

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 470**

51 Int. Cl.:

H04L 12/26	(2006.01)
H04W 28/00	(2009.01)
H04L 1/16	(2006.01)
H04L 29/08	(2006.01)
H04W 80/02	(2009.01)
H04W 24/02	(2009.01)
H04W 28/06	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2008 E 17193618 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 3288218**

54 Título: **Procedimiento para transmitir informe de estado de capa de PDCP en sistema de telecomunicaciones móviles y receptor de telecomunicaciones móviles**

30 Prioridad:

11.09.2007 US 971480 P
09.09.2008 KR 20080088970

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.01.2020

73 Titular/es:

OPTIS CELLULAR TECHNOLOGY, LLC (100.0%)
P.O. Box 250649
Plano, TX 75025, US

72 Inventor/es:

YI, SEUNG-JUNE;
LEE, YOUNG-DAE;
CHUN, SUNG-DUCK y
PARK, SUNG-JUN

74 Agente/Representante:

MILTENYI , Peter

ES 2 739 470 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 para transmitir informe de estado de capa de PDCP en sistema de telecomunicaciones móviles y receptor de telecomunicaciones móviles

5

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un procedimiento para transmitir un informe de estado de PDCP para informar a otra parte un estado de recepción de una SDU de PDCP en una capa de PDCP en un sistema de evolución a largo plazo (LTE).

10

TÉCNICA ANTERIOR

La figura 1 muestra una estructura de red de ejemplo de un sistema de evolución a largo plazo (LTE) como sistema de comunicaciones móviles de la técnica relacionada. El sistema LTE es un sistema que ha evolucionado a partir del sistema UMTS existente, y su trabajo de normalización actualmente lo está realizando la organización de estándares 3GPP.

15

La red LTE puede dividirse, en líneas generales, en una Red de Acceso de Radio Terrestre de UMTS evolucionada (*Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network*, E-UTRAN) y una Red Central (*Core Network*, CN). La E-UTRAN generalmente comprende un terminal (es decir, un equipo de usuario (UE)), una estación base (es decir, eNodo B), una pasarela de acceso (*Access Gateway*, aGW) que está situada en un extremo de la red y está conectada a uno o más dispositivos de redes externas. La aGW puede dividirse en una parte para gestionar tráfico de usuario y una parte para procesar tráfico de control. En este caso, la parte de la pasarela de acceso que procesa el tráfico de usuario y la parte de la pasarela de acceso que procesa el tráfico de control pueden comunicarse con una nueva interfaz. En un único eNB puede existir una o más células. Puede utilizarse una interfaz para transmitir tráfico de usuario o controlar tráfico entre eNBs. La CN puede incluir la pasarela de acceso y un nodo o similar para el registro de usuario del UE. Puede utilizarse una interfaz para discriminar la E-UTRAN y la CN.

20

25

La figura 2 muestra una arquitectura de plano de control de ejemplo de un protocolo de interfaz de radio entre un terminal y una E-UTRAN de acuerdo con el estándar de red de acceso de radio 3GPP. La figura 3 muestra una arquitectura de ejemplo de un plano de usuario de un protocolo de interfaz de radio entre un terminal y una E-UTRAN de acuerdo con el estándar de red de acceso de radio 3GPP.

30

A continuación, se describirán estructuras de protocolos de interfaz de radio entre un terminal y una E-UTRAN con referencia a las figuras 2 y 3.

35

El protocolo de interfaz de radio comprende horizontalmente una capa física, una capa de enlace de datos y una capa de red, y comprende verticalmente un plano de usuario para transmitir datos de usuario y un plano de control para transferir señales de control. La capa de protocolo, tal como se muestra en las figuras 2 y 3, puede dividirse en L1 (Capa 1), L2 (Capa 2) y L3 (Capa 3) en base a las tres capas inferiores del modelo de normas de interconexión de sistemas abiertos (OSI) que es ampliamente conocido en el campo de los sistemas de comunicaciones. Estas capas de protocolo de radio existen como pares entre el terminal y la E-UTRAN y gestionan una transmisión de datos a través de una interfaz de radio.

40

45

En lo sucesivo, se describirán más adelante capas particulares del plano de control del protocolo de radio de la figura 2 y del plano de usuario del protocolo de radio de la figura 3.

La capa física (capa 1) utiliza un canal físico para proporcionar un servicio de transferencia de información a una capa superior. La capa física está conectada a una capa de control de acceso al medio (MAC) situada por encima a través de un canal de transporte, y los datos son transferidos entre la capa física y la capa MAC a través del canal de transporte. El canal de transporte está dividido en un canal de transporte dedicado y un canal común según si se comparte o no un canal. También, entre capas físicas diferentes, es decir, entre las respectivas capas físicas del lado de transmisión (transmisor) y el lado de recepción (receptor), los datos se transmiten a través de un canal físico.

50

55

La segunda capa incluye varias capas. En primer lugar, una capa de control de acceso al medio (MAC) realiza la asignación de varios canales lógicos a varios canales de transporte y realiza la multiplexación de canal lógico mediante la asignación de varios canales lógicos a un canal de transporte único. La capa MAC está conectada a una capa superior denominada capa de control de radioenlace (RLC) por un canal lógico. El canal lógico se divide en un canal de control que transmite información del plano de control y un canal de tráfico que transmite información del plano de usuario de acuerdo con un tipo de información transmitida.

60

Una capa de RLC (Control de Recursos de Radio) de la segunda capa segmenta y/o concatena datos recibidos de una capa superior para ajustar el tamaño de los datos para que una capa inferior transmita adecuadamente los datos a una interfaz de radio. Además, para garantizar diversas QoS (calidad de servicio) requeridas por cada portadora de radio RB, la capa RLC proporciona tres modos operativos: un TM (Modo Transparente); un UM (modo no reconocido); y un AM (modo reconocido). En particular, la capa RLC que opera en la AM (denominada en lo sucesivo “capa AM RLC”) realiza una función de retransmisión a través de una función de repetición y petición automática (ARQ) para una transmisión de datos fiable.

Una capa de protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP) de la segunda capa realiza una función denominada compresión de cabecera que reduce el tamaño de una cabecera de un paquete de IP, que es relativamente grande e incluye información de control innecesaria, con el fin de transmitir eficazmente el paquete de IP tal como un IPv4 o IPv6 en una interfaz de radio que tiene un ancho de banda estrecho. La compresión de cabecera aumenta la eficiencia de transmisión entre interfaces de radio al permitir que la parte de la cabecera de los datos transmita solamente la información esencial.

La capa RRC situada en la parte más inferior de la tercera capa está definida únicamente en el plano de control y controla un canal lógico, un canal de transporte y un canal físico en relación con la configuración, la reconfiguración y la liberación de las portadoras de radio (RBs). En este caso, las RBs se refieren a una trayectoria lógica proporcionada por la primera y la segunda capa del protocolo de radio para transmisión de datos entre el UE y la UTRAN. En general, la configuración (o ajuste) de la RB se refiere al proceso de estipulación de las características de una capa de protocolo de radio y de un canal requerido para proporcionar un servicio de datos particular y establecer los respectivos parámetros y procedimientos operativos detallados.

La figura 4 muestra una estructura de ejemplo de una entidad de PDCP. En lo sucesivo, se describirá en detalle la descripción de la entidad de PDCP. Debe observarse que los bloques, tal como se muestra en la figura 4, son bloques funcionales, por lo que puede haber una diferencia cuando realmente dichos bloques se implementen.

La entidad de PDCP está conectada hacia arriba a la capa RRC o una aplicación de usuario, y hacia abajo a la capa RLC. A continuación, se describe su estructura detallada.

Una entidad de PDCP, tal como se muestra en la figura 4, comprende un lado de transmisión y un lado de recepción. El lado de transmisión a la izquierda puede configurar una SDU recibida de una capa superior como PDU o configurar la información de control generada por la propia entidad de PDCP como una PDU, y transmitir la misma a una entidad de PDCP como un lado de recepción. El lado de recepción a la derecha, la entidad de PDCP par, extrae una SDU de PDCP o información de control de la PDU de PDCP recibida desde el lado de transmisión.

Tal como se ha descrito anteriormente, la PDU generada por el lado de transmisión de la entidad de PDCP puede tener dos tipos de una PDU de datos y una PDU de control. En primer lugar, la PDU de datos PDCP es un bloque de datos formado mediante el procesamiento de la SDU recibida de la capa superior por la entidad de PDCP y la PDU de control PDCP es un bloque de datos generado por la propia entidad de PDCP para suministrar información de control a la entidad par (*peer entity*).

La PDU de datos de PDCP se genera en RBs del plano de usuario (plano U) y del plano de control (plano C), y algunas funciones de la entidad de PDCP se aplican selectivamente según el tipo de plano utilizado. Es decir, la función de compresión de cabecera se aplica sólo a datos de plano U, y una función de protección de integridad entre las funciones de seguridad se aplica sólo a datos de plano C. Además de la función de protección de integridad, también puede incluirse una función de cifrado para la seguridad de datos en las funciones de seguridad. Aquí, la función de cifrado se aplica tanto a los datos del plano U como a los datos del plano C.

La PDU de control de PDCP se genera en una RB de plano U solamente, y puede dividirse, en líneas generales, en dos tipos: un 'informe de estado de PDCP' para notificar a una entidad de PDCP que recibe estado de buffer al lado de transmisión; y un 'paquete de realimentación de compresión de cabecera (HC)' para notificar un estado de un descompresor de cabecera del lado de recepción a un compresor de cabecera del lado de transmisión.

La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra las etapas de procesamiento de cada PDU de PDCP en una entidad de PDCP.

En particular, la figura 5 muestra las etapas de procesamiento de los tres tipos de PDU de PDCP (es decir, la PDU de datos de PDCP, la PDU de control de PDCP para informe de estado PDCP, y la PDU de control de PDCP para realimentación de compresión de cabecera) en la entidad de PDCP a través de las trayectorias (1) a (8). A continuación, se darán descripciones las trayectorias de procesamiento de la entidad de PDCP para cada tipo de PDUs.

1. El proceso de gestionar la PDU de datos de PDCP en la entidad de PDCP está relacionado con las trayectorias (1), (8), (3) y (7). A continuación, se describirá cada trayectoria.

5 Trayectoria (1): El PDCP del lado de transmisión realiza la compresión y la seguridad de cabecera sobre una SDU recibida de una capa superior, y después genera una PDU de datos de PDCP añadiendo un número de secuencia (SN) de PDCP, un campo D/C que indica si se trata de PDU de datos o PDU de control, etc. en una cabecera, transmitiendo de este modo la misma a la entidad de PDCP del lado de recepción (es decir, la entidad de PDCP par). Aquí, la compresión de cabecera puede ser realizada por un compresor de cabecera.

10 Trayectoria (8): La entidad de PDCP del lado de recepción elimina la cabecera de la PDU de datos de PDCP enviada desde la capa inferior y descomprime la SDU de PDCP realizando la comprobación de seguridad y descompresión de la cabecera, suministrando de este modo la misma a la capa superior. La SDU de PDCP se envía en secuencia a la capa superior. Si la SDU de PDCP se recibe fuera de secuencia, se reordena en un buffer de recepción y luego se envía a la capa superior. Aquí, la descompresión de la cabecera puede ser realizada por un descompresor de cabecera.

15 Trayectoria (3): La entidad de PDCP de transmisión puede llevar un paquete de retroalimentación de HC en la PDU de datos de PDCP (por ejemplo, el paquete de retroalimentación de HC se transmite añadiéndolo o incluyéndolo en la PDU de datos de PDCP). Aquí, el paquete de retroalimentación de HC recibe información de la descompresión de cabecera de la entidad de PDCP del lado de recepción que está situada en el mismo lugar respecto al lado de la entidad de PDCP del lado de transmisión y genera un paquete llevando dicha información en la SDU de PDCP al realizar la compresión de la cabecera en la SDU de PDCP recibido de la capa superior. Entonces, la seguridad se lleva a cabo en la SDU de PDCP y el paquete de retroalimentación de HC que se lleva, y el campo SN de PDCP, D/C, etc. se añade a la cabecera para generar la PDU de datos PDCP, y transmitirse de este modo a la entidad de PDCP del lado de recepción desde la entidad de PDCP del lado de transmisión.

20 Trayectoria (7): Al recibir la PDU de datos de PDCP, la entidad de PDCP del lado de recepción elimina primero la cabecera, y realiza la comprobación de seguridad y la descompresión de la cabecera para descomprimir la SDU de PDCP. Aquí, si el paquete de retroalimentación HC está presente, se extrae y se envía a la compresión de cabecera de la entidad de PDCP del lado de transmisión situada en el mismo lugar. Al recibir el paquete de retroalimentación de HC, la compresión de cabecera de la entidad de PDCP del lado de transmisión puede determinar si el siguiente paquete debe entregarse en una cabecera completa o una cabecera comprimida de acuerdo con la información de realimentación.

25 2. El proceso de gestión de la PDU de control de PDCP para el informe de estado de PDCP en la entidad de PDCP está relacionado con las trayectorias (2) y (5). A continuación, se describirá cada trayectoria.

30 Trayectoria (2): La entidad de PDCP del lado de recepción puede comprobar el buffer de recepción para solicitar una retransmisión de SDU de PDU que no ha sido recibida desde la entidad de PDCP del lado de transmisión. Aquí, el estado del buffer de recepción se configura como un informe de estado de PDCP, y el informe de estado de PDCP configurado se transmite a la entidad de PDCP del lado de transmisión situada en el mismo lugar en forma de PDU de control. Mientras tanto, la cabecera de la PDU de control de PDCP puede incluir un campo D/C que indique si la PDU es la PDU de datos o la PDU de control, un campo de tipo de PDU de control (CPT) que indique si la PDU de control incluye el informe de estado de PDCP o el paquete de retroalimentación de HC, y similares.

35 Trayectoria (5): Al recibir la PDU de control de PDCP que incluye el informe de estado de PDCP, la entidad de PDCP del lado de recepción envía el informe de estado de PDCP recibido a la entidad de PDCP del lado de transmisión situada en el mismo lugar. En base al informe de estado de PDPC, la entidad de PDCP del lado de transmisión situada en el mismo retransmite la SDU de PDCP que no ha sido recibida por la entidad de PDCP del lado de recepción.

40 3. El proceso de gestión de la PDU de control de PDCP para retroalimentación de HC en la entidad de PDCP está relacionado con las trayectorias (4) y (6). A continuación, se describirá cada trayectoria.

45 Trayectoria (4): La entidad de PDCP del lado de transmisión puede transmitir la PDU de control de PDCP incluyendo independientemente el paquete de retroalimentación de HC en la misma, sin llevar el paquete de retroalimentación de HC en la PDU de datos de PDCP. Aquí, el paquete de retroalimentación de HC recibe información de la descompresión de cabecera de la entidad de PDCP del lado de recepción que está situada en el mismo lugar con la entidad de PDCP del lado de transmisión. El paquete de retroalimentación de HC se configura como la PDU de control PDCP añadiendo el campo D/C, el campo CPT, etc. a la cabecera y, a continuación, se transmite a la entidad de PDCP del lado de recepción como una entidad par.

Trayectoria (6): Al recibir la PDU de control de PDPC que incluye retroalimentación de HC, la entidad de PDCP del lado de recepción envía la misma a la compresión de cabecera de la entidad de PDCP del lado de transmisión situada en el mismo lugar. Al recibir la PDU de control de PDPC, la compresión de cabecera de la entidad de PDCP del lado de transmisión puede determinar, de acuerdo con la información de realimentación, si el siguiente paquete debe entregarse en una cabecera completa o en una cabecera comprimida.

El documento "*3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Packet Data Convergence Protocol (PDCP) specification (Release 8)*", 3GPP STANDARD; 3GPP TS 36.323, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650 ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOKIA CEDEX; FRANCE, (2080301), no. V8.1.0, páginas 1-28 da una descripción de la funcionalidad del protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP).

El documento "*3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Packet Data Convergence Protocol (PDCP) specification (Release 8)*", 3GPP STANDARD; 3GPP TS 36.323, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650 ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOKIA CEDEX; FRANCE, (20080501), no. V8.2.1, páginas 1-25 da una descripción de la funcionalidad del protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP).

El documento WO 2006/118418 se refiere a un procedimiento de transmisión de información de control en un sistema de comunicaciones inalámbricas y se describe un procedimiento de actualización de ventanas de transmisión utilizando el mismo, por lo que puede mejorarse la eficiencia de transmisión en un lado de transmisión. Incluye las etapas de recibir un primer bloque de información de control que incluye una información de informe de primer estado desde un lado de recepción, proporcionando la información de primer estado información de confirmación de recepción para una pluralidad de bloques de datos transmitidos al lado de recepción, recibir un segundo bloque de información de control que incluye información de informe segundo de estado como información de informe de último estado en el segundo bloque de información de control, y actualizar la ventana de transmisión utilizando la información de confirmación de recepción en la información de informe de primer estado.

El documento EP 1626518 A2 describe una estructura de mapa de bits que permite reducir significativamente el tamaño de un campo de mapa de bits que contiene información del resultado de recepción mientras se realiza completamente su función de acuse de recibo. Para este fin, se asigna una región de mensajes para registrar indicadores, que permite confirmar éxito o fallo en la recepción para los paquetes de nivel de SN máximo permisible que puede tratar el bloque ACK. También se asigna una región de mensajes para registrar solamente los resultados de recepción para paquetes recibidos sin éxito. Una parte de recepción confirma los paquetes recibidos sin éxito a través de los indicadores y retransmite los paquetes recibidos sin éxito. También, una parte de transmisión proporciona el número de paquetes de nivel SN y el número máximo de paquetes de fragmentación a la parte de recepción. La parte de recepción determina un esquema de configuración de mapa de bits optimizado y transmite los resultados de recepción para los respectivos paquetes de fragmentación a la parte de transmisión en base al esquema de configuración de mapa de bits determinado.

El documento WO 2007/078142 A1 describe un procedimiento que puede reducir pérdidas en la transmisión de datos. Un bloque de datos se prepara en una capa de alto nivel y el bloque de datos se transmite en una capa de bajo nivel. Se recibe información de informe de estado asociada a recepción o no recepción del bloque de datos a través de la capa de bajo nivel. Si un receptor no recibe datos transmitidos desde un transmisor, el transmisor puede reconocer rápidamente el fallo de recepción y puede retransmitir los datos.

El documento WO 01/78286 A2 describe un procedimiento y un sistema de telecomunicación para la numeración de paquetes de datos en transmisión de datos por conmutación de paquetes en conexión con una transferencia, en el que la responsabilidad de una conexión se transfiere de la conexión entre una estación móvil y una primera red inalámbrica de telecomunicaciones a la conexión entre dicha estación móvil y una segunda red de telecomunicaciones inalámbricas. En la primera red de telecomunicaciones inalámbricas, un espacio de números de paquetes de datos disponible para la numeración de paquetes de datos es mayor que un espacio de números de paquetes de datos de la segunda red de telecomunicaciones inalámbricas. La numeración de paquetes de datos está restringida en la primera red de telecomunicaciones inalámbricas de manera que los números de paquetes de datos de la primera red de telecomunicaciones inalámbricas no superan el valor máximo del espacio de números de paquetes de datos de la segunda red de telecomunicaciones inalámbricas.

NEC en el documento "*Lower PDCP layer for Mobility*", TSG-RAN WORKING GROUP MEETING XX, XX, (20060519), vol. TSG-RAN Working Group n° 2 # 53, páginas 1-5, describe un mecanismo sin pérdidas para transferencia intra EUTRAN, proponen un mecanismo de entrega en secuencia durante transferencia sin pérdidas.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

5 Tal como se ha descrito anteriormente, la entidad de PDCP del lado de recepción puede utilizar el informe de estado de PDCP para solicitar la retransmisión de la SDU de PDCP que no se ha recibido desde la entidad de PDCP del lado de transmisión. Para ello, la entidad de PDCP debe generar una PDU de control de PDCP de manera apropiada y transmitir la misma a otra parte. Sin embargo, todavía no se ha decidido el tipo de formato que se utilizará para la transmisión.

10 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es definir un formato de una PDU de control de PDCP que utiliza la entidad de PDCP del lado de recepción para transmitir el informe de estado de PDCP a la entidad de PDCP del lado de transmisión como una entidad par. Para ello, la presente invención tiene por objetivo presentar un procedimiento para informar, mediante la entidad de PDCP, un estado de buffer de recepción en forma de mapa de bits.

15 Estos objetivos se consiguen mediante las características de las reivindicaciones independientes 1 y 7. Como ejemplo, se dispone un procedimiento para transmitir un informe de estado de una capa PDCP en un sistema de telecomunicaciones móviles en el que un procedimiento para transmitir, mediante una capa PDCP de lado de recepción, un informe de estado sobre una serie de datos a una capa de PDCP de lado de transmisión, comprendiendo el procedimiento: determinar, a través de la capa de PDCP del lado de recepción, un estado de la serie de datos, en el que la serie de datos es SDUs de PDCP; y transmitir, a través de la capa de PDCP del lado de recepción, un informe de estado de recepción para las SDUs de PDCP a la capa de PDCP del lado de transmisión, en el que el informe de estado de recepción es transmite en forma de mapa de bits que incluye información de número de secuencia de las SDUs de PDCP que indica si las SDUs de PDCP se han recibido satisfactoriamente o no.

25 Preferiblemente, el informe de estado de recepción para las SDUs de PDCP se transmite de la capa de PDCP del lado de recepción a la capa de PDCP del lado de transmisión en forma de una PDU de control de PDCP.

Preferiblemente, la PDU de control de PDCP incluye un campo de mapa de bits.

30 Preferiblemente, la PDU de control de PDCP incluye un campo de último número de secuencia (LSN) o un campo de primer número de secuencia (FSN).

35 Preferiblemente, el campo LSN indica un número de secuencia (SN) de una SDU de PDCP correspondiente al último bit del campo de mapa de bits.

Preferiblemente, el campo FSN indica un número de secuencia (SN) de una SDU de PDCP correspondiente al primer bit del campo de mapa de bits.

40 Preferiblemente, la PDU de control de PDCP incluye un campo de Longitud, y el campo de Longitud incluye información que indica una longitud del mapa de bits.

Preferiblemente, el campo de mapa de bits está configurado como indicadores que indican si cada una de las SDUs de PDCP se ha recibido satisfactoriamente o no.

45 Preferiblemente, cada uno de los indicadores comprende un bit, y un valor del bit se establece a '0' o '1' para indicar si una SDU de PDCP correspondiente se ha recibido satisfactoriamente o no.

50 Como ejemplo, se dispone un receptor en un sistema de comunicaciones móviles de acuerdo con la presente invención, que comprende: un módulo de comunicación que determina si se han recibido satisfactoriamente o no SDUs de PDCP a través de una capa de PDCP; genera información relativa a éxito o fracaso en la recepción de las SDUs de PDCP determinadas en forma de mapa de bits; e incluye la información generada en forma de mapa de bits en la PDU de control de PDCP para transmisión.

55 Preferiblemente, la PDU de control de PDCP incluye un campo de último número de secuencia (LSN) o un campo de primer número de secuencia (FSN), en el que el campo LSN indica un número de secuencia (SN) de una SDU de PDCP correspondiente al último bit del campo de mapa de bits, y el campo FSN indica un número de secuencia (SN) de una SDU de PDCP correspondiente al primer bit del campo de mapa de bits.

60 Preferiblemente, la PDU de control de PDCP incluye un campo de Longitud, y el campo de Longitud incluye información que indica una longitud del mapa de bits.

Efecto

La presente invención tiene el efecto de que, cuando se transmite un informe de estado de PDCP para retransmitir una SDU de PDCP que no ha sido recibida en la capa de PDCP, se reduce el tamaño de una cabecera mediante la generación efectiva de un informe de estado, y se evita desperdiciar recursos de radio.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra una estructura de red de ejemplo de un sistema de evolución a largo plazo (LTE) como sistema de comunicaciones móviles de la técnica relacionada;

10 La figura 2 muestra una arquitectura de plano de control de ejemplo de un protocolo de interfaz de radio entre un terminal y una E-UTRAN de acuerdo con el estándar de red de acceso de radio 3GPP;

La figura 3 muestra una arquitectura de ejemplo de un plano de usuario de un protocolo de interfaz de radio entre un terminal y una E-UTRAN de acuerdo con el estándar de red de acceso de radio 3GPP;

15 La figura 4 es un diagrama de bloques que muestra un procedimiento para transmitir, por un lado de recepción, un informe de estado a un lado de transmisión a medida que termina un temporizador de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 5 es un diagrama de bloques que muestra un procedimiento para detener un temporizador a medida que una PDU, para la cual se ha iniciado el temporizador, se recibe de acuerdo con una realización de la presente invención;

20 La figura 6 muestra la arquitectura de protocolo L2 y un orden secuencial en el procesamiento de datos por un lado de transmisión;

La figura 7 muestra un formato de ejemplo de una PDU de control de PDCP para un informe de estado de PDCP de acuerdo con una primera realización de la presente invención; y

La figura 8 muestra un formato de ejemplo de una PDU de control de PDCP para una PDCP de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

25 MODOS PARA LLEVAR A CABO LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

30 La presente invención se aplica al sistema de evolución a largo plazo (LTE) de un sistema de telecomunicaciones móviles y, más particularmente, a un sistema de telecomunicaciones móviles universal evolucionado (E-UMTS) que ha evolucionado a partir de UMTS. Sin embargo, sin limitarse a ello, la presente invención puede aplicarse también a cualquier sistema de telecomunicaciones móviles y al protocolo de comunicación al que sean aplicables las características técnicas de la presente invención.

35 En la presente invención pueden realizarse diversas modificaciones y realizaciones, y se hará referencia en detalle a las realizaciones preferidas de la presente invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos.

40 Sin embargo, también debe entenderse que las realizaciones no están limitadas por ninguno de los detalles de la descripción anterior, sino que deben interpretarse de manera amplia dentro de su alcance y se pretende que la presente invención cubra modificaciones y variaciones de esta invención siempre que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Aunque pueden utilizarse términos que incluyen números ordinales, tales como un primer, un segundo, etc. para explicar varios componentes, los componentes no se limitan a los términos.

45 Los términos se utilizan únicamente con el fin de distinguir un componente de otro componente. Por ejemplo, un primer componente puede referirse como un segundo componente o, de manera similar, el segundo componente puede referirse como el primer componente, sin apartarse del alcance de la presente invención. Un término "y/o" se utiliza para incluir una combinación de una pluralidad de elementos descritos o uno de los elementos.

50 En el caso de que se mencione que un determinado componente está "conectado" o "accede" a otro componente, puede entenderse que dicho componente está conectado o accede directamente al otro componente o que entre los componentes queda interpuesto un componente. Por el contrario, en el caso en que se mencione que cierto componente está "conectado directamente" o "accede directamente" a otro componente, debe entenderse que no hay ningún componente entre ellos.

55 Los términos utilizados en la presente invención son meramente explicaciones de realizaciones específicas, y por lo tanto no pretenden ser limitativos. Una expresión en singular incluye una expresión en plural salvo que dos expresiones sean contextualmente diferentes entre sí. En la presente invención, un término "incluir" o "tener" pretende indicar que existen características, números, etapas, operaciones, componentes, elementos descritos en la memoria o combinaciones de los mismos. Por el contrario, el término "incluir" o "tener" debe entenderse que no excluye previamente la existencia de una o más características, números, etapas, operaciones, componentes, elementos o combinaciones de los mismos o posibilidad adicional.

60

Salvo que no se definan de manera diferente, todos los términos utilizados en la presente invención, incluyendo términos técnicos o científicos, tienen los mismos significados con términos que generalmente entienden los expertos en la materia en el campo de la presente invención. Los mismos términos que los que están definidos en un diccionario general deben entenderse que tienen significados iguales que los significados contextuales de la técnica relacionada. Y, siempre que los términos no se definan de manera definitiva en la presente invención, los términos no se interpretan como significados ideales o excesivamente formales.

La presente invención ha reconocido que no existe un formato apropiado de una PDU de control de PDCP cuando la entidad de PDCP del lado de recepción utiliza el informe de estado de PDCP para solicitar la retransmisión de la SDU de PDCP que no se ha recibido desde la entidad de PDCP del lado de transmisión como una entidad par.

Teniendo en cuenta este punto, la presente invención se refiere conceptualmente a 1) notificar, mediante la entidad de PDCP, el estado de un buffer de recepción en forma de mapa de bits, y 2) definir un formato de PDU de control de PDCP en forma de mapa de bits para notificar a la entidad de PDCP del lado de transmisión como una entidad par. 3) Es decir, la entidad de PDCP del lado de recepción expresa el estado de recepción de cada SDU de PDCP en 1 bit de manera que el éxito de recepción se establece en 1 y el fallo de recepción se establece en 0. 4) En particular, la presencia de éxito de recepción no está determinada por si la PDU de PDCP se ha recibido satisfactoriamente, sino por si se ha recibido o no la SDU de PDCP. Es decir, si la SDU de PDCP obtenida al realizar un descifrado y descompresión de cabecera en la PDU de PDCP recibida no tiene ningún error, se determina que la recepción se ha realizado con éxito.

Entre los términos utilizados en la presente invención, el número de secuencia (SN) de la PDU de PDCP y el número de secuencia (SN) de la SDU de PDCP se distinguen entre sí. En lo sucesivo, haciendo referencia a la figura 6, se describirá la diferencia entre la PDU de PDCP y la SDU de PDCP, y se describirá la diferencia entre el SN de PDU de PDCP y el SN de SDU de PDCP. Debe observarse que el contenido de la figura 6 se ha citado a partir del contenido relacionado con la figura 5 de la memoria de la solicitud de patente coreana KR2080085694 A (presentada el 6 de marzo de 2008) (US 2010091709 A1 presentada el 19 de marzo de 2007) presentada por el solicitante de esta invención. Mientras tanto, también pueden citarse otras partes en la solicitud anterior para explicar la presente invención.

La figura 6 muestra la arquitectura del protocolo L2 y un orden secuencial en el procesamiento de datos por un lado de transmisión.

La figura 6 muestra el orden secuencial en el procesamiento y la transmisión de datos que se ha recibido por el lado de transmisión de las capas de RLC y PDCP en un LTE desde una capa superior. El orden secuencial es el siguiente.

Entre los términos utilizados en la presente invención, una SDU se refiere a datos recibidos desde una capa superior y PDU se refiere a datos transmitidos a una capa inferior después de haber sido recibidos desde una capa superior y procesarse.

Se describirán ahora, con referencia a la figura 6, los términos requeridos para la explicación de la presente invención, es decir, la diferencia entre PDU de PDCP y SDU de PDCP, y la diferencia entre el SN de la PDU PDCP y el SN de la SDU de PDCP.

S11: Tal como se muestra en la figura 6, la capa de PDCP recibe datos (SDUs de PDCP) para ser transmitidos, desde una capa superior, a una capa inferior. La capa de PDCP establece un SN (número de secuencia) virtual respecto a cada SDU de PDU. En este caso, los SNs de SDU de PDCP se establecen secuencialmente para discriminar las respectivas SDUs de PDCP. La etapa S11 se realiza mediante un primer módulo de ajuste. En S11 en la figura 6, los SNs no se añaden realmente a las SDUs de PDCP, sino que las SDUs de PDCP respectivas son gestionadas por un tipo de indicadores (no mostrados) que son discriminados por cada SN diferente. Por esta razón, los SNs en la etapa S11 se expresan como SN virtuales. Además, esta razón hace implícita la expresión en la etapa S11 de la figura 6 en la que cada SN (es decir, SN virtual) de las SDUs de PDCP se dibuja mediante líneas de puntos.

S12: La capa de PDCP almacena las SDUs de PDCP respectivas en un buffer de SDU de PDCP. Esto es para que una estación base de origen (es decir, Nodo B fuente) reenvíe una SDU de PDCP cuya recepción no ha sido confirmada por un terminal (UE) para dirigir la estación base por el Nodo B fuente al Nodo B objetivo durante la transferencia.

Cuando las SDUs de PDCP son reenviadas o re-transmitidas durante la transferencia, sólo las SDUs de PDCP que no han sido recibidas correctamente por el lado de recepción de acuerdo con un informe de estado de la capa de RLC o la capa de PDCP son reenviadas o re-transmitidas. A esto se denomina reenvío/retransmisión selectiva. La

etapa 12 se lleva a cabo mediante el buffer de SDU de PDCP. Pueden realizarse simultáneamente procesos de configuración de SN virtual en 2 veces y el buffer de SDU de PDCP en 3 veces. Si la capa de PDCP no admite el reenvío/retransmisión selectivo, puede que no se proporcione el buffer SDU de PDCP.

5 S13: Un compresor de cabecera (o módulo de compresión de cabecera) realiza secuencialmente la compresión de cabecera en las SDUs de PDCP. En este caso, el compresor de cabecera puede generar un paquete de realimentación de compresión de cabecera o una PDU de estado de PDCP, etc., que no están relacionados con las propias SDUs de PDCP.

10 S14: La capa de PDCP codifica secuencialmente las SDUs de PDCP comprimidas en cabecera. En este caso, la capa de PDCP realiza el cifrado utilizando SNs de PDCP virtuales que se establecieron cuando las SDUs de PDCP se almacenaron en el buffer. Es decir, los SNs de PDCP actúan como parámetros de entrada en un algoritmo de cifrado que sirve para generar cada máscara de cifrado diferente para cada SDU. La etapa S14 se realiza mediante el módulo de cifrado. Además de la operación de cifrado, la capa de PDCP puede realizar una función de seguridad que incluya una función de protección de integridad. También, en el caso de la protección de integridad, las SDUs de PDCP están protegidas contra la integridad mediante el uso de SNs de PDCP virtuales. La capa de PDCP puede incluir paquetes generados por la propia capa de PDCP, tal como un paquete de realimentación generado por el propio compresor de cabecera y la PDU de estado de PDCP, etc., generada por la propia capa de PDCP. El paquete de realimentación o la PDU de estado de PDCP, etc. no se cifran ya que no tienen ninguna SDUs de PDCP correspondiente o ningún SN de PDCP virtual establecido.

15 S15: Los SNs de PDCP virtuales (es decir, los SNs establecidos en la etapa S11) correspondientes a los respectivos SDUs de PDCP comprimidos por cabecera y cifrados a través de las etapas anteriores (S13 y S14) se unen a las cabeceras PDU de PDCP para formar PDUs de PDCP. Es decir, cuando las PDUs de PDCP se transfieren a la capa de RLC, los SNs de PDCP virtuales establecidos en la etapa S11 se unen explícitamente a las SDUs respectivas como SNs de PDCP. La etapa S15 se realiza mediante un segundo módulo de ajuste.

20 En este caso, debido a que no hay ningún SN de PDCP virtual configurado para el paquete de realimentación generado por el propio compresor de cabecera o PDU de estado de PDCP generado por la propia capa de PDCP, etc., el paquete de realimentación o el PDU de estado de PDCP, etc. configuran por sí mismos una PDU de PDCP sin el SN de PDCP. La capa de PDCP transfiere las PDUs de PDCP así configuradas a la capa de RLC inferior.

25 S16: Al recibir las SDUs de RLC, es decir, las PDUs de PDCP, de la capa de PDCP, la capa de RLC las almacena en el buffer de SDU de RLC. Esto es para soportar de manera flexible el tamaño de la PDU de la capa de RLC.

30 S17: La capa de RLC almacena las SDUs de RLC en el buffer de SDU y cuando una capa MAC inferior solicita la transmisión de las mismas en cada instante de transmisión, la capa de RLC segmenta y/o concatena las SDUs de RLC tantas como se requiera de acuerdo con el tamaño solicitado. La etapa S17 se realiza mediante un módulo de segmentación y concatenación.

35 S18: La capa de RLC une secuencialmente SNs de RLC a los bloques de datos segmentados y/o concatenados. En este caso, la capa de RLC puede generar una PDU de control de RLC independientemente de las SDUs de RLD. Los bloques de datos unidos por SN o la PDU de control de RLC sin SN de RLC constituyen PDUs de RLC. La etapa S18 se realiza mediante un tercer módulo de ajuste.

40 S19: Debido a que la capa RLC de AM soporta la retransmisión, la capa RLC de AMC almacena las PDUs de RLC construidas en un buffer de PDU de RLC. Esto es para una retransmisión que pueda ser necesaria después.

45 Los SNs de PDCP en las etapas S11 y S15 y el SN de RLC en la etapa S18 tienen propiedades diferentes tal como se ha descrito anteriormente. Es decir, los SNs de PDCP se utilizan para cifrar en la capa de PDCP y eventualmente se utilizan para reenviar o retransmitir solamente los datos de PDCP cuya recepción no ha sido confirmada por el lado de recepción. Mientras, los SNs de RLC se utilizan en la capa de RLC y tienen una finalidad diferente a la de los SNs de PDCP. Es decir, en la presente invención, cuando las SDUs se reciben por la capa de PDCP desde una capa superior, los SNs de PDCP se unen a las SDUs, y cuando las SDUs unidas a SN se transfieren a la capa de RLC, los SNs de RLC se unen adicionalmente a las mismas.

50 A continuación, se hará referencia con detalle a las realizaciones preferidas de la presente invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, se utilizarán los mismos números de referencia en todos los dibujos para referirse a las mismas partes o partes similares, y se omitirán sus descripciones.

55 La presente invención define el formato de la PDU de control de PDCP que utiliza la entidad de PDCP del lado de recepción para transmitir el informe de estado de PDCP a la entidad de PDCP del lado de transmisión como una

entidad par. Para ello, la presente invención presenta un procedimiento para notificar, a través de la entidad PDCP, el estado de un buffer de recepción en forma de mapa de bits.

5 A continuación, se dará una descripción del formato (o configuración) de un mapa de bits en una PDU de control de PDCP correspondiente al informe de estado de PDCP. El mapa de bits está compuesto de uno o más bits. Cada bit del mapa de bits incluye información sobre un informe de estado de recepción, es decir, si las SDUs de PDCP se han recibido con éxito o no.

10 Es decir, la entidad de PDCP del lado de recepción expresa el estado de recepción de cada SDU de PDCP en 1 bit de manera que si la recepción se ha recibido con éxito se establece en "1" y si la recepción ha fallado se establece en "0". Aquí, la presencia de éxito en la recepción no se determina por medio de si la PDU de PDCP ha sido recibida satisfactoriamente, sino por medio de si se ha recibido o no la SDU de PDCP, es decir, si la SDU de PDCP obtenida realizando descifrado y descompresión de cabecera en la PDU de PDCP recibida no tiene ningún error. Es decir, cada bit del mapa de bits del informe de estado de PDCP actúa de indicador que informa sobre la presencia de una recepción satisfactoria de una SDU de PDCP única.

15 Los bits adyacentes entre sí basados en un cierto bit (esto indica que se ha realizado con éxito la recepción del SDU de PDCP que tiene el SN determinado) en el mapa de bits incluyen información relativa a si las SDUs de PDCP que tienen números de secuencia adyacentes se han recibido satisfactoriamente. De acuerdo con ello, todos los mapas de bits sirven como informes de estado que indican el estado de recepción (es decir, éxito de recepción o fallo de recepción) de todas las SDUs de PDCP que tienen números de secuencia en un cierto intervalo.

20 Sin embargo, el mapa de bits no puede reconocer números de secuencia precisos de cada SDU de PDCP solamente. Con el fin de notificar tales números de secuencia precisos, un número de secuencia correspondiente a la primera o última SDU del mapa de bits debe agregarse a la PDU de control de PDCP y luego transmitirse. En otras palabras, si la entidad de PDCP del lado de recepción transmite el estado de recepción de las SDUs de PDCP en forma de mapa de bits a la entidad de PDCP del lado de transmisión a través de la PDU de control de PDCP, la entidad de PDCP del lado de transmisión como entidad par no puede determinar, utilizando el mapa de bits solamente, si se han recibido con éxito o no SDUs de PDCP desde la PDU de control PDCP recibida. Por lo tanto, se requiere información en la que se indique si cada bit del mapa de bits indica o no la SDU de PDCP. Para ello, en la PDU de control de PDCP debe incluirse información SN de la SDU de PDCP indicada por el primer o el último bit del mapa de bits. Tal información de SN de la SDU de PDCP puede ser el SN de una PDU de PDCP correspondiente al primer bit del mapa de bits ("FSN" en la figura 8) o el SN de una SDU de PDCP correspondiente al último bit ("LSN" en la figura 7).

25 Además, si existe la necesidad de notificar una longitud del mapa de bits, se requiere también el campo "Longitud" que indique la longitud.

30 A continuación, se dará una descripción de un formato de una PDU de control de PDCP para el informe de estado de PDCP de acuerdo con la presente invención con referencia a las figuras 7 y 8.

35 La figura 7 muestra un formato de ejemplo de una PDU de control PDCP para un informe de estado de PDCP de acuerdo con una primera realización de la presente invención. Aquí, la figura 7 muestra una realización que incluye el campo 'LSN'.

40 El formato de la PDU de control de PDCP de la figura 7 puede incluir un campo LONGITUD, un campo LSN y un campo BITMAP, además del campo D/C y el campo del tipo PDU de control. Aquí, el campo LONGITUD es un campo opcional y puede ser incluido o no en la PDU de control de PDCP.

45 El campo LONGITUD se añade a la PDU de control de PDCP cuando debe notificarse la longitud del mapa de bits. Si no es necesario notificar la longitud del mapa de bits, tal como si la longitud del mapa de bits es fija o si la longitud del mapa de bits puede derivarse de la longitud de la PDU de control de PDCP, el campo LONGITUD no es necesario.

50 El campo de mapa de bits incluye información de estado de recepción de cada SDU de PDCP que indica si las SDUs de PDCP recibidas desde la PDCP del lado de transmisión y procesadas por la entidad de PDCP del lado de recepción han sido recibidas satisfactoriamente sin ningún error o no. Aquí debe añadirse el SN de la primera o última SDU de PDCP del mapa de bits para notificar con precisión los números de secuencia de las respectivas SDUs de PDCP correspondiente a cada mapa de bits. En la figura 7, se añade el SN de la última SDU de PDCP (es decir, se añade el número de última secuencia (LSN)). Además, la figura 7 muestra el formato de la PDU de control de PDCP cuando la longitud del mapa de bits debe ser notificada.

A continuación, se darán en detalle descripciones de un procedimiento de configuración para el LSN y el mapa de bits de la figura 7.

- 5 - D/C: un campo para indicar si una PDU de PDCP correspondiente es una PDU de datos o una PDU de control.
- Tipo de PDU de control: un campo para indicar el tipo de información de control correspondiente, por ejemplo, indica si la información de control correspondiente es un informe de estado o una información de retroalimentación de HC.
- 10 - Campo LSN: incluye un valor de SN de una SDU de PDCP correspondiente al último bit del campo de mapa de bits. Se trata de un valor de SN de una SDU de PDCP que se ha recibido finalmente o no se ha recibido por parte de la entidad de PDCP del lado de recepción. Es decir, utilizando el SN de la SDU de PDCP correspondiente al último bit, pueden reconocerse los SNs de las SDUs de PDCP indicadas por cada bit en el campo de mapa de bits. Esto se debe a que cada bit del mapa de bits indica el estado de recepción de SDUs de PDCP secuenciales. Por consiguiente, dado que el último bit, es decir, el LSN, es el SN del SDU de PDCP indicado por el último bit (bit más inferior) del mapa de bits, puede reconocerse cada SN de las SDUs de PDCP correspondientes indicadas por bits por debajo del último bit. Mediante el uso de este formato de mapa de bits, puede reducirse el tamaño de la PDU de control de PDCP para el informe de estado de PDCP, así como mejorarse la eficiencia de los recursos de radio.
- 15 - Campo BITMAP: incluye informe (información) de estado de recepción de las SDUs de PDCP recibidas de la entidad de PDCP del lado de transmisión como entidad par. En el campo de mapa de bits que incluye cada estado de recepción de las SDU de PDCP, las SDUs de PDCP de destino son aquellas de cuyos SNs son [LSN - LONGITUD*8 + 1, LSN] que está entre 'LSN - LONGITUD*8 +1' y 'LSN'. Cada bit de cada mapa de bits tiene información de estado de recepción (es decir, informe de estado de PDCP) respecto a si las SDUs de PDCP indicadas por cada bit han sido recibidas satisfactoriamente. Por ejemplo, si un valor de LSN es "100" y un valor de LONGITUD es '5', el rango de SN de SDU de PDCP como destino del informe de estado de recepción sería '61' ~ '100'.

30 Cada bit_position en el mapa de bits es 1 ~ LONGITUD*8, por ejemplo, si LONGITUD es '5', cada bit_position sería '1' ~ '40'. Es decir, el número de bits en el mapa de bits es 40. En otras palabras, el número de SDUs de PDCP que son los objetivos de los informes de estado de recepción (éxito o fallo de recepción) de las SDUs de PDCP correspondientes es 40. Un procedimiento de interpretación de cada bit_position es tal como sigue:

- 35 ♦ 1: éxito de recepción de una SDU de PDCP que es número de secuencia de PDCP = (LSN - LONGITUD*8 + bit_position).
- ♦ 0: fallo de recepción de una SDU de PDCP que es número de secuencia de PDCP = (LSN - LONGITUD*8 + bit_position).

40 Mientras, si LONGITUD es '0' el campo Bitmap no existe. En este caso, sólo se incluye el LSN, teniendo en cuenta que todas las SDUs de PDCP se han recibido correctamente.

La figura 8 muestra un formato de ejemplo de una PDU de control de PDCP para un informe de estado de PDCP de acuerdo con una segunda realización de la presente invención. Aquí, la figura 8 muestra una realización que incluye el campo 'FSN'. En lo sucesivo, la realización de la figura 8 describirá una diferencia de que se da en la figura 7.

45 Cuando se compara con la figura 7, la realización de la figura 8 utiliza el primer número de secuencia (FSN), en lugar del LSN, para notificar un número de secuencia preciso de una SDU de PDCP. Este FSN corresponde a un SN de una SDU de PDCP objetivo indicado por el primer bit de un mapa de bits. Es decir, el primer bit del mapa de bits tiene información sobre el estado de recepción de la SDU de PDCP indicado por el FSN.

50 Además, de manera similar a la figura 7, si no hay necesidad de notificar la longitud del mapa de bits, tal como si la longitud del mapa de bits es fija o si la longitud del mapa de bits puede derivarse de la longitud de la PDU de control de PDCP, el campo LONGITUD no es necesario.

55 El procedimiento de establecer el FSN y el mapa de bits mediante utilizando el FSN, en lugar del LSN, tiene una pequeña diferencia con el descrito en la figura 7.

- Campo FSN:

60 Un valor del campo FSN indica un SN de una SDU de PDCP correspondiente al primer bit del campo de mapa de bits.

El valor del campo FSN corresponde al SN de una SDU de PDCP que no se ha recibido en primer lugar, por la entidad de PDCP del lado de recepción, entre las SDUs de PDCP recibidas de la entidad de PDCP del lado de transmisión.

5 - BITMAP

Incluye informe (información) de estado de recepción de las SDUs de PDCP recibidas de la entidad de PDCP del lado de transmisión como entidad par.

10 Un rango del BITMAP indica SDUs de PDCP cuyos SNs están entre [FSN, FSN + LONGITUD*8 -1] e incluye información sobre el éxito o fallo de recepción.

15 En el campo BITMAP que tiene cada estado de recepción de las SDUs de PDCP, las SDUs de PDCP objetivo son aquellas de las que los SNs están entre 'FSN' y 'FSN + LONGITUD*8 -1.' Cada bit de los mapas de bits tiene información de estado de recepción (es decir, informe de estado de PDCP) respecto a si las SDUs de PDCP indicadas por cada bit han sido recibidas satisfactoriamente. Por ejemplo, si un valor de FSN es '100' y un valor de LONGITUD es '5', un rango de SN de la SDU de PDCP como destino del informe de estado de recepción sería '100' ~ '139.'

20 Cada bit_position en el bitmap es 1 - LONGITUD 8 y, por ejemplo, si LONGITUD es '5', bit_position sería '1' ~ '40'. Es decir, el número de bits en el mapa de bits es 40. En otras palabras, el número de SDUs de PDCP que son los objetivos de los informes de estado de recepción (éxito o fallo de recepción) de las SDUs de PDCP correspondientes es 40.

25 Un procedimiento de interpretación de cada bit_position es el siguiente:

- ◆ 1: éxito de recepción de una SDU de PDCP que es número de secuencia de PDCP = (FSN + bit_position -1).
- ◆ 0: fallo de recepción de una SDU de PDCP que es número de secuencia de PDCP = (FSN + bit_position -1).

30 Mientras, si LONGITUD es '0' el campo Bitmap no existe. En este caso, sólo se incluye el FSN, considerando que todas las SDUs de PDCP han sido recibidas con éxito.

35 Las realizaciones de las figuras 7 y 8 han descrito el formato de la PDU de control de PDCP de la información de estado de recepción (es decir, el informe de estado de PDCP) para una serie de datos (es decir, SDUs de PDCP) en que la entidad de PDCP del lado de recepción recibe de la entidad de PDCP del lado de transmisión como entidad par.

40 El procedimiento para transmitir la PDU de control de PDCP de la información de estado de recepción (es decir, informe de estado de PDCP) para una serie de datos (es decir, SDUs de PDCP) se resumirá como sigue.

45 La entidad de PDCP del lado de recepción obtiene las SDUs de PDCP realizando cifrado y descompresión de cabecera en las PDUs de PDCP recibidas de la entidad de PDCP del lado de transmisión y, a continuación, comprueba si cada una de las SDUs de PDCP tiene error o no y, por lo tanto, para determinar el éxito o fallo en la recepción de cada una de las SDUs de PDCP.

50 La entidad de PDCP del lado de recepción añade cada indicador (cada bit del mapa de bits) que indica el estado de recepción (es decir, éxito o fallo en la recepción) de cada SDU de PDCP en el campo BITMAP.

55 La entidad de PDCP del lado de recepción configura la PDU de control de PDCP que incluye el campo BITMAP y transmite la PDU de control de PDCP configurada a la entidad de PDCP del lado de transmisión.

Mientras, la PDU de control de PDCP puede incluir el campo LONGITUD que indica el tamaño del campo BITMAP.

60 Además, la PDU de control de PDCP puede incluir un campo LSN o un campo FSN. Aquí, el campo LSN tiene información de SN de la SDU de PDCP correspondiente al último bit del campo BITMAP. El campo FSN tiene información de SN de la SDU de PDCP correspondiente al primer bit (bit superior) del campo BITMAP. Por lo tanto, la presente invención utiliza los campos LSN y FSN, de modo que no requiere tener SNs de las SDUs de PDCP correspondientes para todas las posiciones de bit del campo BITMAP, reduciendo de este modo el tamaño de la PDU de control de PDCP, así como aumentando la eficiencia de recursos.

A continuación, se darán descripciones de un transmisor (aparato transmisor) y un receptor (aparato receptor) de acuerdo con la presente invención.

5 El receptor (aparato receptor) de acuerdo con la presente invención incluye hardware, software, un módulo que tiene software, y similares que pueden implementar las realizaciones de las figuras 7 y 8.

El aparato de acuerdo con la presente invención puede denominarse entidad, y el aparato de acuerdo con la presente invención puede ser un terminal.

10 El receptor de acuerdo con la presente invención puede incluir un módulo de comunicación capaz de realizar las funciones descritas en las figuras 7 y 8.

15 Es decir, se dispone el módulo de comunicación que determina el éxito o el fallo en la recepción para cada una de las SDUs de PDCP en secuencia recibidas a través de la capa de PDCP, genera un informe de estado para el resultado determinado en forma de mapa de bits y transmite una PDU de control de PDCP que incluye el informe de estado generado en la forma del mapa de bits.

20 La PDU de control de PDCP incluye el campo LSN o el campo FSN. Aquí, el campo LSN indica un número de secuencia (SN) de una SDU de PDCP correspondiente al último bit del campo de mapa de bits, y el campo FSN indica un número de secuencia (SN) de una SDU de PDCP correspondiente al primer bit del campo de mapa de bits.

25 El transmisor (aparato transmisor) de acuerdo con la presente invención incluye un módulo de comunicación capaz de realizar funciones descritas en las figuras 7 y 8. Aquí, las funciones de dicho módulo de comunicación se han descrito ya en las figuras 7 y 8, por lo que se omiten explicaciones detalladas al respecto.

30 Tal como se ha descrito anteriormente, el receptor y el transmisor de acuerdo con la presente invención incluyen básicamente software, hardware requerido para implementar la idea técnica de la presente invención, además de los elementos anteriormente descritos, tales como una unidad de salida (pantalla, altavoz o similar) una unidad de entrada (teclado, micrófono y similares), una memoria, un microprocesador, una unidad de transmisión/recepción (módulo RF, antena y similares). Tales elementos son evidentes para el experto en la materia, de modo que se omitirá una descripción para los mismos.

35 El procedimiento que se ha descrito puede implementarse por software, hardware o combinación de ambos. Por ejemplo, el procedimiento de acuerdo con la presente invención puede implementarse mediante códigos o lenguajes de comandos en un programa de software que pueda almacenarse en un medio de almacenamiento (por ejemplo, una memoria interna de un terminal móvil, una memoria flash, un disco duro o similares), y que puede ser ejecutado por un procesador (por ejemplo, un microprocesador interno de un terminal móvil).

40 También será evidente para los expertos en la materia que pueden introducirse diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del alcance de la invención. Por lo tanto, se pretende que la presente invención cubra modificaciones y variaciones de esta invención siempre que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para transmitir un informe de estado en una capa de protocolo de convergencia de datos en paquetes, PDCP, de un sistema de comunicaciones móviles, tal como LTE o E-UMTS, realizándose el procedimiento mediante una capa de PDCP del lado de recepción, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:
- 10 generar, a través de la capa de PDCP del lado de recepción, el informe de estado para una o más unidades de datos de servicio, SDUs, de PDCP; que se transmitieron desde una capa de PDCP del lado de transmisión, en el que el informe de estado indica si las SDUs de PDCP se han recibido en el lado de recepción o no, en el que el informe de estado se genera en forma de campo de mapa bits en una unidad de datos de protocolo de PDCP, PDU, y en el que un bit específico del campo de mapa de bits indica si una de las SDUs de PDCP correspondientes se ha recibido, y
- 15 transmitir, mediante la capa de PDCP del lado de recepción, el informe de estado a la capa de PDCP del lado de transmisión.
- 20 2. Procedimiento de acuerdo con de la reivindicación 1, en el que el bit específico en el campo de mapa de bits está configurado con un único bit.
3. Procedimiento de acuerdo con de la reivindicación 2, en el que el único bit se establece en '0' o '1' para indicar si se ha recibido o no la SDU de PDCP correspondiente.
- 25 4. Procedimiento de acuerdo con de la reivindicación 3, en el que el único bit se establece en '0' si falta la SDU de PDCP correspondiente en el lado de recepción.
5. Procedimiento de acuerdo con de la reivindicación 3, en el que el único bit se establece en '1' si no es necesario retransmitir la SDU de PDCP correspondiente.
- 30 6. Procedimiento de acuerdo con de la reivindicación 1, en el que una longitud del campo de mapa de bits es variable y puede ser '0'.
7. Receptor, para una capa de PDCP del lado de recepción, comprendiendo el receptor:
- 35 una circuitería de procesamiento configurada para generar un informe de estado en una capa de protocolo de convergencia de datos en paquetes, PDCP, de un sistema de comunicaciones móviles, tal como LTE o E-UMTS, para una o más unidades de datos de servicio, SDUs, de PDCP, que se transmitieron desde una capa de PDCP del lado de transmisión,
- 40 en el que el informe de estado indica si las SDUs de PDCP transmitidas se han recibido en el receptor, en el que el informe de estado se genera en forma de campo de mapa bits, y en el que un bit específico del campo de mapa de bits indica si una de las SDUs de PDCP correspondiente se ha recibido, y un transmisor configurado para transmitir el informe de estado al lado transmisor.
- 45 8. Receptor de acuerdo con la reivindicación 7, en el de que el bit específico del campo de mapa de bits está configurado con un único bit.
9. Receptor de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la circuitería de procesamiento está configurada para establecer el bit único en '0' o '1' para indicar si se ha recibido la SDU de PDCP correspondiente.
- 50 10. Receptor de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la circuitería de procesamiento está configurada para establecer el bit único en '0' si falta la SDU de PDCP correspondiente en el lado de recepción.
11. Receptor de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la circuitería de procesamiento está configurada para establecer el bit único en '1' si no es necesario retransmitir la SDU de PDCP correspondiente.
- 55 12. Receptor de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la longitud del mapa de bits es variable y puede ser '0'.

FIG.1

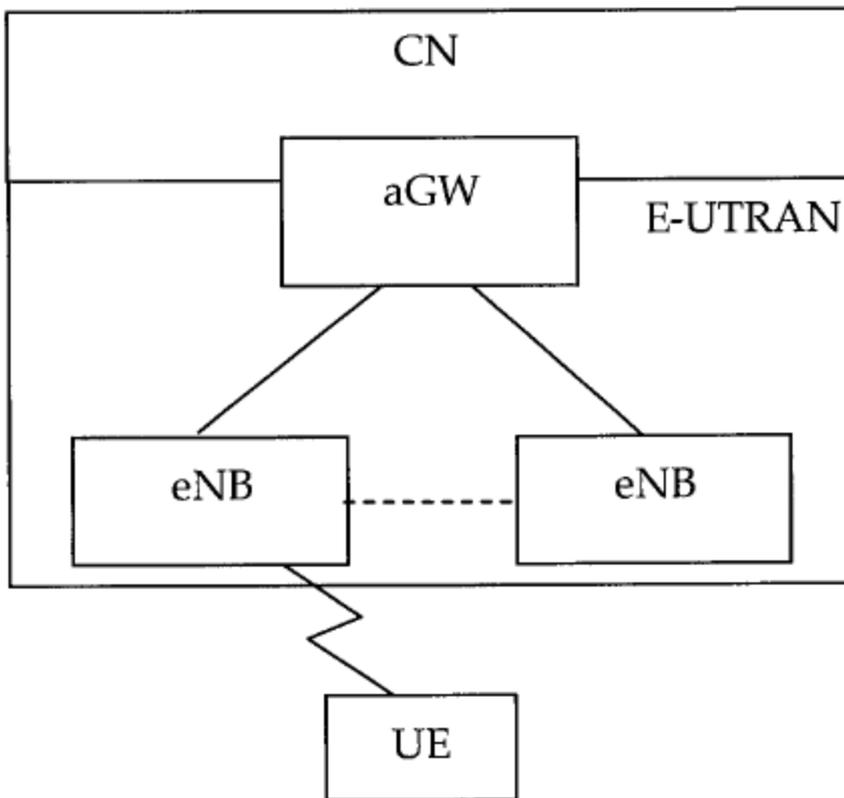


FIG.2

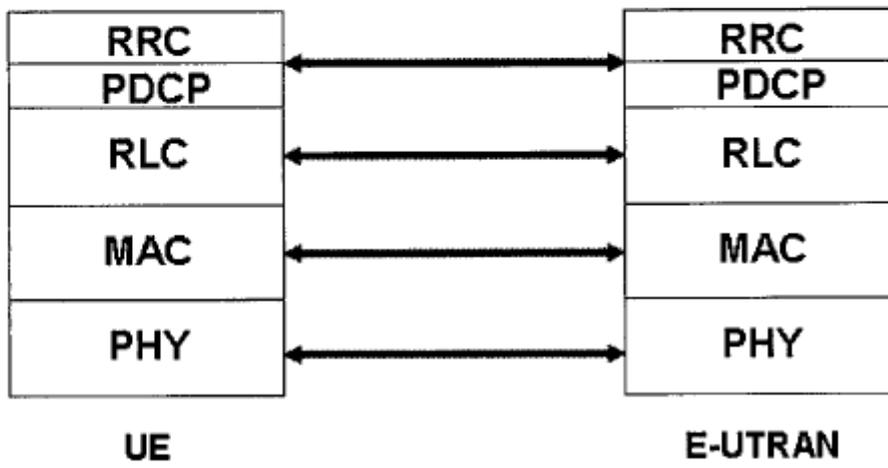


FIG.3

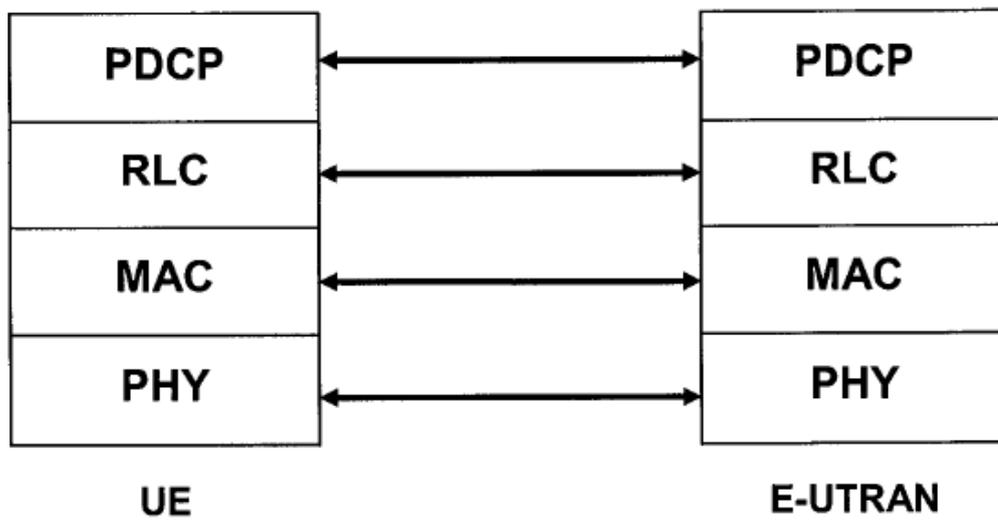


FIG.4

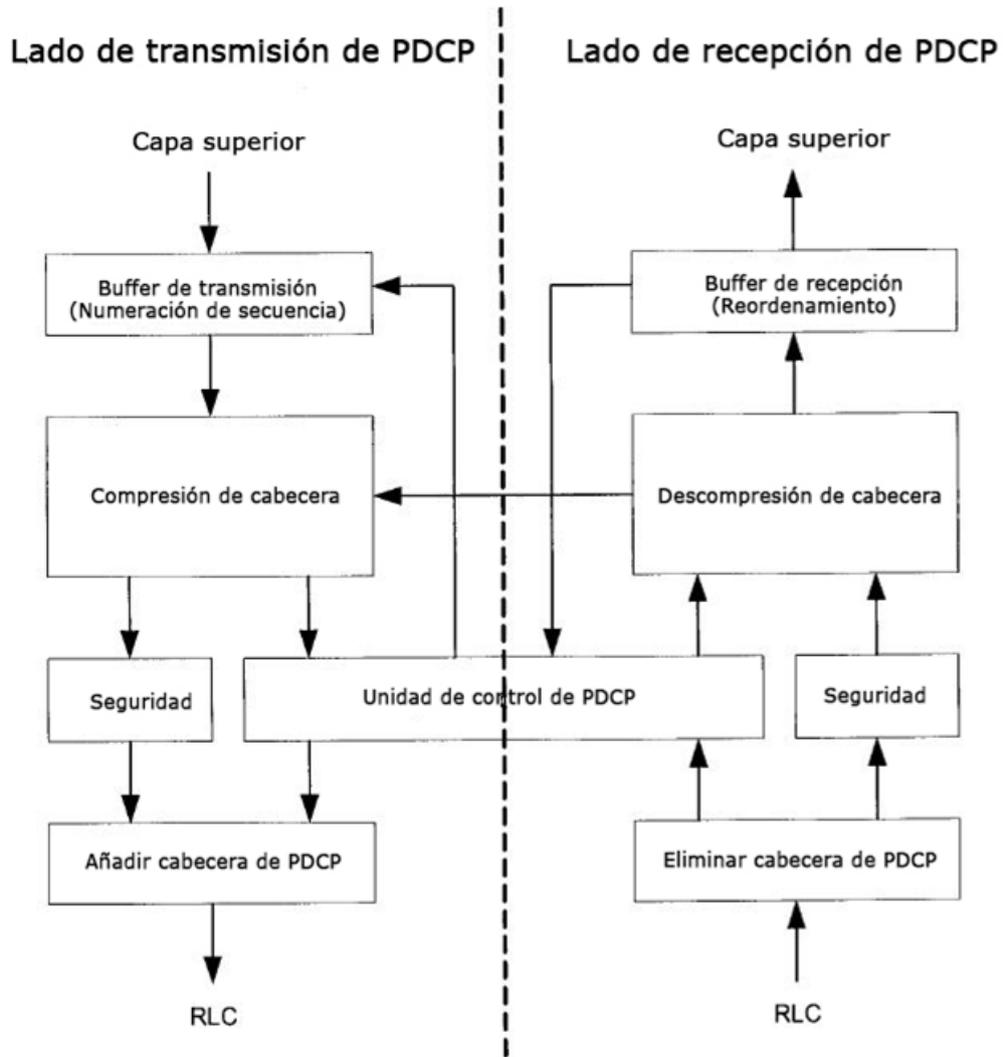


FIG.5

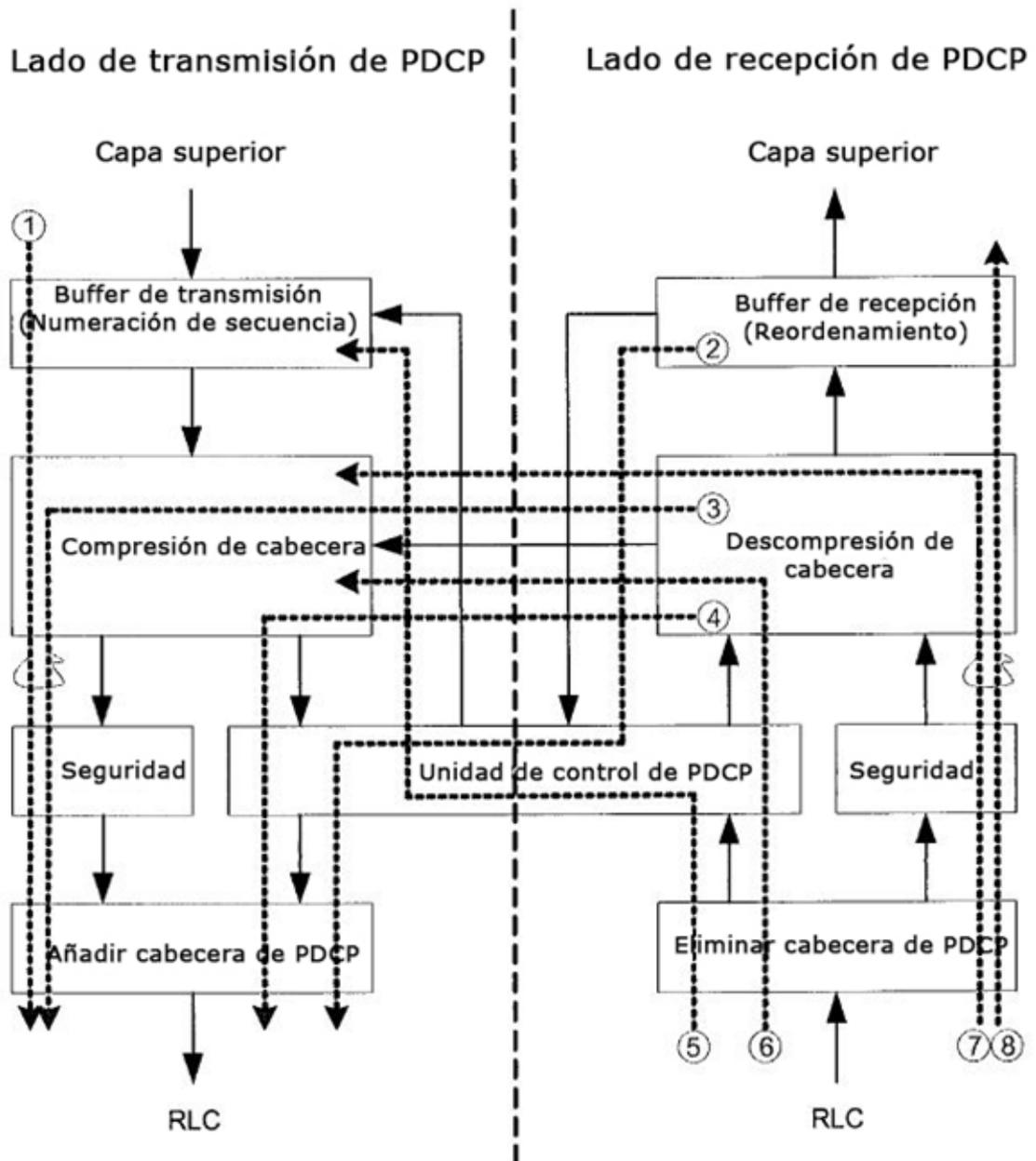


FIG.6

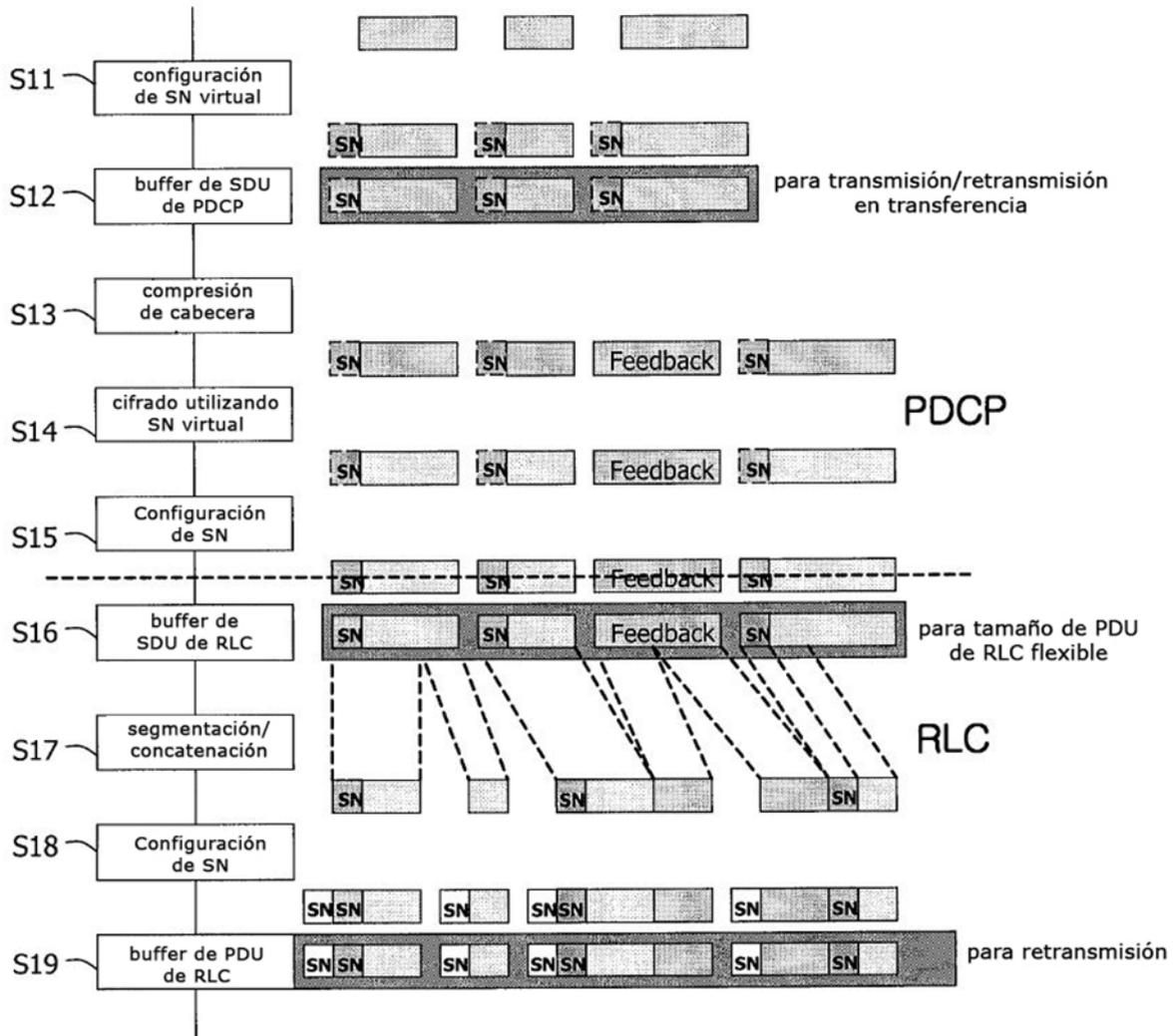


FIG.7

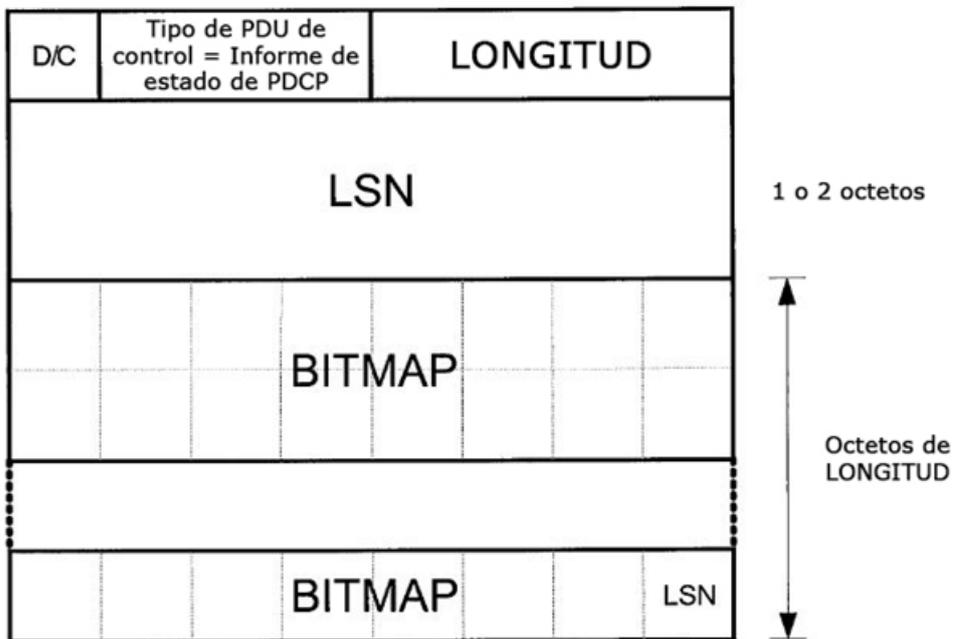


FIG.8

