

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 153**

51 Int. Cl.:

<b>H04L 29/06</b>	(2006.01)
<b>H04L 29/08</b>	(2006.01)
<b>H04B 7/26</b>	(2006.01)
<b>H04W 28/06</b>	(2009.01)
<b>H04W 36/00</b>	(2009.01)
<b>H04W 80/02</b>	(2009.01)
<b>H04W 12/02</b>	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2008 PCT/KR2008/001523**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2008 WO08114993**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2008 E 08723560 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017 EP 2122862**

54 Título: **Método para procesamiento de protocolo de radio en sistema de telecomunicaciones móviles y transmisor de telecomunicaciones móviles**

30 Prioridad:

**19.03.2007 US 895720 P**  
**22.03.2007 US 896474 P**  
**06.03.2008 KR 20080021112**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.12.2017**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)**  
**20, Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu**  
**Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 648 153 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Método para procesamiento de protocolo de radio en sistema de telecomunicaciones móviles y transmisor de telecomunicaciones móviles

### Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un protocolo de radio de un sistema de comunicación móvil y, más particular, a un aparato y método para realizar procedimientos (protocolos) de una capa PDCP y una capa RLC (Control de Enlace de Radio) en un E-UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles Evolucionado) que ha evolucionado a partir de UMTS.

### Antecedentes de la técnica

- 10 La FIG. 1 es una estructura de red de un sistema LTE (Evolución a Largo Plazo), el sistema de comunicación móvil de la técnica relacionada. Para el sistema LTE, que ha evolucionado a partir del sistema UMTS existente, están en curso estandarizaciones básicas en el 3GPP.

- 15 Una red LTE se puede dividir en una E-UTRAN (Red de Acceso de Radio Terrestre UMTS Evolucionada) y una CN (Red Central). La E-UTRAN incluye un terminal (o UE (Equipo de Usuario)), una estación base (eNB (NodoB Evolucionado)), y una pasarela de acceso (aGW). La pasarela de acceso se puede dividir en una parte que maneja procesamiento de tráfico de usuario y una parte que maneja tráfico de control. En este caso, la parte de pasarela de acceso que procesa el tráfico de usuario y la parte de pasarela de acceso que procesa el tráfico de control pueden comunicarse con una nueva interfaz. Una o más celdas pueden existir en un único eNB. Se puede usar una interfaz para transmitir tráfico de usuario o tráfico de control entre los eNB. La CN puede incluir la pasarela de acceso y un nodo o similar para registro de usuario del UE. Se puede usar una interfaz para discriminar la E-UTRAN y la CN.

- 20 La FIG. 2 muestra una estructura ejemplar de un plano de control de un protocolo de interfaz de radio entre el UE y la E-UTRAN en base a los estándares de red de acceso de radio del 3GPP. La FIG. 3 muestra una estructura ejemplar de un plano de usuario del protocolo de interfaz de radio entre el UE y la E-UTRAN en base a los estándares de red de acceso de radio del 3GPP.

- 25 La estructura del protocolo de interfaz de radio entre el UE y la E-UTRAN se describirá ahora con referencia a las FIG. 2 y 3.

- 30 El protocolo de interfaz de radio tiene capas horizontales que comprenden una capa física, una capa de enlace de datos, y una capa de red, y tienen planos verticales que comprenden un plano de usuario (plano U) para transmitir información de datos y un plano de control (plano C) para transmitir señales de control. Las capas de protocolo en las FIG. 2 y 3 se pueden categorizar como una primera capa (L1), una segunda capa (L2), y una tercera capa (L3) en base a las tres capas inferiores de un modelo de estándar de interconexión de sistemas abiertos (OSI) ampliamente conocido en el sistema de comunicación. Las capas de protocolo de radio existen como pares entre el UE y la E-UTRAN y manejan una transmisión de datos en una interfaz de radio.

- 35 Las capas del plano de control de protocolo de radio de la FIG. 2 y las del plano de usuario de protocolo de radio se describirán como sigue.

- 40 La capa física, la primera capa, proporciona un servicio de transferencia de información a una capa superior usando un canal físico. La capa física está conectada a una capa superior llamada capa de control de acceso al medio (MAC) a través de un canal de transporte. Los datos se transfieren entre la capa MAC y la capa física a través del canal de transporte. El canal de transporte se divide en un canal de transporte dedicado y un canal común según si está compartido o no un canal. Entre diferentes capas físicas, esto es, entre una capa física de un lado de transmisión y la de un lado de recepción, se transfieren datos a través del canal físico.

- 45 La segunda capa incluye diversas capas. En primer lugar, una capa de control de acceso al medio (MAC) sirve para correlacionar diversos canales lógicos con diversos canales de transporte y realiza multiplexación de canal lógico correlacionando varios canales lógicos con un único canal de transporte. La capa MAC está conectada a una capa superior llamada capa de control de enlace de radio (RLC) mediante 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 según un tipo de información transmitida.

- 50 Una capa RLC (Control de Recursos de Radio), la segunda capa, segmenta o concatena datos recibidos desde una capa superior para ajustar el tamaño de los datos para una capa inferior para transmitir adecuadamente los datos a una interfaz de radio. Además, con el fin de garantizar diversas QoS requeridas por cada portador de radio RB, la capa RLC proporciona tres modos de operación: un TM (Modo de Transporte); un UM (Modo No Reconocido); y un AM (Modo Reconocido). En particular, la capa RLC (referida como 'capa RLC de AM', de aquí en adelante) que opera en el AM realiza una función de transmisión a través de una función de solicitud y repetición automática (ARQ) para una transmisión de datos fiable.

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

La capa RRC situada en la parte más alta de la tercera capa se define solamente en el plano de control, y controla un canal lógico, un canal de transporte y un canal físico en relación con la configuración, reconfiguración, y la liberación o cancelación de portadores de radio (RB). En este caso, los RB se refieren a un camino lógico proporcionado por la primera y segunda capas del protocolo de radio para transmisión de datos entre el UE y la UTRAN. En general, la preparación (configuración) del RB se refiere al proceso de estipulación de las características de una capa de protocolo de radio y un canal requerido para proporcionar un servicio de datos particular, y establecer los parámetros detallados y métodos de operación respectivos.

Las capas de protocolo de radio respectivas de la LTE se basan básicamente en las capas de protocolo de radio del UMTS. Como se describe aquí, las capas de protocolo de radio del UMTS tiene las funciones sustancialmente similares a las de la LTE. Aquí, se describirá en detalle un método de procesamiento de datos de las capas RLC de AM y PDCP, entre la segunda capa, relacionado con la presente invención.

La FIG. 4 ilustra el orden de procesamiento en el que un lado de transmisión de las capas RLC de AM y PDCP de un UMTS recibe datos desde una capa superior, procesa los datos recibidos, y transmite los datos procesados;

El orden de procesamiento de los datos recibidos por el lado de transmisión de las capas RLC de AM y PDCP del UMTS desde la capa superior se describirá ahora con referencia a la FIG. 4. Una SDU (Unidad de Datos de Servicio) se refiere a datos recibidos desde una capa superior, y una PDU (Unidad de Datos de Protocolo) se refiere a datos que se han recibido desde una capa superior, procesado y luego transmitido a una capa inferior.

La capa PDCP recibe datos (SDU de PDCP) que han de ser transmitidos a una capa inferior, desde una capa superior (S1). La capa PDCP comprime una cabecera de los datos recibidos (SDU de PDCP) y transfiere la misma a la capa RLC inferior. En este caso, un compresor de cabecera de la capa PDCP puede generar un paquete de realimentación con cabecera comprimida por sí mismo con independencia de la SDU de PDCP. La SDU de PDCP con cabecera comprimida o el paquete de realimentación incluye las PDU de PDCP que se transfieren a la capa RLC inferior (S2).

Cuando la capa RLC de AM recibe la SDU de RLC, esto es, las PDU de PDCP, segmenta o concatena las PDU de PDCP en un tamaño fijo. La capa RLC de AM agrega secuencialmente un número de secuencia (SN) de RLC a los bloques de datos segmentados o concatenados (S4). En este caso, la capa RLC de AM puede generar las PDU de control RLC por sí misma con independencia de la SDU de RLC. Aquí, el SN de RLC no se añade a las PDU de control RLC. En el paso S4 que se muestra en la FIG. 4, las PDU de RLC incluyen bloques de datos con los SN de RLC agregados o las PDU de control RLC libres de SN de RLC. Las PDU de RLC están almacenadas en un almacenador temporal de PDU de RLC (S5). Esto es para una retransmisión de las PDU de RLC que puede ser necesaria más tarde.

Cuando la capa RLC de AM transita o retransmite las PDU de RLC, realiza cifrado usando el SN de PDU de RLC (S6). En este caso, debido a que el cifrado usa el SN, las PDU de RLC libres de SN, esto es, las PDU de control RLC, no están cifradas. Las PDU de RLC cifradas o las PDU de control RLC no cifradas se transfieren secuencialmente a la capa MAC inferior.

En la LTE, el protocolo L2 tiene margen para ser mejorado en diversos aspectos. En particular, la capa PDCP y la capa RLC de AM se espera que tengan los siguientes requisitos.

En primer lugar, en el reenvío o retransmisión de las SDU de PDCP no confirmadas en el traspaso, el lado de transmisión reenvía o retransmite solamente las SDU que no se han recibido por un lado de recepción. Esto se llama reenvío o retransmisión selectiva.

En segundo lugar, el tamaño de las PDU de RLC es flexible según un entorno de radio en cada transmisión.

En tercer lugar, se evita el cifrado de la PDU de RLC en cada transmisión o retransmisión.

Estos requisitos no se pueden satisfacer por el protocolo L2 de UMTS de la técnica relacionada, así que se requiere un diseño de un nuevo protocolo L2 para la LTE.

El documento R2-070763 del 3GPP trata un esquema de uso de SN de RTP para SN de PDCP de modo que la cabecera de PDCP puede ahorrar al menos un byte.

El documento TR 25.813 del 3GPP apunta a la definición de la evolución del protocolo de interfaz de radio bajo consideración para UTRA y UTRAN Evolucionadas.

El documento R2-062909 del 3GPP analiza la longitud de SN de PDCP requerida con el fin de proporcionar realimentación a la LS de SA3.

El documento R2-062905 del 3GPP trata la formación de tramas de L2 para LTE y proporciona una propuesta a la TS Etapa 2 para E-UTRAN.

## 5 Descripción de la invención

Solución técnica

La presente invención se define en las reivindicaciones independientes. Es un objeto de la presente invención diseñar un nuevo protocolo L2 en la LTE en un esfuerzo para resolver el problema técnico del protocolo L2 de UMTS de la técnica relacionada.

10 Esto es, la presente invención ha evolucionado a partir de UMTS y proporciona un nuevo método de diseño de la estructura de una segunda capa adecuada para diversos requisitos de un nuevo sistema que soporta una retransmisión selectiva durante un traspaso, que soporta un tamaño de PDU variable de un RLC, y que reduce el sobredimensionamiento en un proceso de cifrado que se realiza siempre que se transmite una PDU de RLC.

15 Mientras tanto, en el reenvío o retransmisión de las SDU de PDCP no confirmadas durante el traspaso (esto es, las SDU de PDCP no se han recibido con éxito por el lado de recepción), con el fin de reenviar o retransmitir solamente las SDU que no se han recibido con éxito por el lado de recepción, se debería añadir explícitamente el SN de PDCP a cada SDU de PDCP y transmitir, a diferencia de en la técnica relacionada en la que el terminal y la red gestionan implícitamente el SN de PDCP. Esto es, el SN de PDCP se usa explícitamente como el SN de RLC.

20 El uso del SN de PDCP explícito permite que la capa PDCP superior, no la capa RLC, realice cifrado. El cifrado por la capa PDCP puede ser más ventajoso en términos de operaciones de protocolo debido a que puede evitar que la capa RLC cifre las PDU cada vez que la PDU se reenvía o retransmite. En este caso, la SDU de PDCP recibida desde una capa superior se puede cifrar debido a que el SN de PDCP existe para corresponder a cada SDU. No obstante, no hay SN de PDCP para un paquete de realimentación ROHC que se genera por la capa PDCP en sí misma, de modo que el paquete de realimentación ROHC no se puede cifrar. De esta manera, es necesario  
25 comprobar si la parte de datos válidos (carga útil) de cada PDU de PDCP se ha cifrado o no debido a que, cuando el lado de recepción recibe las PDU de PDCP, debería discriminar los datos cifrados (esto es, la parte de carga útil de cada PDU) y los datos no cifrados (esto es, el paquete de realimentación ROHC) y descifrar solamente los datos cifrados.

30 De esta manera, en la realización no reivindicada de la presente invención, un indicador que indica si se ha cifrado o no la parte de datos válidos (carga útil) de cada PDU de PDCP se proporciona en el E-UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles Evolucionado). Además, el indicador sirve para discriminar un paquete de realimentación ROHC no cifrado (esto es, el paquete generado por la capa PDCP en sí misma) y unos datos válidos cifrados de una PDU de PDCP. Por consiguiente, el lado de recepción puede dar instrucciones de descifrar solamente los datos válidos cifrados de una PDU de PDCP.

35 Para lograr el objetivo anterior, se proporciona un transmisor de comunicación móvil como se define en la reivindicación 1.

En una realización no reivindicada, el módulo de compresión de cabecera añade un indicador a los datos que se han cifrado por el módulo de cifrado o añade un indicador a los datos a los que se han añadido el segundo SN por el segundo módulo de establecimiento de SN.

40 Preferiblemente, el transmisor de comunicación móvil incluye además un primer almacenador temporal.

Preferiblemente, el módulo de compresión de cabecera genera datos por sí mismo, separadamente de los datos recibidos desde la capa superior.

Preferiblemente, los datos generados por el módulo de compresión de cabecera en sí mismo no están cifrados por el módulo de cifrado.

45 Preferiblemente, los datos generados por el módulo de compresión de cabecera en sí mismo son datos realimentados que no están relacionados con los datos recibidos desde la capa superior.

Preferiblemente, los datos generados por el módulo de compresión de cabecera en sí mismo son un paquete de realimentación ROHC (Compresión de Cabecera Robusta).

50 Preferiblemente, el transmisor de comunicación móvil incluye además: un segundo almacenador temporal que recibe y almacena los datos con el segundo SN añadido; un módulo de segmentación y concatenación que segmenta y/o concatena los datos almacenados en el segundo almacenador temporal; un tercer módulo de establecimiento de SN que añade un tercer SN a los datos segmentados y/o concatenados; y un tercer almacenador temporal que almacena los datos a los que se han añadido el tercer SN por el tercer módulo de establecimiento de SN.

Preferiblemente, el segundo almacenador temporal es un almacenador temporal de SDU (Unidad de Datos de Servicio) de RLC (Control de Enlace de Radio), y el tercer almacenador temporal es un almacenador temporal de PDU (Unidad de Datos de Protocolo) de RLC.

Preferiblemente, el tercer SN añadido por el tercer módulo de establecimiento de SN es un SN de RLC.

- 5 Preferiblemente, el primer almacenador temporal es un almacenador temporal de SDU de PDCP (Protocolo de Convergencia de Datos de Paquetes), y la capa inferior es una capa RLC.

La presente invención proporciona la estructura y el método de procesamiento de datos de la segunda capa del protocolo de radio para satisfacer las condiciones requeridas por el sistema LTE descrito anteriormente.

- 10 Además, en la presente invención, el proceso de cifrado, una de las funciones esenciales de la LTE se puede realizar suavemente en la segunda capa.

### Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una estructura de red de un sistema LTE (Evolución a Largo Plazo), el sistema de comunicación móvil de la técnica relacionada;

- 15 la FIG. 2 muestra una estructura ejemplar de un plano de control de un protocolo de interfaz de radio entre un UE y una E-UTRAN en base a los estándares de red de acceso de radio del 3GPP;

la FIG. 3 muestra una estructura ejemplar de un plano de usuario del protocolo de interfaz de radio entre el UE y la E-UTRAN en base a los estándares de red de acceso de radio del 3GPP;

la FIG. 4 ilustra el orden de procesamiento en el que un lado de transmisión de las capas RLC de AM y PDCP de un UMTS recibe datos desde una capa superior, procesa los datos recibidos y transmite los datos procesados;

- 20 la FIG. 5 ilustra la estructura de un protocolo L2 y el orden de procesamiento en el que el lado de transmisión procesa los datos según una primera realización de la presente invención; y

la FIG. 6 es una vista que muestra la estructura de datos que incluye indicadores que indican si se han cifrado o no los datos y un método de procesamiento de datos del lado de transmisión de PDCP.

### Modo para la invención

- 25 La presente invención es aplicable a un E-UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles Evolucionado) que ha evolucionado a partir de un UMTS. No obstante, la presente invención no está limitada al mismo y puede ser aplicable a cualquier sistema de comunicación y a cualquier protocolo de comunicación al que pueda ser aplicable la idea técnica de la presente invención.

- 30 El concepto básico de la presente invención es diseñar y definir un protocolo de radio y una estructura de datos que pueda cumplir los requisitos descritos anteriormente. Es decir, en la presente invención, en primer lugar, una capa PDCP cifra datos (es decir, una SDU de PDCP) recibidos de una capa superior, genera un indicador para discriminar datos que se han cifrado y datos que no se han cifrado (es decir, el paquete de realimentación ROHC generado directamente por la capa PDCP), y transmite los datos cifrados con el indicador a una capa inferior (es decir, capa RLC). En segundo lugar, la capa PDCP define un SN de PDCP según un algoritmo para cifrar los datos, para  
35 realizar el cifrado.

La construcción y operación de la presente invención se describirán ahora.

La FIG. 5 ilustra la estructura de un protocolo L2 y el procesamiento de datos secuencial por un lado de transmisión según una primera realización de la presente invención.

- 40 La FIG. 5 muestra el orden secuencial en el procesamiento y la transmisión de datos que han sido recibidos por el lado de transmisión de las capas RLC y PDCP en una LTE desde una capa superior. Entre los términos usados en la presente invención, una SDU se refiere a datos recibidos desde una capa superior y la PDU se refiere a datos transmitidos a una capa inferior después de ser recibidos desde una capa superior y procesados.

La primera realización de la presente invención se describirá ahora con referencia a la FIG. 5.

- 45 S11: Como se muestra en la FIG. 5, la capa PDCP recibe datos (SDU de PDCP) para ser transmitidos a una capa inferior, desde una capa superior. La capa PDCP establece un SN (Número de Secuencia) virtual con respecto a cada SDU de PDCP. En este caso, los SN de SDU de PDCP se establecen secuencialmente para discriminar las SDU de PDCP respectivas. El paso S11 se realiza por un primer módulo de establecimiento. En S11, los SN no están añadidos realmente a las SDU de PDCP, sino que las SDU de PDCP respectivas se gestionan mediante una especie de punteros (no mostrados) que se discriminan por cada SN diferente. Por esta razón, los SN se expresan

como SN virtuales. Además, esta razón hace implícita la expresión en el paso S11 en la FIG. 5 en donde cada SN (es decir, SN virtual) de las SDU de PDCP se dibuja mediante líneas de puntos.

5 S12: La capa PDCP almacena las SDU de PDCP respectivas en un almacenador temporal de SDU de PDCP. Esto es para una estación base fuente (es decir, NodoB fuente) para reenviar una SDU de PDCP cuya recepción no ha sido confirmada por un terminal (UE) a la estación base objetivo (es decir, un NodoB objetivo), o para que el terminal retransmita una SDU de PDCP cuya recepción no se ha confirmado (es decir, por ejemplo, en el caso de que no se puede confirmar un NodoB fuente para que un NodoB objetivo reciba con éxito una SDU de PDCP que se haya transmitido desde el NodoB fuente) por el nodo de NodoB fuente al NodoB objetivo durante el traspaso. Cuando las SDU de PDCP se reenvían o retransmiten durante el traspaso, solamente las SDU de PDCP que no se han recibido correctamente por el lado de recepción según un informe de estado de la capa RLC o la capa PDCP. Esto se llama reenvío/retransmisión selectiva. El paso 12 se realiza mediante el almacenador temporal de SDU de PDCP. El proceso de establecimiento de SN virtual y el almacenamiento temporal de SDU de PDCP se pueden realizar simultáneamente. Si la capa PDCP no soporta el reenvío/retransmisión selectiva, puede no ser proporcionado el almacenador temporal de SDU de PDCP.

15 S13: Un compresor de cabecera (o módulo de compresión de cabecera) realiza secuencialmente compresión de cabecera sobre las SDU 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 SDU de PDCP, por sí mismo.

20 S14: La capa PDCP cifra secuencialmente las SDU de PDCP con cabecera comprimida. En este caso, la capa PDCP realiza el cifrado usando los SN de PDCP virtuales que se establecieron cuando las SDU de PDCP se almacenaron en el almacenador temporal. Esto es, los SN de PDCP actúan como parámetros de entrada en un algoritmo de cifrado que sirve para generar cada máscara de cifrado diferente para cada SDU. El paso S14 se realiza por el módulo de cifrado. Además de la operación de cifrado, la capa PDCP puede realizar una función de seguridad que incluye una función de protección de integridad. También, en el caso de la protección de integridad, las SDU de PDCP son de integridad protegida usando los SN de PDCP virtuales. La capa PDCP puede incluir paquetes generados por la capa PDCP en sí misma, tal como un paquete de realimentación generado por el compresor de cabecera en sí mismo y la PDU de ESTADO de PDCP, etc., generada por la capa PDCP en sí misma. El paquete de realimentación o la PDU de ESTADO de PDCP, etc. no se cifran debido a que no tienen ninguna SDU de PDCP correspondiente o ningún SN de PDCP virtual establecido.

30 S15: Los SN de PDCP virtuales (es decir, los SN establecidos en el paso S11) correspondientes a las SDU de PDCP con cabecera comprimida y cifradas respectivas se agregan a las cabeceras de PDU de PDCP para formar las PDU de PDCP. Esto es, los SN de PDCP virtuales (por ejemplo, los SN establecidos en el paso S11) correspondientes a las SDU respectivas se agregan a las cabeceras de PDU de PDCP de las SDU de PDCP respectivas para formar las PDU de PDCP. Esto es, cuando las PDU de PDCP se transfieren a la capa RLC, los SN de PDCP virtuales establecidos en el paso S11 se agregan explícitamente a las SDU respectivas. El paso S15 se realiza por un segundo módulo de establecimiento. En este caso, debido a que no existe ningún SN de PDCP virtual establecido para el paquete de realimentación generado por el compresor de cabecera en sí mismo o la PDU de ESTADO de PDCP generada por la capa PDCP en sí misma, etc., el paquete de realimentación o la PDU de ESTADO de PDCP, etc., configuran una PDU de PDCP por sí misma sin el SN de PDCP. La capa PDCP transfiere las PDU de PDCP configuradas de esta manera a la capa RLC inferior.

S16: Al recibir las SDU de RLC, esto es, las PDU de PDCP, desde la capa PDCP, la capa RLC las almacena en el almacenador temporal de SDU de RLC. Esto es para soportar de manera flexible el tamaño de la PDU de la capa RLC.

45 S17: La capa RLC almacena las SDU de RLC en el almacenador temporal de SDU, y cuando una capa MAC inferior solicita la transmisión de ellas en cada tiempo de transmisión, la capa RLC segmenta y/o concatena las SDU de RLC tantas como se requiera según tamaño requerido. El paso S17 se realiza mediante un módulo de segmentación y concatenación.

50 S18: La capa RLC agrega secuencialmente los SN de RLC a los bloques de datos segmentados y/o concatenados. En este caso, la capa RLC puede generar una PDU de control de RLC por sí misma con independencia de las SDU de RLC. Los bloques de datos con SN de RLC agregado o la PDU de control de RLC libre de SN de RLC constituyen las PDU de RLC. El paso S18 se realiza mediante un tercer módulo de establecimiento.

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

55 Los SN de PDCP en los pasos S11 y S15 y el SN de RLC en el paso S18 tienen propiedades diferentes como se ha descrito anteriormente. Esto es, los SN de PDCP se usan para cifrar en la capa PDCP y, finalmente, se usan para reenviar o retransmitir solamente los datos de PDCP cuya recepción no se ha confirmado por el lado de recepción. Mientras tanto, los SN de RLC se usan en la capa RLC y tienen un propósito diferente del de los SN de PDCP. Esto

es, en la presente invención, cuando las SDU se reciben por la capa PDCP desde una capa superior, los SN de PDCP se agregan a las SDU, y cuando las SDU con SN de PDCP agregados se transfieren a la capa RLC, los SN de RLC se agregan adicionalmente a las mismas. Los SN de RLC no están prácticamente relacionados con los SN de PDCP en vista del uso.

5 El cifrado realizado en la capa PDCP usando los SN de PDCP se ha descrito con referencia a la FIG. 5. Hay dos tipos de datos que se transfieren desde la capa PDCP a la capa RLC: los datos cifrados con SN agregado; y el paquete de realimentación que no está cifrado con SN y generado por la capa PDCP en sí misma. Cuando el lado de transmisión transmite los dos tipos de datos al lado de recepción, el lado de recepción debería discriminar uno cifrado y uno no cifrado para descifrar los datos. De esta manera, una realización no reivindicada de la presente  
10 invención propone una estructura de datos que tiene un indicador para discriminarlos como se muestra en la FIG. 6.

La FIG. 6 es una vista que muestra la estructura de datos que incluye indicadores que indican si los datos se han cifrado o no y un método de procesamiento de datos del lado de transmisión de PDCP.

El indicador de cifrado en la estructura de datos como se muestra en la FIG. 6 existe al frente de la cabecera de PDU de PDCP e informa si se ha cifrado o no la parte de datos válida (carga útil) de la PDU de PDCP. En este caso,  
15 debido a que la capa PDCP del lado de transmisión cifra las SDU de PDCP que se han recibido desde una capa superior, usando los SN de PDCP, la capa PDCP del lado de transmisión establece un valor (que puede ser, por ejemplo, el dígito binario '1' si un campo del indicador es 1 bit) que indica que se han cifrado las SDU de PDCP, y en el caso del paquete generado por el PDCP en sí mismo, esto es, el paquete de realimentación ROHC o similar, debido a que no está cifrado, la capa PDCP del lado de transmisión establece otro valor (que puede ser, por  
20 ejemplo, el dígito binario '0' si el campo del indicador es 1 bit) lo que indica que no se han cifrado las SDU de PDCP. Si existe una PDU de control que se ha generado por la capa PDCP en sí misma, la PDU de control no se cifraría, de modo que la capa PDCP establece un valor que indica que no se ha cifrado la PDU de control.

Cuando la parte de carga útil es la SDU de PDCP, el indicador de cifrado indica que se ha cifrado la parte de datos válidos (carga útil) de la PDU de PDCP. En este caso, la presencia del SN de PDCP usado para el cifrado informa  
25 no solamente que la parte de la carga útil se ha cifrado sino también que existe el campo de SN de PDCP.

Esto se describirá con referencia a la FIG. 6.

Como se muestra en la FIG. 6, los procesos secuenciales de S11 a S13 en la FIG. 6 son los mismos que los de S11 a S13 en la FIG. 5. Por consiguiente, la descripción para los procesos de S11 a S13 es la misma que la de los procesos de la FIG. 5.

30 Se describirán ahora los procesos de S14' y S15'.

S14': La capa PDCP cifra secuencialmente las SDU de PDCP con cabecera comprimida o los paquetes (paquetes de realimentación ROHC) generados por la capa PDCP en sí misma, y añade el indicador de cifrado que indica si se han cifrado o no los datos (es decir, las SDU de PDCP y el paquete de realimentación ROHC), a la cabecera.  
35 También, la capa PDCP puede realizar una función de seguridad incluyendo una función de protección de integridad además del cifrado de las SDU de PDCP. Por la integridad, la integridad de la capa PDCP protege las SDU de PDCP respectivas usando los SN de PDCP virtuales. En este caso, el indicador de cifrado informa que se han cifrado los paquetes y protegido su integridad. Los paquetes generados por la capa PDCP en sí misma, esto es, los paquetes de realimentación de compresión de cabecera o las PDU de ESTADO de PDCP, etc. no se cifran debido a que no tienen las SDU de PDCP correspondientes ni los SN de PDCP establecidos virtuales, de modo que la capa PDCP añade el indicador de cifrado que indica que los paquetes correspondientes no se han cifrado, a las  
40 cabeceras de los paquetes.

S15': Los SN de PDCP virtuales correspondientes a las SDU de PDCP con cabecera comprimida y cifradas respectivas se agregan a las cabeceras de las PDU de PDCP para formar las PDU de PDCP. Esto es, cuando las PDU de PDCP se transfieren a la Capa RLC, los SN de PDCP virtuales se agregan explícitamente como los SN de PDCP a las SDU respectivas. Los SN de PDCP se agregan solamente al caso en donde se ha cifrado la parte de datos válidos (carga útil). Esto es, los paquetes de realimentación o las PDU de ESTADO de PDCP, etc., generados por el compresor de cabecera en sí mismo no se cifran, de modo que los SN de PDCP no se añaden a los paquetes de realimentación o las PDU de ESTADO de PDCP, y los paquetes de realimentación o las PDU de ESTADO de PDCP forman la PDU de PDCP por sí mismas. La capa PDCP transfiere las PDU de PDCP configuradas de esta  
50 manera a la capa RLC inferior.

Mientras tanto, el indicador de cifrado se puede añadir en el proceso del paso S15', no el S14'. En este caso, la capa PDCP debería reconocer constantemente si se han cifrado o no los datos válidos (carga útil). Si se han cifrado los datos válidos (carga útil), la capa PDCP añade los indicadores de cifrado y los SN de PDCP a las cabeceras de las PDU de PDCP. Si no se han cifrado los datos válidos (carga útil), la capa PDCP añade solamente los indicadores de  
55 cifrado a las cabeceras para formar las PDU de PDCP.

Se describirá ahora la estructura de los datos procesados en la capa PDCP según las realizaciones precedentes de la presente invención.

Como se muestra en las FIG. 5 y 6, la estructura de datos de la PDU de PDCP incluye una SDU que se ha recibido de una capa superior (la SDU se ha sometido a compresión de cabecera) (o carga útil), un campo SN añadido delante de la SDU y en el que se pone un SN de PDCP, y se añade un indicador delante del campo SN y que indica si se ha cifrado o no la SDU. Mientras tanto, como se muestra en la FIG. 5, el campo de SN de RLC en el que se pone el SN de RLC se añade delante del campo de SN de PDCP de la PDU de PDCP transferida a la capa RLC.

5 Se describirá ahora el transmisor de comunicación móvil según las realizaciones precedentes de la presente invención como se ha descrito con referencia a las FIG. 5 y 6.

El transmisor según la presente invención se puede incluir en un terminal (o UE, dispositivo, etc.) y un dispositivo de transmisión de una estación base.

10 El transmisor según la presente invención realiza la configuración y la función como se ha descrito con referencia a las FIG. 5 y 6. Esto es, el transmisor según la presente invención incluye: 1) el primer módulo de establecimiento de SN que recibe datos (es decir, SDU de PDCP) desde una capa superior y establece un SN virtual asociado con los datos; 2) el primer almacenador temporal (es decir, el almacenador temporal de SDU de PDCP) que almacena los datos recibidos; 3) la entidad de compresión de cabecera (por ejemplo, el compresor de cabecera o una entidad que incluye el compresor de cabecera) que realiza la compresión de cabecera sobre los datos recibidos (por ejemplo, SDU de PDCP); 4) el módulo de cifrado que cifra los datos con la cabecera comprimida; 5) el segundo módulo de establecimiento de SN que añade un segundo SN a los datos cifrados y transmite el mismo a la capa inferior (es decir, la capa MAC). Aquí, el segundo módulo de establecimiento de SN se puede incluir como un elemento en la entidad de compresión de cabecera. Los elementos 1) a 5) procesan los datos de la capa PDCP.

15 20 Además, el transmisor de comunicación móvil según la presente invención incluye, como elementos para procesar los datos de la capa RLC, el segundo almacenador temporal que recibe y almacena los datos con segundo SN añadido (es decir, la PDU de RLC); el módulo de segmentación/concatenación que segmenta y/o concatena los datos almacenados en el segundo almacenador temporal; el tercer módulo de establecimiento de SN que añade un tercer SN a los datos segmentados y/o concatenados; y el tercer almacenador temporal que almacena los datos de tercer SN añadido (es decir, PDU de RLC).

25 La capa PDCP aplicada a la presente invención debería soportar el documento RFC 2507 (Compresión de Cabecera IP) y el tipo de protocolo de compresión de cabecera ROHC 3095.

Preferiblemente, el documento RFC 3095 (ROHC) se debería soportar necesariamente mientras que el RFC 2507 se puede soportar adicionalmente.

30 La invención que se describe de esta manera, será obvio que la misma se puede variar de muchas formas. Tales variaciones no han de ser consideradas como una desviación del alcance de la invención, tal como se define por las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un transmisor de comunicación móvil que comprende:
  - 5 un primer módulo de establecimiento de Número de Secuencia, SN, que recibe una o más Unidades de Datos de Servicio de Protocolo de Convergencia de Datos de Paquetes, SDU de PDCP, desde una capa superior y asocia cada uno del uno o más SN de PDCP con una respectiva de las una o más SDU de PDCP recibidas;
  - un módulo de compresión de cabecera que comprime una cabecera de la una o más SDU de PDCP recibidas;
  - un módulo de cifrado que cifra cada una de la una o más SDU de PDCP con cabecera comprimida usando uno respectivo del uno o más SN de PDCP; y
  - 10 un segundo módulo de establecimiento de SN que añade cada uno del uno o más SN de PDCP asociados a una respectiva de la una o más SDU de PDCP cifradas y reenvía la una o más SDU de PDCP con SN de PDCP añadido a una capa inferior,
  - en donde el transmisor de comunicación móvil está configurado para reenviar al menos una SDU de PDCP de la cual no se ha confirmado la entrega de entre la una o más SDU de PDCP usando un SN de PDCP respectivo de la al menos una SDU de PDCP en el traspaso.
- 15 2. El transmisor de la reivindicación 1, en donde el módulo de compresión de cabecera genera datos por sí mismo, independientemente de la una o más SDU de PDCP recibidas desde la capa superior.
3. El transmisor de la reivindicación 2, en donde los datos generados por el módulo de compresión de cabecera en sí mismo no están cifrados por el módulo de cifrado.
4. El transmisor de la reivindicación 3, en donde los datos generados por el módulo de compresión de cabecera en sí mismo son datos realimentados no relacionados con la una o más SDU de PDCP recibidas desde la capa superior.
- 20 5. El transmisor de la reivindicación 4, en donde los datos generados por el módulo de compresión de cabecera en sí mismo son un paquete de realimentación de Compresión de Cabecera Robusta, ROHC.
6. El transmisor de la reivindicación 1, en donde la una o más SDU de PDCP cifradas con SN de PDCP añadido reenviadas a la capa inferior son Unidades de Datos de Protocolo de PDCP, PDU de PDCP.
- 25 7. El transmisor de la reivindicación 1, que además comprende:
  - un primer almacenador temporal que almacena la una o más SDU de PDCP recibidas desde la capa superior.
8. El transmisor de la reivindicación 1, que además comprende:
  - 30 un segundo almacenador temporal que recibe y almacena la una o más SDU de PDCP cifradas con SN de PDCP añadido;
  - un módulo de segmentación y concatenación que segmenta y/o concatena la una o más SDU de PDCP cifradas con SN de PDCP añadido almacenadas en el segundo almacenador temporal;
  - un tercer módulo de establecimiento de SN que añade un tercer SN a la una o más SDU de PDCP cifradas con SN de PDCP añadido segmentadas y/o concatenadas; y
  - 35 un tercer almacenador temporal que almacena la una o más SDU de PDCP cifradas con SN de PDCP añadido segmentadas y/o concatenadas con tercer SN añadido.
9. El transmisor de la reivindicación 8, en donde el segundo almacenador temporal es un almacenador temporal de SDU de Control de Enlace de Radio, RLC, y el tercer almacenador temporal es un almacenador temporal de PDU de RLC.
- 40 10. El transmisor de la reivindicación 8, en donde el tercer SN añadido por el tercer módulo de establecimiento de SN es un SN de RLC.
11. El transmisor de la reivindicación 7, en donde el primer almacenador temporal es un almacenador temporal de SDU de PDCP, y la capa inferior es una capa RLC.
12. Un método realizado por un transmisor de comunicación móvil, el método que comprende:
  - 45 recibir (S11), mediante un primer módulo de establecimiento de Número de Secuencia, SN, de un transmisor de comunicación móvil, una o más Unidades de Datos de Servicio de Protocolo de Convergencia de Datos de

Paquetes, SDU de PDCP, desde una capa superior y asocia cada uno del uno o más SN de PDCP con una respectiva de las una o más SDU de PDCP recibidas;

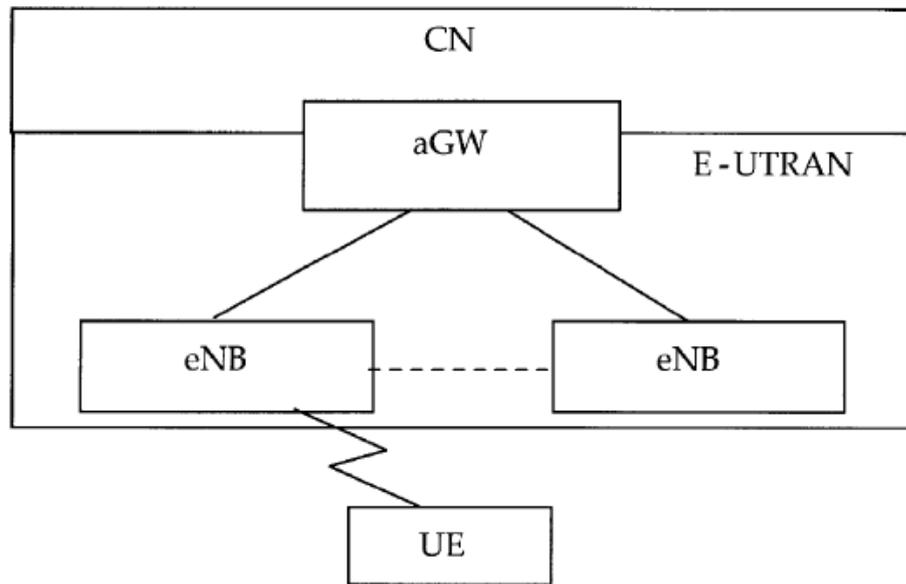
comprimir (S13), mediante un módulo de compresión de cabecera del transmisor de comunicación móvil, una cabecera de la una o más SDU de PDCP recibidas;

5 cifrar (S14), mediante un módulo de cifrado del transmisor de comunicación móvil, cada una de la una o más SDU de PDCP con cabecera comprimida usando uno respectivo del uno o más SN de PDCP; y

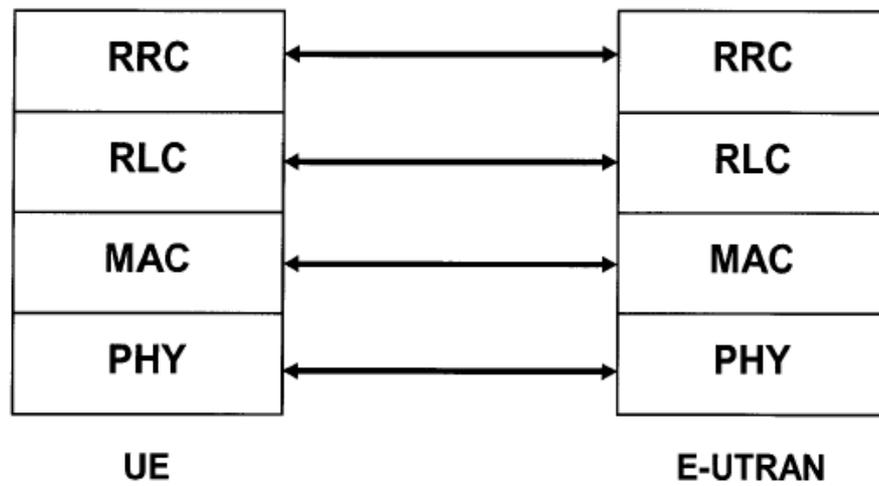
añadir (S15), mediante un segundo módulo de establecimiento de SN del transmisor de comunicación móvil, cada uno del uno o más SN de PDCP asociados a una respectiva de la una o más SDU de PDCP cifradas y reenviar, mediante el segundo módulo de establecimiento de SN, la una o más SDU de PDCP con SN de PDCP añadido a una capa inferior,

10 reenviar, mediante el transmisor de comunicación móvil, al menos una SDU de PDCP de la cual no se ha confirmado la entrega de entre la una o más SDU de PDCP usando un SN de PDCP respectivo de la al menos una SDU de PDCP en el traspaso.

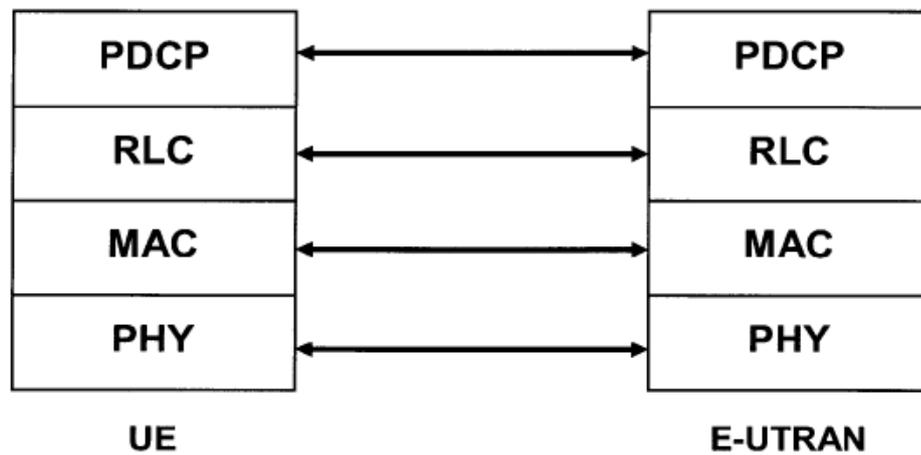
[Fig. 1]



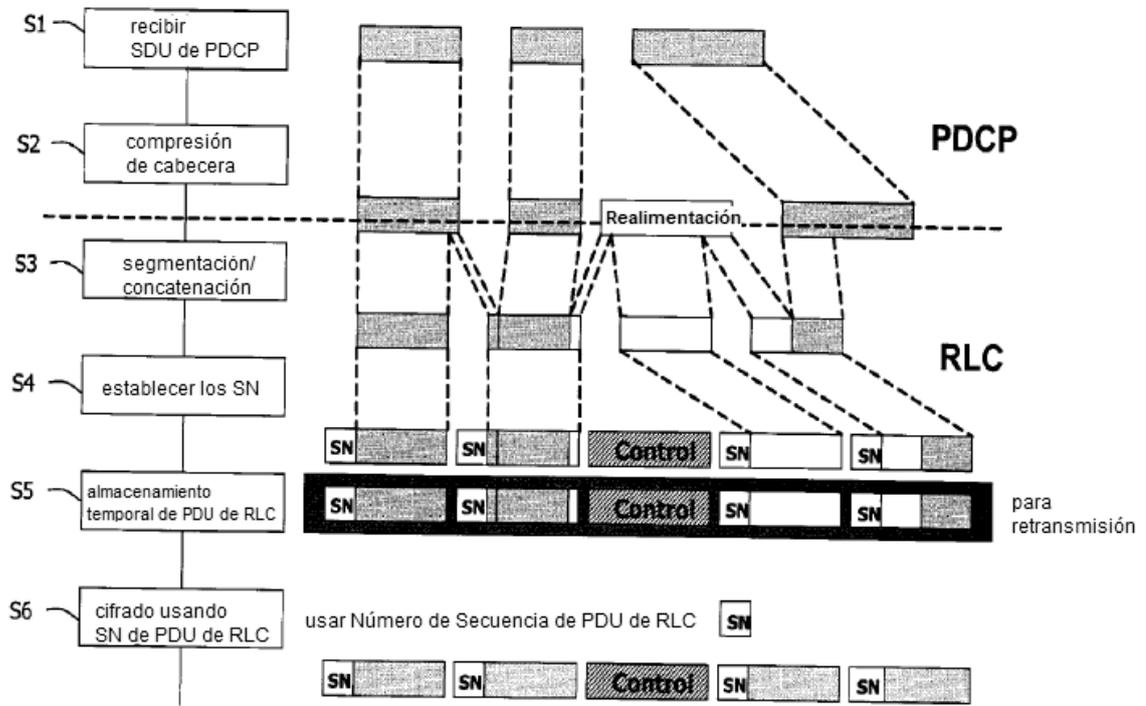
[Fig. 2]



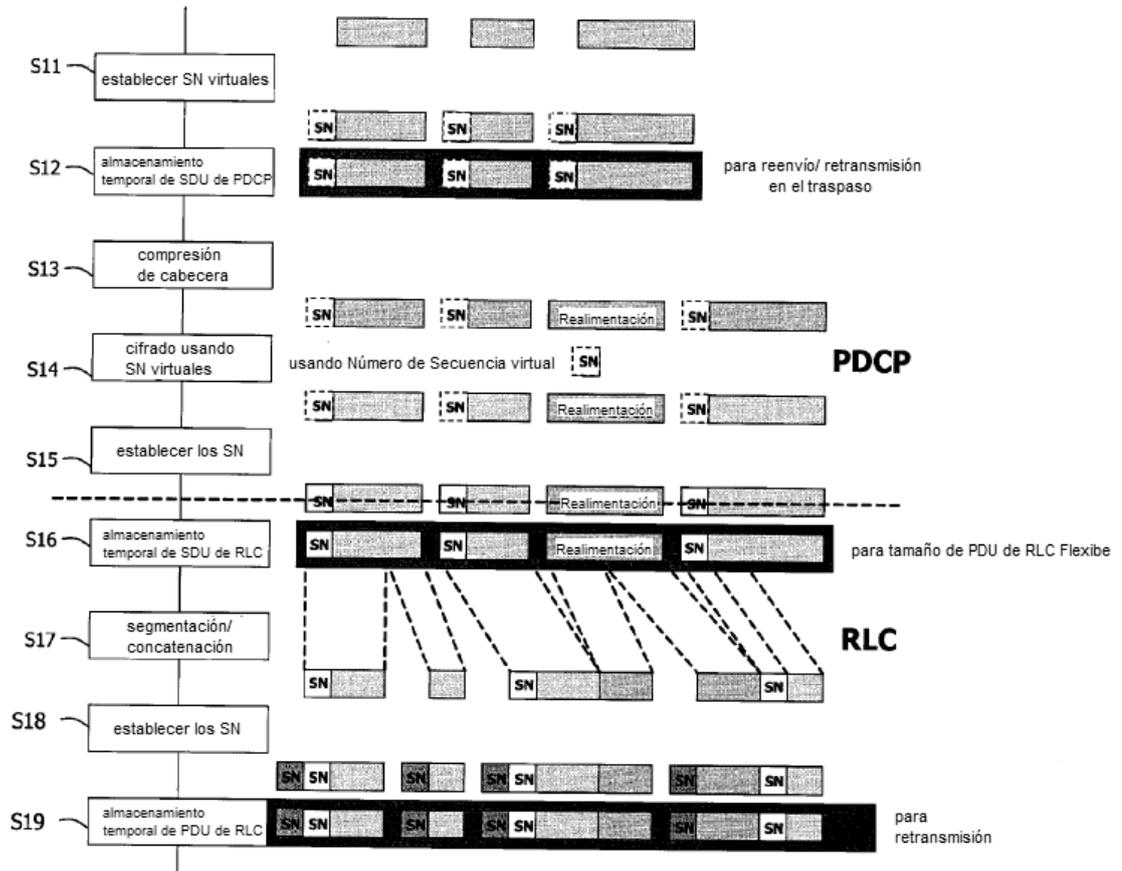
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]

