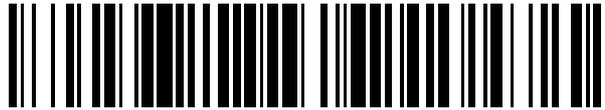


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 743**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/12** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2009 E 09166259 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2013 EP 2197235**

54 Título: **Dispositivo terminal en un sistema de comunicación móvil basado en agregación de portadora y método de informe del estado de la memoria intermedia del mismo**

30 Prioridad:

**11.12.2008 KR 20080125865**

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

**03.04.2013**

73 Titular/es:

**ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS  
RESEARCH INSTITUTE (100.0%)  
161 GAJEONG-DONG YUSEONG-GU  
DAEJEON 305-700, KR**

72 Inventor/es:

**SHIN, JAE WOOK;  
JUNG, KWANG RYUL;  
LIM, SOON YONG y  
PARK, AE-SOON**

74 Agente/Representante:

**TORO GORDILLO, Francisco Javier**

**ES 2 399 743 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

Dispositivo terminal en un sistema de comunicación móvil basado en agregación de portadora y método de informe del estado de la memoria intermedia del mismo

5

### Antecedentes de la invención

La presente invención desvelada en el presente documento se refiere a un sistema de comunicación móvil, y más particularmente, a un dispositivo terminal de un sistema de comunicación móvil basado en agregación de portadora y un método de informe del estado de la memoria intermedia del mismo.

10

Recientemente, se está estandarizando un sistema de evolución a largo plazo (LTE) que usa un esquema OFDM por el proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) como un sistema de comunicación móvil de próxima generación para sustituir al sistema de telecomunicaciones móvil universal (UMTS) que es el estándar de la tercera generación de comunicaciones móviles. El UMTS es el sistema de comunicación móvil asíncrona de tercera generación que usa el acceso múltiple por división de código de banda ancha (CDMA) en base al sistema global para comunicaciones móviles (GSM) y al servicio general de paquetes por radio (GPRS) que son sistemas de comunicaciones móviles europeos.

15

En el sistema de comunicación móvil LTE del 3GPP basado en transmisión de paquetes, una estación base (en lo sucesivo, denominada eNB) se encarga de las planificaciones de paquetes tanto hacia arriba como hacia abajo sobre una interfaz aérea. En el caso del enlace ascendente, el eNB realiza la planificación de paquetes en base a la información del estado de la memoria intermedia en un terminal (en lo sucesivo, denominado UE). Para esto, el UE debe informar frecuentemente la información del estado de la memoria intermedia del enlace ascendente al eNB. En base a la información del estado de la memoria intermedia recibida desde el UE, el eNB predice recursos de radio del enlace ascendente necesarios para el UE correspondiente, y asigna los recursos al UE.

20

25

Informar el estado de la memoria intermedia (BSR) en el sistema LTE se realiza en la capa de control de acceso al medio (MAC) entre el UE y el eNB. Es decir, cuando se activa el BSR en el intervalo de tiempo de transmisión (TTI), se incluye un elemento de control BSR en la unidad de datos de paquetes de control de acceso al medio (MAC-PDU), o bloques de transporte (TB) para entregarse al eNB. En este caso, el elemento de control BSR representa la cantidad de paquetes restantes en la memoria intermedia de transmisión del UE después de la configuración de la correspondiente MAC-PDU, por unidad de un grupo de canal lógico. El eNB estima la cantidad de paquetes restantes en la memoria intermedia de transmisión del UE actual usando la información del estado de la memoria intermedia recibida desde el UE.

30

35

Aunque el sistema LTE del 3GPP típico está basado en una sola portadora, el sistema LTE avanzado, que satisface los requisitos del sistema IMT avanzado y está bajo análisis en el 3GPP, intenta mejorar la capacidad del sistema y la velocidad de transmisión soportando múltiples portadoras a través de la agregación de portadora. En lo sucesivo, se denominará una portadora utilizable entre el UE y el eNB como una portadora componente (CC). El eNB puede asignar recursos de radio del enlace ascendente definidos en una o más CC a un UE específico de acuerdo con la disponibilidad de los recursos de radio completos y el estado del tráfico del UE. Cuando se asignan con los recursos de radio del enlace ascendente para dos o más CC a un intervalo de tiempo específico, el UE puede transmitir la MAC-PDU una a una a través de cada CC en el mismo intervalo de tiempo de transmisión (TTI). Por consiguiente, se necesita definir nuevamente el procedimiento BSR definido en la portadora única en consideración del estado de disponibilidad de las multi-CC.

40

45

El documento del 3GPP "Carrier aggregation in LTE-Advanced" de ERICSSON, 24 de junio de 2008, desvela un método de un dispositivo terminal en un sistema de comunicación basado en agregación de portadora en el que se divide un solo flujo de datos a través de diferentes portadoras componente. Esto se puede realizar en la capa MAC o en la capa física.

50

### Sumario de la invención

La presente invención proporciona unos métodos de informe del estado de la memoria intermedia de un dispositivo terminal en un sistema de comunicación móvil basado en agregación de portadora de acuerdo con la reivindicación 1.

55

La presente invención también proporciona un dispositivo terminal en un sistema de comunicación móvil basado en agregación de portadora de acuerdo con la reivindicación 8.

60

### Breve descripción de las figuras

Se incluyen las figuras adjuntas para proporcionar un entendimiento adicional de la presente invención, y se incorporan en y constituyen una parte de esta memoria descriptiva. Los dibujos ilustran de manera ejemplar realizaciones de la presente invención y, junto con la descripción, sirven para explicar principios de la presente invención. En las Figuras:

65

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de red de un sistema de comunicación móvil LTE;

5 La Figura 2 es un diagrama que ilustra un procedimiento de informe del estado de la memoria intermedia (BSR) de un equipo de usuario (UE) en un sistema de comunicación móvil LTE;

Las Figuras 3A y 3B son diagramas de bloques que ilustran elementos de control BSR en un sistema de comunicación móvil LTE;

10 La Figura 4 es un diagrama que ilustra un UE de un sistema de comunicación móvil de agregación de portadora de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de control para un BSR que considera el estado de la portadora multi-componente (CC) en un sistema LTE-avanzado de un esquema de agregación de portadora;

15 La Figura 6 es un diagrama que ilustra un procedimiento de enlace entre un UE y un eNode B (eNB) de acuerdo con una realización de la presente invención;

20 La Figura 7 es un diagrama que ilustra una configuración de una unidad de datos de protocolo de control de acceso al medio (MAC-PDU) de acuerdo con una realización de la presente invención.

**Descripción detallada de realizaciones preferidas**

25 Debe entenderse que se ejemplifican las ilustraciones generales anteriores y las siguientes descripciones detalladas y se proporciona una explicación adicional de las invenciones reivindicadas. Se indican números de referencia en detalle en las realizaciones preferidas de la presente invención, y se representan sus ejemplos en dibujos de referencia. En cada caso posible, se usan números de referencia similares para referirse a los mismos o similares elementos en la descripción y dibujos. En lo sucesivo, se describirán realizaciones de la presente invención en detalle con referencia a los dibujos adjuntos de modo que se pueda entender fácilmente el espíritu técnico de la

30 presente invención por un experto en la materia.  
 En lo sucesivo, se describirán los principios de funcionamiento de la presente invención en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Se descartarán descripciones detalladas relacionadas con funciones bien conocidas o configuraciones para no oscurecer innecesariamente la materia objeto de la presente invención. También, se definen términos usados en el presente documento en consideración de las funciones de la presente invención, y se pueden variar de acuerdo con la práctica y la intención del usuario u operador. Por lo tanto, se deben formular definiciones de los mismos en base a las descripciones globales de la presente invención.

35 Aunque se ejemplifica un sistema de comunicación móvil LTE-avanzado para describir la presente invención, la presente invención se puede aplicar de manera similar a todos los sistemas de comunicación móvil basados en agregación de portadora que usan una planificación de estación base (en lo sucesivo, denominada eNB). El sistema LTE-avanzado que usa la presente invención usa la planificación eNB. En un sistema de comunicación que usa la planificación eNB, se debe asignar un terminal (en lo sucesivo, denominado UE) con los recursos de transmisión del eNB antes de transmitir datos recíprocos. Para esto, el UE informa de su propio estado de la memoria intermedia. 40 Por consiguiente, en la presente invención, se realiza el informe del estado de la memoria intermedia (BSR) incluyendo un elemento diferente de acuerdo con si el recurso de transmisión está asignado o no al UE.

45 La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de red de un sistema 100 de comunicación móvil LTE. Con referencia a la Figura 1, se simplifican las redes 120 y 125 de acceso de radio evolucionadas (E-RAN) a una estructura de dos nodos de nodo B (eNB) 130, 131, 132, 133 y 134 evolucionados, y nodos 150 y 151 ancla. Se conecta un equipo 110 de usuario (en lo sucesivo, denominado UE) a una red 140 de protocolo de Internet mediante la E-RAN.

50 Los eNB 130, 131, 132, 133 y 134 se conectan al UE 110 con un canal de radio. Para soportar todos los tráfico de usuario mediante un canal compartido incluyendo un servicio en tiempo real como voz sobre IP (VoIP) que transmite unos paquetes de voz mediante el Protocolo de Internet en el sistema LTE, se requiere un dispositivo para recopilar y planificar la información del estado del UE 110. Los eNB 130, 131, 132, 133 y 134 se encargan de tal planificación. Para llevar a cabo la velocidad de transmisión hasta 100 Mbps, el LTE puede usar la multiplexión por división de frecuencia ortogonal (OFDM) como una tecnología de acceso de radio en un ancho de banda de aproximadamente 55 20 MHz. También, se puede aplicar modulación y codificación adaptativa (en lo sucesivo, denominado AMC) que determina el esquema de modulación y la velocidad de codificación del canal de acuerdo con el estado del canal del UE 110. En un sistema de comunicación que usa la planificación eNB de acuerdo con una realización de la presente invención, el UE 110 debe informar su propio estado de la memoria intermedia al eNB para asignarse con el recurso de transmisión. Cuando se generan datos en primer lugar, el UE 110 informa del estado de la memoria intermedia al eNB para asignarse con el recurso de transmisión, y realiza un BSR periódico mientras transmite datos.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra un procedimiento BSR de un UE (110 en la Figura 1) en un sistema de comunicación móvil LTE. El BSR que activa el UE 110 se define en tres tipos. En primer lugar, hay un BSR periódico que realiza el BSR durante un periodo específico. En segundo lugar, hay un BSR normal que ocurre cuando un paquete que tiene mayor prioridad que un paquete en la memoria intermedia de transmisión del UE 110 actual se ha generado recientemente y se almacena en memoria intermedia, o cuando se modifica una celda servidora debido a un traspaso. En tercer lugar, hay un BSR de relleno que usa el elemento de control BSR en lugar de bits de relleno cuando se configura la unidad de datos de protocolo de control de acceso al medio (MAC-PDU). Es decir, se activa el BSR periódico de acuerdo con la expiración del temporizador BSR, se activa el BSR normal de acuerdo con el estado de recepción de datos en la memoria intermedia, y se determina el BSR de relleno de acuerdo con el tamaño de los bits de relleno cuando se configura la MAC-PDU.

Con referencia de nuevo a la Figura 2, se muestra el procedimiento de control BSR del enlace ascendente en el sistema LTE. En la etapa 211, si se introduce un paquete a transmitir en la memoria intermedia de transmisión de un UE 210, el UE 210 activa BSR para la transmisión de datos de paquetes. A continuación, en la etapa 212, se determina si existe una asignación de recursos de radio desde el enlace ascendente (concesión UL) en el momento cuando se activa BSR.

Si hay una concesión UL, en la etapa 216, se incluye información del estado de la memoria intermedia (elemento de control BSR) en la MAC-PDU para entregarse en un eNB 220. Si no se recibe la concesión UL desde el eNB 220, en la etapa 213, el UE 210 comprueba si hay un recurso de un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH).

Si hay un recurso del PUCCH, el UE 210 transmite una solicitud de planificación (SR) al eNB 220 para solicitar la concesión UL necesaria para la transmisión del BSR. Si no hay recurso del PUCCH aunque se active el procedimiento SR en el UE 210, el UE 210 usa un procedimiento 214 de acceso aleatorio. El UE 210 se sincroniza con el UE 220 de acuerdo con el procedimiento 214 de acceso aleatorio, y se asigna con el recurso PUCCH.

A continuación, el UE 210 realiza el procedimiento de SR. Si el eNB 220 recibe la SR, se asigna un recurso de radio del enlace ascendente (es decir, recurso de radio en el canal compartido del enlace ascendente físico (PUSCH)) necesario para la transmisión del BSR al UE 210. En la etapa 222, se transmite la información de asignación relacionada con el mismo al UE 210 a través de un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH). Si se recibe la notificación de asignación de recurso de radio (o, concesión UL) necesaria para la transmisión del BSR desde el eNB 220 a través del PDCCH, el UE 210 genera la MAC-PDU incluyendo el elemento de control BSR para transmitirlo al eNB 220. Si se recibe el BSR desde el UE 210, el eNB 220 calcula la ocupación de la memoria intermedia de transmisión del enlace ascendente actual del UE 210, y realiza una planificación de recurso de radio de enlace ascendente para el TIE 210 para transmitir la ocupación de la memoria intermedia de transmisión del enlace ascendente actual en la etapa 221. A continuación, en la etapa 222, el eNB 220 notifica al UE 210 de la información de planificación a través del PDCCH. Si se recibe la notificación de asignación de recurso de radio a través del PDCCH, en la etapa 216, el UE 210 transmite datos almacenados en la memoria intermedia (MAC-SDU) al eNB 220. En este caso, la MAC-SDU incluye la información del estado de la memoria intermedia del enlace ascendente actualizada. En base a la información del estado de la memoria intermedia del enlace ascendente recibida, el eNB 220 rehace una planificación del nuevo recurso de radio del enlace ascendente para el UE 210.

Las Figuras 3A y 3B son diagramas de bloques que ilustran elementos de control BSR para un BSR incluido en una MAC-PDU entre un UE y un eNB en un sistema de comunicación móvil LTE.

Se proporciona el BSR por unidad de grupo de canal lógico, y se define actualmente en cuatro grupos de canales lógicos. El elemento de control BSR incluye un elemento de control BSR largo (CE BSR-Largo), un elemento de control BSR corto (CE BSR-Corto) y un elemento de control BSR truncado (CE BSR-Truncado). Una MAC-PDU puede incluir únicamente uno de los elementos de control BSR anteriormente descritos.

La Figura 3A es un diagrama que ilustra la estructura del CE BSR-Corto y el CE BSR-Truncado. El CE BSR-Corto o el CE BSR-Truncado incluyen un octeto (8 bits). Los primeros 2 bits 310 es un campo que indica una ID de grupo de canal lógico (ID LCG) donde se realiza el BSR. El campo de los 6 bits 320 restantes indica el tamaño de paquetes restante en la memoria intermedia que corresponden al LCG total después de que se genere la MAC-PDU.

La Figura 3B es un diagrama que ilustra la estructura del CE BSR-Largo. El CE BSR-Largo incluye tres octetos (24 bits). Por consiguiente, cada uno de los 6 bits indica un tamaño de la memoria intermedia que corresponde a cada uno de los cuatro LCG. El canal lógico o LCG significa una unidad de informe del estado de la memoria intermedia. Por ejemplo, si se establecen n canales lógicos para un UE, esto significa que hay al menos n elementos del estado de la memoria intermedia.

Por lo tanto, el CE BSR-Largo designa los tamaños de la memoria intermedia con respecto a todos los LCG, y el CE BSR-Corto y el CE BSR-Truncado designan el tamaño de la memoria intermedia con respecto a un LCG. En el caso del BSR normal o periódico, si los datos almacenados en la memoria intermedia actualmente únicamente existen en un LCG, se usa el CE BSR-Corto. Si los datos almacenados en la memoria intermedia existen en dos o más LCG, se usa el CE BSR-Largo.

En el caso del BSR de relleno, se usa el CE BSR-Corto, el CE BSR-Truncado o el CE BSR-Largo de acuerdo con el número de bits rellenables. La diferencia entre el CE BSR-Corto y el CE BSR-Truncado se describirá como sigue. Se usa el CE BSR-Corto cuando hay datos almacenados en la memoria intermedia en únicamente un LCG y se usa el CE BSR-Truncado cuando hay datos almacenados en la memoria intermedia en dos o más LCG pero se proporciona la información de la memoria intermedia a únicamente el LCG que tiene la mayor prioridad. La información de la memoria intermedia incluida en el CE BSR indica la cantidad de paquetes restantes en la memoria intermedia de transmisión del UE después de que se configura la correspondiente MAC-PDU.

La Figura 4 es un diagrama que ilustra un UE de un sistema LTE avanzado basado en agregación de portadora de acuerdo con una realización de la presente invención. Con referencia a la Figura 4, se describirá la característica de transmisión del enlace ascendente al eNB de la MAC-PDU en el sistema de agregación de portadora de acuerdo con una realización de la presente invención.

Se pueden proporcionar servicios tales como control de recurso de radio (RRC), servicio de voz del Protocolo de Internet (VoIP; no mostrado), protocolo de transferencia de ficheros (FTP; no mostrado) en un UE. Cada servicio incluye la entidad de protocolo de convergencia de datos de paquetes (PDCP) y la entidad de control del enlace de radio (RLC). La entidad PDCP realiza un papel relacionado con seguridad y una compresión. La entidad RLC realiza un papel de asignar paquetes de capa superior en un tamaño apropiado y la operación de solicitud de repetición automática (ARQ). Generalmente, el PDCP y el RLC se denominan colectivamente como una portadora radioeléctrica. También, se configura la MAC-PDU para el enlace ascendente mediante la entidad MAC. Se incluyen estas funciones en un bloque 410.

Un bloque de transmisión muestra una función física para establecer una pluralidad de canales para enlazar simultáneamente un UE al eNB. Se proporciona un canal a cada una de las portadoras 430, 450 y 470 componente. Se proporcionan las capas 420, 440 y 460 físicas que corresponden a cada una de las portadoras 430, 450 y 470 componente.

En un sistema LTE típico que usa una sola portadora, se entrega una MAC-PDU al eNB en cada intervalo de transmisión del enlace ascendente. En este caso, si se activa el BSR, se incluye un CE BSR en la MAC-PDU. Sin embargo, cuando se soporta agregación por la portadora como se describe en el dibujo, se puede usar la pluralidad de portadoras CC componente entre el UE 400 y el eNB. Por consiguiente, el UE puede transmitir simultáneamente una o más MAC-POD al eNB en cada intervalo de transmisión del enlace ascendente. Si se activa el procedimiento BSR en una situación tal, se puede incluir el CE BSR en cada una de las MAC-PDU. Cada una de las CC incluye un canal de control del enlace ascendente físico (PUCCH) y un canal de control del enlace descendente físico (PDCCH) y un canal compartido del enlace ascendente físico (PUSCH).

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de control para un BSR que considera el estado de la portadora multi-componente (CC) en un sistema LTE avanzado de un esquema de agregación de portadora. Se describirá en detalle un procedimiento del BSR realizado en consideración del estado de la multi-CC con referencia a la Figura 5.

En la etapa S100, cuando se inicia el procedimiento de control para el BSR, el UE detecta si el BSR está activado, y si hay datos en la memoria intermedia del enlace ascendente. Si el BSR no está activado aún o si no hay datos en la memoria del enlace ascendente, se controlan continuamente el estado de la memoria intermedia y la activación del BSR. Si el BSR está activado y hay datos en la memoria intermedia del enlace ascendente, el procedimiento continua en la siguiente etapa S110 para la nueva transmisión.

En la etapa S110, el UE comprueba si hay asignaciones de recursos (concesión UL) del eNB con respecto a una o más CC. Si hay asignaciones de recursos (concesión UL) para la nueva transmisión del eNB con respecto a una o más CC, el procedimiento continúa en la siguiente etapa S111 para comprobar el tipo de activación del BSR. En la etapa S111, se configura una MAC-PDU de acuerdo con si el BSR activado es un BSR normal, un BSR periódico o un BSR de relleno.

Si el BSR activado es el BSR normal o el BSR periódico, en la etapa S112, se incluye un CE BSR en la MAC-PDU para cada CC donde existe la asignación del recurso de radio (concesión UL) del enlace ascendente. Por otro lado, si el BSR activado es el BSR de relleno, en la etapa S113, se determina si se incluye el CE BSR de acuerdo con el tamaño de bit de relleno permisible por la MAC-PDU para cada CC donde existe la asignación del recurso de radio (concesión UL) desde el enlace ascendente. A continuación, se transmite la MAC-PDU configurada como se ha descrito anteriormente a través de la CC asignada. En la etapa S114, se reinicia un temporizador BSR para el BSR periódico. A continuación, el procedimiento vuelve a la etapa S100 para comprobar si el BSR está activado.

De acuerdo con el anterior resultado de comprobación en la etapa S110, si no hay asignación de recursos del enlace ascendente (concesión UL) para la nueva transmisión con respecto a todas las CC del UE, se realiza el BSR de acuerdo con un procedimiento de acceso aleatorio. Por consiguiente, en la etapa S120, el UE comprueba si se puede usar el PUCCH para la CC final que ha ejecutado satisfactoriamente el acceso aleatorio. Si se puede usar el PUCCH para la CC final que ejecuta el acceso aleatorio, el procedimiento continúa con la etapa que realiza la

solicitud de planificación mediante la CC que el PUCCH ha usado finalmente. En la etapa S121, se realiza la asignación de recurso de radio (concesión UL) del eNB de acuerdo con la solicitud de planificación.

5 Sin embargo, si el PUCCH que la CC ha usado finalmente es inutilizable, en la etapa S130, se comprueba si hay otra CC capaz de usar el PUCCH. Si hay otra CC capaz de usar el PUCCH, en la etapa S121, se realiza la solicitud de planificación a través del CM.

10 Por el contrario, si no hay CC capaz de usar el PUCCH, el procedimiento continúa con la etapa para transmitir la solicitud de planificación después del acceso aleatorio. Es decir, en la etapa S140, se comprueba si el BSR activado actualmente es el BSR inicial en la celda correspondiente. Si lo es, en la etapa 141, se realiza la solicitud de planificación después de que se realiza el acceso aleatorio a través de la CC designada en la capa superior. Si no, en la etapa S142, se realiza la solicitud de planificación después de que se realiza de nuevo el acceso aleatorio a través de la CC que ha realizado finalmente el acceso aleatorio.

15 Si se completa la solicitud de planificación, el procedimiento vuelve a la etapa 110 para comenzar a comprobar CC donde exista asignación de recurso (concesión UL).

20 En el BSR de un sistema LTE típico, se genera un BSR periódico mediante la expiración del temporizador BSR. También, cuando no hay recurso de radio de enlace ascendente (concesión UL) para la nueva transmisión, se ignora la activación de BSR periódica, y a continuación se realiza la solicitud de planificación cuando se activa un BSR normal. Sin embargo, cuando se almacenan los datos en la memoria intermedia repetidamente a través de únicamente un canal lógico que tiene la misma prioridad sin el recurso de radio de enlace ascendente (concesión UL), no se activa el BSR normal. Por consiguiente, hay una limitación en que no se podrían transmitir los datos del enlace ascendente. Para superar la limitación, de acuerdo con una realización de la presente invención, se realiza la solicitud de planificación si los datos del enlace ascendente se almacenan en la memoria intermedia aunque el temporizador expire sin el recurso de radio del enlace ascendente (concesión UL). Se describió tal procedimiento de operación en las etapas S120, S121, S130, S140, S141 y S142.

30 El tamaño de la MAC-PDU que se puede transmitir a través de cada CC en un intervalo de tiempo de transmisión específico (TTI) se determina mediante un planificador eNB. Es decir, cuando se da el recurso de radio del enlace ascendente para cada CC, el tamaño de la MAC-PDU que se puede transmitir a través del enlace ascendente a un TTI específico puede ser diferente para cada CC. Cuando se configura una pluralidad de MAC-PDU en el mismo TTI, se configura la pluralidad de MAC-PDU secuencialmente, comenzando desde un paquete almacenado en la memoria intermedia en el canal lógico del enlace ascendente. El CE BSR indica la cantidad de datos restantes en la memoria intermedia del enlace ascendente del UE después de que se configura la MAC-PDU correspondiente. Por consiguiente, cada MAC-PDU incluye diferente información del estado de la memoria intermedia (BSI). Por lo tanto, se pueden provocar las siguientes limitaciones cuando se transmiten diferentes BSI al eNB a través de diferentes CC.

40 Cuando el UE recibe el recurso de radio del enlace ascendente (concesión UL) por la pluralidad de CC desde el eNB, el UE puede variar la secuencia de configuración de las MAC-PDU de acuerdo con la política de prioridad del canal lógico que se determina localmente. Por ejemplo, se puede configurar en primer lugar una MAC-PDU para una CC asignada con mayor recurso de radio (concesión UL) que otras CC. Sin embargo, si el UE no tiene información sobre una secuencia por la que se configura la MAC-PDU con respecto a la pluralidad de CC, es difícil determinar qué BSR es el último entre los BSR que la capa MAC del eNB recibe desde las CC. Generalmente, la memoria intermedia incluida en la última CE BSR tiene el tamaño más pequeño, pero es difícil que esta regla se aplique siempre en una situación en la que un nuevo paquete se pueda almacenar en la memoria intermedia continuamente en las memorias intermedias de transmisión. Esto se puede complicar adicionalmente cuando ocurre un error durante transmisión de MAC-PDU. Es decir, se puede transmitir una parte de MAC-PDU simultáneamente transmitidas a través de la pluralidad de CC al eNB sin un error de transmisión, y puede no transmitirse otra parte de MAC-PDU a la capa MAC del eNB debido al error de transmisión. En este caso, si se transmite la última MAC-PDU configurada al eNB, la capa MAC del eNB puede obtener la última BSI. Por el contrario, si ocurre un error de transmisión en la última MAC-PDU configurada mientras que no en las otras MAC-PDU, la BSI del UE que el eNB recibe puede no ser la última BSI. Incluso en este caso, el UE debe determinar qué MAC-PDU es la última. Se describirá un método para superar esta limitación con referencia a la Figura 6.

50 La Figura 6 es un diagrama que ilustra un procedimiento de enlace entre un UE y un eNB de acuerdo con una realización de la presente invención. Se describirá un método para superar la limitación causada por una pluralidad de CC con referencia a la Figura 6.

60 El UE configura la MAC-PDU, se incluye un número de secuencia de configuración (SN) de la MAC-PDU que corresponde a cada CC en cada MAC-PDU. Esto indica que una MAC-PDU que tenga un SN bajo se configuró antes que una MAC-PDU que tenga un SN alto. En primer lugar, el eNB transmite el recurso de radio del enlace ascendente (concesión UL) para N portadoras componente CC-1, CC-2,..., CC-N al UE (511, 512 y 513). A continuación, el UE que activa el BSR configura una MAC-PDU que incluye el CE BSR y el SN (521). El UE transmite cada una de las MAC-PDU a través del PUSCH permitido para cada una de las CC (522, 523 y 524).

5 El eNB recibe la pluralidad de MAC-PDU que incluyen el CE BSR desde el UE. En este caso, el eNB puede reconocer que cuanto más cercano al máximo valor N que el SN en el CE BSR es, más reciente es la BSI. Por consiguiente, si el eNB normalmente recibe una MAC-PDU que tiene el SN de N y la MAC-PDU incluye un BSR-Largo y un BSR-corto, se puede obtener la BSI exacta con respecto a todos los LCG. Aunque el eNB no pueda recibir normalmente la MAC-PDU que tiene el SN de N, se puede estimar el tamaño de la memoria intermedia para cada LCG en base al CE BSR incluido en la MAC-PDU que tiene el mayor SN entre las MAC-PDU que el eNB ha recibido.

10 La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de una MAC-PDU de acuerdo con una realización de la presente invención. Con referencia a la Figura 7, la MAC-PDU 600 incluye un encabezamiento 610 MAC, un número 620 de secuencia (SN), un CE BSR 630, las MAC-SDU 640 y 650 y un bit 660 de relleno. El SN 620, el CE BSR 630, las MAC-SDU 640 y 650 y el bit 660 de relleno se denominan como una carga útil MAC.

15 El encabezamiento 610 MAC incluye información de control sobre la carga útil MAC. El SN 620 indica el número de secuencia de configuración de la MAC-PDU que corresponde a cada una de las CC. Esto significa que una MAC-PDU que tenga un SN inferior se configuró antes y una MAC-PDU que tenga un SN mayor se configuró después.

20 El CE BSR 630 es un elemento de control (CE) MAC que incluye información del tamaño de la memoria intermedia. Es decir, el CE BSR 630 proporciona información sobre la cantidad de datos en la memoria intermedia del enlace ascendente en el UE. El CE MAC puede incluir adicionalmente un elemento de control C-RNT y un elemento de control de instrucciones DRX.

25 Las MAC-SDU 640 y 650 indican datos de servicio entregados desde la capa superior. A continuación, se ubica el bit 660 de relleno. El bit 660 de relleno, que es opcional, incluye información sobre el estado de la memoria intermedia que el UE notifica al eNB.

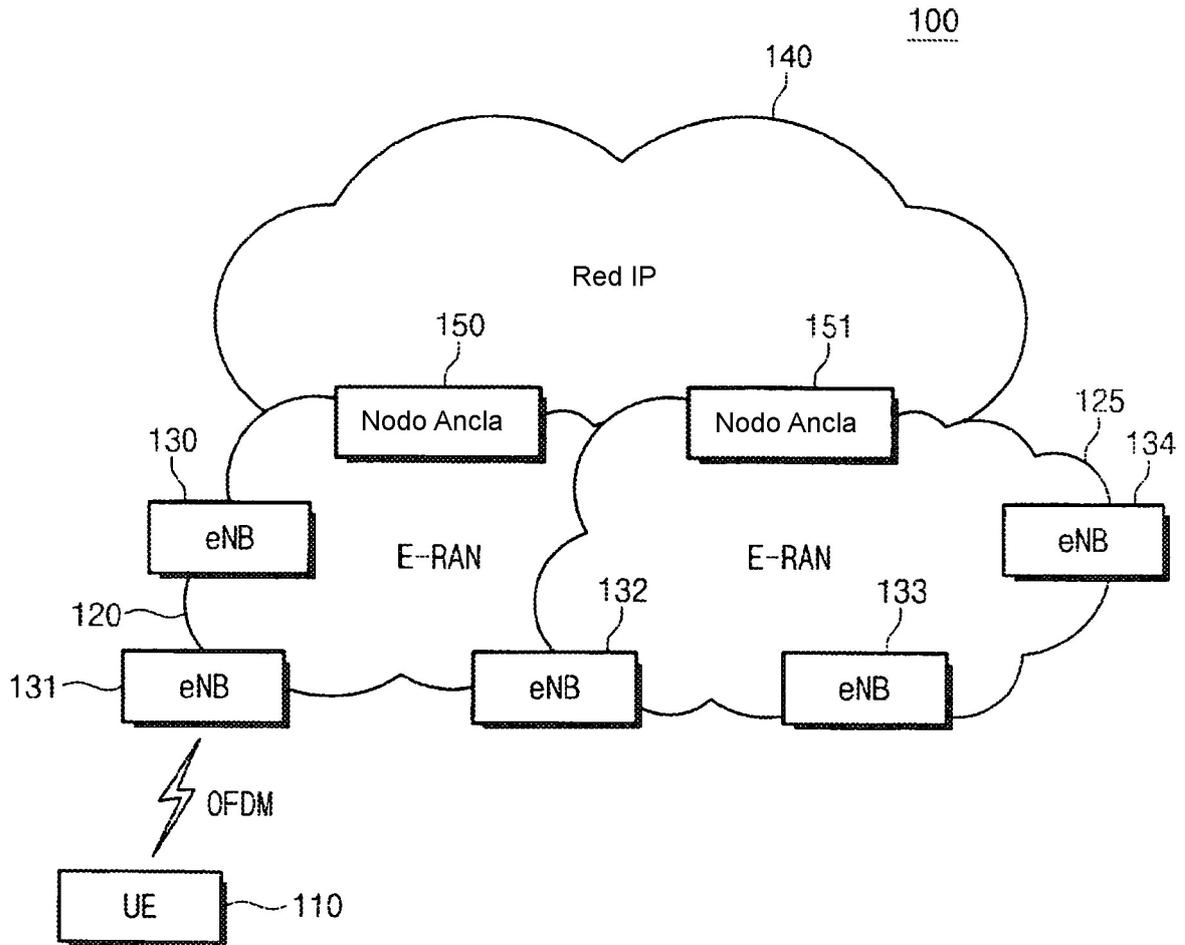
30 Como se ha descrito anteriormente, aunque se enfocan las descripciones de la presente invención y realización de las mismas en el proceso de rendimiento de comunicación entre el lado de transmisión y el lado de recepción para facilitar la explicación, el lado de transmisión puede ser un UE o un eNB de una red y el lado de recepción puede ser un eNB de una red o un UE. Se pueden sustituir los términos expuestos en el presente documento con otros términos que tengan los mismos significados. Por ejemplo, se puede sustituir el UR con una estación móvil, un terminal móvil, un terminal de comunicación, un dispositivo de usuario o aparato y se puede sustituir el eNB con una estación fija, Nodo B (NB) o una estación base.

35 Se debe considerar la materia objeto anteriormente divulgada ilustrativa, y no restrictiva y las reivindicaciones adjuntas pretenden cubrir todas estas modificaciones, mejoras y otras realizaciones, que caen dentro del espíritu verdadero y alcance de la presente invención. Por lo tanto, en la máxima medida permitida por la ley, se debe determinar el alcance de la presente invención mediante la interpretación permisible más amplia de las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes, y no se debe restringir o limitar por la anterior descripción detallada.

## REIVINDICACIONES

1. Un método de informe del estado de la memoria intermedia de un dispositivo (400) terminal en un sistema de comunicación móvil basado en agregación de portadora, comprendiendo el método:
  - 5 obtener una asignación de recurso de radio para una pluralidad de portadoras componente desde una estación base; **caracterizado por**  
generar una pluralidad de unidades de datos de protocolo de control de acceso al medio MAC-PDU (600) que comprenden información del estado de la memoria intermedia que corresponde a la pluralidad de portadoras componente, comprendiendo la pluralidad de MAC-PDU (600) números de secuencia SN (620) generados; y  
10 transmitir la pluralidad de MAC-PDU (600) a la estación base a través de la pluralidad de portadoras componente.
2. El método de informe del estado de la memoria intermedia de la reivindicación 1, en el que la MAC-PDU (600) comprende un elemento de control de informe del estado de la memoria intermedia CE BSR (630) y el SN 620 en un campo de carga útil.
3. El método de informe del estado de la memoria intermedia de la reivindicación 2, en el que la MAC-PDU (600) comprende adicionalmente una unidad de datos de servicio de control de acceso al medio MAC-SDU (650) que corresponde a datos de servicio en el campo de carga útil.
- 20 4. El método de informe del estado de la memoria intermedia de la reivindicación 2 o 3, en el que la MAC-PDU (600) comprende adicionalmente una región (660) de bit de relleno en el campo de carga útil.
5. El método de informe del estado de la memoria intermedia de una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que, en la configuración de la pluralidad de MAC-PDU (600), en primer lugar el dispositivo terminal configura una MAC-PDU (600) que corresponde a una portadora componente asignada con más recursos de radio.
- 25 6. El método de informe del estado de la memoria intermedia de una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que, en la configuración de la pluralidad de MAC-PDU (600), en primer lugar el dispositivo terminal configura una MAC-PDU (600) que corresponde a una portadora componente asignada con más recursos de radio.
6. El método de informe del estado de la memoria intermedia de una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende adicionalmente estimar, mediante la estación base, el estado de la memoria intermedia del dispositivo terminal haciendo referencia a la información del estado de la memoria intermedia en la MAC-PDU (600) que comprende el último SN (620).
- 30 7. El método de informe del estado de la memoria intermedia de una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende adicionalmente estimar, mediante la estación base, el estado de la memoria intermedia del dispositivo terminal haciendo referencia a la información del estado de la memoria intermedia en la MAC-PDU (600) que comprende el último SN (620).
7. El método de informe del estado de la memoria intermedia de una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que se transmiten colectivamente la pluralidad de MAC-PDU (600) a la estación base.
- 35 8. Un dispositivo terminal en un sistema de comunicación móvil basado en agregación de portadora, comprendiendo el dispositivo (400) terminal:
  - 40 memorias intermedias de transmisión adaptadas para almacenar paquetes de transmisión y que corresponden a una pluralidad de portadoras componente, respectivamente; **caracterizadas por**  
una unidad de control adaptada para generar secuencialmente una pluralidad de unidades de datos de protocolo de control de acceso al medio MAC-PDU (600) que comprenden información del estado de la memoria intermedia de las memorias intermedias de transmisión que corresponden a una o más portadoras componente asignadas con el recurso de radio del enlace ascendente de entre la pluralidad de portadoras componente, comprendiendo la pluralidad de MAC-PDU (600) números de secuencia SN (620) generados; y  
45 una unidad de transmisión adaptada a transmitir la pluralidad de MAC-PDU (600) a la una o más portadoras componente asignadas de acuerdo con el control de la unidad de control.

Fig. 1



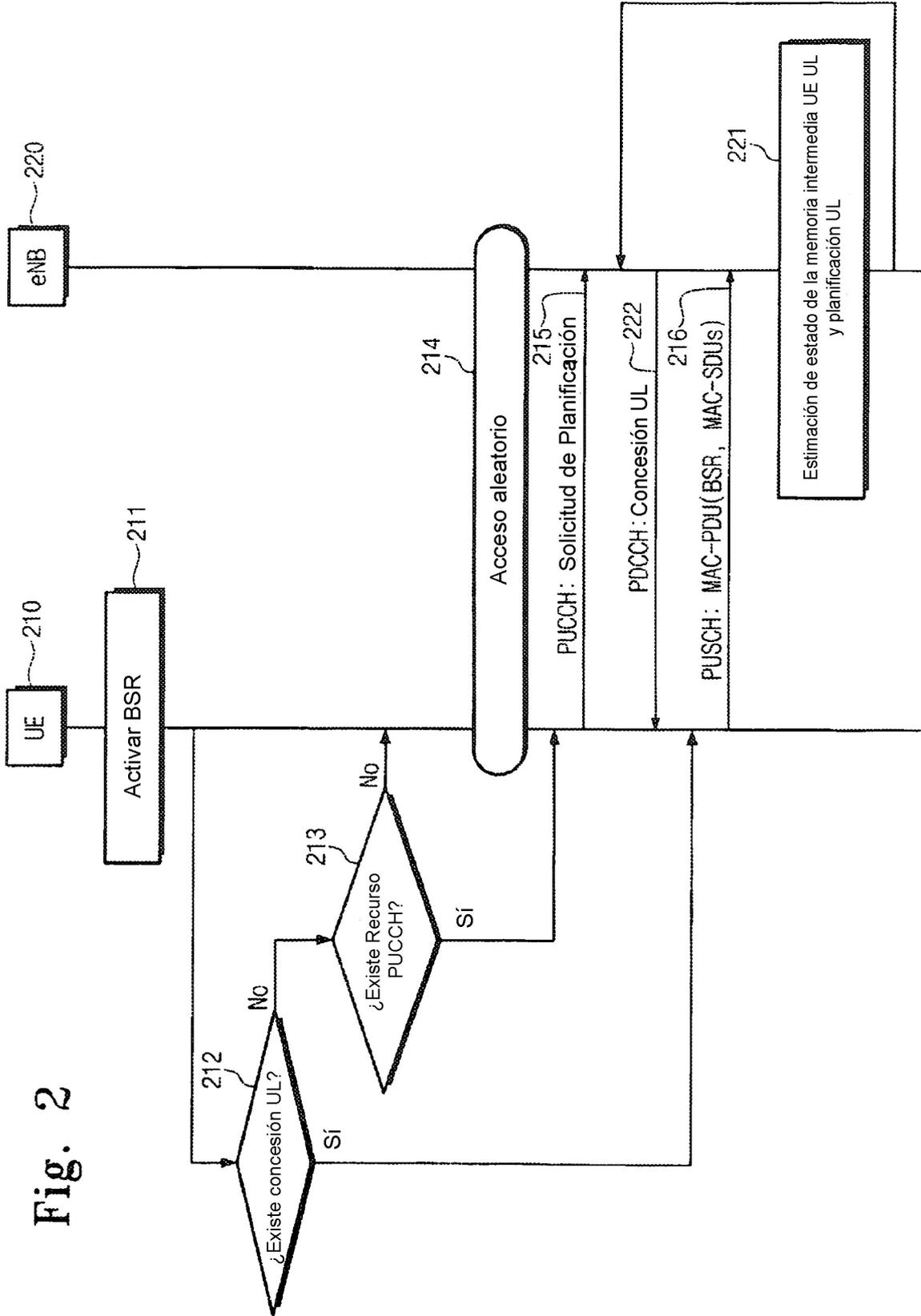


Fig. 2

Fig. 3A

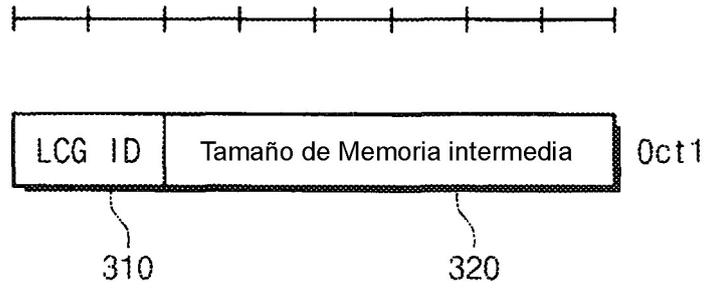


Fig. 3B

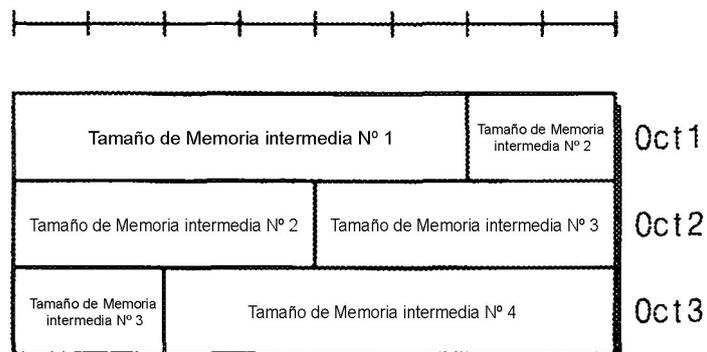


Fig. 4

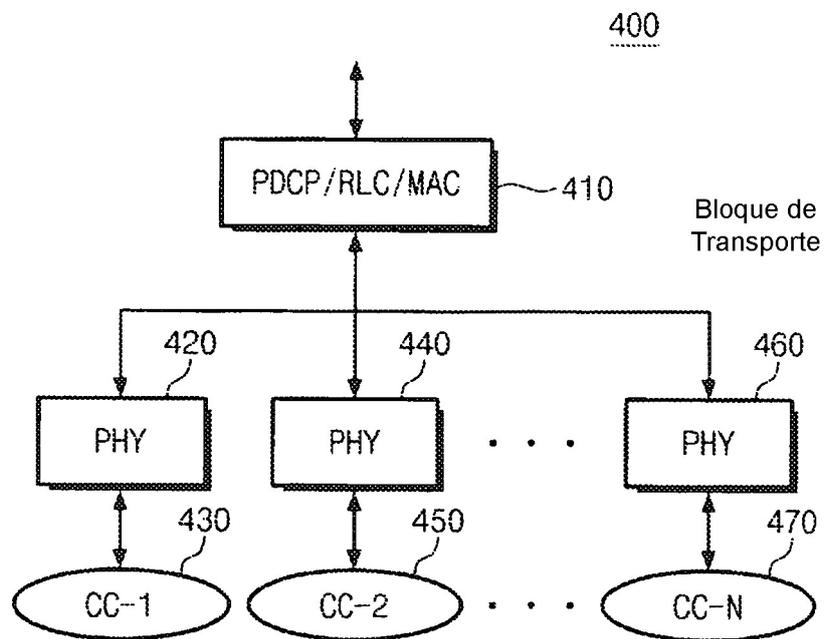


Fig. 5

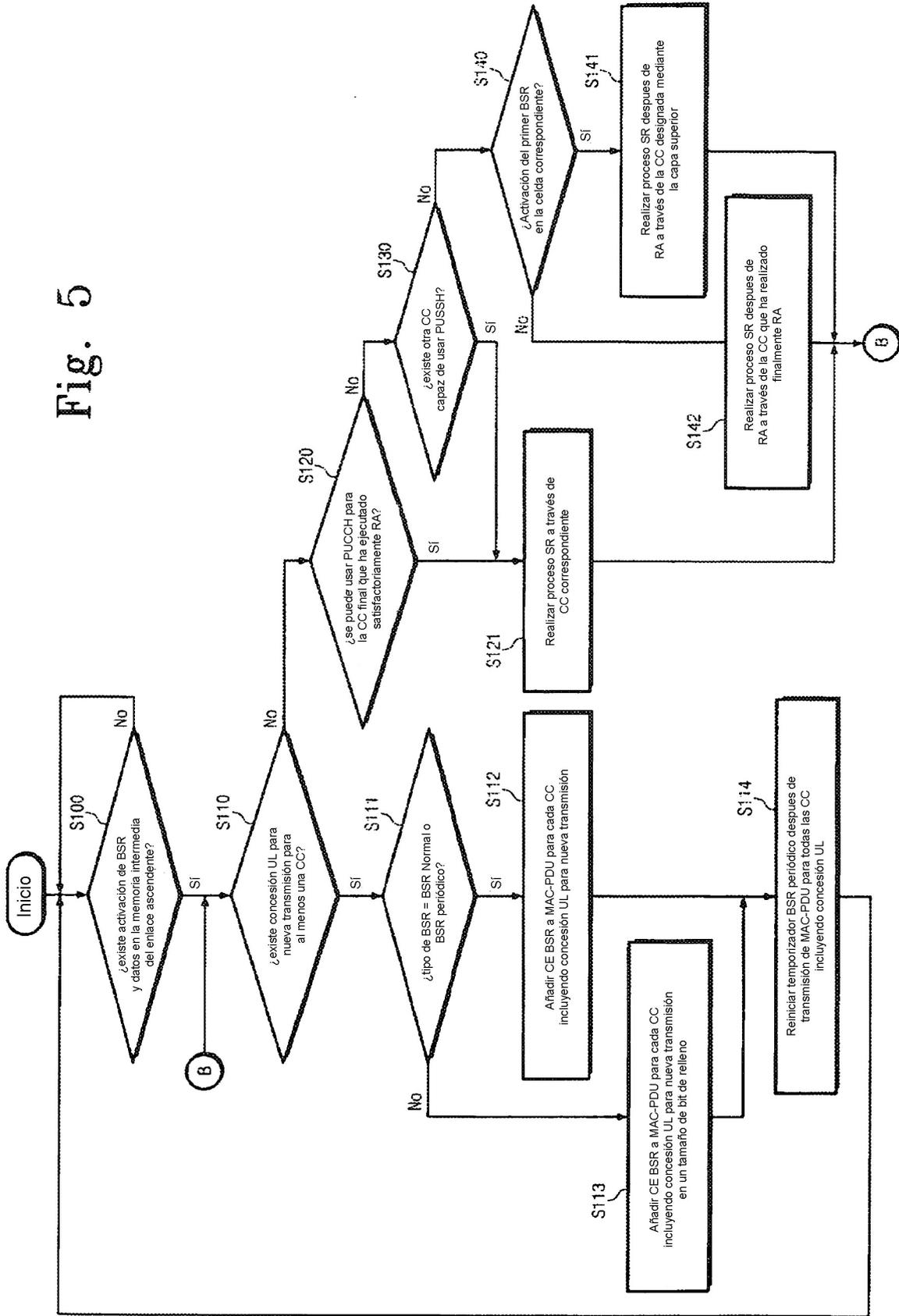


Fig. 6

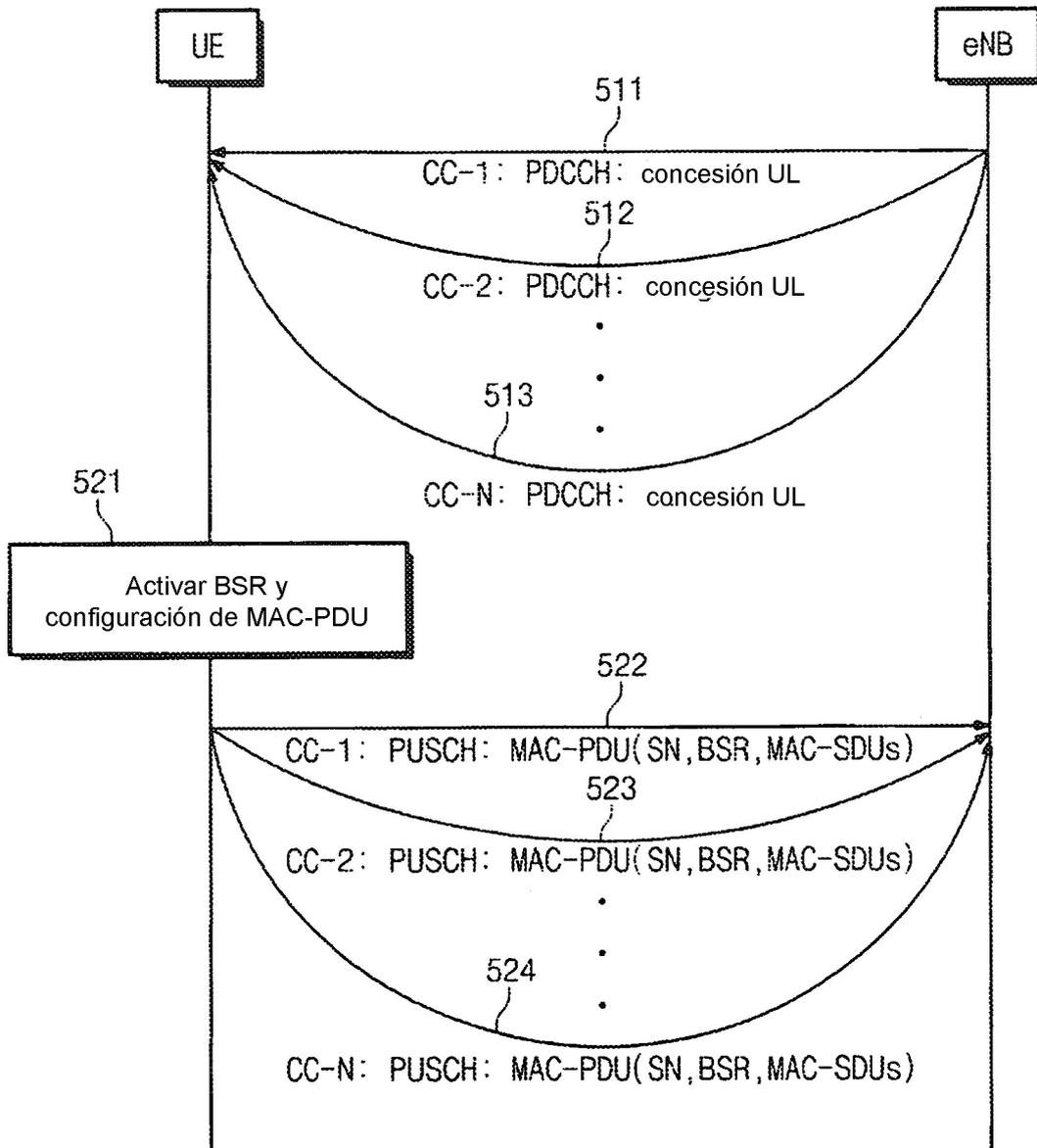
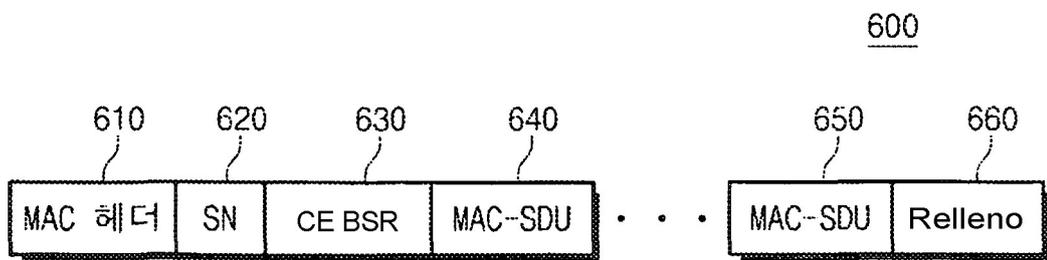


Fig. 7



**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es para conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha tenido mucho cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO declina responsabilidades por este asunto.

**Literatura no de patentes citadas en la descripción**

- 5 - Carrier aggregation in LTE-Advanced, 3GPP, 24  
Junio 2008 [006]