

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 814 959**

51 Int. Cl.:

H04L 1/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2008** **E 14168955 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020** **EP 2770660**

54 Título: **Procedimiento y aparato para transmitir y recibir datos por paquetes entre un nodo B y un UE en un sistema de comunicación móvil**

30 Prioridad:

02.05.2007 KR 20070042607

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

29.03.2021

73 Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si
Gyeonggi-do 443-742, KR

72 Inventor/es:

KIM, SOENG-HUN;
HEO, YOUN-HYOUNG y
JEONG, KYEONG-IN

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 814 959 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

Procedimiento y aparato para transmitir y recibir datos por paquetes entre un nodo B y un UE en un sistema de comunicación móvil

Antecedentes de la invención

5 1. Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a un procedimiento y aparato para la transmisión de datos en un sistema de comunicación móvil, y más particularmente a un procedimiento y aparato para transmitir y recibir datos por paquetes entre un UE y un Nodo B usando una Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ) en un sistema de comunicación móvil utilizando un esquema de Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal (OFDMA).

10 2. Descripción de la técnica relacionada

Para sistemas de comunicación móvil de próxima generación que requieren una alta tasa de transferencia de datos, actualmente está siendo llevada a cabo investigación para proporcionar diversos servicios de calidad a los usuarios. Con el fin de proporcionar servicios multimedia inalámbricos de alta velocidad y alta calidad, se necesitan recursos de espectro de banda ancha. Sin embargo, al usar los recursos de espectro de banda ancha, el debilitamiento severo en la trayectoria de transmisión es causado por la propagación de multitrayectorias, y se presenta un debilitamiento selectivo de frecuencia dentro de la banda de transmisión. Por lo tanto, un sistema de comunicación que usa multiportadores robustos frente a debilitamiento selectivo de frecuencia (de aquí en adelante, denominado como un "sistema de comunicación de multiportador") es usado ampliamente para servicios multimedia inalámbricos de alta velocidad. El sistema de comunicación multiportador es un sistema de comunicación que utiliza un esquema de modulación que usa múltiples subportadores. Un ejemplo típico de tal esquema de modulación es un esquema de Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM).

El esquema de OFDMA corresponde a un esquema de acceso múltiple con base en el esquema de OFDM. En el esquema de OFDMA, una porción de todos los subportadores es reconfigurada en un subcanal, el cual a su vez es asignado a un terminal de usuario específico. El subcanal es un canal que incluye al menos un subportador. Al usar el esquema de OFDMA, es posible realizar una asignación dinámica de recursos a través de la cual se puede asignar dinámicamente un subcanal a un terminal de usuario específico de acuerdo con la característica de debilitamiento de un canal inalámbrico.

Adicionalmente, en el esquema de OFDMA, una ganancia de diversidad multiusuario aumenta a medida que aumenta el número de terminales de suscriptor, es decir, con un aumento en el número de usuarios, y así, la investigación activa sobre el esquema de OFDMA está particularmente dirigida a los sistemas de comunicación de próxima generación que requieren una tasa de transferencia relativamente alta.

Con el fin de asignar de manera eficiente cada subcanal a un multiusuario, el sistema de comunicación de OFDMA también usa un esquema para dividir temporalmente el subcanal. Cuando se divide temporalmente el subcanal, cada unidad de tiempo dividida se denomina un Intervalo de Tiempo de Transmisión (TTI).

De aquí en adelante, se describirá a modo de ejemplo un sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE), el cual es uno de los sistemas de comunicación móvil de próxima generación que usa la OFDM. El 3GPP (Proyecto de Asociación de 3ª Generación) ahora está discutiendo el sistema de LTE como un sistema de UMTS (Servicio Universal de Telecomunicaciones Móviles) de próxima generación. El sistema de LTE, el cual se espera que sea comercializado para 2010, permite que un ancho de banda, el cual ha sido limitado a 5MHz en la comunicación móvil de 3ª generación existente, varíe de 1,25MHz a 20MHz, y actualmente está bajo estandarización para implementar una tasa de transferencia de datos de aproximadamente 100Mbps.

La figura 1 ilustra una estructura de red de comunicación de un sistema de LTE convencional. En el sistema de LTE, los Equipos de Usuario UE #1 141, UE #2 143, y UE #3 145 están conectados con una red 110 central a través de un Nodo Mejorado B (ENB) 133 y un portal 120 de acceso. Un UE también se denomina comúnmente como una estación móvil (MS), un equipo terminal (TE), o similar, pero se expresa mediante "UE" en la figura 1 debido a que tal expresión es habitual. Adicionalmente, aunque se ilustran tres UEs en la figura 1, es obvio que el número de UEs puede variar de acuerdo con entornos de comunicación.

La figura 2 ilustra una vista conceptual para explicar un bloque de recursos de transmisión en el sistema de LTE. En la figura 2, se asume que los recursos de transmisión usados en el sistema de LTE incluyen una banda de frecuencia con un ancho de banda global de 5MHz 205, la banda de frecuencia es dividida en 25 subcanales con un tamaño de 180KHz 210, y cada subcanal es dividido temporalmente en unidades de TTIs con un tamaño de 1mseg 215. Por consiguiente, los recursos de transmisión del sistema de LTE pueden ser representados dividiendo la banda de frecuencia global en una pluralidad de subcanales y dividiendo cada subcanal en unidades de TTIs. Cada uno de los rectángulos más pequeños ilustrados en la figura 2 corresponde a una unidad mínima de recursos de transmisión en el sistema de LTE, y se denomina un "bloque de recursos (RB)".

De aquí en adelante, se dará una descripción de HARQ. La HARQ es una combinación de un esquema de Corrección de Errores Directa (FEC) y un esquema de Solicitud de Repetición Automática (ARQ), los cuales son tecnología típica de control de errores de transmisión usada en sistemas de transmisión de datos por paquetes.

Asumiendo que un UE ha transmitido un paquete a un ENB, el ENB intenta realizar la corrección de errores para un paquete de HARQ transmitido por el UE, y determina si solicitar o no al UE que retransmita el paquete de HARQ usando un código de detección de error simple, tal como un código de CRC (Verificación de Redundancia Cíclica). Más específicamente, si no hay error en el paquete de HARQ recibido, el ENB transmite una señal de HARQ ACK al UE. Sin embargo, si el paquete de HARQ recibido es erróneo, el ENB transmite una señal de HARQ NACK al UE. En respuesta a esto, el UE transmite un paquete de HARQ retransmitido que corresponde a la señal de HARQ NACK al ENB, y transmite un nuevo paquete de HARQ que corresponde a la señal de HARQ ACK al ENB. También, cuando cualquier paquete de HARQ es erróneo, el ENB puede aumentar una tasa de recepción de datos usando una combinación mediante software de paquetes recibidos previamente y un paquete retransmitido.

Ahora se hará referencia a un esquema en el cual un ENB asigna recursos de transmisión a UEs usando el esquema de HARQ. Si a un UE se le asigna un recurso de transmisión (es decir, un RB) en cualquier punto de tiempo, usa el recurso de transmisión asignado hasta que se completa la transmisión de paquete al mismo usando el esquema de HARQ. También, una vez que se completa la transmisión de paquete al UE, el ENB asigna el recurso de transmisión a otro UE.

Cuando la transmisión de paquetes es errónea en un sistema de comunicación de datos que usa el esquema de HARQ, una tasa de recepción de datos en un UE receptor aumenta teóricamente con un aumento en el número de veces de retransmisión de paquetes de HARQ. Sin embargo, debido a que se da un requisito de retraso de acuerdo con los tipos de servicios de comunicación, un límite máximo de retransmisión de la retransmisión de datos por paquetes de HARQ está limitado con base en los tipos de datos transmitidos de acuerdo con los servicios de comunicación. El requisito de retraso se refiere a un tiempo de retraso de permiso máximo permitido dentro de un intervalo en el cual no afectará a un servicio de comunicación si hay un retraso de transmisión durante la transmisión/recepción de un paquete.

Por ejemplo, para juegos interactivos, un retraso de transmisión de permiso máximo asciende a simplemente varias decenas de milisegundos debido a que cualquier retraso en la transmisión de datos incomoda a un usuario. Así, un límite máximo de retransmisión de un paquete de HARQ se limita a un pequeño número de veces, por ejemplo, una vez. Por el contrario, para un servicio de FTP (Protocolo de Transferencia de Archivos), un retraso de transmisión de permiso máximo puede ascender a varios segundos debido a que no afectará al servicio si se alarga un tiempo de retraso de transmisión. Por consiguiente, para un servicio de comunicación tolerable a un retraso de transmisión, la retransmisión puede realizarse un gran número de veces, por ejemplo, la retransmisión puede realizarse hasta 15 veces.

En principio, un ENB debe asignar de manera eficiente recursos de transmisión limitados a UEs correspondientes. Por lo tanto, en un sistema de comunicación de datos que usa el esquema de HARQ, un ENB idealmente asigna un recurso de transmisión a un UE solo cuando es necesario.

Por ejemplo, un recurso de transmisión necesita ser usado hasta que un ENB complete la recepción de un paquete transmitido por un UE, y cuando un UE no pueda recibir ACK de un ENB dentro de un límite máximo de retransmisión debido a errores de transmisión.

En el último caso, el ENB no puede conocer si el número actual de veces de retransmisión alcanza el límite máximo de retransmisión. Es decir, cuando un UE falla en recibir ACK de un ENB, incluso más allá del límite máximo de retransmisión, hay un problema ya que el ENB no puede asignar un recurso de transmisión a otro UE aunque el UE no usa el recurso de transmisión correspondiente. También, el límite máximo de retransmisión de un paquete de HARQ varía de acuerdo con los tipos de datos transmitidos, como se mencionó anteriormente, pero un ENB no puede conocer qué tipo de datos se incluyen en un paquete de HARQ hasta que recibe con éxito el paquete de HARQ. Por lo tanto, hay una necesidad de un procedimiento que permita a un ENB conocer qué tipo de datos se incluyen en un paquete de HARQ y conocer un límite máximo de retransmisión que es aplicado al paquete de HARQ. En resumen, hay una necesidad de un procedimiento para que un ENB conozca si un paquete actual recibido de un UE corresponde a un límite máximo de retransmisión y cuál es el tipo del paquete de datos.

La figura 3 ilustra un diagrama de procesamiento de llamadas para explicar un procedimiento de transmisión y recepción de datos por paquetes entre un ENB y un UE usando el esquema de HARQ en un sistema de comunicación móvil convencional. Si el ENB 305 otorga algún recurso de transmisión al UE 310 en la etapa 315, el UE transmite un paquete de datos a través del recurso de transmisión en la etapa 320. Como referencia, se ilustra una MAC PDU (Unidad de Datos por Paquetes de Control de Acceso al Medio) como un ejemplo de un paquete de datos en la figura 3. En la etapa 325, el UE transmite un último indicador de transmisión (LTI) junto con el paquete de datos. Aquí, el LTI es una señal de control externa que indica si la transmisión de paquete corresponde o no a la última retransmisión, y se establece en "No".

En la etapa 330, si el ENB recibe el paquete, y determina a través de una operación de CRC que el paquete es erróneo, transmite una señal de NACK al UE. En la etapa 335, el UE retransmite el paquete, usando el mismo recurso de transmisión en un punto de tiempo 375, un período dado de tiempo (de aquí en adelante denominado como "HARQ RTT") posterior a un punto de tiempo 365 cuando se transmite el paquete.

- 5 Asumiendo que un límite máximo de retransmisión del paquete se establece en 2, en la etapa 340, el UE establece de nuevo el LTI en "No", y lo transmite junto con el paquete. Luego, el ENB recibe con éxito el paquete, y puede realizar una combinación mediante software del paquete y paquetes recibidos previamente.

- En la etapa 345, si el ENB determina a través de una operación de CRC que el paquete retransmitido en la etapa 335 todavía es erróneo, transmite una señal de NACK al UE en la etapa 345. En la etapa 350, el UE retransmite el paquete una vez más usando el mismo recurso de transmisión en un punto de tiempo un HARQ RTT posterior a un punto de tiempo cuando se retransmite el paquete. La retransmisión en la etapa 350 es la segunda retransmisión después de la retransmisión en la etapa 335. Así, en la etapa 355, el UE establece el LTI en "Sí", y lo retransmite junto con el paquete. Al recibir el paquete con el LTI establecido en "Sí", el ENB transmite ACK o NACK al UE de acuerdo con una operación de CRC en la etapa 360. Debido a que el LTI está establecido en "Sí" en la etapa 355, en la etapa 380, el ENB reconoce que el recurso de transmisión asignado al UE ya no es usado independientemente de un resultado de la operación de CRC en la etapa 360, y reasigna el recurso de transmisión a otro UE.

- En la solución convencional ilustrada en la figura 3, hay un problema en que los recursos de transmisión no pueden ser usados de manera eficiente debido a que un UE usa un recurso de transmisión adicional para transmitir una señal de control externa separada (es decir, LTI) a un ENB. Como se conoce en general en la técnica, el recurso de transmisión usado para transmitir la señal de control externa es varias veces o varias decenas de veces más grande que un recurso de transmisión usado para transmitir un paquete. Por lo tanto, con el fin de usar de manera eficiente recursos de transmisión, hay una necesidad de un procedimiento para que un UE informe a un ENB si se alcanza o no un límite máximo de retransmisión, incluso sin usar un recurso de transmisión separado.

- El documento EP 1 755 251 A2 divulga que se proporcionan un procedimiento y un aparato para controlar la fiabilidad de una señal de retroalimentación en un sistema de comunicación móvil que soporta HARQ, en el que un terminal envía un paquete de datos e información de indicación de fiabilidad para cada paquete en información de control por paquete.

Philips: "Mapping of Transport Channels to Physical Channels", 3GPP Draft, R2-060424, RAN WG2, Denver, USA, 20060209, (2006-02-09) divulga procedimientos para mapear entre canales de transporte y la capa física.

- 30 El documento WO 2006/112292 A1 divulga un sistema de comunicación móvil con requisitos de QoS (calidad de servicio), en el que una estación móvil notifica a una estación base de su requisito de QoS, un número de identificación para la estación móvil, y la condición de canal de enlace descendente por medio de un paquete de reserva.

Sumario de la invención

- 35 Por consiguiente, la presente invención se ha diseñado para resolver al menos los problemas mencionados anteriormente que se producen en la técnica anterior, y proporciona un procedimiento y aparato para transmitir y recibir datos por paquetes en un sistema de comunicación móvil, el cual puede indicar si se alcanza o no un límite máximo de retransmisión, incluso sin usar un recurso de transmisión separado.

- 40 Adicionalmente, la presente invención proporciona un procedimiento y aparato para transmitir y recibir datos por paquetes en un sistema de comunicación móvil, el cual puede usar de manera eficiente recursos de transmisión.

Adicionalmente, la presente invención proporciona un procedimiento y aparato para transmitir y recibir datos por paquetes en un sistema de comunicación móvil, el cual puede asignar de manera flexible recursos de transmisión de acuerdo con los tipos de servicios de comunicación.

- 45 La invención está definida y limitada por el ámbito de reivindicaciones adjuntas. En la siguiente descripción, cualesquier realizaciones a las que se hace referencia y que no caen dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas, son simplemente ejemplos útiles para el entendimiento de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros aspectos, características, y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 50 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de red de comunicación de un sistema de LTE convencional;

La figura 2 es una vista conceptual para explicar un RB en un sistema de LTE;

La figura 3 es un diagrama de procesamiento de llamadas para explicar un procedimiento de transmisión y recepción de datos por paquetes entre un ENB y un UE usando un esquema de HARQ en un sistema de comunicación móvil convencional;

5 La figura 4 es una vista ilustrativa de un patrón de asignación de un recurso persistente en un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión y recepción de datos por paquetes entre un ENB y un UE usando un esquema de HARQ en un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

10 La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de UE de acuerdo con la primera realización de la presente invención;

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de ENB de acuerdo con la primera realización de la presente invención;

15 La figura 8 es un diagrama de procesamiento de llamadas para explicar un concepto de transmisión y recepción de datos por paquetes entre un ENB y un UE usando un esquema de HARQ en un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;

La figura 9 es un diagrama de procesamiento de llamadas para explicar un procedimiento de transmisión y recepción de datos por paquetes entre un ENB y un UE usando un esquema de HARQ en un sistema de comunicación móvil de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;

20 La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de UE de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;

La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de ENB de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;

La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de un UE de acuerdo con la primera y segunda realizaciones de la presente invención; y

25 La figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de un ENB de acuerdo con la primera y segunda realizaciones de la presente invención.

Descripción detallada de la realización ejemplar

De aquí en adelante, se describirán realizaciones ejemplares de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. En la siguiente descripción, los mismos elementos se designarán mediante los mismos números de referencia, aunque se muestran en diferentes dibujos. Adicionalmente, se proporcionan diversas definiciones específicas que se encuentran en la siguiente descripción, tales como valores específicos de identificaciones de paquetes, contenidos de información mostrada, etc., solo para ayudar al entendimiento general de la presente invención, y es evidente para los expertos en la técnica que la presente invención puede ser implementada sin tales definiciones. Adicionalmente, en la siguiente descripción de la presente invención, se omitirá una descripción detallada de funciones y configuraciones conocidas incorporadas en la presente memoria, cuando pueda hacer que la materia objeto de la presente invención sea poco clara.

La presente invención incluye dos realizaciones ejemplares. Primero, se describirá un procedimiento de acuerdo con una primera realización ejemplar de la presente invención. En el procedimiento de acuerdo con la primera realización de la presente invención, una parte receptora puede determinar si se alcanza un límite máximo de retransmisión de un paquete sin la ayuda de una señal de control externa separada fijando el límite máximo de retransmisión de un paquete, el cual es transmitido sobre un recurso de transmisión específico, a un valor predeterminado.

Como se describió anteriormente, un límite máximo de retransmisión de datos está estrechamente relacionado con un Retraso de Permiso Máximo (MPD). Por ejemplo, asumiendo que el MPD de cualquier dato es 50(x)mseg, una suma de todos los retrasos de transmisión de los datos, excepto un retraso que se produce en un canal inalámbrico, es 30(y)mseg, un MPD durante un tiempo de retransmisión de HARQ de los datos es 50 - 30 = 20(xy)mseg. Aquí, "y" puede ser una suma de retrasos de transmisión que se producen entre un ENB y un portal, entre el portal y una red de acceso donde está ubicado el UE equivalente, y entre la red de acceso equivalente y el UE equivalente. Con base en el ejemplo anterior, se puede resumir una relación entre un MPD y un MRL, que se permite en el curso de retransmisión de datos de HARQ, mediante la Ecuación (1):

$$HARQ\ MPD = TTI + (MRL - 1) \times HARQ\ RTT \quad \text{-----} \quad (1)$$

Cuando se asumen un TTI de 1mseg y un HARQ RTT de 5mseg para los servicios de comunicación bajo consideración, se puede predecir un MRL de acuerdo con los servicios de comunicación mediante la Ecuación (1), y el MRL previsto de acuerdo con los servicios de comunicación se presenta a continuación en la Tabla.

Tabla 1

tipo de servicio	servicio	HARQ MPD	MRL
servicio en tiempo casi real	juegos interactivos	10mseg	1
	VoIP	40mseg	7
servicio en tiempo no real	VOD	varios seg.	infinito
	FTP	varios seg.	infinito
	navegación web	varios seg.	infinito

5

En la Tabla 1, los servicios pueden ser divididos en servicios con un HARQ MPD (de aquí en adelante denominado brevemente como "MPD") de varios segundos y servicios con un MPD de varios milisegundos. Para conveniencia de la explicación, los términos que van a ser usados en la siguiente descripción se definirán primero.

10 Un servicio que tiene un MPD más corto y así es intolerable a un retraso de transmisión está definido como un "servicio en tiempo casi real" debido a que un usuario puede estar satisfecho con la calidad del servicio solo cuando se proporciona el servicio al usuario en tiempo real o en un poco tiempo que corresponde al mismo. En contraste con esto, un servicio que tiene un MPD de varios segundos y así es tolerable a un retraso de transmisión está definido como un "servicio en tiempo no real" debido a que no es importante que el servicio no se proporcione en tiempo real. La longitud de un MPD, por el cual son divididos el servicio en tiempo casi real y el servicio en tiempo no real, puede variar de acuerdo con criterios dados.

15

Para el servicio en tiempo casi real, debido a que un MRL adaptado a la característica de cada servicio está predeterminado, los datos solo tienen que ser transmitidos aplicando el MRL predeterminado. Sin embargo, para el servicio en tiempo no real, se aplica y se usa un MRL dado para cada servicio de la misma manera debido a que la retransmisión de HARQ repetida infinitamente no es realmente preferible en términos de la eficiencia de recursos de transmisión. Es preferente que el MRL de un servicio en tiempo no real pueda ser establecido en un valor suficientemente grande (por ejemplo, 15).

20

Además, un recurso de transmisión usado para el servicio en tiempo casi real y el servicio en tiempo no real puede ser dividido en un recurso persistente y un recurso dinámico de acuerdo con si es usado o no temporalmente.

Primero, se discutirá el recurso dinámico.

25 En un sistema de comunicación en el cual un ENB gestiona recursos de transmisión en tiempo real, un UE informa su estado de búfer al ENB con el fin de informar al ENB de la característica de datos que van a ser transmitidos por sí mismo e información sobre la cantidad de datos. En respuesta a esto, el ENB asigna un recurso de transmisión al UE considerando sintéticamente los informes de estado de búfer de una pluralidad de UEs y situaciones de canal de los UEs respectivos. Por consiguiente, al UE se le asigna el recurso de transmisión a través de mensajes de control de capa 1 y capa 2 después de informar su estado de búfer al ENB, y tal recurso de transmisión se denomina un "recurso dinámico". Este recurso dinámico es un recurso de transmisión que un UE usa hasta que un paquete es transmitido por completo. El recurso dinámico es usado para transmitir/recibir datos de la mayoría de los servicios en tiempo no real.

30

35 Sin embargo, para el servicio en tiempo casi real, el cual es intolerable a un retraso de transmisión, un retraso de transmisión debido al tiempo requerido para un informe de estado de búfer puede tener un efecto negativo en la calidad del servicio. Por consiguiente, un ENB asigna un cierto recurso de transmisión a un UE con antelación sin recibir el informe de estado de búfer del UE, permitiendo de esa manera que el UE transmita rápidamente datos del servicio en tiempo casi real. Es decir, un recurso de transmisión que un ENB asigna previamente a un UE sin recibir un informe de estado de búfer y que el UE puede usar de manera semipermanente se denomina un "recurso persistente". Aquí, el término "semipermanente" significa que el recurso de transmisión es usado continuamente en tanto que se establezca un enlace entre el UE y el ENB. El recurso persistente es usado para transmitir y recibir datos de un servicio en tiempo casi real. Es decir, un ENB puede asignar de manera semipermanente una parte de todos los RBs en una banda de transmisión a un UE específico. También se puede definir un patrón de asignación de un recurso persistente de acuerdo con la característica de un servicio de comunicación proporcionado al UE. A continuación, se describirá un ejemplo concreto de la definición de patrón de asignación con referencia a la figura 4.

40

45

Con base en la descripción anterior, se definirán términos que van a ser usados en la presente memoria.

Un MRL que es aplicado a un paquete que va a ser transmitido sobre un recurso dinámico se define como MRL_DR (Límite Máximo de Retransmisión para Recursos Dinámicos).

Un MRL que es aplicado a un paquete que va a ser transmitido sobre un recurso persistente se define como MRL_PR (Límite Máximo de Retransmisión para Recursos Persistentes). Cuando se asigna una pluralidad de recursos persistentes, el recurso persistente #X es designado por MRL_PR_X para identificación de los recursos persistentes. Por ejemplo, el recurso persistente #1 es designado por MRL_PR_1.

La figura 4 ilustra un patrón de asignación de un recurso persistente en un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una realización de la presente invención. En la figura 4, los RBs que constituyen subcanales asignados como un recurso persistente a cualquier UE son asignados al UE correspondiente de acuerdo con un cierto intervalo. Más específicamente, en la figura 4, los RBs que constituyen subcanal #3 y subcanal #4 son asignados repetidamente al UE correspondiente en un intervalo de T1 (= 4 TTI) 405 y un intervalo de T2 (= 7 TTI) 410, respectivamente. Es ventajoso que un recurso persistente sea asignado de manera cíclica de esta forma, ya que los recursos pueden ser usados de manera eficiente de acuerdo con la cantidad de datos.

Como referencia, la información de patrón de asignación de recursos persistentes puede ser transferida a un UE a través de un mensaje de control de capa 3, tal como un mensaje de RRC. También, la información sobre cual recurso de transmisión es asignado como un recurso persistente de entre los recursos de transmisión bajo el control de un ENB se puede dar a un UE a través de mensajes de control de capa 1 y capa 2. El mensaje de control de capa 3 es intercambiado a través de una capa de RRC responsable del control de recursos de transmisión de radio, y en general puede ser transmitido y recibido con suficiente fiabilidad mediante un protocolo de ARQ de capa 2. Los mensajes de control de capa 1 y capa 2 son transmitidos a un UE a través de un canal de control directo dado, y son usados principalmente para asignaciones de recursos de transmisión directa e inversa.

De aquí en adelante, se dará una descripción de un ejemplo de configuración de un MRL de acuerdo con el tipo de un recurso asignado a un UE, y transmitir y recibir datos en consecuencia. Para un UE que se proporciona con un servicio de juegos interactivos, un servicio de VoIP, y un servicio de navegación web, se asume que un ENB asigna el recurso persistente #1 al servicio de juegos interactivos, asigna recurso persistente #2 al servicio de VoIP, establece el MRL del recurso persistente #1 a 1, y establece el MRL del recurso persistente #2 a 3. Es decir, se asumen MRL_PR_1 = 1 y MRL_PR_2 = 3. Por consiguiente, el ENB establece los recursos persistentes de tal manera que los datos de juegos interactivos son transmitidos preferentemente al UE sobre el recurso persistente #1, y los datos de VoIP son transmitidos preferentemente al UE sobre el recurso persistente #2. Subsecuentemente, el UE no determina un MRL de acuerdo con el tipo de cada dato que va a ser transmitido sobre un recurso persistente, sino que transmite/recibe datos aplicando el conjunto MRL_PR_1 = 1 y MRL_PR_2 = 3. También, al reconocer que un recurso persistente es usado para un paquete recibido, el ENB aplica el conjunto MRL_PR_1 = 1 y MRL PR 2 = 3 al paquete recibido.

La figura 5 ilustra un procedimiento de transmisión y recepción de datos por paquetes entre un ENB y un UE usando un esquema de HARQ en un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una primera realización de la presente invención. En la etapa 515, se configura una conexión entre el UE 505 y el ENB 510. Es decir, a través de la configuración de conexión, el ENB 510 transmite información de MRL_DR para recursos dinámicos al UE 505. Aquí, el ENB 510 es simplemente un ejemplo de cualquier aparato que gestiona recursos de radio. Así, el ENB 510 puede ser sustituido por e interpretado como cualquier aparato que gestiona recursos de radio, por ejemplo, como un programador.

Como referencia, la conexión entre el UE 505 y el ENB 510 es configurada como sigue: aparatos de capa 1 y capa 2 necesarios para la transmisión y recepción de datos son configuradas entre el ENB 510 y el UE 505, y una red asigna un identificador para uso en la programación del UE 505 al UE 505. Por consiguiente, todo lo necesario para la transmisión y recepción de datos entre el UE 505 y la red está listo. Como bien conocen los expertos en la técnica, los aparatos de capa 1 y capa 2 pueden ser implementados mediante hardware o software, pero el aparato de capa 1 en general es implementado mediante hardware, y el aparato de capa 2 en general es implementado mediante software.

En la etapa 520, asumiendo que el UE 505 está provisto con un servicio que corresponde a un servicio en tiempo casi real, con el fin de realizar una configuración para el recurso persistente #1 que va a ser asignado al UE 505, el ENB 510 transmite información de configuración del recurso persistente #1 al UE 505. La información de configuración incluye información de patrón de asignación de recursos definida para el recurso persistente #1, información de RB que corresponde al recurso persistente #1, información sobre MRL_PR_1, información sobre un servicio preferente que va a ser transmitido sobre el recurso persistente #1, etc. Si un patrón de asignación de recursos es el mismo que el que se ilustra en la figura 4, la información de patrón de asignación de recursos puede ser, por ejemplo, un ciclo de asignación de RB. La información de RB indica cual RB corresponde al recurso persistente #n, y puede ser suministrada a través de mensajes de control de capa 1 y capa 2.

La información sobre un servicio preferente es transmitida al UE 505 debido a que los datos de un servicio específico correspondiente son transmitidos preferentemente sobre un recurso persistente. Sin embargo, cuando no hay datos de un servicio específico o la cantidad de datos es insuficiente, el recurso persistente asignado al UE 505

es usado preferiblemente para transmitir datos de otro servicio de tal manera que se evite que sea desperdiciado el recurso persistente. Por lo tanto, el ENB 510 informa al UE 505 de un servicio (servicio preferente) que va a ser transmitido preferentemente sobre un recurso persistente asignado al UE 505. El UE 505 primero transmite datos del servicio preferente sobre el recurso persistente. Sin embargo, si la cantidad de datos del servicio preferente es insuficiente, los datos de otro servicio pueden ser transmitidos sobre el recurso persistente.

En la etapa 525, asumiendo que el UE 505 está provisto con otro tipo de servicio que corresponde a un servicio en tiempo casi real, el ENB 510 asigna el recurso persistente #2 al UE 505 de la misma manera que en la etapa 520, y transmite información de configuración para el recurso persistente #2 al UE 505.

En la etapa 530, asumiendo que el UE 505 transmite datos que corresponden a un servicio en tiempo no real, el UE 505 transmite un paquete al ENB 510 usando un recurso dinámico asignado desde el ENB 510. Como se ilustra en la etapa 535, el UE 505 y el ENB 510 realizan una operación de retransmisión de paquetes aplicando la información de MRL_DR en la etapa 515. En las etapas 530 y 535, el UE 505 y el ENB 510 operan como sigue:

Primero, el UE 505 transmite un paquete usando un recurso dinámico, y recibe NACK del ENB 510. Después de que transcurre un HARQ RTT dado, el UE 505 repite una operación de retransmisión del paquete usando el mismo recurso dinámico hasta que se recibe el ACK del ENB 510. Si no se recibe ACK aunque el número de veces de retransmisión alcanza el MRL_DR predeterminado, el UE 505 determina que el recurso dinámico ya no está asignado al mismo, y abandona la transmisión del paquete.

Tras recibir un paquete del UE 505 sobre el recurso dinámico, el ENB 510 determina a través de una operación de CRC si el paquete recibido es erróneo, y transmite NACK al UE 505 cuando el paquete recibido es erróneo. También, el ENB 510 determina que el recurso dinámico será usado por el UE 505 después de que transcurra un HARQ RTT dado, y así no asigna el recurso dinámico a otros UEs. El ENB 510 repite este proceso hasta que se recibe el paquete sin ningún error y se logra una combinación mediante software del paquete recibido y paquetes recibidos previamente. Si no se recibe un paquete no erróneo, aunque el número de veces de retransmisión del paquete alcanza el MRL_DR predeterminado, el ENB 510 transmite NACK al UE 505. También, el ENB 510 determina que el recurso dinámico ya no es usado por el UE 505, y asigna el recurso dinámico a otro UE 505.

En la etapa 540, se asume que un paquete de datos de un servicio en tiempo casi real es transmitido y recibido entre el UE 505 y el ENB 510 sobre el recurso persistente #1 en la etapa 520. Como se ilustra en la etapa 545, el UE 505 y el ENB 510 realizan una operación de retransmisión de paquetes aplicando el MRL_PR_1, incluido en la información de configuración en la etapa 520, como el límite máximo de retransmisión del paquete. En las etapas 540 y 545, el UE 505 y el ENB 510 operan como sigue:

El UE 505 repite una operación de retransmisión del paquete usando el recurso persistente #1 hasta que se recibe el ACK del ENB 510. Si no se recibe ACK aunque el número de veces de retransmisión alcanza el MRL_PR_1 predeterminado, el UE 505 abandona la transmisión del paquete. Subsecuentemente, el UE 505 transmite un nuevo paquete sobre el recurso persistente #1.

Tras recibir un paquete sobre el recurso persistente #1, el ENB 510 determina a través de una operación de CRC si el paquete recibido es erróneo, y transmite NACK al UE 505 cuando el paquete recibido es erróneo. También, el ENB 510 determina que el UE 505 retransmitirá el paquete sobre el recurso persistente #1. El ENB 510 repite este proceso hasta que se recibe el paquete sin ningún error y se logra combinación mediante software del paquete recibido y paquetes recibidos previamente. Si no se recibe un paquete no erróneo, aunque el número de veces de retransmisión del paquete alcanza el MRL_PR_1 predeterminado, el ENB 510 transmite NACK al UE 505. Subsecuentemente, el ENB 510 determina que será recibido un nuevo paquete sobre el recurso persistente, y vacía un búfer suave en el cual es almacenado el paquete recibido sin éxito.

En la etapa 550, se asume que un paquete de datos de un servicio en tiempo casi real es transmitido y recibido entre el UE 505 y el ENB 510 sobre el recurso persistente #2 en la etapa 525. Como se ilustra en la etapa 555, el UE 505 y el ENB 510 realizan una operación de retransmisión de paquetes aplicando el MRL_PR_2, incluido en la información de configuración en la etapa 525, como el límite máximo de retransmisión del paquete. En las etapas 550, el UE 505 y el ENB 510 operan de la misma manera que se describe en la etapa 540, por lo que se omitirá una descripción detallada de los mismos.

A través del procedimiento como se ilustra en la figura 5, un recurso de transmisión es asignado de acuerdo con la característica de un servicio de comunicación, y un límite máximo de retransmisión de acuerdo con la característica del servicio está predeterminado, de tal manera que un UE 505 y un ENB 510 pueden conocer si se alcanza un límite máximo de retransmisión de un paquete, incluso sin usar una señal de control externa separada. De aquí en adelante, las operaciones de un UE 505 y un ENB 510 de acuerdo con la realización ilustrada en la figura 5 se describirán con referencia a las figuras 6 y 7.

La figura 6 ilustra una operación de UE de acuerdo con la primera realización de la presente invención. En la etapa 601, el UE recibe información de MRL_DR que corresponde a un límite máximo de retransmisión que va a ser aplicado a cada paquete al cual se asigna un recurso dinámico, e información de configuración para cada uno de los cualesquier N recursos persistentes de un ENB. La información de configuración es la misma que la que se describe

en la etapa 520 de la figura 5. Es decir, para el recurso persistente #n, la información de configuración incluye información de patrón de asignación definida para el recurso persistente #n, información de RB que corresponde al recurso persistente #n, información sobre MRL_PR_n, información sobre un servicio preferente que va a ser transmitido sobre el recurso persistente #n, etc. Tras recibir la información de configuración, el UE puede reconocer cual recurso persistente es asignado al mismo. Así, el UE transmite un paquete de un servicio en tiempo casi real sobre el recurso persistente, y transmite un paquete de un servicio en tiempo no real solicitando al ENB que asigne un recurso dinámico al mismo y usando el recurso dinámico asignado.

Si se produce un recurso de transmisión disponible para el UE en la etapa 603, el UE determina en la etapa 605 si el recurso de transmisión es un recurso persistente. Si el recurso de transmisión no es un recurso persistente, es decir, si el recurso de transmisión es un recurso dinámico, en la etapa 607, el UE calcula el tamaño de un paquete de servicio en tiempo no real que puede ser transmitido usando el recurso dinámico, y genera un paquete de datos que pertenecen a un servicio con mayor prioridad. En la etapa 609, el UE aplica el MRL_DR recibido en la etapa 601 al paquete de servicio configurado en tiempo no real, y transmite el paquete de servicio en tiempo no real usando el recurso dinámico.

Sin embargo, si el recurso de transmisión es un recurso persistente, en la etapa 611, el UE calcula el tamaño de un paquete de servicio en tiempo casi real que puede ser transmitido usando el recurso persistente, y determina cuál es un servicio preferente que va a ser transmitido preferentemente sobre el recurso persistente. El UE primero llena un paquete con datos del servicio preferente. Si hay un espacio restante en el paquete en tiempo casi real incluso después de que es generado el paquete en tiempo casi real a partir de los datos del servicio preferente, en la etapa 613, el UE llena el paquete con datos de servicios aparte del servicio en tiempo casi real. Los otros servicios pueden ser establecidos de acuerdo con criterios dados, y pueden ser datos de servicio en tiempo casi real o datos de servicio en tiempo no real. En la etapa 615, el UE transmite los paquetes generados en las etapas 611 y 613. Aquí, un límite máximo de retransmisión que va a ser aplicado a los paquetes es el MRL_PR_n recibido en la etapa 601.

La figura 7 ilustra una operación de ENB de acuerdo con la primera realización de la presente invención. En la etapa 701, el ENB establece información de MRL_DR para recursos dinámicos e información de configuración para N recursos persistentes, y los transmite a un UE. Aquí, un límite máximo de retransmisión para el recurso persistente #n (MRL_PR_n) es determinado considerando un servicio preferente para el recurso persistente, un retraso de transmisión, etc. Tras recibir cualquier paquete del UE en la etapa 703, el ENB procede a la etapa 705, y determina si un recurso usado para la transmisión del paquete recibido es un recurso persistente. Si el recurso no es un recurso persistente, en la etapa 707, el ENB aplica el MRL_DR al paquete recibido. Es decir, si el ENB no transmite ACK al UE hasta que el número de veces de recepción de un paquete retransmitido alcanza el MRL_DR, determina que el UE no usará el recurso dinámico usado para la transmisión del paquete, y asigna el recurso dinámico a otro UE.

Sin embargo, si el recurso es un recurso persistente, en la etapa 709, el ENB aplica el MRL_PR_n al paquete recibido. Es decir, si el ENB no transmite ACK al UE hasta que el número de veces de recepción del paquete alcanza el MRL_PR_n, considera que la recepción del paquete no tuvo éxito, y descarta el paquete almacenado en un búfer suave.

Arriba, ha sido descrito el procedimiento de acuerdo con la primera realización de la presente invención. De aquí en adelante, se dará una descripción de un procedimiento de acuerdo con una segunda realización de la presente invención. En el procedimiento de acuerdo con la segunda realización de la presente invención, se determina un límite máximo de retransmisión (MRL) con base en cual servicio solicita un UE la asignación de recursos en el proceso donde un ENB realiza la programación en respuesta a la solicitud de asignación de recursos.

La figura 8 ilustra un concepto de transmisión y recepción de datos por paquetes entre un ENB y un UE usando un esquema de HARQ en un sistema de comunicación móvil de acuerdo con la segunda realización de la presente invención. Al UE se le asigna previamente un recurso de transmisión, el cual es usado para solicitar al ENB que asigne un recurso de transmisión al mismo, desde el ENB a intervalos regulares. Como referencia, el recurso para solicitar la asignación de recursos puede ser establecido de tal manera que es usado solo para un UE o es usado en común para una pluralidad de UEs. También, debido a que el tamaño del recurso para solicitar la asignación de recursos no puede exceder un cierto límite, la cantidad de información transmitida sobre el recurso para solicitar la asignación de recursos también es muy limitativa. Por lo tanto, el UE usualmente transmite información, la cual indica si hay o no datos que van a ser transmitidos, al ENB sobre el recurso asignado para solicitar la asignación de recursos. Para la conveniencia de explicación, la información que indica si hay o no datos que van a ser transmitidos se denomina como una "solicitud de recursos" en la siguiente descripción.

Con referencia a la figura 8, en la etapa 801 de la figura 8a, el UE 805 transmite información de solicitud de recursos al ENB 810. En la etapa 803, el ENB asigna un primer recurso de transmisión dado al UE 805 en respuesta a la solicitud de recursos del UE 805. La cantidad del primer recurso de transmisión es típicamente pequeña. En la etapa 805, el UE 805 transmite un mensaje de "informe de estado de búfer" al ENB 810 sobre el primer recurso de transmisión. El mensaje de informe de estado de búfer incluye información sobre la cantidad y característica de datos que van a ser transmitidos por el UE 805. En la etapa 807, el ENB 810 asigna un segundo recurso de transmisión al UE 805 haciendo referencia al informe de estado de búfer de tal manera que permita al UE 805

transmitir datos. En la etapa 809, el UE transmite datos al ENB sobre el segundo recurso de transmisión. En el procedimiento normal 755 ilustrado en la figura 8, el retraso de transmisión global aumenta debido a que se produce un retraso de transmisión en el proceso de transmisión del mensaje de informe de estado de búfer. Sin embargo, debido a que los datos de servicio en tiempo no real son insensibles a un retraso de transmisión, un recurso de transmisión puede ser asignado correspondiente a la cantidad y característica de datos que van a ser transmitidos por el UE 805, incluso cuando un retraso de transmisión se alarga ligeramente, y así es posible usar de manera eficiente recursos de transmisión. No obstante, el procedimiento normal 755 de la figura 8 puede causar un problema para unos datos de servicio en tiempo casi real. Así, en algunos casos, un procedimiento para retrasar datos 760 sensibles, como se describirá brevemente en la figura 8, puede ser aplicado a la transmisión de datos de servicio en tiempo casi real.

La figura 8 ilustra un procedimiento para retrasar datos 760 sensibles, es decir, para transmitir datos de servicio en tiempo casi real, al ENB 810. En la etapa 811, el UE 805 transmite una solicitud de recursos al ENB 810, y adicionalmente informa al ENB 810 que los datos que van a ser transmitidos corresponden a un servicio en tiempo casi real, usando un esquema de notificación dado. Un ejemplo del esquema de notificación dado es un esquema en el cual se usa información de solicitud de recursos de 2 bits, y se usa uno de puntos de código para informar al ENB 810 de datos de servicio en tiempo casi real. En la etapa 813, el ENB 810 reconoce que el UE 805 transmitirá datos de servicio en tiempo casi real, e inmediatamente asigna un recurso de transmisión para la transmisión de datos real al UE 805. En la etapa 815, el UE 805 transmite los datos usando el recurso de transmisión asignado.

El procedimiento para retrasar datos 760 sensibles, como se describe en la figura 8, omite la asignación del primer recurso de transmisión para el informe de estado de búfer en la etapa 803 y el informe de estado de búfer en la etapa 805. Debido a que el recurso de transmisión asignado en la etapa 813 no está previsto para transmitir el mensaje de informe de estado de búfer, en general es mayor que el primer recurso de transmisión en la etapa 803. Así, el ENB 810 puede asignar un gran recurso de transmisión sin información sobre la cantidad y característica de datos que van a ser transmitidos por el UE 805, y así el recurso de transmisión asignado puede no ser usado completamente. Sin embargo, para los datos de servicio en tiempo casi real, la calidad de un servicio de comunicación puede ser mejorada reduciendo un tiempo de retraso de transmisión. Por consiguiente, si los datos de servicio en tiempo casi real y datos de servicio en tiempo no real son transmitidos a través de diferentes procedimientos de solicitud de recursos, la calidad de un servicio de comunicación puede ser mejorada. De aquí en adelante, en vista del concepto descrito en la figura 8, se describirá un procedimiento de acuerdo con la segunda realización de la presente invención con referencia a la figura 9.

La figura 9 ilustra un procedimiento de transmisión y recepción de datos por paquetes entre un ENB 910 y un UE 905 usando un esquema de HARQ en un sistema de comunicación móvil de acuerdo con la segunda realización de la presente invención. En la etapa 900, se configura una conexión entre el ENB 910 y el UE 905. En esta etapa de configuración de conexión, el ENB 910 transmite un límite máximo de retransmisión (MRL) de acuerdo con el tipo de datos que van a ser transmitidos por el UE 905. Es decir, el ENB 910 transmite información, incluyendo valores de configuración de tres límites máximos de retransmisión, es decir, MRL_Default, MRL_BSR (Informe de Estado de Búfer), y MRL_DI (Delay_Intolerable), al UE 905. También, el UE 905 puede transmitir una solicitud de recursos al ENB 910 sobre un recurso para solicitar la asignación de recursos.

El MRL Default es un MRL que va a ser aplicado a un paquete que el UE 905 transmite usando un recurso de transmisión asignado a través de un procedimiento normal de solicitud de recursos. El MRL_BSR es un MRL que va a ser aplicado a un paquete que es transmitido usando un recurso de transmisión asignado para la transmisión de un mensaje de informe de estado de búfer por el ENB 910. El MRL_DI es un MRL que va a ser aplicado a un paquete que el UE 905 transmite usando un recurso de transmisión asignado a través de un procedimiento de solicitud de recursos para datos de servicio en tiempo casi real. El MRL Default y el MRL_BSR pueden tener un valor común a todos los UEs, y el MRL_DI puede tener un valor diferente de acuerdo con el tipo de un servicio proporcionado a cada UE.

En la etapa 901, el UE 905 transmite una solicitud de recursos al ENB 910 con el fin de transmitir datos de servicio en tiempo no real. Las etapas subsecuentes 903 a 909 son las mismas que las etapas 803 a 809 de la figura 8, por lo que se omitirá una descripción detallada de las mismas. Sin embargo, el MRL_BSR establecido en la etapa 900 es usado como un límite máximo de retransmisión que va a ser aplicado a un paquete de mensaje de informe de estado de búfer que es transmitido por el UE 905 en la etapa 905. También, el MRL_Default es usado como un límite máximo de retransmisión que va a ser aplicado a un paquete de datos de servicio en tiempo no real en la etapa 909.

En la etapa 911, se asume que el UE 905 transmite una solicitud de recursos al ENB 910 con el fin de transmitir datos de servicio en tiempo casi real. Las etapas 911 a 915 son las mismas que las etapas 811 a 815 de la figura 8, por lo que se omitirá una descripción detallada de las mismas. Sin embargo, el MRL_DI establecido en la etapa 900 es usado como un límite máximo de retransmisión que va a ser aplicado a un paquete de servicio en tiempo casi real en la etapa 915.

En la figura 9, el MRL_BSR es aplicado a un paquete que es transmitido sobre un primer recurso de transmisión primero asignado desde el ENB 910 después de que el UE 905 transmite una solicitud de recurso típica al ENB 910.

El MRL_DI es aplicado a un paquete que es transmitido sobre un recurso de transmisión primero asignado desde el ENB 910 después de que el UE 905 transmite una solicitud de recurso que incluye información que indica que transmite datos de servicio en tiempo casi real. El MRL_Default es aplicado a otros tipos de paquetes.

La figura 10 ilustra una operación de UE de acuerdo con la segunda realización de la presente invención. En la etapa 1001, el UE recibe información sobre MRL Default, MRL_BSR, y MRL_DI de un ENB. Si los datos que van a ser transmitidos al ENB se producen en la etapa 1003, cuando no hay recurso de transmisión asignado al UE, en la etapa 1005, el UE determina el tipo de datos que van a ser transmitidos. Si el tipo de datos son datos de servicio en tiempo casi real, en la etapa 1007, el UE transmite una solicitud de recursos, la cual incluye información que indica que es necesario transmitir datos de servicio en tiempo casi real, al ENB. En la etapa 1009, el ENB asigna un recurso de transmisión al UE en respuesta a la solicitud de recursos. En la etapa 1011, el UE transmite un paquete de datos de servicio en tiempo casi real al ENB sobre el recurso de transmisión asignado. Aquí, el MRL_DI es aplicado como un límite máximo de retransmisión para el paquete.

Sin embargo, si el tipo de datos son datos de servicio en tiempo no real, en la etapa 1013, el UE transmite una solicitud de recursos típica al ENB. En la etapa 1015, el ENB asigna un primer recurso de transmisión al UE en respuesta a la solicitud de recursos. En la etapa 1017, el UE transmite un paquete usando el primer recurso de transmisión. En general, el paquete transmitido sobre el primer recurso de transmisión es un mensaje de informe de estado de búfer. Sin embargo, si la cantidad de datos de usuario es lo suficientemente pequeña como para ser transmitida dentro de la capacidad del primer recurso de transmisión, el paquete puede ser un paquete de datos de servicio en tiempo no real. Aquí, el MRL_BSR establecido en la etapa 1001 es aplicado como un límite máximo de retransmisión para un paquete que es transmitido sobre el primer recurso de transmisión.

Si todos los paquetes de datos de servicio en tiempo no real no son transmitidos sobre el primer recurso de transmisión, en la etapa 1019, el ENB asigna un segundo recurso de transmisión al UE de acuerdo con el informe de estado de búfer. En la etapa 1021, el UE transmite los paquetes de datos de servicio en tiempo no real restantes sobre el segundo recurso de transmisión. Aquí, el MRL_Default establecido en la etapa 1001 es aplicado a un límite máximo de retransmisión para los paquetes de datos de servicio en tiempo no real.

La figura 11 ilustra una operación de ENB de acuerdo con la segunda realización de la presente invención. En la etapa 1101, el ENB determina MRL_Default, MRL_BSR, y MRL_DI, y los transmite a un UE. Tras recibir un paquete del UE en la etapa 1103, en la etapa 1105, el ENB verifica si un recurso de transmisión asignado al paquete recibido es asignado de acuerdo con un procedimiento de asignación de recursos para un paquete de servicio en tiempo casi real. Si el recurso de transmisión es asignado de acuerdo con el procedimiento de asignación de recursos para un paquete de servicio en tiempo casi real, en la etapa 1107, el ENB procesa el paquete de servicio en tiempo casi real aplicando el MRL_DI establecido en la etapa 1101 al mismo. Sin embargo, si el recurso de transmisión no es asignado de acuerdo con el procedimiento de asignación de recursos para un paquete de servicio en tiempo casi real, en la etapa 1109, el ENB verifica si el paquete recibido es transmitido sobre un primer recurso de transmisión asignado a solicitud del UE. Si el paquete recibido es transmitido sobre el primer recurso de transmisión de acuerdo con la solicitud de recurso del UE, en la etapa 1111, el ENB aplica el MRL_BSR como un límite máximo de retransmisión para el paquete recibido. Sin embargo, si el paquete recibido no es transmitido sobre el primer recurso de transmisión, en la etapa 1113, el ENB procesa el paquete recibido aplicando el MRL_Default al mismo.

La figura 12 ilustra una estructura de un UE de acuerdo con la primera y segunda realizaciones de la presente invención. Un multiplexor 1205 multiplexa paquetes de capa superior en un paquete, y transfiere el paquete multiplexado a un procesador 1215 de HARQ. El procesador 1215 de HARQ realiza una operación de HARQ dada para configurar un paquete, y transfiere el paquete configurado a un transceptor 1230. También, el procesador 1215 de HARQ realiza el almacenamiento en búfer para retransmisión del paquete.

El transceptor 1230 transmite un paquete, recibido del procesador 1215 de HARQ, a un ENB, y recibe información de Reconocimiento/Reconocimiento Negativo (ACK/NACK) para el paquete transmitido desde el ENB. También, el transceptor 1230 recibe información de control sobre un canal de control directo o transmite una solicitud de recursos al ENB.

Cuando se realiza la operación descrita anteriormente de acuerdo con la primera realización, un controlador 1225 determina cual recurso de transmisión es usado para transmitir un paquete almacenado en el procesador 1215 de HARQ. También, el controlador 1225 establece un límite máximo de retransmisión para el paquete correspondiente, y libera un recurso de transmisión asignado al paquete cuando no se recibe ACK del ENB hasta que el número de veces de retransmisión de paquete alcanza el límite máximo de retransmisión correspondiente. Si el recurso de transmisión asignado al paquete es un recurso persistente, el controlador 1225 controla el recurso persistente para transmitir un nuevo paquete a su través.

Más específicamente, el controlador 1225 controla el multiplexor 1205 para configurar un paquete de servicio en tiempo casi real a partir de datos de servicio en tiempo casi real cuando los datos que van a ser transmitidos son los datos de servicio en tiempo casi real, y controla el procesador 1215 de HARQ para aplicar MRL_DI al paquete de servicio en tiempo casi real. Si los datos que van a ser transmitidos por el UE son datos de servicio en tiempo no real, el controlador 1225 controla el multiplexor 1205 para configurar un paquete de servicio en tiempo no real a

partir de los datos de servicio en tiempo no real, y controla el procesador 1215 de HARQ para aplicar MRL_DR al paquete de servicio en tiempo no real.

5 Cuando el UE realiza la operación de acuerdo con la segunda realización, puede incluir adicionalmente un procesador 1220 de canal de control y un transmisor 1235 de solicitud de recursos (RR). El procesador 1220 de canal de control recibe información de asignación de recursos de transmisión transmitida por el ENB, y la reenvía al controlador 1225. El transmisor 1235 de RR transmite una solicitud de recursos al ENB a través del transceptor 1230 bajo el control del controlador 1225.

10 El controlador 1225 controla el transmisor 1235 de RR para transmitir una solicitud de recursos al ENB de acuerdo con el tipo de datos que van a ser transmitidos. Más específicamente, cuando el UE debe transmitir datos de servicio en tiempo casi real, el controlador 1225 controla el transmisor 1235 de RR para transmitir una solicitud de recursos que incluye información que indica que los datos de servicio en tiempo casi real son transmitidos, como se describe en la etapa 811 de la figura 8. También, el controlador 1225 recibe información de asignación de recursos de transmisión del procesador 1220 de canal de control, y con base en la misma, determina un límite máximo de retransmisión que va a ser aplicado de acuerdo con el tipo de un paquete que es transmitido sobre el recurso de transmisión asignado.

15 Más específicamente, cuando los datos que van a ser transmitidos por el UE son datos de servicio en tiempo casi real, el controlador 1225 controla el transmisor 1235 de RR para transmitir una solicitud de recursos que incluye información que indica la transmisión de los datos de servicio en tiempo casi real. Subsecuentemente, el controlador 1225 recibe información de asignación de recursos, asignada en respuesta a la solicitud de recursos, del procesador 1220 de canal de control. También, el controlador 1225 controla el multiplexor 1205 para configurar un paquete de servicio en tiempo casi real a partir de los datos de servicio en tiempo casi real, y controla el procesador 1215 de HARQ para aplicar MRL_DI al paquete de servicio en tiempo casi real.

20 Cuando los datos que van a ser transmitidos por el UE son datos de servicio en tiempo no real, el controlador 1225 controla el transmisor 1235 de RR para transmitir una solicitud de recursos para la transmisión de datos de informe de estado de búfer al ENB, y controla el multiplexor 1205 para configurar un paquete de datos de informe de estado de búfer a partir de los datos de informe de estado de búfer. Tras recibir un primer recurso de transmisión asignado del ENB en respuesta a la solicitud de recursos, el controlador 1225 controla el procesador 1215 de HARQ para aplicar MRL_BSR al paquete de datos de informe de estado de búfer. Adicionalmente, cuando se asigna un segundo recurso de transmisión desde el ENB de acuerdo con el paquete de datos de informe de estado de búfer, el controlador 1225 controla el multiplexor para configurar un servicio en tiempo no real a partir de datos de servicio en tiempo no real, y controla el procesador 1215 de HARQ para aplicar MRL_Default al paquete de servicio en tiempo no real.

25 La figura 13 ilustra una estructura de un ENB de acuerdo con la primera y segunda realizaciones de la presente invención. En las figuras 12 y 13, los elementos constituyentes agregados para la segunda realización están representados por líneas punteadas. Un transceptor 1330 recibe un paquete transmitido por un UE, y transmite información de ACK/NACK al UE. También, el transceptor 1330 transmite información de asignación de recursos de transmisión sobre un canal de control directo, y recibe una solicitud de recursos del UE. Un procesador 1315 de HARQ recibe paquetes del transceptor 1330, y los almacena en un búfer suave a través de una operación de HARQ dada, realiza una combinación mediante software de los paquetes almacenados y un paquete recibido a través de un proceso de retransmisión, y luego reenvía el paquete combinado mediante software a un demultiplexor 1305. Adicionalmente, el transceptor 1330 determina si un paquete recibido es erróneo, genera información de ACK/NACK con base en la determinación, y luego reenvía la información de ACK/NACK a un controlador 1325.

30 Cuando se realiza la operación de acuerdo con la primera realización, el controlador 1325 controla el procesador 1315 de HARQ de acuerdo con un límite máximo de retransmisión establecido para un paquete recibido en el transceptor 1330, y determina si liberar o no un recurso de transmisión.

35 Más específicamente, cuando el ENB recibe un paquete de servicio en tiempo casi real, el controlador 1325 controla el demultiplexor 1305 para configurar datos de servicio en tiempo casi real del paquete de servicio en tiempo casi real, y controla el procesador 1315 de HARQ para aplicar MRL_PR_n al paquete de servicio en tiempo casi real. Cuando el ENB recibe un paquete de servicio en tiempo no real, el controlador 1325 controla el demultiplexor 1305 para configurar datos en tiempo no real del paquete de servicio en tiempo no real, y controla el procesador 1315 de HARQ para aplicar MRL_DR al paquete de servicio en tiempo no real.

40 Cuando se realiza la operación de acuerdo con la segunda realización, el ENB incluye adicionalmente un transmisor 1320 de canal de control y un receptor 1335 de RR. El transmisor 1320 de canal de control reenvía un mensaje de asignación de recursos de transmisión que indica información de recursos de transmisión, que debe asignarse al UE, al transceptor 1330, y lo transmite al UE sobre un canal dado. El receptor 1335 de RR recibe una solicitud de recursos transmitida por el UE a través del transceptor 1330, y la reenvía al controlador 1325. El controlador 1325 asigna un recurso al UE en respuesta a la solicitud de recursos reenviada desde el receptor 1335 de RR. Es decir, el controlador 1325 asigna un recurso al UE de acuerdo con si la solicitud de recursos es una solicitud de recursos para datos de servicio en tiempo casi real o datos de servicio en tiempo no real.

- Si la solicitud de recursos es una solicitud de recursos para datos de servicio en tiempo casi real, el controlador 1325 asigna un recurso de transmisión con un tamaño mayor que un valor de referencia dado con el fin de permitir que el UE transmita inmediatamente los datos, y aplica MRL_DI como un límite máximo de retransmisión para un paquete que va a ser recibido sobre el recurso de transmisión asignado. Si la solicitud de recursos es una solicitud de recursos para datos de servicio en tiempo no real, el controlador 1325 asigna un recurso de transmisión con un tamaño menor que un valor de referencia dado que corresponde a la transmisión de un mensaje de informe de estado de búfer, y aplica MRL_BSR como un límite máximo de retransmisión para un paquete que va a ser recibido sobre el recurso de transmisión.
- Más específicamente, cuando el ENB recibe una solicitud de recursos, la cual incluye información que indica que son transmitidos datos de servicio en tiempo casi real, desde el UE, el controlador 1325 asigna un recurso de transmisión al UE. Cuando el ENB recibe un paquete de servicio en tiempo casi real, el controlador 1325 controla el demultiplexor 1305 para configurar los datos de servicio en tiempo casi real del paquete de servicio en tiempo casi real, y controla el procesador 1315 de HARQ para aplicar MRL_DI al paquete de servicio en tiempo casi real.
- Adicionalmente, cuando el ENB recibe una solicitud de recursos para datos de informe de estado de búfer, el ENB asigna un primer recurso de transmisión al UE. Si el ENB recibe un paquete de datos de informe de estado de búfer sobre el primer recurso de transmisión, el controlador 1325 controla el procesador 1315 de HARQ para aplicar MRL_BSR al paquete de datos de informe de estado de búfer.
- Cuando el ENB asigna un segundo recurso de transmisión al UE en respuesta al paquete de datos de informe de estado de búfer, y recibe paquete de servicio en tiempo no real, configurado a partir de datos de servicio en tiempo no real, sobre el segundo recurso de transmisión, el controlador 1325 controla el demultiplexor 1305 para configurar los datos de servicio en tiempo no real del paquete de servicio en tiempo no real, y controla el procesador 1315 de HARQ para aplicar MRL_Default al paquete de servicio en tiempo no real.
- Como se describió anteriormente, de acuerdo con la presente invención, se puede detectar si se alcanza o no un límite máximo de retransmisión sin usar un recurso de transmisión separado en un sistema de comunicación móvil. Por consiguiente, los recursos de comunicación pueden ser usados de manera eficiente para transmitir y recibir datos por paquetes. Adicionalmente, debido a que los recursos de transmisión pueden ser asignados de manera flexible de acuerdo con los tipos de servicios de comunicación, se puede mejorar la satisfacción del usuario por la calidad de un servicio de comunicación.
- Aunque la presente invención ha sido mostrada y descrita con referencia a ciertas realizaciones ejemplares de la misma, los expertos en la técnica entenderán que pueden hacerse diversos cambios en forma y detalles en la misma sin apartarse del ámbito de la presente invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de transmisión de datos, por un terminal (505, 805, 905), en un sistema de comunicación móvil, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

- 5 recibir (515), por el terminal, primera información de control que incluye un primer límite máximo de retransmisión, MRL, valor desde una estación (510, 810, 910) base durante una configuración de una conexión entre el terminal y la estación base;
- recibir (520), por el terminal, segunda información de control que incluye un segundo MRL e información de recursos persistentes desde la estación base después de la configuración de la conexión;
- 10 transmitir (530), por el terminal, primeros datos en base al primer valor de MRL a través de un recurso dinámico; y
- transmitir (540), por el terminal, segundos datos con base en el segundo valor de MRL a través de un recurso persistente indicado por la información de recursos persistentes.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el primer valor de MRL y el segundo valor de MRL están predeterminados.

15 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los primeros datos son datos en tiempo no real y los segundos datos son datos en tiempo real.

4. Un procedimiento de recepción de datos, por una estación base, en un sistema de comunicación móvil, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

- 20 transmitir (515), por la estación (510, 810, 910) base, primera información de control que incluye un primer límite máximo de retransmisión, MRL, valor a un terminal (505, 805, 905) durante una configuración de una conexión entre el terminal y la estación base;
- transmitir (520), por la estación base, segunda información de control que incluye un segundo MRL e información de recursos persistentes al terminal después de la configuración de la conexión;
- 25 recibir (530), por la estación base, primeros datos con base en el primer valor de MRL a través de un recurso dinámico; y
- recibir (540), por la estación base, segundos datos con base en el segundo valor de MRL a través de un recurso persistente indicado por la información de recursos persistentes.

5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que el primer valor de MRL y el segundo valor de MRL están predeterminados.

30 6. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que los primeros datos son datos en tiempo no real y los segundos datos son datos en tiempo real.

7. Un aparato (505, 805, 905) de terminal para transmitir datos, en un sistema de comunicación móvil, comprendiendo el aparato:

- 35 un transceptor (123) configurado para recibir primera información de control que incluye un primer límite máximo de retransmisión, MRL, valor desde una estación (510, 810, 910) base durante la configuración de una conexión entre el terminal y la estación base, para recibir segunda información de control que incluye un segundo MRL e información de recursos persistentes de la estación (510, 810, 910) base después de la configuración de la conexión, y para transmitir primeros datos y segundos datos; y
- 40 un controlador (1225) configurado para controlar el transceptor para transmitir los primeros datos con base en el primer valor de MRL a través de un recurso dinámico y para transmitir los segundos datos con base en el segundo valor de MRL a través de un recurso persistente indicado por la información de recursos persistentes.

8. El aparato de la reivindicación 7 adaptado para operar de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3.

45 9. Un aparato (510, 810, 910) de estación base para recibir datos, en un sistema de comunicación móvil, comprendiendo el aparato:

- 50 un transceptor (1330) configurado para transmitir primera información de control que incluye un primer límite máximo de retransmisión, MRL, valor a un terminal (505, 805, 905) durante una configuración de una conexión entre el terminal y la estación base, para transmitir segunda información de control que incluye un segundo MRL e información de recursos persistentes al terminal después de la configuración de la conexión, y para recibir primeros datos y segundos datos; y
- un controlador (1325) configurado para controlar el transceptor para recibir los primeros datos con base en el primer valor de MRL a través de un recurso dinámico y para recibir los segundos datos con base en el segundo valor de MRL a través de un recurso persistente indicado por la información de recursos persistentes.
- 55

10. El aparato de la reivindicación 9 adaptado para operar de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6.

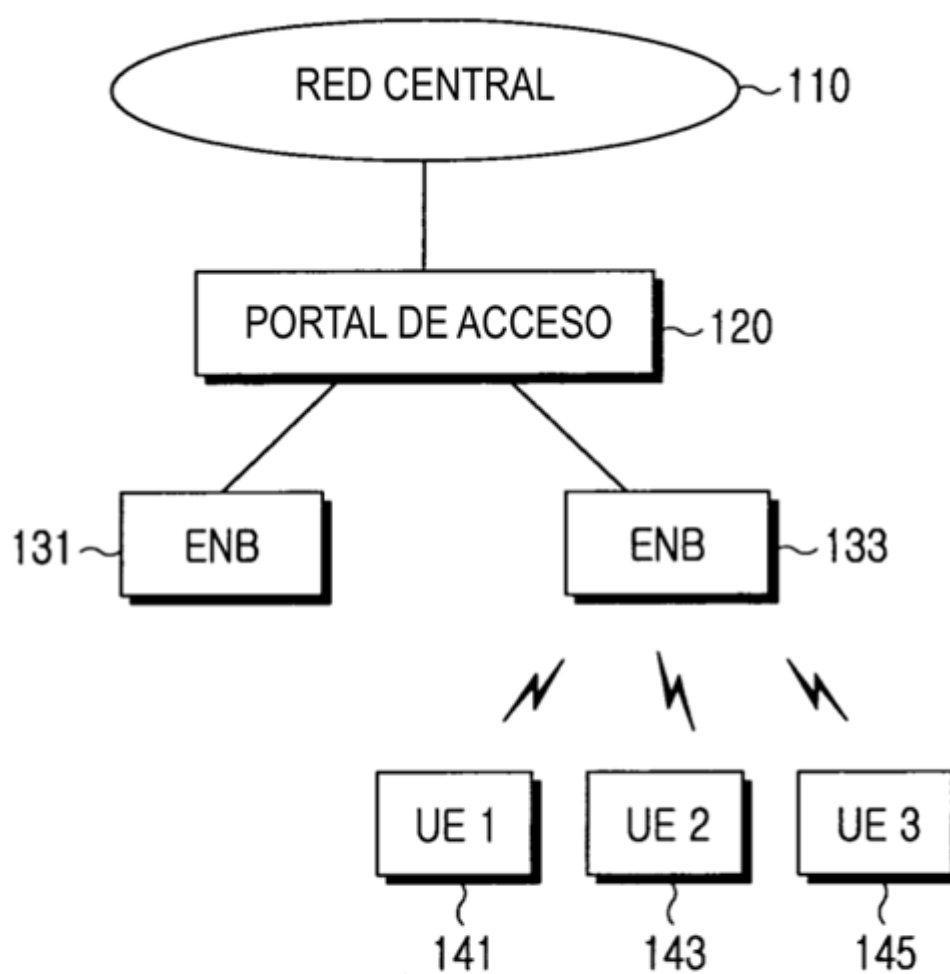


FIG.1

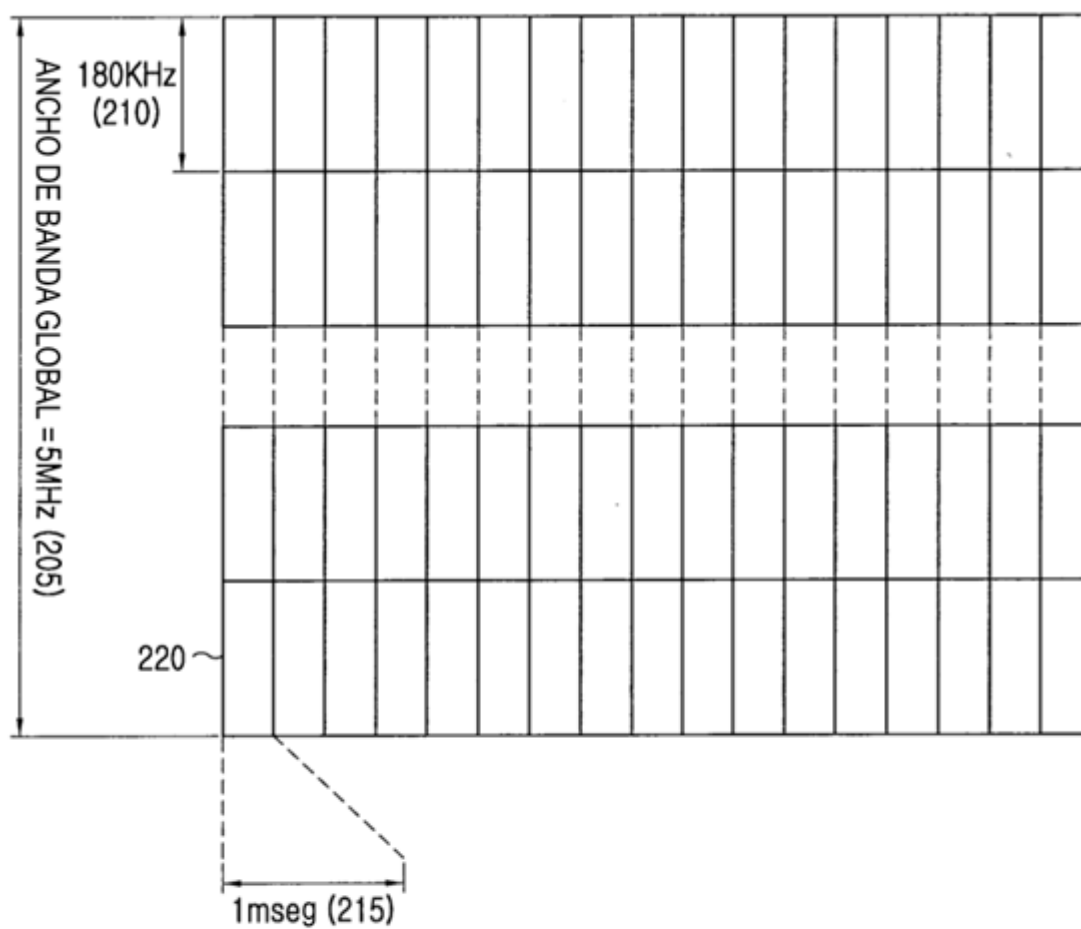


FIG.2

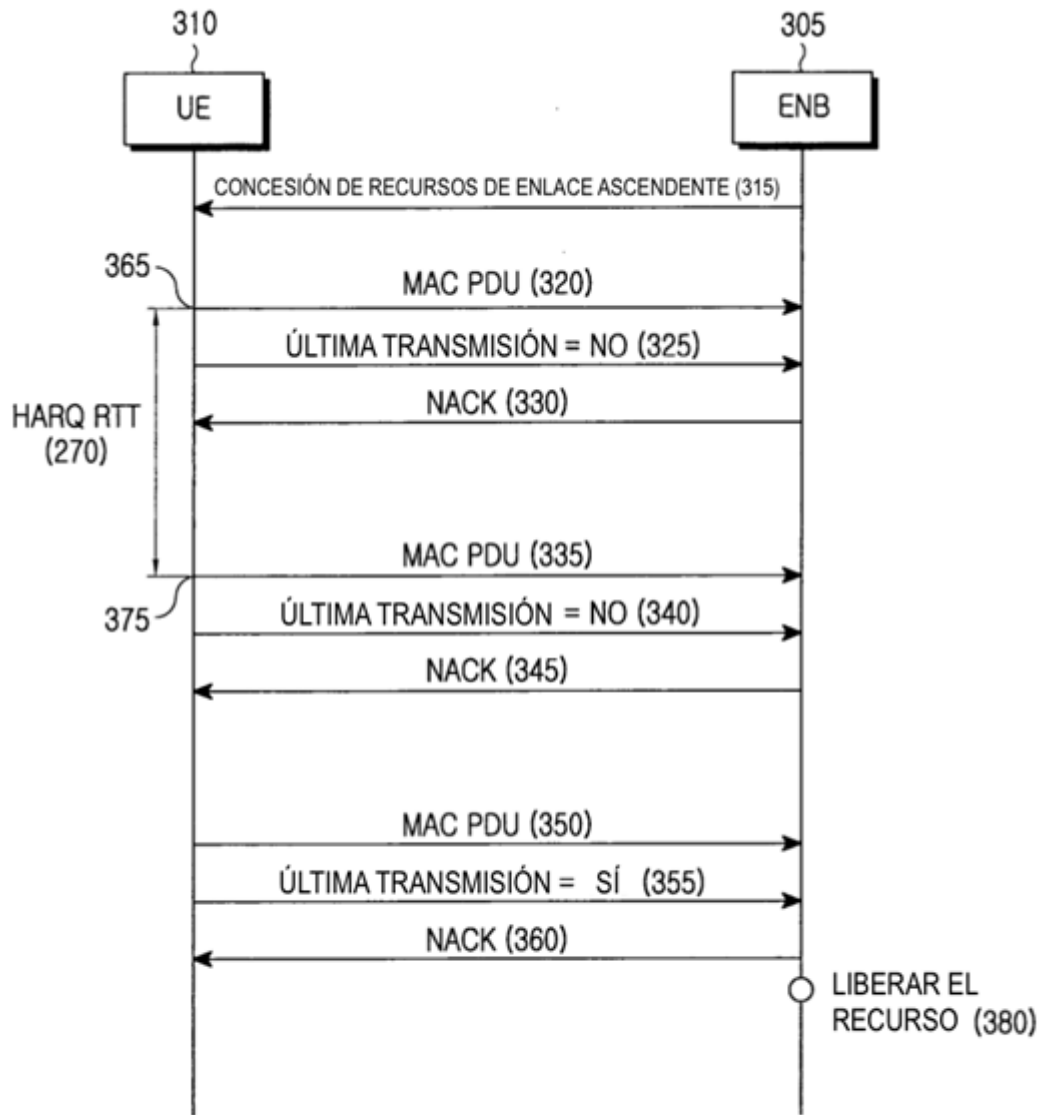


FIG.3

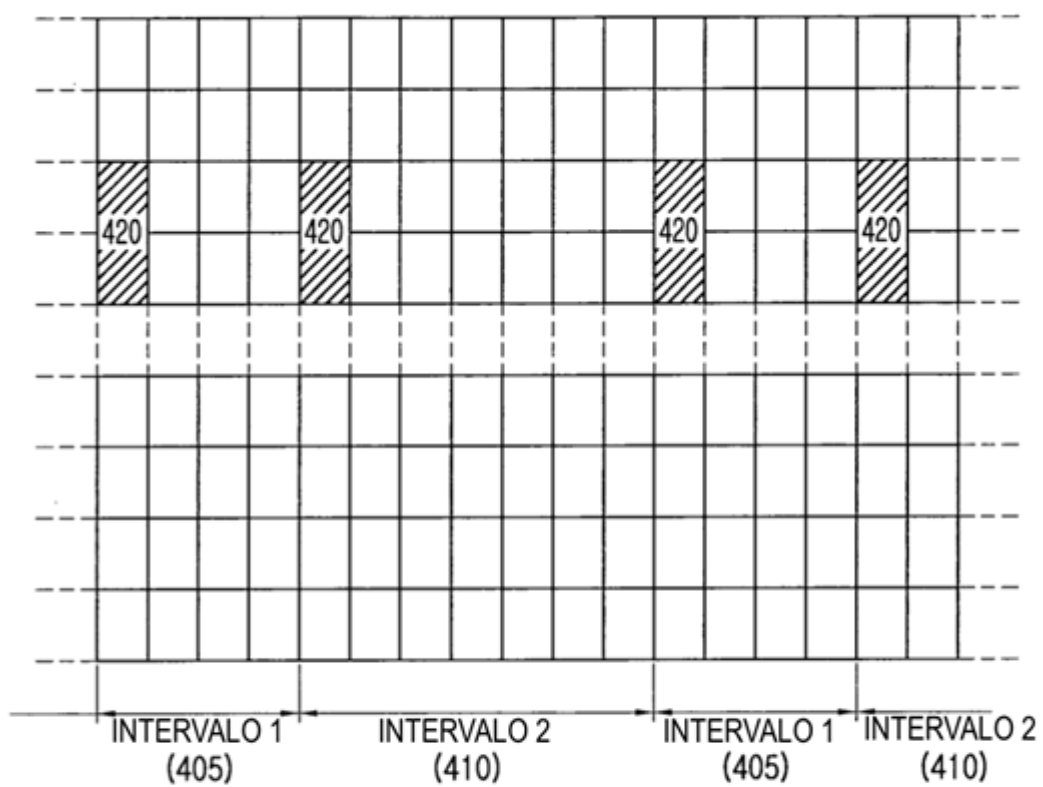


FIG.4

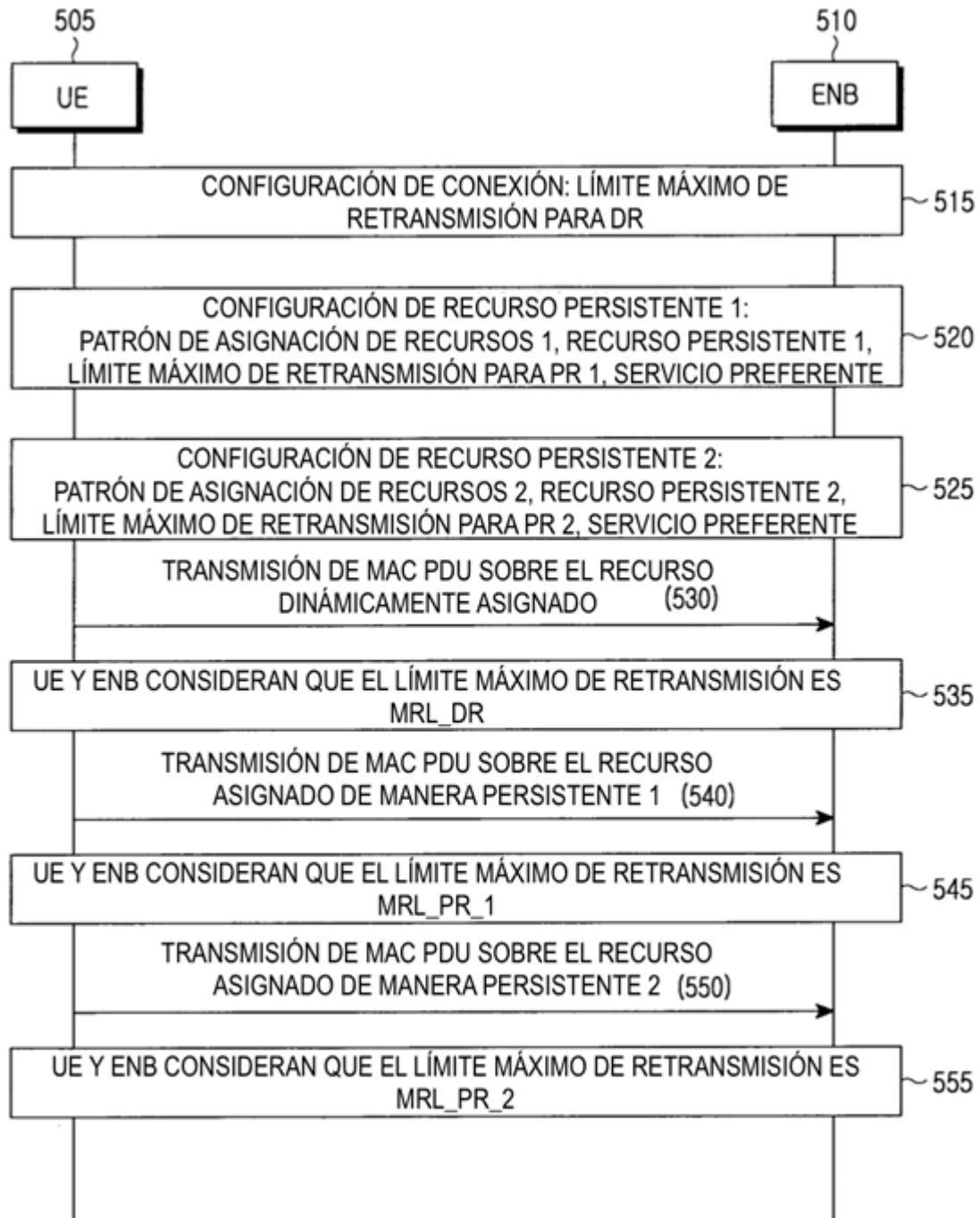


FIG.5

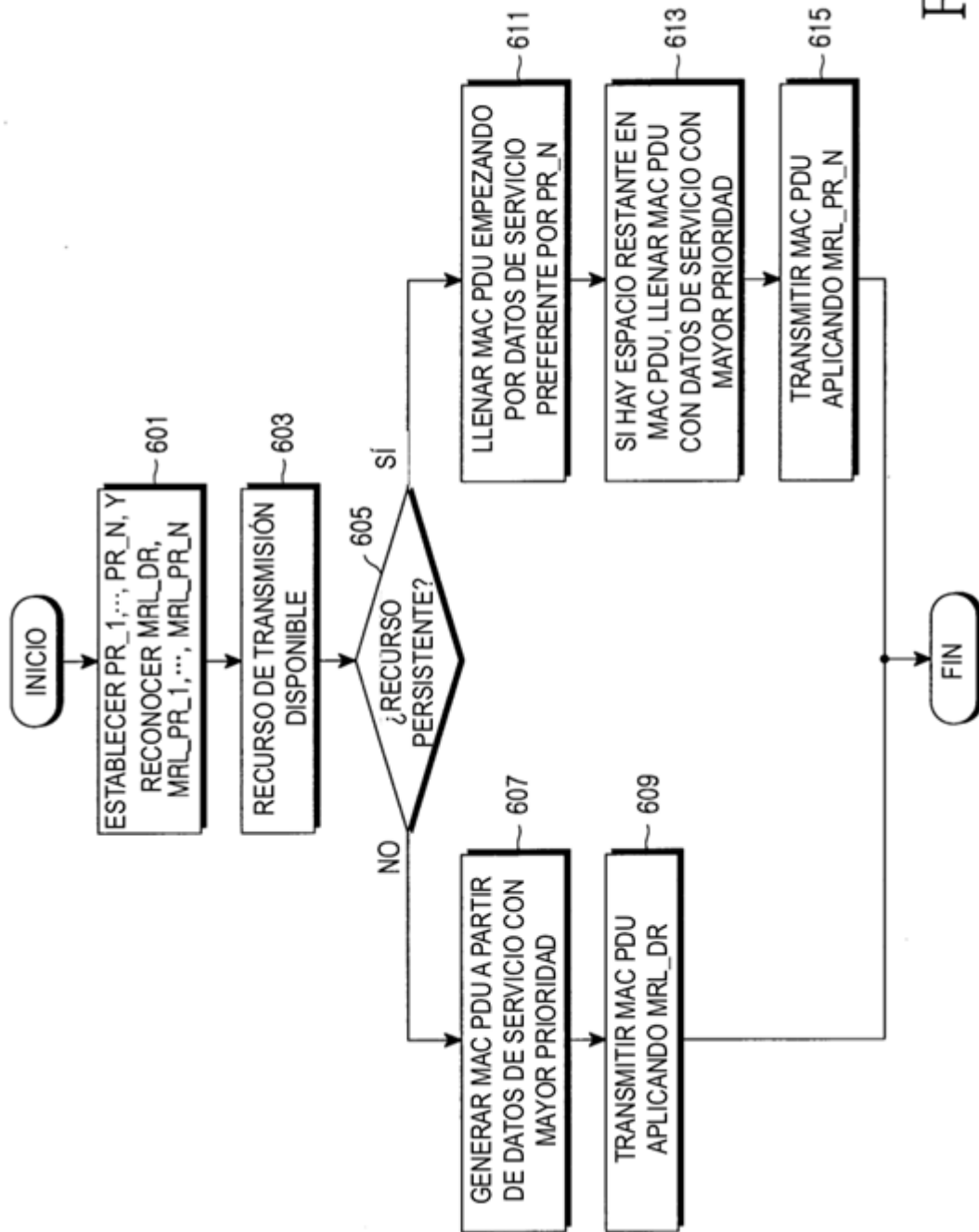


FIG.6

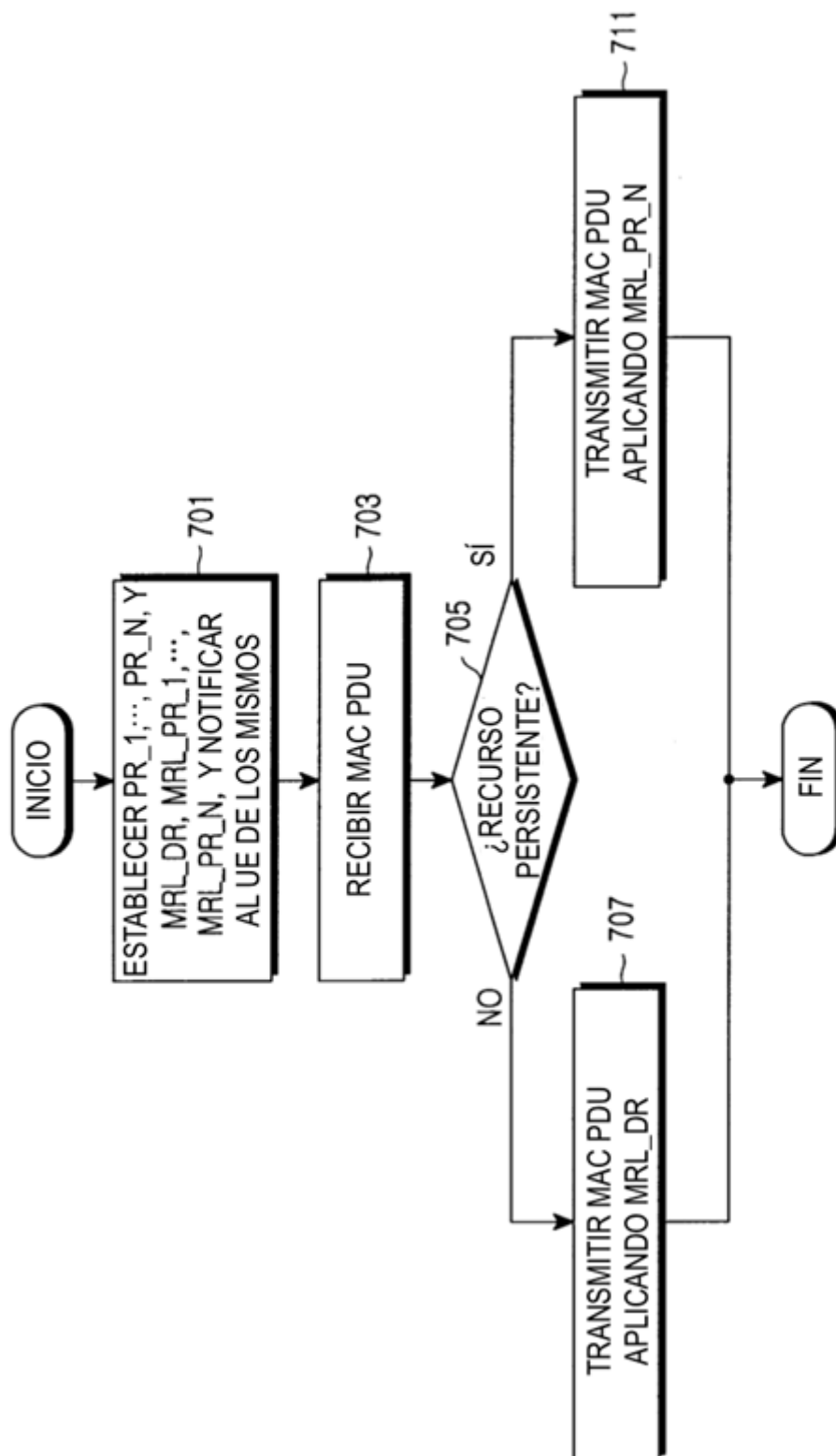


FIG.7

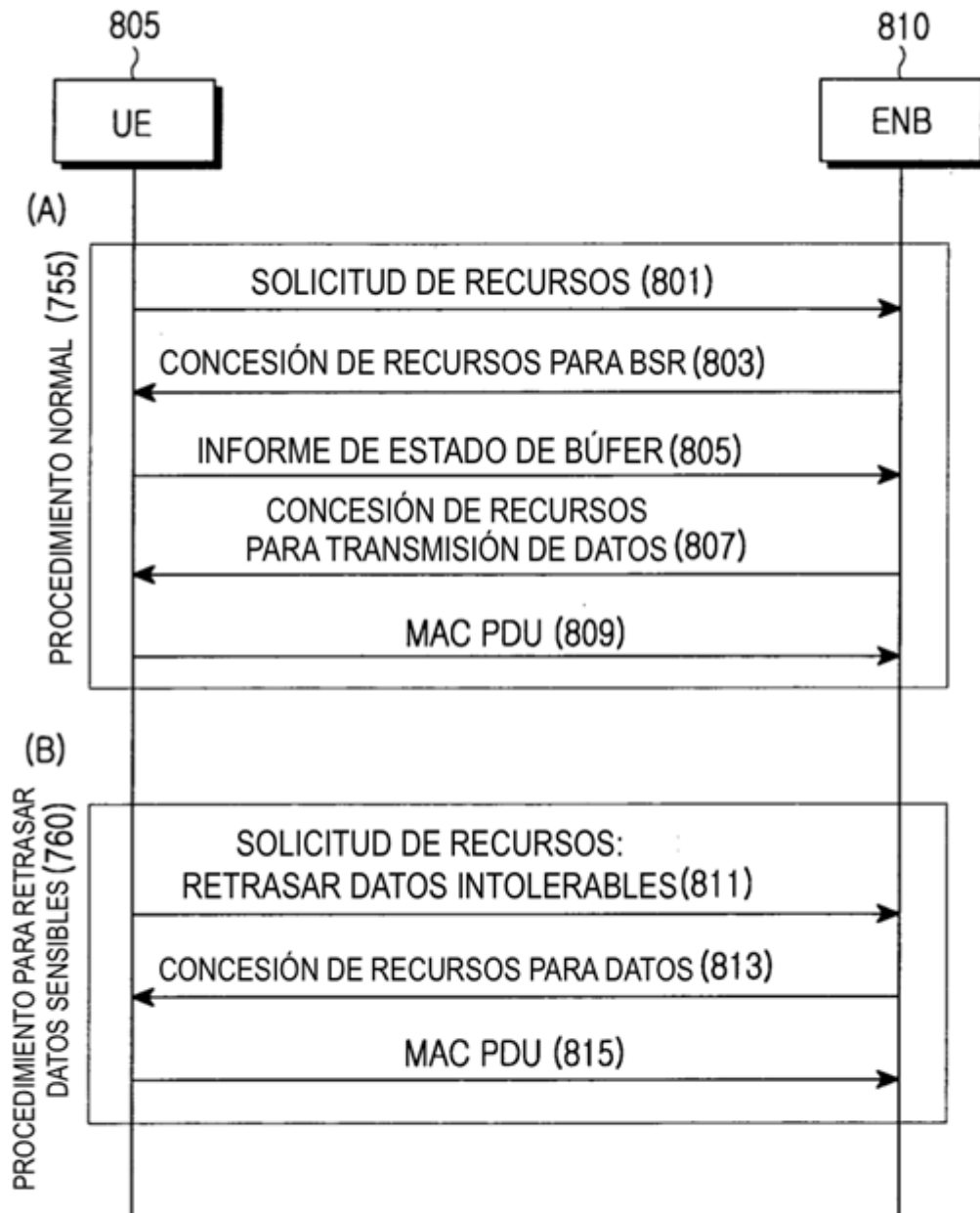


FIG.8

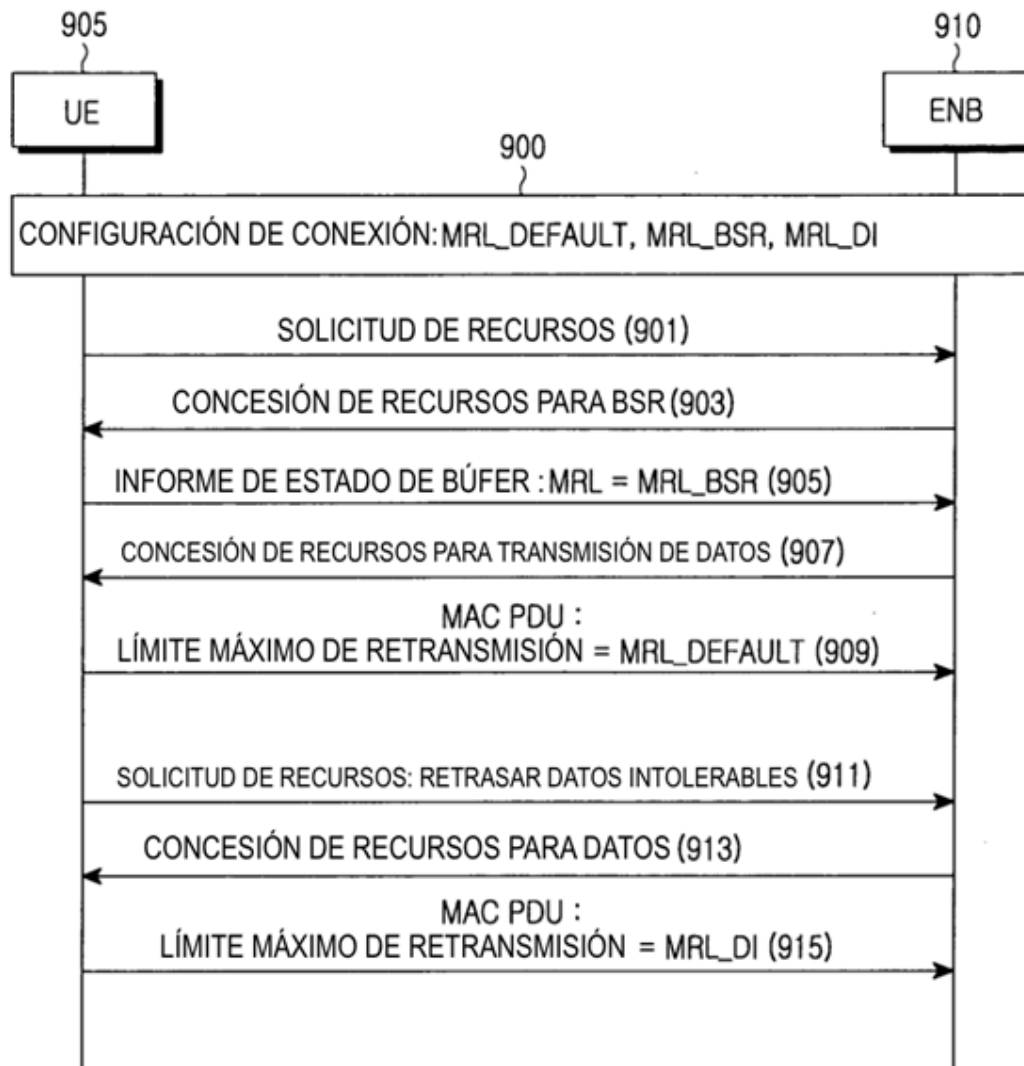


FIG.9

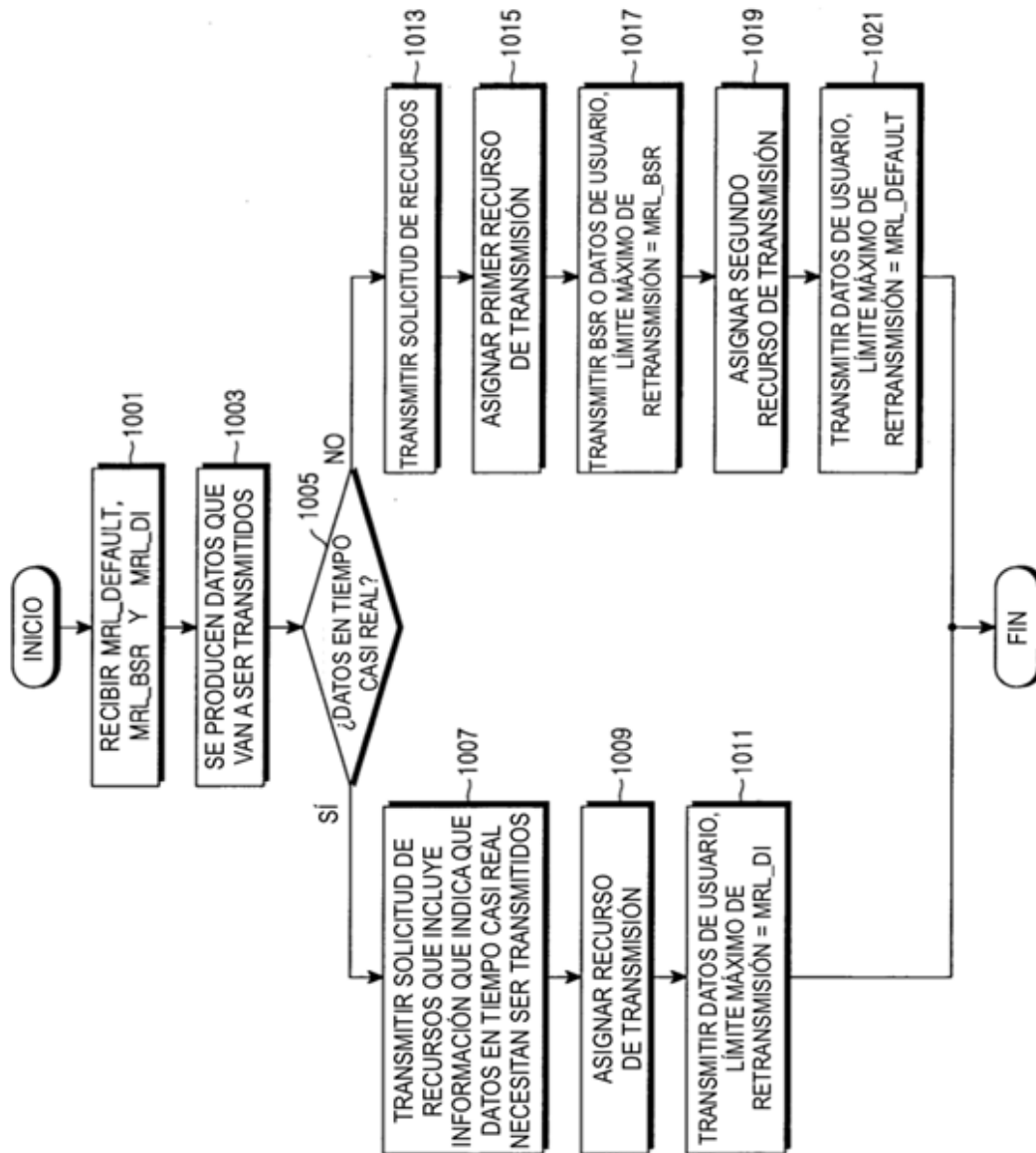


FIG.10

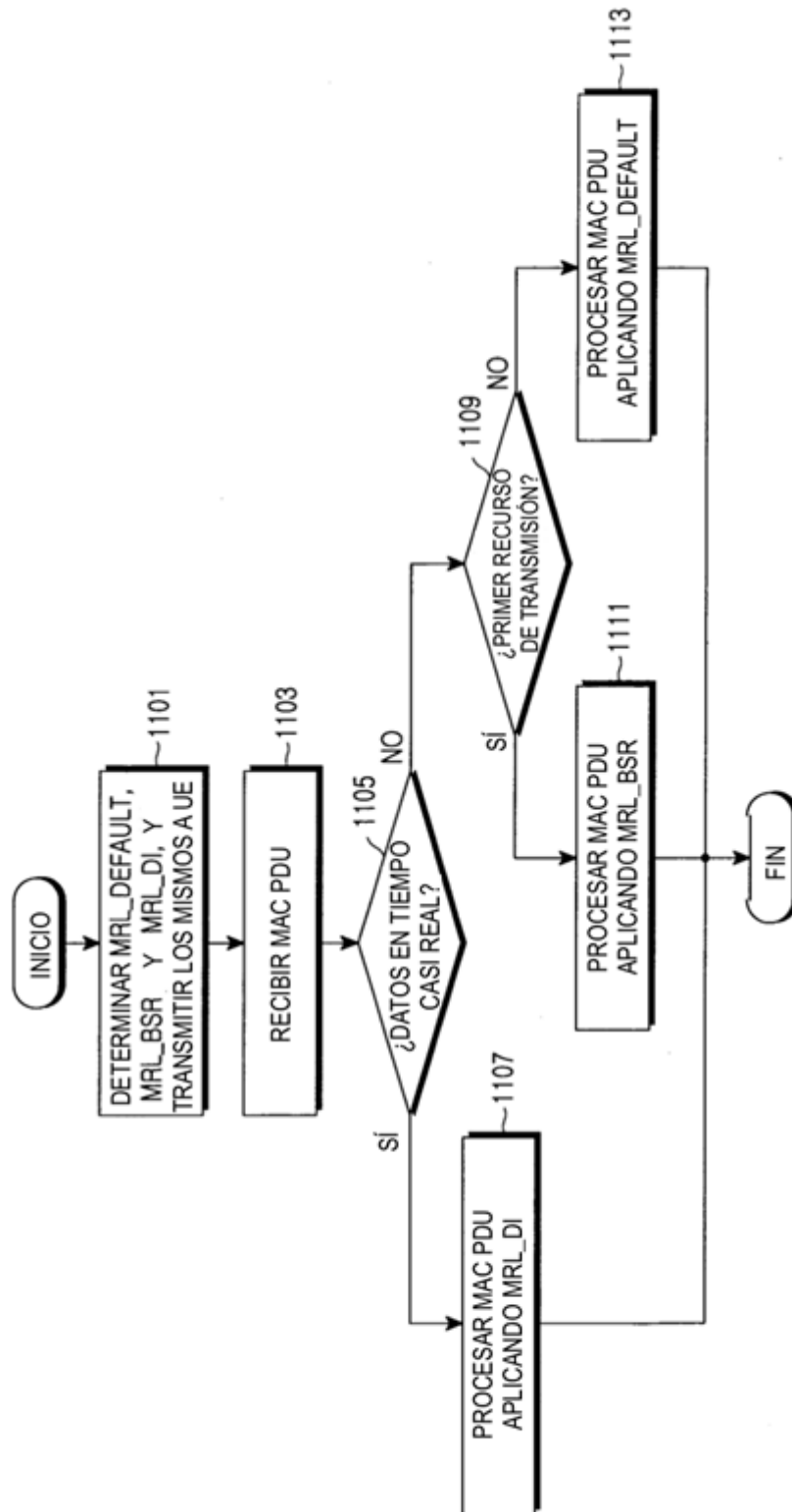


FIG.11

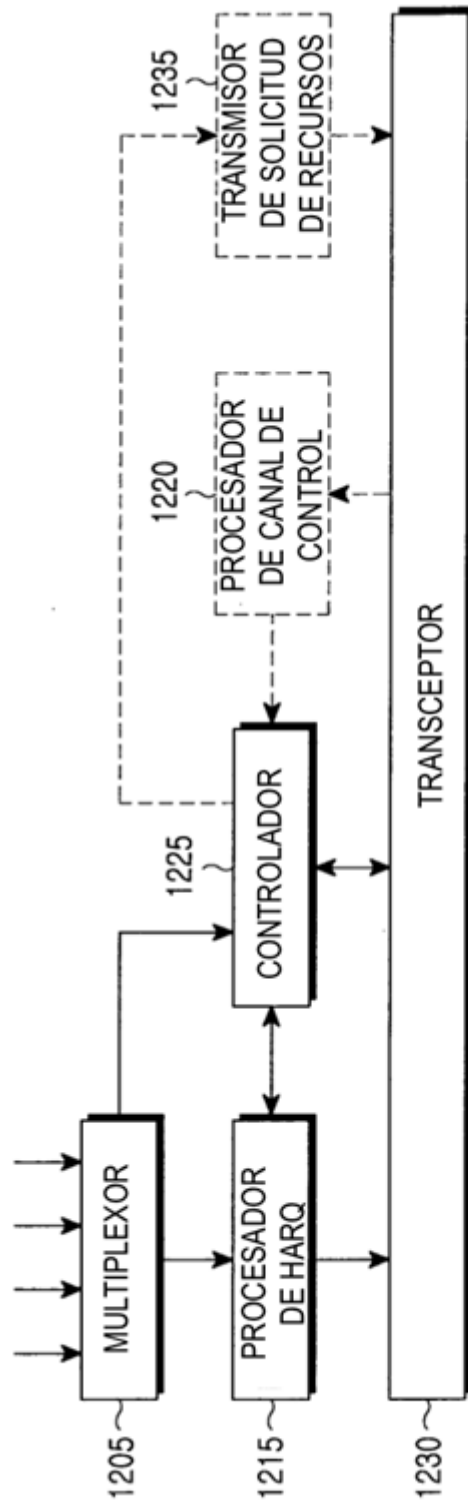


FIG.12

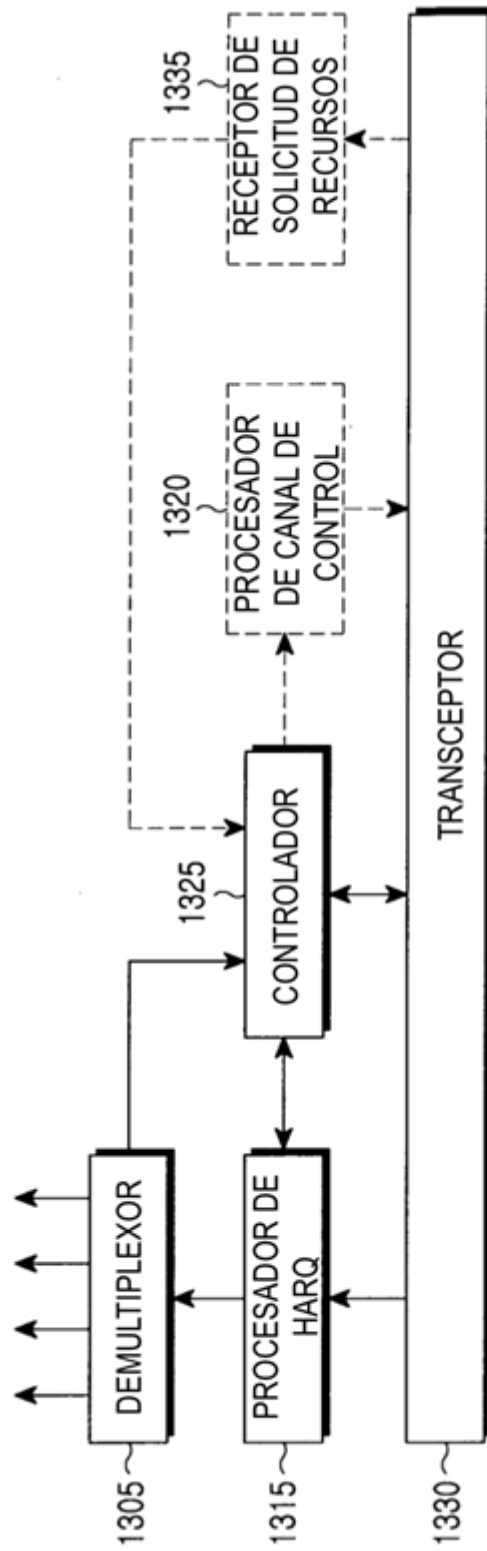


FIG.13