminal de usuario (UT), estación de abonado (SS), dispositivo inalámbrico (WD), dispositivo de mano (HD), terminal de acceso (AT), etc. Y, el UE se puede implementar como un dispositivo portátil tal como un ordenador agenda, un teléfono móvil, un PDA, un teléfono inteligente, un dispositivo multimedia, etc., o como un dispositivo no portátil como un PC o un dispositivo montado en un vehículo.

La FIG. 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica al que se aplica la presente invención.

30 También se puede hacer referencia al sistema de comunicación inalámbrica como red de acceso de radio terrestre UMTS evolucionada (E-UTRAN) o sistema de evolución a largo plazo (LTE)/LTE-A.

35 La E-UTRAN incluye al menos una estación base (BS) 20 que proporciona un plano de control y un plano de usuario a un equipo de usuario (UE) 10. El UE 10 puede ser fijo o móvil, y se puede denominar según otra terminología, tal como estación móvil (MS), terminal de usuario (UT), estación de abonado (SS), terminal móvil (MT), dispositivo inalámbrico, etc. La BS 20 es generalmente una estación fija que se comunica con el UE 10 y se puede denominar según otra terminología, tal como nodo B evolucionado (eNodoB), sistema transceptor base (BTS), punto de acceso, etc.

Las BS 20 se interconectan por medio de una interfaz X2. Las BS 20 también se conectan por medio de una interfaz S1 a un núcleo de paquetes evolucionado (EPC) 30, más específicamente, a una entidad de gestión de movilidad (MME) a través de una S1-MME y a una pasarela de servicio (S-GW) a través de S1-U.

40 El EPC 30 incluye una MME, una S-GW y una pasarela de red de datos por paquetes (P-GW). La MME tiene información de acceso del UE o información de capacidad del UE, y tal información se usa generalmente para gestión de movilidad del UE. La S-GW es una pasarela que tiene una E-UTRAN como punto final. La P-GW es una pasarela que tiene una PDN como punto final.

45 Las capas de un protocolo de interfaz de radio entre el UE y la red se pueden clasificar en una primera capa (L1), una segunda capa (L2) y una tercera capa (L3) en base a las tres capas inferiores del modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI) que es bien conocido en el sistema de comunicación. Entre ellas, una capa física (PHY) que pertenece a la primera capa proporciona un servicio de transferencia de información usando un canal físico, y una capa de control de recursos de radio (RRC) que pertenece a la tercera capa sirve para controlar un recurso de radio entre el UE y la red. Por esto, la capa de RRC intercambia un mensaje de RRC entre el UE y la BS.

50 La FIG. 2 es un diagrama que muestra una arquitectura de protocolo de radio para un plano de usuario. La FIG. 3 es un diagrama que muestra una arquitectura de protocolo de radio para un plano de control.

El plano de usuario es una pila de protocolos para la transmisión de datos de usuario. El plano de control es una pila de protocolos para la transmisión de señales de control.

- 5 Con referencia a las FIG. 2 y 3, una capa PHY dota a una capa superior con un servicio de transferencia de información a través de un canal físico. La capa PHY se conecta con una capa de control de acceso al medio (MAC) que es una capa superior de la capa PHY a través de un canal de transporte. Los datos se transfieren entre la capa de MAC y la capa PHY a través del canal de transporte. El canal de transporte se clasifica según cómo y con qué características se transfieren los datos a través de una interfaz de radio.
- Entre las diferentes capas PHY, es decir, una capa PHY de un transmisor y una capa PHY de un receptor, los datos se transfieren a través del canal físico. El canal físico se puede modular usando un esquema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), y puede utilizar el tiempo y la frecuencia como recurso de radio.
- 10 Las funciones de la capa de MAC incluyen correlación entre un canal lógico y un canal de transporte y multiplexación/demultiplexación en un bloque de transporte proporcionado a un canal físico sobre un canal de transporte de una unidad de datos de servicio (SDU) de MAC que pertenece al canal lógico. La capa de MAC proporciona un servicio a una capa de control de enlace de radio (RLC) a través del canal lógico.
- 15 Las funciones de la capa de RLC incluyen la concatenación, segmentación y reensamblado de SDU de RLC. Para asegurar una variedad de calidad de servicio (QoS) requerida por un portador de radio (RB), la capa de RLC proporciona tres modos de operación, es decir, un modo transparente (TM), un modo no reconocido (UM), un modo reconocido (AM). El RLC de AM proporciona corrección de errores usando una solicitud de repetición automática (ARQ).
- 20 Las funciones de una capa de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) en el plano del usuario incluyen entrega de datos de usuario, compresión de cabecera y cifrado. Las funciones de una capa de PDCP en el plano de control incluyen la entrega de datos de plano de control y la protección de cifrado/integridad.
- 25 Una capa de control de recursos de radio (RRC) se define solamente en el plano de control. La capa de RRC sirve para controlar el canal lógico, el canal de transporte y el canal físico en asociación con la configuración, reconfiguración y liberación de portadores de radio (RB). Un RB es un camino lógico proporcionado por la primera capa (es decir, la capa PHY) y la segunda capa (es decir, la capa de MAC, la capa de RLC y la capa de PDCP) para la entrega de datos entre el UE y la red.
- 30 La configuración del RB implica un proceso para especificar una capa de protocolo de radio y propiedades de canal para proporcionar un servicio particular y para determinar parámetros y operaciones detallados respectivos. El RB se puede clasificar en dos tipos, es decir, un RB de señalización (SRB) y un RB de datos (DRB). El SRB se usa como camino para transmitir un mensaje de RRC en el plano de control. El DRB se usa como camino para transmitir datos de usuario en el plano de usuario.
- 35 Cuando se establece una conexión de RRC entre una capa de RRC del UE y una capa de RRC de la red, el UE está en un estado conectado de RRC (al que también se puede hacer referencia como modo conectado de RRC), y de otro modo el UE está en un estado inactivo de RRC (al que también se puede hacer referencia como modo inactivo de RRC).
- 40 Los datos se transmiten desde la red al UE a través de un canal de transporte de enlace descendente. Ejemplos del canal de transporte de enlace descendente incluyen un canal de difusión (BCH) para transmitir información del sistema y un canal compartido de enlace descendente (SCH) para transmitir tráfico de usuario o mensajes de control. El tráfico de usuario de los servicios de multidifusión o difusión de enlace descendente o los mensajes de control se pueden transmitir en el SCH de enlace descendente o en un canal multidifusión (MCH) de enlace descendente adicional. Los datos se transmiten desde el UE a la red a través de un canal de transporte de enlace ascendente. Ejemplos del canal de transporte de enlace ascendente incluyen un canal de acceso aleatorio (RACH) para transmitir un mensaje de control inicial y un SCH de enlace ascendente para transmitir tráfico de usuario o mensajes de control.
- 45 Ejemplos de canales lógicos que pertenecen a un canal más alto del canal de transporte y correlacionados con los canales de transporte incluyen un canal de difusión (BCCH), un canal de control de búsqueda (PCCH), un canal de control común (CCCH), un canal de control de multidifusión (MCCH), un canal de tráfico de multidifusión (MTCH), etc.
- 50 El canal físico incluye varios símbolos OFDM en un dominio de tiempo y varias subportadoras en un dominio de frecuencia. Una subtrama incluye una pluralidad de símbolos OFDM en el dominio de tiempo. Un bloque de recursos es una unidad de asignación de recursos, e incluye una pluralidad de símbolos OFDM y una pluralidad de subportadoras. Además, cada subtrama puede usar subportadoras particulares de símbolos OFDM particulares (por ejemplo, un primer símbolo OFDM) de una subtrama correspondiente para un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH), es decir, un canal de control L1/L2. Un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) es un tiempo unitario de transmisión de subtramas.
- 55 En lo sucesivo, se describirá un estado de RRC de un UE y un mecanismo de conexión de RRC.

El estado de RRC indica si una capa de RRC del UE está conectada lógicamente a una capa de RRC de una E-UTRAN. Si las dos capas están conectadas entre sí, se llama estado conectado de RRC, y si las dos capas no están conectadas entre sí, se llama estado inactivo de RRC. Cuando está en el estado conectado de RRC, el UE tiene una conexión de RRC y, de este modo, la E-UTRAN puede reconocer la presencia del UE en una unidad de celda. Por consiguiente, el UE se puede controlar de manera efectiva. Por otra parte, cuando está en el estado inactivo de RRC, el UE no se puede reconocer por la E-UTRAN, y se gestiona por una red central en una unidad de área de seguimiento que es una unidad de un área más amplia que una celda. Es decir, con respecto al UE en el estado inactivo de RRC, solamente se reconoce la presencia o ausencia del UE en una unidad de área amplia. Para obtener un servicio de comunicación móvil típico, tal como voz o datos, es necesaria una transición al estado conectado de RRC.

Cuando un usuario enciende inicialmente el UE, el UE primero busca una celda correcta y a partir de entonces permanece en el estado inactivo de RRC en la celda. Solamente cuando hay una necesidad de establecer una conexión de RRC, el UE que permanece en el estado inactivo de RRC establece la conexión de RRC con el E-UTRAN a través de un procedimiento de conexión de RRC y entonces hace una transición al estado conectado de RRC. Ejemplos de un caso en el que el UE en el estado inactivo de RRC necesita establecer la conexión de RRC son diversos, tales como un caso en el que la transmisión de datos de enlace ascendente es necesaria debido al intento de telefonía del usuario o similar o un caso en el que se transmite un mensaje de respuesta en respuesta a un mensaje de búsqueda recibido desde la E-UTRAN.

Una capa de estrato sin acceso (NAS) pertenece a una capa superior de la capa de RRC y sirve para realizar gestión de sesiones, gestión de movilidad o similares.

Ahora, se describirá un fallo del enlace de radio.

Un UE realiza mediciones de manera persistente para mantener la calidad de un enlace de radio con una celda de servicio desde la cual el UE recibe un servicio. El UE determina si la comunicación es imposible en una situación actual debido al deterioro de la calidad del enlace de radio con la celda de servicio. Si se determina que la calidad de la celda de servicio es tan pobre que la comunicación es casi imposible, el UE determina la situación actual como fallo del enlace de radio.

Si se determina el fallo del enlace de radio, el UE deja de mantener la comunicación con la celda en servicio actual, selecciona una nueva celda a través de un procedimiento de selección de celda (o de reelección de celda), e intenta el restablecimiento de la conexión de RRC a la nueva celda.

La FIG. 4 muestra un ejemplo de un sistema de banda ancha que usa agregación de portadoras para LTE-A del 3GPP.

Con referencia a la FIG. 4, cada CC tiene un ancho de banda de 20 MHz, que es un ancho de banda de la LTE del 3GPP. Se pueden agregar hasta 5 CC, por lo que se puede configurar un ancho de banda máximo de 100 MHz.

La FIG. 5 muestra un ejemplo de una estructura de la capa 2 de DL cuando se usa agregación de portadoras. La FIG. 6 muestra un ejemplo de una estructura de la capa 2 de UL cuando se usa agregación de portadoras.

La agregación de portadoras puede afectar una capa de MAC del L2. Por ejemplo, dado que la agregación de portadoras usa una pluralidad de CC, y cada entidad de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) gestiona cada CC, la capa de MAC de la LTE-A del 3GPP que usa la agregación de portadoras realizará operaciones relacionadas con una pluralidad de entidades de HARQ. Además, cada entidad de HARQ procesa un bloque de transporte de manera independiente. Por lo tanto, cuando se usa la agregación de portadoras, se puede transmitir o recibir al mismo tiempo una pluralidad de bloques de transporte a través de una pluralidad de CC.

<Informe de Estado de Almacenador Temporal (BSR)>

Ahora, se describirá a continuación un informe de estado de almacenador temporal (BSR). Se puede hacer referencia a la Sección 5.4.5 de la especificación TS 36.321 V10.5.0 (03-2012) del 3GPP.

Un procedimiento de BSR se usa para dotar a un eNB de servicio con información acerca de una cantidad de datos disponibles para su transmisión en almacenadores temporales de UL de un UE.

En otras palabras, el eNB de servicio necesita conocer el tipo de datos y la cantidad de datos que cada usuario quiere transmitir para usar los recursos de radio de enlace ascendente de manera eficiente. Para recursos de radio de enlace descendente, el eNB de servicio puede conocer una cantidad de datos que necesitan ser transmitidos a cada usuario a través del enlace descendente, dado que los datos a ser transmitidos a través del enlace descendente se transfieren desde una pasarela de acceso al eNB de servicio. Por otra parte, para recursos de radio de enlace ascendente, si un UE no informa de la información de eNB de servicio en los datos a ser transmitidos a través del enlace ascendente, el eNB de servicio no puede conocer cuántos recursos de radio de enlace ascendente se requieren para cada UE. Por lo tanto, para que el eNB de servicio asigne recursos de radio de enlace ascendente

a un UE correctamente, se requiere que el UE proporcione información para programar los recursos de radio de enlace ascendente al eNB de servicio.

5 Por consiguiente, si hay datos a ser transmitidos al eNB de servicio, un UE informa al eNB de servicio que el UE tiene los datos a ser transmitidos a la BS, y la BS asigna recursos de radio de enlace ascendente correctos al UE en base a la información. Este procedimiento se llama procedimiento de informe de estado de almacenador temporal (BSR).

10 Un UE necesita recursos de radio de enlace ascendente para transmitir un BSR al eNB de servicio. Si el UE ha asignado recursos de radio de enlace ascendente cuando se desencadena el BSR, el UE transmite inmediatamente el BSR al eNB de servicio usando los recursos de radio de enlace ascendente asignados. Si el UE no tiene recursos de radio de enlace ascendente asignados cuando se desencadena el BSR, el UE realiza un procedimiento de solicitud de programación (SR) para recibir recursos de radio de enlace ascendente desde el eNB de servicio.

Por el procedimiento de BSR, el UE considera todos los portadores de radio que no están suspendidos y puede considerar portadores de radio que están suspendidos.

15 El BSR se desencadena si ocurre cualquier evento predefinido. Según su evento, el BSR se puede clasificar en tres tipos: BSR normal, BSR de relleno y BSR periódico.

20 Se puede desencadenar un BSR normal si los datos de enlace ascendente, para un canal lógico que pertenece a un grupo de canales lógicos (LCG), llegan a estar disponibles para su transmisión en la entidad de RLC o en la entidad de PDCP. La definición de qué datos se consideran como disponibles para su transmisión se especifica en la sección 4.5 de la especificación TS 36.322 V9.1.0 (03-2010) del 3GPP y la sección 4.5 de la especificación TS 36.323 V9.0.0 (12-2009) del 3GPP, respectivamente. El BSR normal se puede desencadenar si los datos pertenecen a un canal lógico con prioridad más alta que las prioridades de los canales lógicos que pertenecen a cualquier LCG y cuyos datos ya están disponibles para su transmisión. El BSR normal también se puede desencadenar si no hay datos disponibles para su transmisión por cualquiera de los canales lógicos que pertenecen a un LCG.

25 Se puede desencadenar un BSR de relleno si se asignan recursos de enlace ascendente y el número de bits de relleno es igual o mayor que el tamaño del elemento de control (CE) de MAC de BSR más su subcabecera.

Se puede desencadenar un BSR normal si expira un temporizador de BSR de retransmisión y el UE tiene datos disponibles para su transmisión para cualquiera de los canales lógicos que pertenecen a un LCG.

Se puede desencadenar un BSR periódico si expira un temporizador de BSR periódico.

30 La Fig. 7 es una vista que ilustra un procedimiento de un informe de estado de almacenador temporal.

35 Con referencia a la Fig. 7, un eNodoB 200 controla un procedimiento de BSR asociado con el canal lógico en cada UE a través de la señalización MainConfig de MAC definida en la capa de RRC. El mensaje de RRC incluye información en un temporizador periódico de BSR (Temporizador periodicBSR) y/o un temporizador de retransmisión de BSR (Temporizador retxBSR). Además, el mensaje de RRC incluye información de configuración asociada con el formato de BSR y el tamaño de datos.

En cualquier momento, el UE desencadena un BSR.

Se desencadenará un Informe de Estado de Almacenador Temporal (BSR) si ocurre cualquiera de los siguientes eventos:

40 - Los datos de UL, para un canal lógico que pertenece a un LCG, llegan a estar disponibles para su transmisión en la entidad de RLC o en la entidad de PDCP (la definición de qué datos se considerarán como disponibles para su transmisión se especifica en [3] y [4] respectivamente) y cualquiera de los datos pertenecen a un canal lógico con prioridad más alta que las prioridades de los canales lógicos que pertenecen a cualquier LCG y cuyos datos ya están disponibles para su transmisión, o no hay datos disponibles para su transmisión para cualquiera de los canales lógicos que pertenecen a un LCG, en cuyo caso se hace referencia a continuación al BSR como "BSR normal";

45 - Se asignan recursos de UL y el número de bits de relleno es igual o mayor que el tamaño del elemento de control de MAC del Informe de Estado de Almacenador Temporal más su subcabecera, en cuyo caso se hace referencia a continuación al BSR como "BSR de relleno";

50 - El Temporizador retxBSR expira y el UE tiene datos disponibles para su transmisión para cualquiera de los canales lógicos que pertenecen a un LCG, en cuyo caso se hace referencia a continuación al BSR como "BSR normal";

- El Temporizador periodicBSR expira, en cuyo caso se hace referencia a continuación al BSR como "BSR periódico".

En base al desencadenamiento de BSR, el UE puede transmitir un informe de BSR. El BSR se configura en consideración de la información de configuración establecida por la señalización de RRC.

La Fig. 8 es una vista que ilustra la arquitectura de un mensaje de control de acceso al medio (MAC) para el BSR.

5 Una Unidad de Datos de Protocolo (PDU) de MAC incluye una cabecera de MAC 710, cero o más elementos de control (CE) de MAC 721 y 722, cero o más unidades de datos de servicio (SDU) de MAC 723 y opcionalmente bits de relleno. Tanto la cabecera de MAC 710 como las SDU de MAC 723 son de tamaños variables. Las SDU de MAC 723 son un bloque de datos proporcionado desde una capa más alta (por ejemplo, una capa de RLC o una capa de RRC) de una capa de MAC. El CE de MAC 721 o 722 se usa para entregar información de control de la capa de MAC, tal como un BSR.

10 La cabecera de PDU de MAC 710 incluye una o más subcabeceras. Cada subcabecera corresponde o bien a una SDU de MAC, una CE de MAC o bien bits de relleno.

15 La subcabecera incluye seis campos de cabecera R/R/E/LCID/F/L excepto para la última subcabecera en la PDU de MAC y para los CE de MAC de tamaño fijo. La última subcabecera en la PDU de MAC y las subcabeceras para CE de MAC de tamaño fijo incluyen únicamente los cuatro campos de cabecera R/R/E/LCID. Una subcabecera correspondiente a los bits de relleno incluye cuatro campos de cabecera R/R/E/LCID.

Las descripciones sobre cada campo son de la siguiente manera.

- R (1 bit): Un campo reservado.
- E (1 bit): Un campo extendido. Indica si hay campos F y L en un próximo campo.
- 20 - LCID (5 bits): Un campo de ID de canal lógico. Indica un tipo de CE de MAC o un canal lógico específico al que pertenece la SDU de MAC.
- F (1 bit): Un campo de formato. Indica si el próximo campo L tiene un tamaño de 7 bits o 15 bits.
- L (7 o 15 bits): Un campo de longitud. Indica una longitud del CE de MAC o la SDU de MAC correspondiente a la subcabecera de MAC.

Los campos F y L no se incluyen en una subcabecera de MAC que corresponde a un CE de MAC de tamaño fijo.

25 Como se muestra en la Fig. 8, el BSR se transmite en forma de señalización de MAC, y el BSR configurado por el UE se identifica mediante un valor de ajuste del LCID (ID de Canal Lógico) de la cabecera de MAC 710. Por medio del ejemplo, en caso de que el valor de LCID se establezca como 11101, esto denota que se transmite un CE de MAC de BSR 720 que tiene un formato de BSR corto (consulte la Fig. 9), y en caso de que el valor de LCID se establezca como 11110, esto denota que se transmite un CE de MAC de BSR 720 que tiene un formato de BSR largo (consulte la Fig. 10). Por consiguiente, la estación base puede reconocer el formato de BSR del CE de MAC a través del valor del LCID de la cabecera de MAC.

30 La Fig. 9a es una vista que ilustra un Elemento de Control de MAC de BSR Corto al que se aplica la presente invención.

35 Con referencia a la Fig. 9a, la forma de BSR Corta y BSR Truncada tiene un campo de ID de LCG y un campo de Tamaño de Almacenador Temporal correspondiente. En la presente memoria, el campo de ID de LCG (ID de Grupo de Canal Lógico, 810) identifica el grupo de canales lógicos sobre los cuales está siendo informado el estado de almacenador temporal de UE. La longitud del campo es de 2 bits. El Tamaño de Almacenador Temporal (820) identifica la cantidad total de datos disponibles a través de todos los canales lógicos del LCG, y la longitud de este campo es de 6 bits.

40 La Fig. 9b es una vista que ilustra un Elemento de Control de MAC de BSR Largo al que se aplica la presente invención.

45 El BSR largo incluye la cantidad de almacenador temporal (tamaño) en el orden del grupo de canales lógicos con el ID de LCG 0 (910) al grupo de canales lógicos con el ID de LCG 3 (940) sin ningún identificador de grupo de canales lógicos. En este caso, un LCG incluye uno o más RB, y el valor del campo de tamaño de almacenador temporal para el LCG es la suma total de datos disponibles para su transmisión en la capa de RLC y el PDCP de todos los RB incluidos en el LCG.

En este momento, los datos disponibles para su transmisión en la capa de PDCP y de RLC se pueden definir de la siguiente manera.

Datos disponibles para transmisión en RLC

ES 2 787 574 T3

Con el propósito de informar del estado de almacenador temporal de MAC, el UE considerará los siguientes como datos disponibles para su transmisión en la capa de RLC:

- las SDU de RLC, o segmentos de las mismas, que aún no se han incluido en una PDU de datos de RLC;
- las PDU de datos de RLC, o partes de las mismas, que están pendientes de retransmisión (AM de RLC).

5 Además, si se ha desencadenado una PDU de ESTADO y el temporizador de prohibición de estado no está funcionando o ha expirado, el UE estimará el tamaño de la PDU de ESTADO que se transmitirá en la próxima oportunidad de transmisión, y considerará ésta como datos disponibles para su transmisión en la capa de RLC.

Datos disponibles para su transmisión en PDCP

10 Con el propósito de informe de estado de almacenador temporal de MAC, el UE considerará las PDU de Control de PDCP, así como los siguientes como datos disponibles para su transmisión en la capa de PDCP:

Para las SDU para las que no se han enviado las PDU a las capas inferiores:

- la SDU en sí misma, si la SDU aún no se ha procesado por el PDCP, o
- la PDU si la SDU se ha procesado por el PDCP.

15 Además, para los portadores de radio que están correlacionados en el AM de RLC, si la entidad de PDCP ha realizado previamente el procedimiento de restablecimiento, el UE también considerará los siguientes como datos disponibles para su transmisión en la capa de PDCP:

Para las SDU para las cuales una PDU correspondiente solamente se ha enviado a las capas inferiores antes del restablecimiento de PDCP, comenzando desde la primera SDU para la cual la capa inferior no ha confirmado la entrega de las PDU correspondientes por la capa inferior, excepto las SDU que se indican como entregadas con éxito por el informe de estado de PDCP, si se recibe:

20

- la SDU, si aún no se ha procesado por el PDCP, o
- la PDU una vez que se ha procesado por el PDCP.

25 En este caso, el UE determina un índice que es un valor a ser insertado en el campo de tamaño de almacenador temporal (6 bits) en consideración de 'los Tamaños extendedBSR están configurados o no están configurados' con respecto a la cantidad de datos a ser transmitidos.

El campo de tamaño de almacenador temporal identifica la cantidad total de datos disponibles a través de todos los canales lógicos de un grupo de canales lógicos después de que se hayan construido todas las PDU de MAC para el TTI. La cantidad de datos se indica en número de bytes. Incluirá todos los datos que están disponibles para su transmisión en la capa de RLC y en la capa de PDCP. La longitud de este campo es de 6 bits. Los valores tomados por el campo de Tamaño de Almacenador Temporal se muestran en la Tabla 1.

30

Tabla 1

Índice	Valor de Tamaño de Almacenador Temporal [bytes]	Índice	Valor de Tamaño de Almacenador Temporal [bytes]
0	BS = 0	32	1132 < BS <= 1326
1	0 < BS <= 10	33	1326 < BS <= 1552
2	10 < BS <= 12	34	1552 < BS <= 1817
3	12 < BS <= 14	35	1817 < BS <= 2127
4	14 < BS <= 17	36	2127 < BS <= 2490
5	17 < BS <= 19	37	2490 < BS <= 2915
6	19 < BS <= 22	38	2915 < BS <= 3413
7	22 < BS <= 26	39	3413 < BS <= 3995
8	26 < BS <= 31	40	3995 < BS <= 4677
9	31 < BS <= 36	41	4677 < BS <= 5476

ES 2 787 574 T3

10	36 < BS <= 42	42	5476 < BS <= 6411
11	42 < BS <= 49	43	6411 < BS <= 7505
12	49 < BS <= 57	44	7505 < BS <= 8787
13	57 < BS <= 67	45	8787 < BS <= 10287
14	67 < BS <= 78	46	10287 < BS <= 12043
15	78 < BS <= 91	47	12043 < BS <= 14099
16	91 < BS <= 107	48	14099 < BS <= 16507
17	107 < BS <= 125	49	16507 < BS <= 19325
18	125 < BS <= 146	50	19325 < BS <= 22624
19	146 < BS <= 171	51	22624 < BS <= 26487
20	171 < BS <= 200	52	26487 < BS <= 31009
21	200 < BS <= 234	53	31009 < BS <= 36304
22	234 < BS <= 274	54	36304 < BS <= 42502
23	274 < BS <= 321	55	42502 < BS <= 49759
24	321 < BS <= 376	56	49759 < BS <= 58255
25	376 < BS <= 440	57	58255 < BS <= 68201
26	440 < BS <= 515	58	68201 < BS <= 79846
27	515 < BS <= 603	59	79846 < BS <= 93479
28	603 < BS <= 706	60	93479 < BS <= 109439
29	706 < BS <= 826	61	109439 < BS <= 128125
30	826 < BS <= 967	62	128125 < BS <= 150000
31	967 < BS <= 1132	63	BS > 150000

Según la Tabla 1, el BSR puede informar del tamaño de almacenador temporal que oscila de 0 a 150 kbytes o más de 150 kbytes.

<Celda pequeña>

5 Ahora, se describirá un concepto de celda pequeña.

En el 3º o 4º sistema de comunicación móvil, un intento de aumentar la capacidad de una celda se hace continuamente con el fin de soportar un servicio de alta capacidad y un servicio bidireccional, tal como contenido multimedia, difusión en forma continua y similares.

10 Es decir, en la medida que se requieren diversas tecnologías de transmisión de gran capacidad con el desarrollo de la comunicación y la propagación de la tecnología multimedia, un método para aumentar la capacidad de radio incluye un método de asignación de más recursos de frecuencia, pero hay un límite en la asignación de más recursos de frecuencia a una pluralidad de usuarios con recursos de frecuencia limitados.

15 Se ha hecho un planteamiento para usar una banda de alta frecuencia y disminuir un radio de celda con el fin de aumentar la capacidad de celda. Cuando se adopta una celda pequeña, tal como una pico celda o una femto celda, se puede usar una banda más alta que una frecuencia usada en el sistema celular existente y, como resultado, es posible transferir más información.

La Fig. 10 muestra un concepto ejemplar de adopción de celdas pequeñas.

5 Las celdas pequeñas que usan nodos de baja potencia se consideran prometedoras para hacer frente a la explosión de tráfico móvil, especialmente para despliegues de puntos calientes en escenarios en interior y exterior. Un nodo de baja potencia generalmente supone un nodo cuya potencia de Tx es menor que el macro nodo y las clases de BS, por ejemplo, Pico y Femto eNB son ambos aplicables. Las mejoras de celdas pequeñas para E-UTRA y E-UTRAN se centrarán en funcionalidades adicionales para mejora de rendimiento en áreas de puntos calientes para interior y exterior usando nodos de baja potencia.

Como se muestra en la Fig. 10, la mejora de celda pequeña puede dirigirse a tanto con o sin macro cobertura, despliegues de celdas pequeñas tanto en exterior como en interior y en la red de retroceso tanto ideal como no ideal. Se pueden considerar despliegues de celdas pequeñas tanto dispersas como densas.

10 (A). Con y sin macro cobertura

Como se muestra en la Fig. 10, la mejora de celda pequeña puede dirigirse al escenario de despliegue en el que los nodos de celdas pequeñas se despliegan bajo la cobertura de una o más de una capa o capas superpuestas de macro celdas de E-UTRAN con el fin de potenciar la capacidad de la red celular ya desplegada. Se pueden considerar dos escenarios:

- 15 - Donde el UE está en cobertura tanto de la macro celda como de la celda pequeña simultáneamente
- Donde el UE no está en cobertura tanto de la macro celda como de la celda pequeña simultáneamente

La Fig. 10 también muestra el escenario donde nodos de celdas pequeñas no se despliegan bajo la cobertura de una o más capas superpuestas de macro celdas de E-UTRAN. Este escenario también es el objetivo del Artículo de Estudio de mejora de celda pequeña.

20 (B). Exterior e interior

La mejora de celda pequeña puede dirigirse a despliegues de celdas pequeñas tanto en exterior como en interior. Los nodos de celdas pequeñas se podrían desplegar en interiores o exteriores, y en cualquier caso podrían proporcionar servicio a los UE en interior o exterior.

25 Para un UE en interior, solamente se dirige a una baja velocidad de UE (0 ? 3 km/h). Para exterior, no solamente se dirige a una baja velocidad de UE, sino también a una velocidad media de UE (hasta 30 km/h y velocidades potencialmente más altas).

30 Tanto la capacidad de procesamiento como la movilidad/conectividad se usarán como métrica de rendimiento para movilidad tanto baja como media. El rendimiento del borde de la celda (por ejemplo, un punto CDP de 5% de baldosa para la capacidad de procesamiento de usuario) y la eficiencia energética (tanto de la red como del UE) también se usan como métricas para estudios adicionales.

(C). Enlace de retroceso ideal y no ideal

35 Se pueden estudiar tanto un enlace de retroceso ideal (es decir, una capacidad de procesamiento muy alta y un enlace de retroceso de muy baja latencia, tal como una conexión punto a punto dedicada que usa fibra óptica, microondas LOS) como un enlace de retroceso no ideal (es decir, un enlace de retroceso típico ampliamente usado en el mercado tal como xDSL, microondas NLOS y otros enlaces de retroceso como retransmisión). Se puede tener en cuenta el compromiso rendimiento-coste.

Una categorización del enlace de retroceso no ideal en base a las entradas del operador se enumera en la Tabla 2:

Tabla 2

Tecnología de Enlace de Retroceso	Latencia (Un sentido)	Capacidad de Procesamiento	Prioridad (1 es la más alta)
Acceso de Fibra 1	10-30 ms	10M-10Gbps	1
Acceso de Fibra 2	5-10 ms	100-1000Mbps	2
Acceso DSL	15-60 ms	10-100 Mbps	1
Cable	25-35 ms	10-100 Mbps	2
Enlace de Retroceso Inalámbrico	5-35 ms	10Mbps 100Mbps típico, quizás hasta el rango de Gbps	1

Una categorización de enlace de retroceso de bueno a ideal en base a las entradas del operador se enumera en la Tabla 3.

Tabla 3

Tecnología de Enlace de Retroceso	Latencia (Un sentido)	Capacidad de Procesamiento	Prioridad (1 es la más alta)
Fibra	2-5 ms	50M-10Gbps	1

5 Para interfaces entre macro celda y celda pequeña, así como entre celdas pequeñas, la presente descripción puede identificar primero qué tipo de información se necesita o es beneficioso para ser intercambiada entre nodos con el fin de obtener las mejoras deseadas antes de que se determine el tipo real de interfaz. Y si se puede suponer una interfaz directa entre macro celda y celda pequeña, así como entre celda pequeña y celda pequeña, la interfaz X2 se puede usar como punto de partida.

10 (D). Dispersa y densa

La mejora de celda pequeña puede considerar despliegues de celdas pequeñas dispersas y densas. En algunos escenarios (por ejemplo, puntos calientes en interior/ exterior, etc.), un único o unos pocos nodos de celdas pequeñas se despliegan de manera dispersa, por ejemplo, para cubrir el punto o puntos calientes. Mientras tanto, en algunos escenarios (por ejemplo, urbano denso, centro comercial grande, etc.), muchos de los nodos de celdas pequeñas se despliegan de manera densa para soportar un tráfico enorme sobre un área relativamente amplia cubierta por los nodos de celdas pequeñas. La cobertura de la capa de celdas pequeñas es generalmente discontinua entre diferentes áreas de puntos calientes. Cada área de punto caliente se puede cubrir por un grupo de celdas pequeñas, es decir, una agrupación de celdas pequeñas.

Además, se puede considerar una extensión/escalabilidad futura suave (por ejemplo, de dispersa a densa, de densa de área pequeña a densa de área grande, o de normal-densa a súper densa). Para rendimiento de movilidad/conectividad, se pueden considerar despliegues tanto dispersos como densos con igual prioridad.

(E). Sincronización

Se pueden considerar escenarios tanto sincronizados como no sincronizados entre celdas pequeñas, así como entre celdas pequeñas y macro celda o macro celdas. Para operaciones específicas, por ejemplo, la coordinación de interferencias, la agregación de portadoras y el COMP inter-eNB, la mejora de celda pequeña puede beneficiarse de despliegues sincronizados con respecto a la búsqueda/mediciones de celdas pequeñas y la gestión de interferencias/recursos. Por lo tanto, los despliegues sincronizados en el tiempo de agrupaciones de celdas pequeñas se priorizan en el estudio y se considerarán nuevos medios para lograr tal sincronización.

(F). Espectro

30 La mejora de celda pequeña puede abordar el escenario de despliegue en el que diferentes bandas de frecuencia se asignan por separado a la macro capa y la capa de celdas pequeñas, respectivamente, donde F1 y F2 en la Fig. 10 corresponden a diferentes portadoras en diferentes bandas de frecuencia.

La mejora de celda pequeña puede ser aplicable a todas las bandas celulares existentes y así como futuras, con un foco especial en las bandas de frecuencia más altas, por ejemplo, la banda de 3.5 GHz, para disfrutar del espectro más disponible y el ancho de banda más amplio.

La mejora de celda pequeña también puede tener en cuenta la posibilidad de bandas de frecuencia que, al menos localmente, solamente se usan para despliegues de celdas pequeñas.

También se pueden considerar escenarios de despliegue cocanal entre una macro capa y una capa de celdas pequeñas.

40 Se puede evitar la duplicación de actividades con Artículos de Estudio/Artículos de Trabajo del 3GPP existentes o venideros.

Algunas configuraciones de espectro de ejemplo son:

- Agregación de portadoras en la macro capa con las bandas X e Y, y solamente la banda X en la capa de celdas pequeñas
- 45 - Celdas pequeñas que soportan bandas de agregación de portadoras que son cocanal con la macro capa
- Celdas pequeñas que soportan bandas de agregación de portadoras que no son cocanal con la macro capa

Un escenario de despliegue cocanal potencial es el despliegue denso de celdas pequeñas cocanal en exterior, considerando UE de baja movilidad y enlace de retroceso no ideal. Todas las celdas pequeñas están bajo la Macro cobertura.

- 5 La mejora de celda pequeña se puede soportar independientemente de los esquemas dúplex (FDD/TDD) para las bandas de frecuencia para la macro capa y la capa de celdas pequeñas. La interfaz aérea y las soluciones para la mejora de celda pequeña pueden ser independientes de la banda, y el ancho de banda agregado por celda pequeña puede no ser de más de 100 MHz, al menos para la Versión 12 del 3GPP.

(G). Tráfico

- 10 En un despliegue de celdas pequeñas, es probable que el tráfico esté fluctuando enormemente dado que el número de usuarios por nodo de celda pequeña típicamente no es tan grande debido a una cobertura pequeña.

En un despliegue de celdas pequeñas, es probable que la distribución de usuarios sea muy fluctuante entre los nodos de celdas pequeñas. También se espera que el tráfico podría ser altamente asimétrico, o bien centrado en el enlace descendente o bien en el enlace ascendente.

- 15 Se puede considerar distribución de carga de tráfico tanto uniforme como no uniforme en el dominio de tiempo y el dominio espacial. El tráfico de almacenador temporal no completo y de almacenador temporal completo están incluidos ambos, y se prioriza el tráfico de almacenador temporal no completo para verificar los casos prácticos. Se pueden estudiar metodologías de evaluación más detalladas en nivel del Grupo de Trabajo del 3GPP en Artículos de Estudio de capa física y capas altas posteriores de mejora de celda pequeña.

- 20 CSG/híbrido es un tema independiente que se puede tratar en otros WI/SI. Las soluciones independientes de CSG/híbrido o de acceso abierto también se pueden aplicar a CSG/híbrido.

(H). Compatibilidad hacia atrás

La compatibilidad hacia atrás, es decir, la posibilidad de que los UE legados (anteriores a la Versión 12) accedan a un nodo/portadora de celda pequeña, es deseable para despliegues de celdas pequeñas.

La introducción de rasgos no compatibles hacia atrás se puede justificar por suficientes ganancias.

- 25 (I) Casos de uso de despliegue

El escenario desplegado por el operador (es decir, el operador realiza la planificación de celdas e instala/mantiene los nodos de celdas pequeñas) se puede soportar para mejora de celda pequeña.

- 30 Los escenarios desplegados por el usuario, por ejemplo, nodos de celdas pequeñas desplegados en edificios de oficinas por usuarios de la organización, se podrían soportar para mejora de celda pequeña con una prioridad inferior.

Se podrían considerar mecanismos automáticos tales como aprovisionamiento de enchufar y usar para soportar una configuración flexible y un coste inferior de operación y mantenimiento para escenarios de despliegue tanto por el operador como por el usuario, teniendo en cuenta la posible ausencia de planificación de radio en estos despliegues.

- 35 Incluso en un escenario desplegado por el operador, se puede considerar la reducción en los esfuerzos de planificación de celda en comparación con las Versiones 10/11.

(J). Coexistencia e interacción

Para una mejora de celda pequeña, se soportarán las mismas capacidades de interacción entre RAT con al menos el mismo rendimiento que en E-UTRAN de Versión 10/11 del 3GPP suponiendo que las celdas pequeñas soportan los mecanismos de la Versión 10/11 del 3GPP.

- 40 (K). Aspectos de red central

La mejora de celda pequeña puede minimizar la carga de señalización (por ejemplo, causada por movilidad) para la red central, así como el aumento del tráfico de enlace de retroceso debido al aumento del número de nodos de celdas pequeñas.

(L). Requisitos de capacidad y rendimiento.

- 45 Las mejoras pueden centrarse en la capacidad de celda, es decir, la capacidad de procesamiento de usuario alcanzable y la capacidad de procesamiento del sistema en situaciones de cobertura típicas y con configuraciones de terminal típicas, incluyendo terminales con 2 antenas de RX y que soportan una única portadora componente.

(M). Rendimiento del sistema

5 La mejora de celda pequeña puede soportar un aumento significativo de capacidad de procesamiento de usuario tanto para el enlace descendente como para el enlace ascendente con un foco principal en la capacidad de procesamiento de usuario típica (por ejemplo, 50% y, para escenarios de cobertura limitada, 5% de punto de CDF de la capacidad de procesamiento de usuario), dada una complejidad del sistema razonable. Los requisitos cuantitativos reales se pueden determinar en los siguientes elementos de estudio sobre las mejoras físicas y de capa más alta.

La experiencia coherente de usuario sobre el área de cobertura es altamente deseable. La mejora de celda pequeña puede mantener la imparcialidad de la capacidad de procesamiento de usuario tanto para el enlace descendente como para el enlace ascendente en un escenario, donde la distribución de usuarios está cambiando dinámicamente.

10 La mejora de celda pequeña puede dirigirse a que la capacidad por área unitaria (por ejemplo, bps/km²) sea lo más alta posible, para un usuario dado y distribución de celdas pequeñas, tipos de tráfico típicos y considerando una complejidad del sistema razonable.

15 Las mejoras de celdas pequeñas pueden evaluar el impacto de los retardos reales de enlaces de retroceso y proporcionar soluciones con el objetivo de mejora de rendimiento del sistema. Otros aspectos, por ejemplo, calidad de servicio de VoLTE (por ejemplo, puntuación MOS) e impactos de retardo/fluctuación en los servicios (difusión de forma continua de vídeo, llamadas de vídeo, etc.), también se podrían abordar en los estudios de seguimiento.

(N). Rendimiento de movilidad

La mejora de celda pequeña puede soportar la movilidad que se requiere para los escenarios de despliegue.

20 La mejora de celda pequeña puede soportar la movilidad que se requiere para el uso futuro del espectro en bandas de frecuencia más altas (por ejemplo, más espectro disponible y ancho de banda más amplio).

La mejora de celda pequeña puede soportar la movilidad para las condiciones de cobertura flexible descritas.

25 Para los UE que son servidos en una macro capa y para las velocidades móviles objetivo de hasta 30 km/h, necesitan ser descubiertos nodos de celdas pequeñas, y realizar la movilidad potencial a un nodo de celda pequeña, de una manera oportuna y con consumo de energía de UE bajo en una situación cuando el UE se mueve al área de cobertura de la capa de celdas pequeñas.

La movilidad a través de nodos de celdas pequeñas densamente desplegados, y entre macro celda y celda pequeña en la misma capa de frecuencia, se puede dirigir a un buen rendimiento para velocidades móviles de hasta 30 km/h.

30 Mejoras de movilidad para velocidades más altas (por ejemplo, 50-80 km/h) en mejoras de celdas pequeñas, por ejemplo, para la descarga de UE de vehículos en celdas pequeñas en exterior, se puede estudiar en los artículos de estudio subsiguientes. Se pueden considerar soluciones para excluir usuarios de movilidad muy alta.

35 Se pueden evaluar los beneficios de permitir un UE de alta velocidad en celdas pequeñas, por ejemplo, ganancia de capacidad de procesamiento de UE, mejora de robustez de movilidad, mejora de eficiencia de potencia de UE y hasta qué velocidad es beneficiosa la descarga. Otros temas, por ejemplo, cómo se puede estimar la velocidad de UE en celdas pequeñas también se pueden tratar en artículos de estudio subsiguientes de mejoras de celdas pequeñas.

Los servicios en tiempo real se pueden soportar en la mejora de celda pequeña. El impacto de la movilidad entre nodos de celdas pequeñas y entre celda pequeña y macro nodos superpuestos sobre la calidad (por ejemplo, tiempo de interrupción, pérdida de paquetes) puede ser menor o igual que el proporcionado por E-UTRA/E-UTRAN de la Versión 10/11 del 3GPP.

40 La mejora de celda pequeña puede considerar técnicas y mecanismos para reducir la latencia del plano C/plano U y la pérdida de paquetes durante la movilidad entre nodos de macro celdas y nodos de celdas pequeñas, así como entre nodos de celdas pequeñas en comparación con E-UTRA/E-UTRAN de la Versión 10/11 del 3GPP.

45 Las mejoras de movilidad consideradas bajo el Artículo de Estudio técnico futuro pueden ser relevantes para los escenarios de despliegue. Se pueden considerar mejoras adicionales que no están cubiertas por otros Artículos de Estudio/Artículos de Trabajo (por ejemplo, Movilidad HetNet), y se puede evitar trabajo duplicado.

(O). Rendimiento de cobertura

La cobertura de mejora de celda pequeña puede ser lo suficientemente flexible tanto para el enlace ascendente como para el enlace descendente para soportar una variedad de escenarios de despliegue.

(P). Arquitectura

50 La arquitectura de E-UTRAN puede ser capaz de lograr el rendimiento de sistema y de movilidad dirigido a la mejora de celda pequeña. Los estudios de arquitectura pueden identificar primero qué tipo de información se necesita o es

beneficioso que se intercambie entre nodos con el fin de obtener las mejoras deseadas antes de que se determine el tipo real de interfaz.

(Q). Coste y complejidad

5 La mejora de celda pequeña satisfará el rendimiento requerido. Además, el coste y la complejidad se minimizarán con el fin de soportar despliegues de mejora de celda pequeña.

La mejora de celda pequeña puede permitir un coste de red bajo:

- permitiendo soluciones que apuntan a diferentes enlaces de retroceso,
- permitiendo tareas de despliegue de bajo coste, operación y mantenimiento bajos, por ejemplo, por medio de funcionalidad SON, minimización de pruebas de accionamiento, etc.,

10 - permitiendo un coste de implementación de estación base reducido, considerando, por ejemplo, la relajación de los requisitos de RF en escenarios de celdas pequeñas

Se observa que todas las interfaces especificadas estarán abiertas para la interoperabilidad de equipos de múltiples proveedores.

15 La mejora de celda pequeña puede ser posible de implementar con baja complejidad incremental de UE y permitir una vida de la batería del UE larga (en espera y activa).

Se pueden considerar diferentes capacidades de UE para mejoras de celdas pequeñas, especialmente con respecto a características relacionadas con la complejidad de RF de UE, tales como la posibilidad de transmisión y recepción simultánea desde las capas de macro celdas y celdas pequeñas.

20 La complejidad del sistema se minimizará con el fin de estabilizar el sistema y la interoperabilidad en la etapa más temprana y disminuir el coste del terminal y la red. Para estos requisitos, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Minimizar el número de opciones
- Sin rasgos obligatorios redundantes
- Limitar el número de casos de prueba necesarios, por ejemplo, limitando el número de estados de protocolos y el número de procedimientos, con un intervalo de parámetros y granularidad apropiados

25 (R). Eficiencia energética

La mejora de celda pequeña puede dirigirse a que la eficiencia energética de la red sea tan alta como sea posible, dada una complejidad del sistema razonable con la consideración de las características de tráfico de la mejora de celda pequeña. Además, se podría soportar la colocación de celdas pequeñas en modo latente considerando el aumento de probabilidad de que las celdas pequeñas no sirvan a ningún usuario activo. Se puede considerar el compromiso entre la capacidad de procesamiento/capacidad del usuario por área unitaria y la eficiencia energética de la red.

30 La alta eficiencia energética del UE se puede dirigir teniendo en cuenta el camino de transmisión de corto alcance de la celda pequeña. Esto supone equilibrar el esfuerzo en términos de eficiencia energética del UE, por ejemplo, reduciendo la energía/bits requeridos para el UL, las mediciones de movilidad del UE, la identificación de celdas y el descubrimiento de celdas pequeñas, la experiencia del usuario final y el rendimiento del sistema.

35 (S). Seguridad

La arquitectura del área de mejora de celda pequeña puede tener un nivel comparable de seguridad que E-UTRA y E-UTRAN de la Versión 10/11 para los escenarios de despliegue de mejora de celda pequeña.

La Fig. 11 muestra un concepto ejemplar de coexistencia de una macro celda y celdas pequeñas.

40 Como se muestra en la Fig. 11, una celda de una BS convencional o eNodoB (200) se puede llamar como una macro celda sobre celdas pequeñas. Cada celda pequeña se opera por cada BS o eNodoB pequeño (300). Cuando la BS o el eNodoB convencional (200) pueden operar en el uso de una frecuencia F1, cada celda pequeña opera en el uso de una frecuencia F1 o F2. Las celdas pequeñas se pueden agrupar en una agrupación. Se observa que el despliegue real de celdas pequeñas varía dependiendo de la política del operador.

45 La FIG. 12 muestra un ejemplo de un primer escenario de despliegue de celdas pequeñas.

Como se muestra en la Fig. 12, las celdas pequeñas se pueden desplegar en presencia de una macro celda superpuesta. Es decir, las celdas pequeñas se pueden desplegar en una cobertura de la macro celda. En tal despliegue, se puede considerar lo siguiente.

- Despliegue cocanal de la macro celda y las celdas pequeñas
- Despliegue de celdas pequeñas en exterior
- Se considera agrupación de celdas pequeñas
- Las celdas pequeñas son densas en la agrupación

5 - También se pueden considerar detalles con respecto al número/densidad de celdas pequeñas por agrupación, al enlace de retroceso para la coordinación entre las celdas pequeñas y a la sincronización de tiempo entre las celdas pequeñas.

10 - Tanto el enlace de retroceso ideal como el enlace de retroceso no ideal también se pueden considerar para las siguientes interfaces: una interfaz entre las celdas pequeñas dentro de la misma agrupación y una interfaz entre una agrupación de celdas pequeñas y al menos un macro eNodoB.

- Se supone un enlace de retroceso no ideal para todas las demás interfaces.

En este caso, el enlace de retroceso no ideal supone que puede haber un retardo de hasta 60 ms.

La FIG. 13a muestra un ejemplo de un segundo escenario de despliegue de celdas pequeñas.

15 Como se muestra en la Fig. 13a, las celdas pequeñas se pueden desplegar en exterior. En tal despliegue, se puede considerar lo siguiente.

- Las celdas pequeñas se despliegan en presencia de una macro red superpuesta
- Despliegue de frecuencia separado de la macro celda y las celdas pequeñas
- Despliegue de celdas pequeñas en exterior
- Se considera agrupación de celdas pequeñas

20 - Las celdas pequeñas son densas en la agrupación

- También se pueden considerar detalles con respecto al número/densidad de celdas pequeñas por agrupación, al enlace de retroceso para la coordinación entre las celdas pequeñas y a la sincronización de tiempo entre las celdas pequeñas.

25 - Tanto el enlace de retroceso ideal como el enlace de retroceso no ideal también se pueden considerar para las siguientes interfaces: una interfaz entre las celdas pequeñas dentro de la misma agrupación y una interfaz entre una agrupación de celdas pequeñas y al menos un macro eNB.

- Se supone un enlace de retroceso no ideal para todas las demás interfaces.

La FIG. 13b muestra otro ejemplo del segundo escenario de despliegue de celdas pequeñas.

30 Como se muestra en la Fig. 13b, las celdas pequeñas se pueden desplegar en interior. En tal despliegue, se puede considerar lo siguiente.

- Las celdas pequeñas se despliegan en presencia de una macro red superpuesta
- Despliegue de frecuencia separado de la macro celda y las celdas pequeñas
- Se considera despliegue de celdas pequeñas en interior
- Se considera agrupación de celdas pequeñas

35 - Las celdas pequeñas son densas en la agrupación

- También se pueden considerar detalles con respecto al número/densidad de celdas pequeñas por agrupación, al enlace de retroceso para la coordinación entre las celdas pequeñas y a la sincronización de tiempo entre las celdas pequeñas.

- También se puede considerar un escenario disperso tal como el escenario de punto caliente en interior.

40 - Tanto el enlace de retroceso ideal como el enlace de retroceso no ideal también se pueden considerar para las siguientes interfaces: una interfaz entre las celdas pequeñas dentro de la misma agrupación y una interfaz entre una agrupación de celdas pequeñas y al menos un macro eNB.

- Se supone un enlace de retroceso no ideal para todas las demás interfaces.

La FIG. 14 muestra un ejemplo de un tercer escenario de despliegue de celdas pequeñas.

Como se muestra en la Fig. 14, las celdas pequeñas se pueden desplegar en interior. En tal despliegue, se puede considerar lo siguiente.

- La cobertura de macro celda no está presente
- 5 - Se considera el escenario de despliegue en interior
- Se considera agrupación de celdas pequeñas
- Las celdas pequeñas son densas en la agrupación
- También se pueden considerar detalles con respecto al número/densidad de celdas pequeñas por agrupación, al enlace de retroceso para la coordinación entre las celdas pequeñas y a la sincronización de tiempo entre las
10 celdas pequeñas.
- Se puede considerar un escenario disperso tal como el escenario de punto caliente en interior.
- Tanto el enlace de retroceso ideal como el enlace de retroceso no ideal también se pueden considerar para las siguientes interfaces: una interfaz entre las celdas pequeñas dentro de la misma agrupación.
- Se supone un enlace de retroceso no ideal para todas las demás interfaces.

15 La FIG. 15 muestra un concepto de conectividades duales

Como se ilustra en la Fig. 15, el UE 100 tiene conectividades duales tanto para macro celda como para celda pequeña. En este caso, la conectividad supone la conexión a un eNodoB para la transferencia de datos. Si el UE se sirve tanto por una macro celda como por una celda pequeña, se puede decir que el UE tiene conectividades duales, es decir, una conectividad para la macro celda y otra conectividad para la celda pequeña. Si el UE se sirve por
20 celdas pequeñas, se puede decir que el UE tiene conectividad múltiple.

La macro celda se sirve por un CeNodoB (o CeNB) y la celda pequeña o grupo de celdas pequeñas se sirve por un UeNodoB (o UeNB). El CeNodoB supone un eNodoB de plano de control que es responsable de gestionar operaciones específicas del plano de control, por ejemplo, control de conexión de RRC y movilidad, por ejemplo, transferencia de datos de control en portadores de radio de señalización (SRB). El UeNodoB supone un eNodoB de plano de usuario que es responsable de gestionar las operaciones específicas del plano de usuario, por ejemplo, la
25 transferencia de datos en portadores de radio de datos (DRB).

La celda pequeña de UeNodoB es responsable de transmitir tráfico de tipo de mejor esfuerzo (BE), mientras que la macro celda del CeNodoB es responsable de transmitir otros tipos de tráfico tales como VoIP, datos de difusión en forma continua o datos de señalización.

30 Se observa que hay una interfaz X3 entre el CeNodoB y el UeNodoB que es similar a la interfaz X2 convencional entre los eNodoB.

En este caso, se consideran lo siguiente:

- El CeNB y el UeNB son nodos diferentes.
- La macro celda se sirve por el CeNB y una celda pequeña o un grupo de celdas pequeñas se sirve por el UeNB.
- 35 - La transferencia de datos en los SRB se realiza en el CeNB.
- hay una interfaz X3 entre el CeNB y el UeNB que es similar a la interfaz X2 convencional entre los eNB.
- Debido a que la reconfiguración de la conexión de RRC se gestiona en un CeNB, el CeNB puede enviar información acerca de configuraciones de DRB al UeNB a través de la interfaz X3.

Si existe la capa de MAC en el CeNB y hay otra capa de MAC en el UeNB, es posible que:

- 40 - La capa de MAC en el CeNB se pueda configurar con Todos los SRB y/o cero, uno o más DRB
- La capa de MAC en el UeNB se pueda configurar con cero o un SRB y/o uno o más DRB

Como otro medio, también es posible que

- La capa de MAC en el CeNB se pueda configurar con todos los SRB
- La capa de MAC en el UeNB se pueda configurar con todos los DRB.

La FIG. 16 muestra una pila de protocolos ejemplar para el plano de usuario cuando la capa PHY se termina en el UeNodoB.

Como se muestra en la Fig. 16, los puntos de terminación de la capa de MAC, la capa de RLC y la capa de PDCP en los protocolos L2 entre el UE y el eNodoB están en el CeNodoB.

- 5 Debido a que el punto de terminación de la capa PHY está en el UeNodoB, las funciones de la capa de MAC, la capa de RLC y la capa de PDCP se realizan en el CeNodoB. Esta forma requeriría una estrecha interacción entre el UeNodoB y el CeNodoB debido a que algunos de la capa PHY y la capa de MAC están estrechamente acoplados.

10 Por ejemplo, el UeNodoB necesita indicar/reenviar información acerca de transmisiones/recepción de TB y realimentaciones de HARQ al CeNodoB a través de la interfaz X3. También, debido a que la programación se realiza en la capa de MAC, el CeNodoB gestiona la programación para el UeNodoB.

En otras palabras, para transmisiones de datos de DL en el UeNodoB, el CeNodoB reenvía datos de DL (bloques de transporte) al UeNodoB debido a que, en principio, la capa de MAC genera bloques de transporte y los reenvía a la capa PHY. También, el UeNodoB reenvía la información de realimentación correspondiente recibida desde el UE al CeNodoB debido a que las retransmisiones de HARQ se manejan en la capa de MAC.

- 15 Para transmisión de datos de UL, debido a que la información acerca de la cantidad de datos de UL en el UE se conoce solamente en la capa de MAC, el CeNodoB indica información de programación al UeNodoB. La información de programación incluye cuántos recursos de radio necesitan ser programados a qué UE. Entonces, el UeNodoB programa el UE y recibe los TB desde el UE. Entonces, el UeNodoB reenvía los TB al CeNodoB. El CeNodoB decodifica los TB recibidos e indica los resultados al UeNodoB de modo que las transmisiones posteriores se puedan hacer en el UeNodoB.
- 20

La FIG. 17 muestra pilas de protocolos ejemplares para el plano de usuario cuando la capa de MAC se termina en el UeNodoB.

- 25 Debido a que las funciones proporcionadas por la capa de MAC son específicas de la celda, por ejemplo, programación y HARQ, sería una forma razonable de situar la capa de MAC en el UeNodoB. Para que el UeNodoB programe su UE, necesita conocer la información de programación del UE y del CeNodoB.

Para la programación de UL, el UeNodoB conoce la cantidad de datos en los DRB a partir del BSR informado por el UE.

Para la programación de DL, debido a que el UeNodoB se conecta a la P-GW a través del CeNodoB, el CeNodoB reenvía los datos en los DRB que el UeNodoB necesita programar al UE.

- 30 Si el UeNodoB transmite datos al UE, el UeNodoB indica información acerca de la transmisión de datos al CeNodoB. Por ejemplo, el UeNodoB indica si los datos se transmiten o no con éxito. Si el UeNodoB recibe los datos desde el UE, el UeNodoB reenvía los datos al CeNodoB.

Debido a que la capa de MAC se sitúa en el UeNodoB, las funciones de MAC se realizan por separado por celda, es decir, aparte del MAC en el CeNodoB, el MAC realiza las siguientes funciones para el UeNodoB:

- 35 Informe de Estado de Almacenador Temporal: Suponiendo que solamente haya DRB entre el UE y el UeNodoB, el UE informa del BSR que incluye información acerca de los datos en los DRB.

Solicitud de Programación: un BSR normal debido a datos en los DRB desencadena un SR al UeNodoB. Si se desencadena la SR, el UE envía la SR al UeNodoB.

Informes de Margen de Potencia: el UE informa del margen de potencia de las celdas bajo el UeNodoB al UeNodoB.

- 40 DRX: el UE se puede configurar con parámetros de DRX específicos del UeNodoB. Por lo tanto, el UE opera la DRX con parámetros específicos del UeNodoB para monitorizar el PDCCH en el UeNodoB.

No obstante, debido a que todavía se requieren interacciones entre la capa de MAC y la capa de RLC, por ejemplo, para priorización de canal lógico como procedimiento en el eNodoB, el CeNodoB necesita reenviar información acerca de los datos de DL disponibles para transmisiones al UeNodoB. Tras esta información, el UeNodoB genera las PDU de MAC a ser enviadas al UE.

45

La FIG. 18 muestra una pila de protocolos e interfaces ejemplares para el plano de usuario cuando la capa de RLC se termina en el UeNodoB.

Como se muestra en la Fig. 18, la capa de MAC y la capa de RLC se sitúan en el UeNodoB. Debido a que la capa de MAC está en el UeNodoB, las funciones de MAC son las mismas que la terminación de MAC en el UeNodoB.

Debido a que la operación de RLC convencional ya es específica del portador de radio, no habría grandes impactos si una capa de RLC solamente para los SRB está en el CeNodoB y otra capa de RLC solamente para los DRB está en el UeNodoB.

5 Además, debido a que la capa de RLC y la capa de MAC se sitúan en el mismo nodo, es decir, en el UeNodoB, no es necesaria ninguna información intercambiada entre el CeNodoB y el UeNodoB desde el punto de vista de interacción de las capas de RLC y de MAC.

No obstante, debido a que no hay ninguna capa de PDCP en el UeNodoB, aún es necesario reenviar datos entre el CeNodoB y el UeNodoB.

10 La FIG. 19 muestra una pila de protocolos e interfaces ejemplares para el plano de usuario cuando la capa de PDCP se termina en el UeNodoB.

15 Como se muestra en la Fig. 19, debido a que todas las capas L2 se sitúan en un UeNodoB, el UeNodoB se conecta directamente a la S-GW de modo que los paquetes IP se transporten a la P-GW a través de la S-GW. Por lo tanto, el reenvío de datos entre el UeNodoB y el CeNodoB no es necesario. Es decir, el UeNodoB recibe directamente los datos de DL desde la S-GW y los envía al UE. El UeNodoB recibe los datos de UL desde el UE y los envía directamente a la S-GW.

Debido a que la capa PHY y la capa de MAC se deberían situar en el mismo nodo y debido a que la capa de RLC y la capa de PDCP son específicas del portador de radio, esta forma es la más razonable en términos de cantidad de información intercambiada entre el UeNodoB y el CeNodoB.

La FIG. 20 muestra protocolos de radio de los eNodoB para soportar conectividades duales.

20 Para conectividades duales o múltiples, las funciones de MAC del UE 100 necesitan ser definidas nuevamente debido a que desde el punto de vista del protocolo de Capa 2, las funciones de RLC y las configuraciones son específicas del portador, mientras que las funciones y configuraciones de MAC no lo son.

25 Para soportar conectividades duales o múltiples, se estudian diversas arquitecturas de protocolo, y una de las arquitecturas potenciales se muestra en la Fig. 15. En esta arquitectura, la entidad de PDCP para el UeNodoB se sitúa en diferentes nodos de red, es decir, un PDCP en el CeNodoB.

30 Como se muestra en la Fig. 20, el CeNodoB incluye una capa PHY, una capa de MAC, una capa de RLC, una capa de PDCH y una capa de RRC, mientras que el UeNodoB incluye una capa PHY, una capa de MAC y una capa de RLC. Se observa que la capa de RRC y la capa de PDCP solamente existen en el CeNodoB. En otras palabras, existe la capa de RRC y de PDCP común y hay un conjunto de capas de RLC, de MAC y PHY por conectividad. Por consiguiente, los datos en los SRB se señalan en el CeNodoB y los datos en los DRB se señalan o bien en el CeNodoB o bien en el UeNodoB según las configuraciones de DRB. Es decir, el CeNodoB puede entregar datos en los DRB además de controlar los datos en los SRB, mientras que el UeNodoB puede entregar datos solamente en los DRB.

En este caso, se consideran los siguientes:

- 35
- El CeNodoB y el UeNodoB pueden ser nodos diferentes.
 - La transferencia de datos en los SRB se realiza en el CeNodoB.
 - La transferencia de datos en los DRB se realiza o bien en el CeNodoB o bien en el UeNodoB. Si el camino de datos en los DRB está en el CeNodoB o el UeNodoB se puede configurar por el eNodoB, la MME o la S-GW.
 - 40 - Existe una interfaz X3 entre el CeNodoB y el UeNodoB que es similar a la interfaz X2 convencional entre los eNodoB.
 - Debido a que la reconfiguración de la conexión de RRC se gestiona en el CeNodoB, el CeNodoB envía información acerca de las configuraciones de DRB al UeNodoB a través de la interfaz X3.

La FIG. 21 muestra protocolos de radio de UE para soportar conectividades duales.

45 Como se muestra en la Fig. 21, el UeNodoB es responsable de transmitir el DRB de mejor esfuerzo (BE). El CeNodoB es responsable de transmitir el SRB y el DRB. Como se ha explicado anteriormente, la entidad de PDCP para el UeNodoB se sitúa en el CeNodoB.

50 Como se muestra en la Fig. 21, en el lado del UE 100, hay una pluralidad de entidades de MAC para una macro celda del CeNodoB y celdas pequeñas del UeNodoB. En otras palabras, el UE 100 configura cada entidad de MAC para cada conectividad. Por consiguiente, el UE 100 incluye una pluralidad de entidades de MAC para conectividades duales o múltiples. En este caso, aunque la Fig. 21 ilustra dos entidades PHY para conectividades duales, solamente una entidad PHY puede manejar conectividades duales. Para la conectividad al UeNodoB, el UE

100 puede incluir la entidad de PDCP, la entidad de RLC y la entidad de MAC que manejan el BE-DRB. Para la conectividad al CeNodoB, el UE 100 puede incluir una pluralidad de entidades de RLC, una pluralidad de entidades de PDCP que manejan el SRB y el DRB.

5 Mientras tanto, cada uno del CeNodoB y del UeNodoB posee un recurso de radio para sí mismo e incluyen un programador para programar el recurso de radio para sí mismo. En este caso, cada planificador y cada conectividad están en correlación 1-a-1.

Por tanto, debido a que cada programador programa sus propios recursos de radio, cada programador necesita conocer la cantidad de datos a programar.

10 No obstante, el mecanismo de BSR existente solamente permite que el UE informe de la cantidad de datos por grupo de canales lógicos (LCG) en un mensaje a un eNodoB. Ello implica que la información acerca del estado de almacenador temporal necesitaría ser intercambiada entre los eNodoB que están sometidos a conectividad dual. Así, habría un retardo para que el eNodoB se programe.

15 Por lo tanto, la presente descripción proporciona una solución en que el UE puede desencadenar cada informe de estado de almacenador temporal correspondiente a cada conectividad, si los datos de enlace ascendente llegan a estar disponibles para ser transmitidos.

20 Para la solución, la presente descripción proporciona una técnica de ejemplo. Según la técnica, si el UE que tiene conectividad a una pluralidad de celdas recibe configuraciones en una pluralidad de portadores con la pluralidad de celdas, entonces el UE configura la pluralidad de portadores relacionados con la conectividad a la pluralidad de celdas en base a las configuraciones recibidas. Después, si los datos de enlace ascendente llegan a estar disponibles para ser transmitidos en un portador de radio, el UE identifica una conectividad correspondiente al portador de radio en el que los datos de enlace ascendente llegan a estar disponibles y entonces desencadena un informe de estado de almacenador temporal que incluye información sobre los datos de enlace ascendente en el portador de radio para transmitir por ello el informe de estado de almacenador temporal a través de la conectividad identificada.

25 La FIG. 22 muestra un método ejemplar según una realización de la presente descripción.

Con referencia a la Fig. 22, se ilustra cómo el desencadenamiento y el informe de BSR se realizan en conectividad dual.

30 (1) En detalle, el UE 100 puede recibir una configuración en conectividades duales al CeNodoB (o Macro eNodoB) 200 y al UeNodoB (o eNodoB pequeño) 300. La configuración puede indicar que una primera conectividad (conectividad 1) es para el CeNodoB y una segunda conectividad (conectividad 2) es para el UeNodoB. Entonces, el UE 100 puede activar (o configurar) cada entidad de MAC para cada conectividad.

35 (2) Y, el UE 100 puede recibir la configuración en una pluralidad de portadores. La configuración puede indicar que un primer portador de radio (portador de radio 1) está relacionado o asociado con la primera conectividad (conectividad 1) y un segundo portador de radio (portador de radio 2) está relacionado o asociado con la segunda conectividad (conectividad 2). Entonces, el UE 100 puede asociar (o correlacionar) cada entidad de MAC para cada conectividad con cada portador de radio.

40 (3) Después, el UE 100 puede detectar una llegada de unos datos de enlace ascendente desde el primer portador de radio (portador de radio 1). En otras palabras, el UE 100 puede comprobar si los datos de enlace ascendente llegan a estar disponibles para ser transmitidos y entonces identificar una entidad de MAC correspondiente, es decir, la primera entidad de MAC en la que se han de transmitir los datos de enlace ascendente entre la primera y segunda entidades de MAC. Y, el UE 100 puede desencadenar un informe de estado de almacenador temporal (BSR) para la primera entidad de MAC. En este caso, si el UE 100 no tiene ninguna concesión de UL para la primera entidad de MAC, es decir, la primera conectividad (conectividad 1), desencadena la Solicitud de Programación para la primera conectividad (conectividad 1) usando el PUCCH o el procedimiento de RA.

45 (4) A partir de entonces, el UE puede transmitir el BSR incluyendo información sobre los datos de la primera entidad de MAC, es decir, el primer portador de radio (portador de radio 1).

50 (5) También, el UE 100 puede detectar una llegada de unos datos de enlace ascendente desde el segundo portador de radio (portador de radio 2). En otras palabras, el UE 100 puede comprobar si los datos de enlace ascendente llegan a estar disponibles para ser transmitidos y entonces identificar una entidad de MAC correspondiente, es decir, la segunda entidad de MAC en la que se han de transmitir los datos de enlace ascendente entre la primera y segunda entidades de MAC. Y, el UE 100 puede desencadenar un informe de estado de almacenador temporal (BSR) para la segunda entidad de MAC. En este caso, si el UE 100 no tiene ninguna concesión de UL para la segunda entidad de MAC, es decir, la segunda conectividad (conectividad 2), desencadena una Solicitud de Programación para la segunda conectividad (conectividad 2) usando el PUCCH o el procedimiento de RA.

(6) A partir de entonces, el UE puede transmitir el BSR incluyendo información sobre datos de la segunda entidad de MAC, es decir, el segundo portador de radio (portador de radio 2).

5 Por tanto, según una realización, el UE puede desencadenar cada informe de estado de almacenador temporal correspondiente a cada conectividad, si los datos de enlace ascendente llegan a estar disponibles para ser transmitidos. Por lo tanto, la una realización puede reducir el tiempo de retardo requerido para intercambiar el BSR entre los eNodoB en el mecanismo de BSR existente.

En lo sucesivo, se explicarán otras realizaciones de la presente descripción.

<Agrupamiento de conectividad>

10 Para realizar conectividad dual, desde el punto de vista del UE, se necesita una capa de MAC para cada eNodoB, suponiendo que haya una conectividad por eNodoB. Debido a que un eNodoB sirve a una o más celdas y las celdas que pertenecen al mismo eNodoB se pueden manejar en una capa de MAC, el UE tiene una capa de MAC por conectividad. Para la conectividad dual, se supone que el UE tiene al menos una conectividad para macro celda o macro celdas y una o más conectividad para celdas pequeñas. Por ejemplo, el UE se sirve por una macro celda y dos pequeñas celdas. Esas celdas pequeñas se sirven por diferentes UeNodoB. Entonces, el UE tiene 3
15 conectividades que requieren 3 capas de MAC.

La gestión de conectividad se puede hacer por el CeNodoB, la MME o la S-GW. Lo siguiente se incluye en la gestión de conectividad.

- Identificador (Id) de conectividad

20 El UE se puede configurar con un Id de conectividad para cada conectividad mediante, por ejemplo, mensajes de RRC. Por ejemplo, el UE se puede configurar con el Id de conectividad 0 para el CeNodoB, el Id de conectividad 1 para el UeNodoB1 y el Id de conectividad 2 para el UeNodoB2. El Id de conectividad se usa generalmente para identificación de conectividad entre el UE y el eNodoB, por ejemplo, cuando se añade, modifica o elimina la conectividad.

- Configuración por conectividad

25 Con el agrupamiento de conectividad, la configuración común para las celdas que pertenecen a la misma conectividad se puede proporcionar al UE. Por ejemplo, si las configuraciones se proporcionan con el Id de conectividad, el UE aplica las configuraciones a las celdas que pertenecen a la conectividad indicada por el Id de conectividad.

- Configuración por defecto para conectividad

30 Las configuraciones para la conectividad para el CeNodoB se consideran como configuración de fallo. Así, si se elimina la conectividad, la configuración por defecto se aplica a la configuración, incluyendo el portador de radio configurado para la conectividad eliminada. Por ejemplo, el UE se configura con los portadores de radio A y B y el portador de radio A se configura para el CeNodoB (conectividad 1) y el portador de radio B se configura para el UeNodoB (conectividad 2). Si se elimina la conectividad 2, el UE considera que el portador de radio B se configura
35 para la conectividad 1.

- Temporizador de conectividad

40 El UE se puede configurar con un temporizador de conectividad para cada conectividad. Cuando el UE se configura con una nueva conectividad, el UE inicia el temporizador de conectividad para la nueva conectividad. El UE reinicia el temporizador de conectividad si se modifica la conectividad. Si el temporizador de conectividad expira, el UE libera la conectividad.

- Activación/desactivación de la conectividad

45 El eNodoB (por ejemplo, el CeNodoB) puede ordenar al UE que active o desactive una, alguna, toda la conectividad. Cuando se añade una nueva conectividad al UE, el UE considera que la conectividad se desactive. Cuando el eNodoB le pide al UE que active la conectividad mediante señalización de PDCCH, MAC, RLC, PDCCP, RRC, el UE activa la conectividad. Por la conectividad activada, el UE puede usar la transferencia de datos en él. Si el eNodoB le pide al UE que desactive la conectividad, entonces, el UE desactiva la conectividad. Para la conectividad desactivada, el UE no puede usar la transferencia de datos en él.

<Informe de Estado de Almacenador Temporal (BSR)>

50 Debido a que el programador en cada eNodoB programa sus propios recursos de radio, cada programador necesita conocer la cantidad de datos a programar.

No obstante, el mecanismo de BSR existente solamente permite al UE informar de la cantidad de datos por grupo de canales lógicos (LCG) en un mensaje a un eNodoB. Ello implica que la información acerca del estado de almacenador temporal necesitaría ser intercambiada entre los eNodoB que están sometidos a conectividad dual. Así, habría un retardo para que el eNodoB se programe.

5 Por lo tanto, se propone que el procedimiento de BSR se realice por conectividad. Es decir, los portadores de radio configurados para una conectividad se consideran para el procedimiento de BSR para la conectividad. Por ejemplo, se supone que el UE tiene 2 conectividades (conectividad 1 y 2) y 2 conjuntos de portadores de radio (conjunto A y B). Se supone además que el conjunto A se usa para la conectividad 1 y el conjunto B se usa para la conectividad 2. En este caso, el procedimiento de BSR para la conectividad 1 se asocia con los datos de los portadores de radio en el conjunto A y el procedimiento de BSR para la conectividad 2 se asocia con los datos en los portadores de radio en el conjunto B. Así,

- Si llegan datos en los portadores de radio en el conjunto A,

15 El UE desencadena el BSR para la conectividad 1. Ello supone que el UE informe del BSR (es decir, el CE de MAC de BSR) al eNodoB que está sometido a la conectividad 1. También, si el UE no tiene recursos de UL, entonces el UE desencadena la SR para la conectividad 1. Ello supone que el UE envíe la SR en el PUCCH o realice el procedimiento de Acceso Aleatorio a/en el eNodoB que está sometido a la conectividad 1. El CE de MAC de BSR incluye información solamente acerca del estado de almacenador temporal de portadores de radio en el conjunto A.

- Si llegan datos de portadores de radio en el conjunto B,

20 El UE desencadena el BSR para la conectividad 2. Ello supone que el UE informe del BSR (es decir, el CE de MAC de BSR) al eNodoB que está sometido a la conectividad 2. También, si el UE no tiene recursos de UL, entonces el UE desencadena la SR para la conectividad 2. Ello supone que el UE envíe la SR en el PUCCH o realice el procedimiento de Acceso Aleatorio a/en el eNodoB que está sometido a la conectividad 2. El CE de MAC de BSR incluye información solamente acerca del estado de almacenador temporal de portadores de radio en el conjunto B.

25 También, las configuraciones de BSR que incluyen el temporizador periodicBSR, el temporizador retxBSR, etc. se pueden configurar por conectividad. Además de las configuraciones de BSR, esos temporizadores operan en cada conectividad.

30 El eNodoB puede querer conocer la cantidad total de datos de UE (en el UL). En este caso, el eNodoB puede ordenar que el UE informe de la cantidad total de datos en el UL. Esta orden se puede señalar mediante la señalización de PDCCH, MAC, RLC, PDCP o RRC. También, el eNodoB puede configurar el UE con el temporizador periódico para informar de la cantidad total de datos en el UL. La cantidad total de datos se puede indicar por la cantidad de datos por LCG, la cantidad de datos por canal lógico, la cantidad de datos por conectividad, etc.

35 También, el UE puede informar de la cantidad de datos para la conectividad si la conectividad se añade, elimina o modifica. Ello supone que el UE desencadene el BSR cuando se añade, elimina o modifica la conectividad. En esos casos, el UE envía el BSR a los eNodoB para los cuales se cambian los portadores de radio configurados. Por ejemplo, el UE tiene dos portadores de radio (A y B) para conectividad 1. Si el UE se configura con una nueva conectividad 2 y el portador de radio B se configura para la conectividad 2, entonces el UE desencadena el BSR para la conectividad 2 y envía el BSR al eNodoB que está sometido a la configuración 2, incluyendo la cantidad de datos en el portador de radio B. También, el UE desencadena el BSR para la conectividad 1 y lo envía al eNodoB que está sometido a la conectividad 1, incluyendo la cantidad de datos en los portadores de radio en el portador de radio A.

40 Si se elimina la conectividad, el UE desencadena el BSR y lo envía al CeNodoB (u otros UeNodoB) para indicar la cantidad de datos para los portadores de radio configurados para la conectividad eliminada.

45 Cuando se indica la cantidad de datos en los portadores de radio configurados para conectividad, el Id de conectividad se puede indicar junto con identificar la conectividad. Por ejemplo, cuando el UE informa del BSR para la conectividad 1, entonces el UE también indica el id de conectividad asignado para la conectividad 1 junto con el BSR.

<Priorización de Canal Lógico (LCP)>

50 Cuando el UE recibe la concesión de UL desde el eNodoB que está sometido a cierta conectividad, durante el procedimiento de LCP, se consideran solamente los datos en los portadores de radio configurados y/o la información de control para la conectividad. Por ejemplo, si el UE tiene 2 conectividades (A y B) y el portador de radio "a" se configura para la conectividad A y el portador de radio "b" se configura para la conectividad B, cuando el UE recibe la concesión de UL desde el eNodoB que está sometido a la conectividad A, entonces los datos en el portador de radio "a" se consideran para generar la PDU de MAC por la concesión de UL recibida. Es decir, en el procedimiento de LCP, la concesión de UL solamente es aplicable a los datos en los portadores de radio configurados para la conectividad para la cual se asigna la concesión de UL.

55

<Informe de Margen de Potencia (PHR)>

Las configuraciones de PHR por conectividad se pueden proporcionar al UE. También, los temporizadores relacionados con el PHR pueden operar por conectividad.

5 Si el UE desencadena el PHR, envía el CE de MAC de PHR. El CE de MAC de PHR incluye el PH de las celdas que pertenecen a la misma conectividad.

Cuando se añade, elimina o modifica la conectividad, el UE desencadena el PHR para una, alguna o toda la conectividad configurada.

Cuando el UE informa de los PH para la conectividad, el UE puede indicar el Id de conectividad.

<Mantenimiento de alineación de temporización de enlace ascendente>

10 La configuración acerca de la alineación de temporización de enlace ascendente por conectividad se puede proporcionar al UE. El temporizador relacionado con la alineación de temporización de enlace ascendente (por ejemplo, timeAlignmentTimer) puede operar por conectividad

Cuando expira el timeAlignmentTimer para la conectividad del CeNodoB, el UE considera el timeAlignmentTimer para toda la conectividad como expirado.

15 Cuando se indica el Comando de Avance de Temporización, también se indica el Id de conectividad. Entonces, el UE aplica el Comando de Avance de Temporización para la conectividad indicada por el Id de conectividad e inicia el timeAlignmentTimer para la conectividad indicada por el Id de conectividad.

<Procedimiento de Acceso Aleatorio>

20 El procedimiento de Acceso Aleatorio también se realiza por conectividad. Si el procedimiento de Acceso Aleatorio necesita ser realizado al mismo tiempo en 2 o más conectividades, el UE prioriza el procedimiento de Acceso Aleatorio en la conectividad del CeNodoB sobre la conectividad de los UeNodoB.

Las formas o métodos para resolver el problema de la técnica relacionada según la presente descripción, como se ha descrito hasta ahora, se pueden implementar mediante hardware o software, o cualquier combinación de los mismos.

25 La FIG. 23 es un diagrama de bloques que muestra un sistema de comunicación inalámbrica para implementar una realización de la presente invención.

30 Un UE 100 incluye un procesador 101, una memoria 102 y una unidad de radiofrecuencia (RF) 103. La memoria 102 está conectada con el procesador 101 y configurada para almacenar diversa información usada para las operaciones del procesador 101. La unidad de RF 103 está conectada al procesador 101 y configurada para enviar y/o recibir una señal de radio. El procesador 101 implementa las funciones propuestas, procesadas y/o los métodos. En las realizaciones descritas, la operación del UE se puede implementar por el procesador 101.

35 El eNodoB (incluyendo el CeNodoB y el UeNodoB) 200/300 incluye un procesador 201/301, una memoria 202/302 y una unidad de RF 203/303. La memoria 202/302 está conectada al procesador 201/301 y configurada para almacenar diversa información usada para las operaciones del procesador 201/301. La unidad de RF 203/303 está conectada al procesador 201/301 y configurada para enviar y/o recibir una señal de radio. El procesador 201/301 implementa las funciones propuestas, procesadas y/o los métodos. En las realizaciones descritas, la operación del eNodoB se puede implementar por el procesador 201.

40 El procesador puede incluir Circuitos Integrados de Aplicaciones Específicas (ASIC), otros conjuntos de chips, circuitos lógicos y/o procesadores de datos. La memoria puede incluir Memoria de Sólo Lectura (ROM), Memoria de Acceso Aleatorio (RAM), memoria rápida, tarjetas de memoria, medios de almacenamiento y/u otros dispositivos de almacenamiento. La unidad de RF puede incluir un circuito en banda base para procesar una señal de radio. Cuando la realización descrita anteriormente se implementa en software, el esquema descrito anteriormente se puede implementar usando un módulo (proceso o función) que realiza la función anterior. El módulo se puede almacenar en la memoria y ejecutar por el procesador. La memoria se puede disponer en el procesador interna o externamente y conectar al procesador usando una variedad de medios bien conocidos.

45 En los sistemas ejemplares anteriores, aunque los métodos se han descrito sobre la base de los diagramas de flujo usando una serie de pasos o bloques, la presente invención no se limita a la secuencia de los pasos, y algunos de los pasos se pueden realizar en diferentes secuencias de los pasos restantes o se pueden realizar simultáneamente con los pasos restantes. Además, los expertos en la técnica entenderán que los pasos mostrados en los diagramas de flujo no son exclusivos y pueden incluir otros pasos o uno o más pasos de los diagramas de flujo se pueden eliminar sin afectar al alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para proporcionar un informe de estado de almacenador temporal en un sistema de comunicación móvil, el método que comprende:
 - 5 configurar, por un equipo de usuario UE (100) configurado en conectividad dual con una primera estación base de nodo B evolucionado, eNodoB, (200) y una segunda estación base de eNodoB (300), una primera entidad de control de acceso al medio, MAC, asociada con la primera estación base de eNodoB (200);
 - configurar, por el UE (100), una segunda entidad de MAC asociada con la segunda estación base de eNodoB (300),
 - 10 desencadenar, por la primera entidad de MAC del UE (100), un primer informe de estado de almacenador temporal si los primeros datos están disponibles en el enlace ascendente asociado con la primera entidad de MAC de la primera estación base de eNodoB (200) y transmitir el primer informe de estado de almacenador temporal desencadenado a la primera estación base de eNodoB (200); y
 - desencadenar, por la segunda entidad de MAC del UE (100), un segundo informe de estado de almacenador temporal si los segundos datos están disponibles en el enlace ascendente asociado con la segunda entidad de MAC de la segunda estación base de eNodoB (300) y transmitir el segundo informe de estado de almacenador temporal desencadenado a la segunda estación base de eNodoB (300),
 - 15 en donde el UE establece una conexión de control de recursos de radio, RRC, y
 - en donde la conexión de RRC se establece solamente con la primera estación base de eNodoB (200).
2. El método de la reivindicación 1, en donde
 - 20 el primer informe de estado de almacenador temporal incluye información sobre los primeros datos en la primera entidad de MAC, y
 - el segundo informe de estado de almacenador temporal incluye información sobre los segundos datos en la segunda entidad de MAC.
3. El método de la reivindicación 1, en donde
 - 25 el primer informe de estado de almacenador temporal incluye información sobre la cantidad de los primeros datos en un primer grupo de canales lógicos, LCG,
 - el segundo informe de estado de almacenador temporal incluye información sobre la cantidad de los segundos datos en un segundo LCG.
4. El método de la reivindicación 1, que comprende además:
 - 30 recibir, por el UE (100), configuraciones asociadas con el procedimiento de informe de estado de almacenador temporal,
 - en donde las configuraciones incluyen el temporizador de periodicBSR y el temporizador retxBSR.
5. El método de la reivindicación 4, en donde el paso de recepción de las configuraciones incluye:
 - 35 recibir, por el UE (100), una primera configuración asociada con el primer informe de estado de almacenador temporal; y
 - recibir, por el UE (100), una segunda configuración asociada con el segundo informe de estado de almacenador temporal.
6. El método de la reivindicación 1, que comprende además:
 - 40 realizar, por el UE (100), un primer procedimiento de acceso aleatorio asociado con la primera entidad de MAC; y
 - realizar, por el UE (100), un segundo procedimiento de acceso aleatorio asociado con la segunda entidad de MAC.
7. Un equipo de usuario, UE, (100) en un sistema de comunicación móvil, el UE que comprende:
 - 45 una unidad de radiofrecuencia RF (103) configurada en conectividad dual con una primera estación base de nodo B evolucionado, eNodoB, (200) y una segunda estación base de eNodoB (300); y
 - un procesador (101) conectado operativamente con la unidad de RF (103) para controlar por ello:

configurar una primera entidad de control de acceso al medio, MAC, asociada con la primera estación base de eNodoB (200); y

configurar una segunda entidad de MAC asociada con la segunda estación base de eNodoB (300);

5 en donde la primera entidad de MAC desencadena un primer informe de estado de almacenador temporal si los primeros datos están disponibles en el enlace ascendente asociado con la primera entidad de MAC de la primera estación base de eNodoB (200), el primer informe de estado de almacenador temporal desencadenado que se transmite a la primera estación base de eNodoB (200), y

10 en donde la segunda entidad de MAC desencadena un segundo informe de estado de almacenador temporal si los segundos datos están disponibles en el enlace ascendente asociado con la segunda entidad de MAC de la segunda estación base de eNodoB (300), el segundo informe de estado de almacenador temporal desencadenado que se transmite a la segunda estación base de eNodoB (300),

en donde el UE establece una conexión de control de recursos de radio, RRC, y

en donde la conexión de RRC se establece solamente con la primera estación base de eNodoB (200).

8. El UE (100) de la reivindicación 7, en donde

15 el primer informe de estado de almacenador temporal incluye información sobre los primeros datos en la primera entidad de MAC, y

el segundo informe de estado de almacenador temporal incluye información sobre los segundos datos en la segunda entidad de MAC.

9. El UE (100) de la reivindicación 7, en donde

20 el primer informe de estado de almacenador temporal incluye información sobre la cantidad de los primeros datos en un primer grupo de canales lógicos, LCG y

el segundo informe de estado de almacenador temporal incluye información sobre la cantidad de los segundos datos en un segundo LCG.

10. El UE (100) de la reivindicación 7, en donde la unidad de RF (103) está configurada además para:

25 recibir configuraciones asociadas con el procedimiento de informe de estado de almacenador temporal, en donde las configuraciones incluyen el temporizador periodicBSR y el temporizador retxBSR.

11. El UE (100) de la reivindicación 10, en donde la unidad de RF está configurada además para:

recibir una primera configuración asociada con el primer informe de estado de almacenador temporal; y

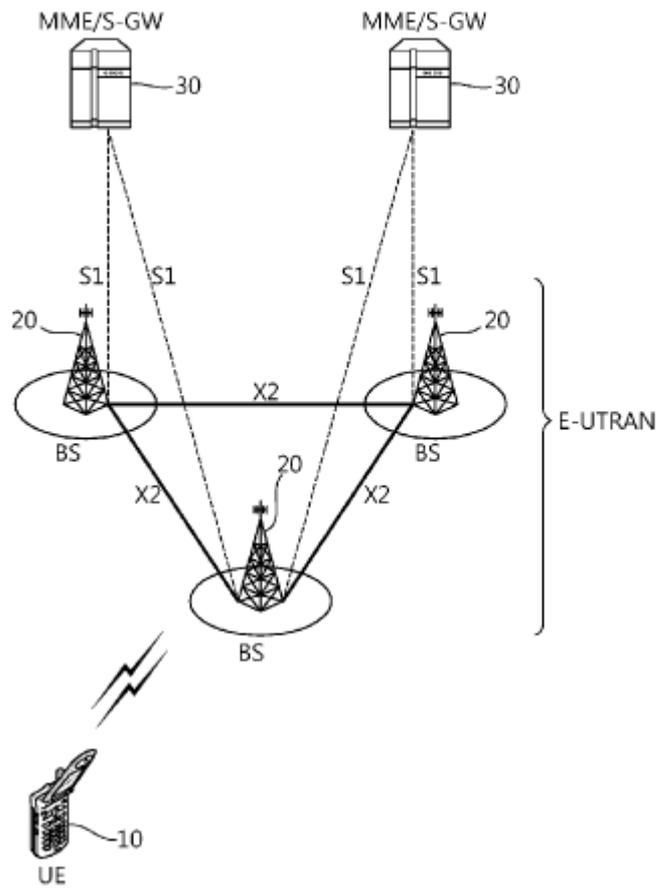
recibir una segunda configuración asociada con el segundo informe de estado de almacenador temporal.

30 12. El UE (100) de la reivindicación 7, en donde el procesador (102) está configurado además para:

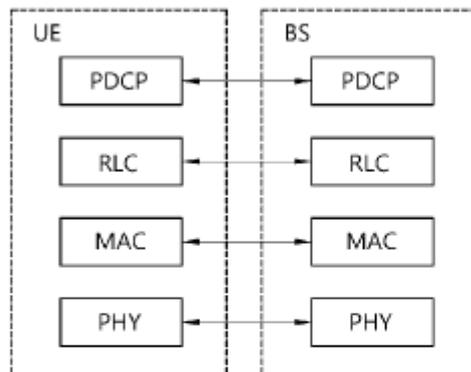
realizar un primer procedimiento de acceso aleatorio asociado con la primera entidad de MAC; y

realizar un segundo procedimiento de acceso aleatorio asociado con la segunda entidad de MAC.

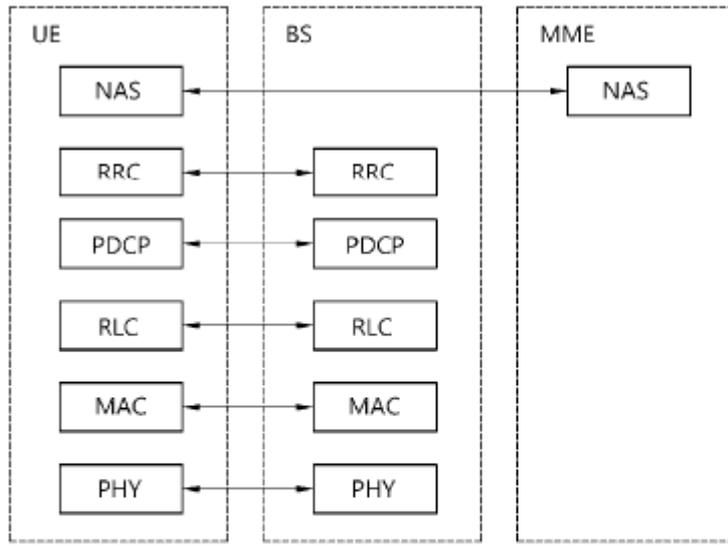
[Fig. 1]



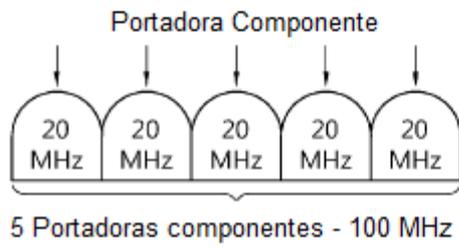
[Fig. 2]



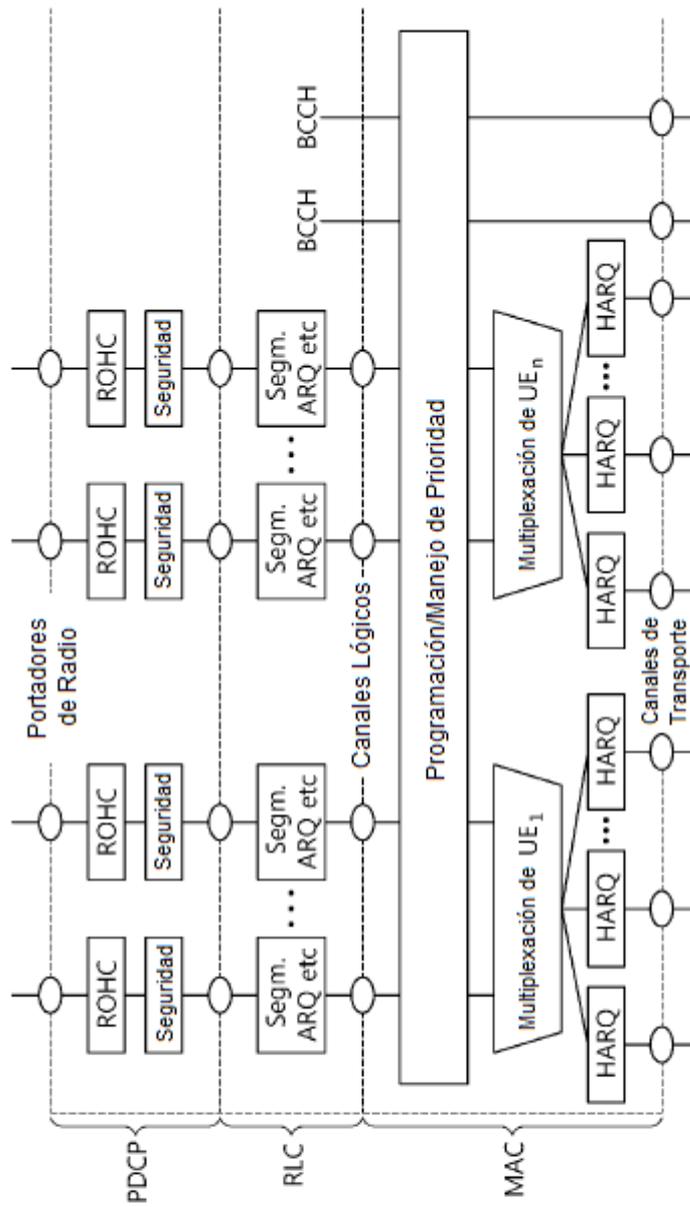
[Fig. 3]



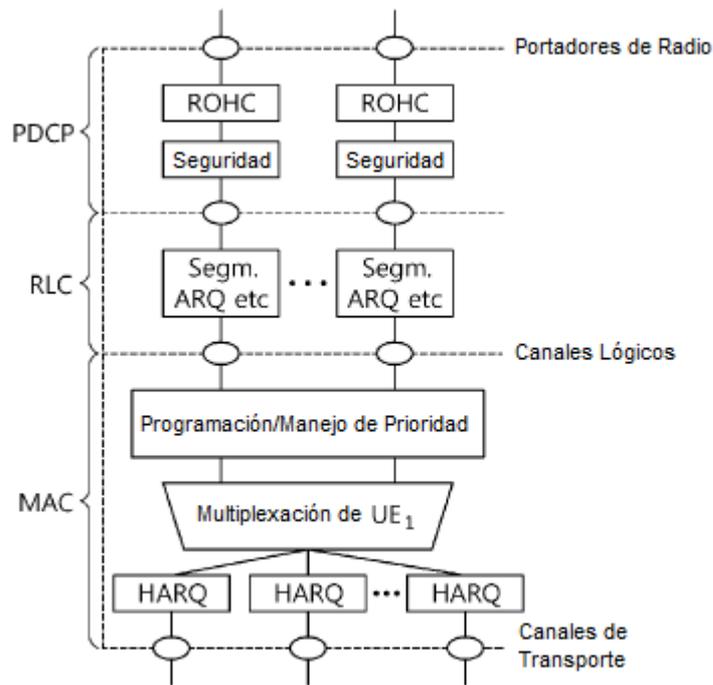
[Fig. 4]



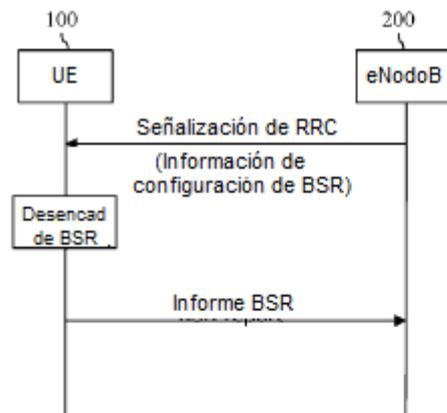
[Fig. 5]



[Fig. 6]



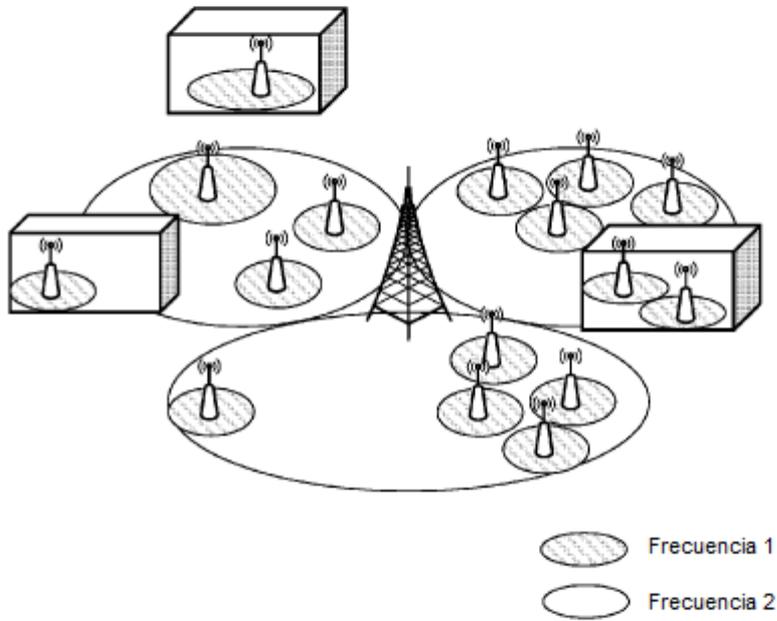
[Fig. 7]



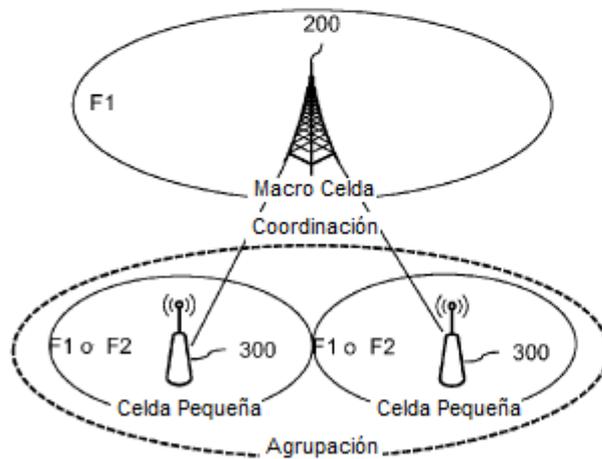
[Fig. 9b]



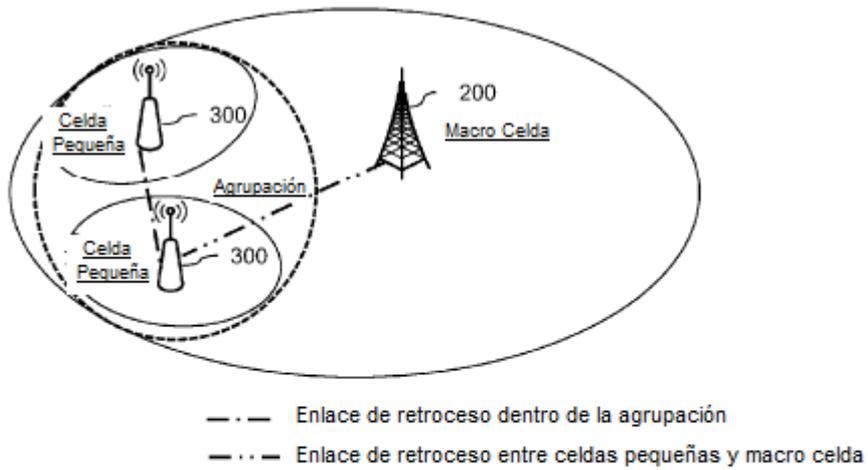
[Fig. 10]



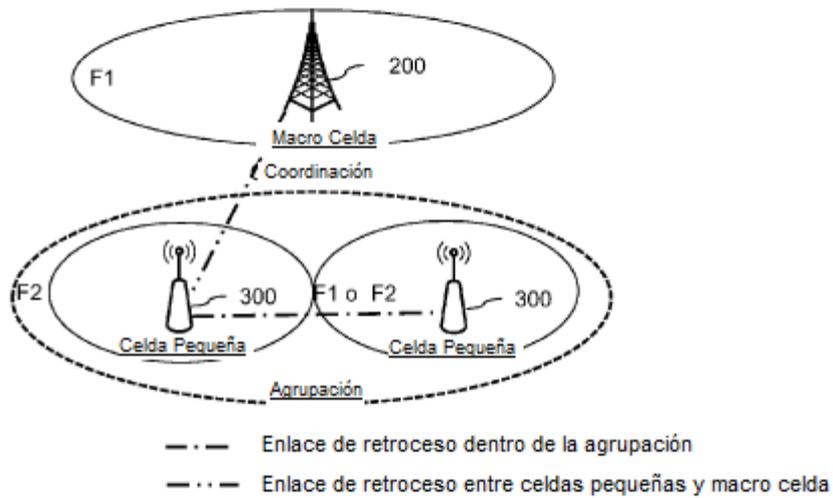
[Fig. 11]



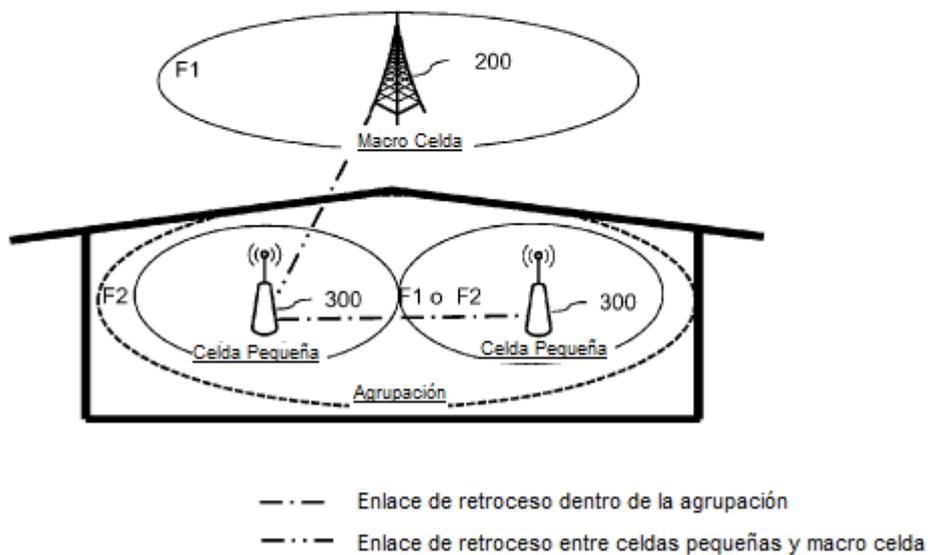
[Fig. 12]



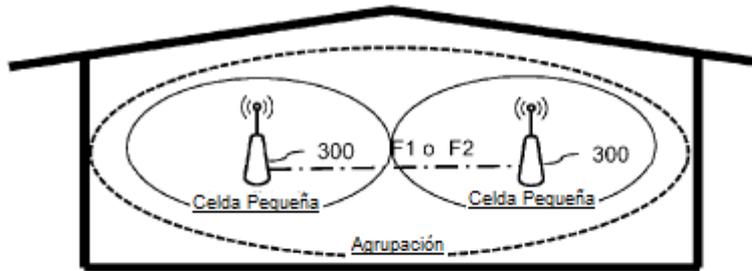
[Fig. 13a]



[Fig. 13b]

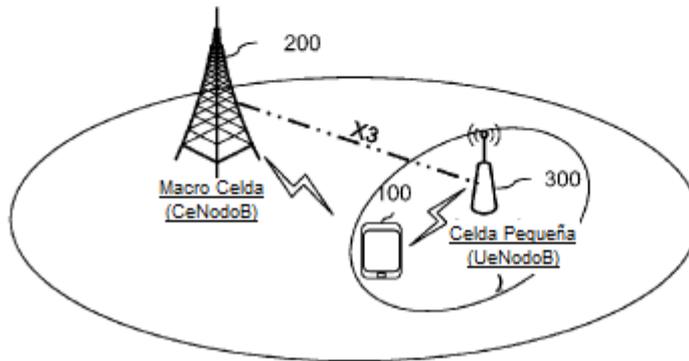


[Fig. 14]

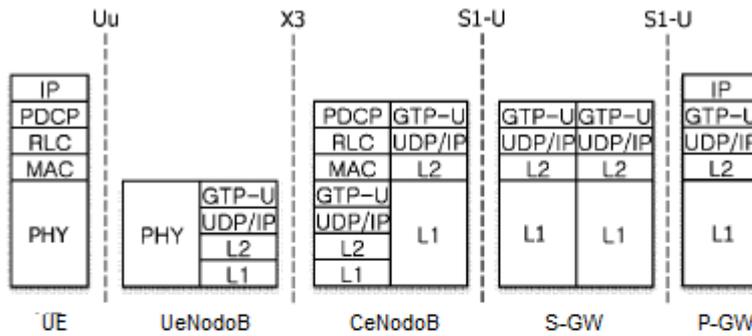


--- Enlace de retroceso dentro de la agrupación

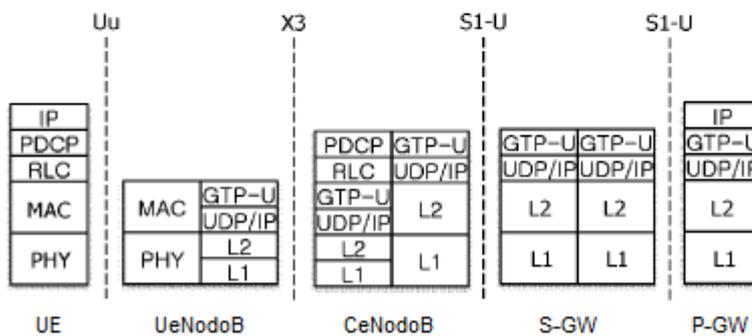
[Fig. 15]



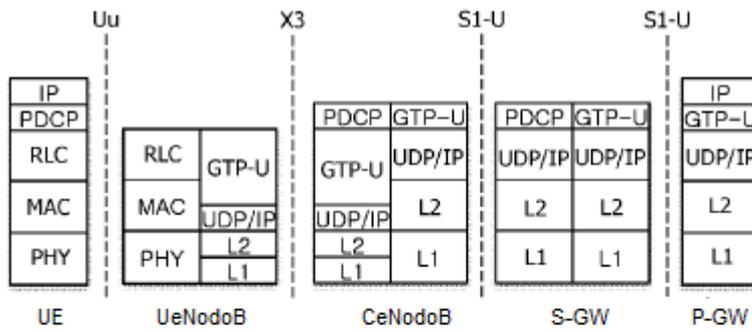
[Fig. 16]



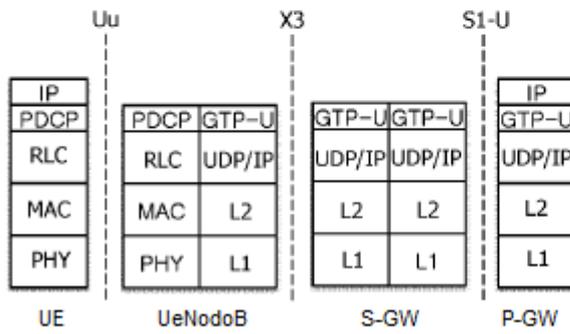
[Fig. 17]



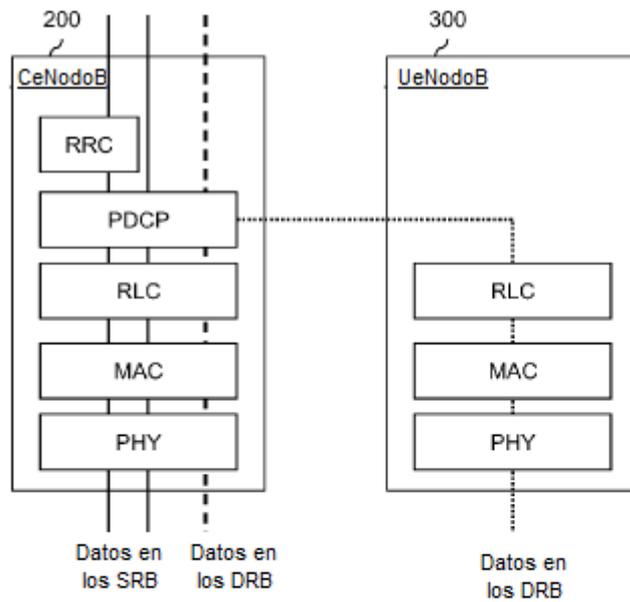
[Fig. 18]



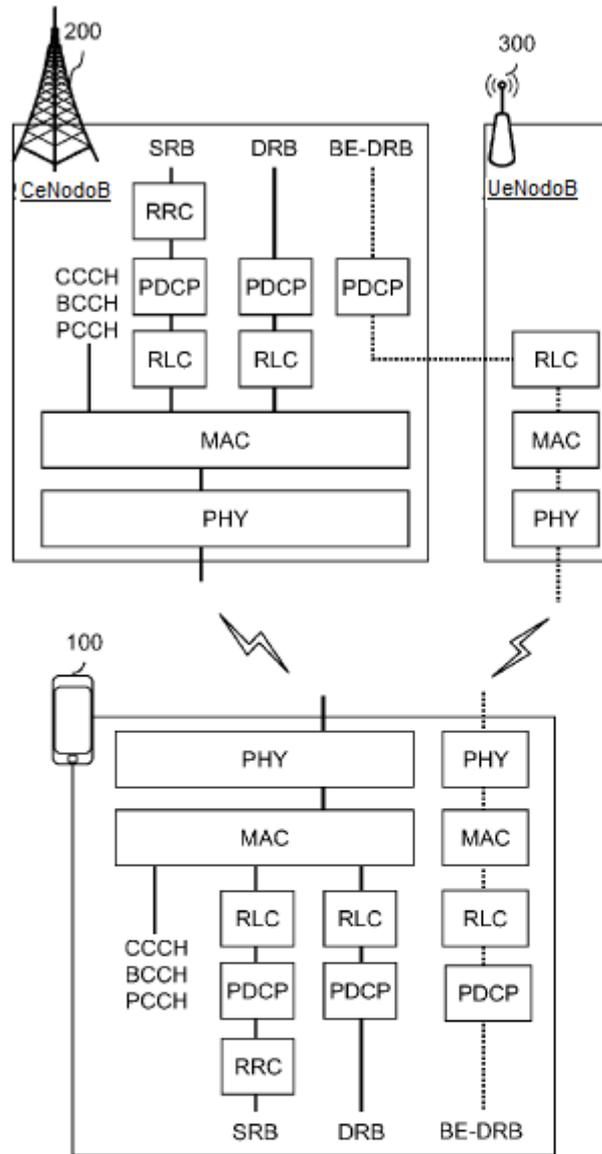
[Fig. 19]



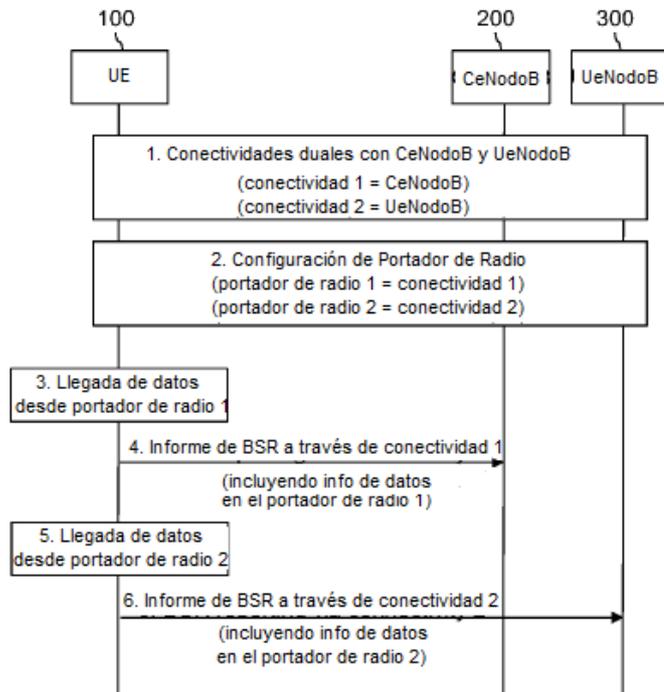
[Fig. 20]



[Fig. 21]



[Fig. 22]



[Fig. 23]

