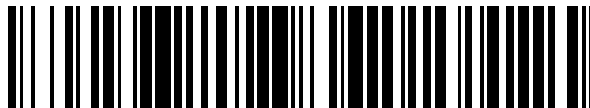


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 669**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2010 PCT/EP2010/050677**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.07.2010 WO10084148**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2010 E 10701658 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 2382727**

54 Título: **Nuevo indicador de paquete para protocolo RLC**

30 Prioridad:

23.01.2009 US 146766 P
09.06.2009 US 481027

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.03.2018

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

SJÖGREN, TOMMY y
BERGSTRÖM, ANDREAS

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 660 669 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

Nuevo indicador de paquete para protocolo RLC

5 Antecedentes

La presente invención se refiere en general a protocolos de control de enlace de radio para redes de comunicación inalámbricas y, más particularmente, a métodos y aparatos para segmentación y reensamblaje de paquetes de datos de capa superior para mejorar la solidez en la pérdida de paquetes.

10 El control de enlace de radio (RLC) es un protocolo utilizado en las redes de comunicación inalámbricas para reducir la tasa de error en los canales inalámbricos. El RLC divide paquetes de capa superior, en unidades más pequeñas llamadas bloques de datos de RLC para la transmisión a través del canal de comunicación inalámbrico. Dependiendo del modo operativo RLC, se puede utilizar un protocolo de retransmisión para garantizar la entrega de cada bloque de datos de RLC. Si se pierden bloques de datos de RLC en el receptor, el receptor puede solicitar la retransmisión de los bloques de datos de RLC faltantes. Los paquetes de capa superior se reensamblaron desde los bloques de datos de RLC recibidos en el receptor.

20 El protocolo RLC tiene tres modos principales de funcionamiento: modo reconocido (AM), modo no reconocido (UM) y modo no persistente (NPM). En AM, el RLC utiliza un protocolo de retransmisión para garantizar la entrega de todos los bloques de datos de RLC. Si se pierde un bloque de datos de RLC en el terminal receptor, el terminal receptor puede solicitar la retransmisión del bloque de datos de RLC faltante. En UM, no hay retransmisión y el RLC ignora los paquetes que faltan. En NPM, el RLC también utiliza un protocolo de retransmisión para solicitar la retransmisión de bloques de datos de RLC faltantes. NPM difiere de AM en que las retransmisiones para el mismo bloque de datos de RLC están limitadas a un período de tiempo predeterminado después de la primera transmisión. El NPM es útil, por ejemplo, para la transmisión de paquetes VoIP y otras situaciones en las que la latencia del paquete es una preocupación.

30 En RLC, los indicadores de longitud (LI) se utilizan para indicar los extremos de los paquetes de capas superiores. Más específicamente, cuando el bloque de datos de RLC contiene el segmento final de un paquete de capa superior, se añade un indicador de longitud al bloque de datos de RLC para indicar que contiene el último segmento de un paquete de datos de capa superior y la longitud del segmento final. La pérdida de un bloque de datos de RLC que contenga uno de estos indicadores de longitud puede hacer que la capa de RLC reensamble los paquetes de la capa superior incorrectamente, lo que puede causar una mayor pérdida de datos en la capa superior. Este efecto se denomina en el presente documento propagación de errores. La propagación de errores da como resultado que algunos paquetes de capa superior se retransmitan y/o descarten, aunque los paquetes de capa superior se recibieran correctamente. Por lo tanto, existe una necesidad de mejoras en los protocolos de RLC para evitar la propagación de errores a protocolos de capa superior y de ese modo aumentar la solidez en la pérdida de paquetes de RLC.

40 El RLC se discute por ejemplo en el TS 44.060 del 3GPP. El documento US 2005/207392 se refiere a transmitir información de sincronización de trama de paquetes de capa superior utilizando el protocolo de enlace de radio RLP.

Sumario

45 La presente invención proporciona un procedimiento robusto de segmentación y concatenación de RLC para RLC para mitigar el problema de la propagación de errores en protocolos de capa superior. Más particularmente, las realizaciones de la presente invención mitigan la propagación de errores a protocolos de capa superior mediante el uso de un indicador de longitud adicional, denominado nuevo indicador de paquete en el presente documento, en los bloques de datos de RLC para indicar el comienzo de un nuevo paquete de capa superior además de un indicador de longitud convencional para indicar la longitud del último segmento de un paquete de capa superior. El nuevo indicador de paquete evita que el segmento de datos de capa superior al comienzo de un bloque de datos de RLC se concatene con datos en el bloque de datos de RLC previo, incluso cuando no se reciben indicadores de longitud en el bloque de datos previo.

55 Una realización de ejemplo comprende un método de transmisión de paquetes de datos desde un terminal transmisor a un terminal receptor.

60 Otra realización de ejemplo comprende un terminal de comunicación (por ejemplo, una estación base o un terminal móvil) para transmitir datos a un terminal remoto.

Breve descripción de los dibujos

65 La figura 1 ilustra un sistema de comunicación móvil de ejemplo que proporciona conexión a una red de datos por paquetes externa.

La figura 2 ilustra una pila de protocolos de ejemplo para un sistema de comunicación móvil para transmitir paquetes IP entre un terminal móvil y una red de datos por paquetes externa.

5 La figura 3 ilustra un escenario de ejemplo para la transmisión de paquetes a través de un canal de enlace descendente donde puede producirse la propagación de errores.

La figura 4 ilustra un escenario de ejemplo para transmitir paquetes a través de una conexión de enlace descendente para mitigar la propagación de errores.

10 La figura 5 ilustra un escenario de ejemplo para la transmisión de paquetes a través de un canal de enlace ascendente para mitigar la propagación de errores.

15 La figura 6 ilustra un procedimiento de formateo de ejemplo para formatear bloques de datos de RLC utilizando las PDU de LLC ficticias.

La figura 7 ilustra un procedimiento de formateo de ejemplo para formatear bloques de datos de RLC utilizando un nuevo indicador de paquete.

20 La figura 8 ilustra un terminal de comunicación de ejemplo que incluye un procesador RLC para formatear bloques de datos de RLC.

Descripción detallada

25 Con referencia ahora a los dibujos, la presente invención se describirá en el contexto de un sistema 10 de comunicación móvil de ejemplo basado en el estándar de servicio general de radio de paquetes mejorado (EGPRS) por el proyecto de asociación de tercera generación (3GPP). La red 10 de EGPRS, mostrada en la figura 1, comprende una red 12 de acceso de radio GSM/EGPRS (GERAN) y una red central 16. La GERAN 12 típicamente comprende uno o más subsistemas 14 de estación base (los BSS). Cada BSS 14 comprende un controlador de estación base (BSC) y una o más estaciones transceptoras base (las BTS), que pueden estar ubicadas conjuntamente o en ubicaciones separadas. Las BTS comprenden las antenas, el equipo de RF y los circuitos de procesamiento de banda base necesarios para comunicarse con los terminales móviles 100. El BSC gestiona los recursos de radio utilizados para la comunicación con el terminal móvil 100 y proporciona una conexión a la red central 16.

35 La red central 16 incluye uno o más nodos 18 de soporte GPRS de servicio (los SGSN) y uno o más nodos 20 de soporte GPRS de pasarela (los GGSN). El SGSN 18 proporciona soporte para comunicaciones conmutadas de paquetes, maneja las funciones de gestión de sesión y gestión de la movilidad para los servicios conmutados de paquetes, y proporciona una conexión a un GGSN 20. El GGSN 20 sirve como una pasarela de enlace entre la red de la red central 16 y las redes externas 30 de datos por paquetes, por ejemplo, Internet. Para la comunicación de datos por paquetes, el terminal móvil 100 establece una sesión de comunicación con un SGSN 18, y el GGSN 20 conecta el SGSN 18 con las redes externas 30 de datos por paquetes. Una descripción más detallada de la red central 16 está fácilmente disponible en los estándares EGPRS relevantes.

45 La figura 2 proporciona una ilustración simplificada de una pila 50 de protocolos utilizada para la transmisión de datos por paquetes entre el terminal móvil 100 y el SGSN 18. La pila 50 de protocolos incluye una pluralidad de capas de protocolo. Las diversas capas de la pila 50 de protocolos representan un conjunto de programas y protocolos que pueden implementarse mediante software que se ejecuta en un dispositivo informático principal que incluye un procesador y memoria. Cada capa encapsula los datos recibidos de un protocolo de capa superior para generar unidades de datos de protocolo (PDU) que se pasan a la siguiente capa inferior. El término PDU tal como se utiliza en el presente documento es sinónimo del término paquete.

50 El SGSN 18 recibe paquetes de IP del GGSN 20. Los paquetes IP u otros paquetes de datos pueden, por ejemplo, transmitirse al SGSN 18 utilizando el protocolo de túnel GPRS (GTP). La pila 50 de protocolos implementada por el SGSN 18 y el terminal móvil 100 incluye una capa del protocolo de convergencia dependiente de subred (SNDTCP), 55 capa de control de enlace lógico (LLC), capa de control de enlace de radio (RCF), capa de control de acceso al medio (MAC) y una capa física (PL). La capa SNDTCP convierte los paquetes IP en un formato compatible con la arquitectura de red GPRS subyacente. Las PDU de SNDTCP se pasan a la capa de control de enlace lógico (LLC). La capa de LLC proporciona una conexión lógica entre el SGSN 18 y los terminales móviles 100. La capa de LLC encapsula las PDU de SNDTCP con un encabezado de LLC para generar las PDU de LLC. La capa del protocolo GPRS del sistema de estación base (BSSGP) (no mostrada) encamina la PDU de LLC al BSS 14 de servicio (por ejemplo, a través de una capa física de retransmisión de trama). El BSSGP funciona entre el SGSN 18 y el BSS, por ejemplo, el BSSGP no se extiende a través de la interfaz aérea.

60 En el BSS 14, la PDU de LLC es provista a la capa de control de enlace de radio (RLC). La capa de RLC establece un enlace fiable (por ejemplo, si es requerido por la calidad de servicio del correspondiente servicio conmutado de paquetes) entre el BSS 14 y el terminal móvil 100. La capa de RLC realiza la segmentación y el reensamblaje de las

PDU de capa superior (las PDU de LLC en este ejemplo) en paquetes de RLC, que se denominan en el presente documento bloques de datos de RLC. Los bloques de datos de RLC se pasan luego a la capa de control de acceso al medio (MAC) que encapsula los bloques de datos de RLC con encabezados de MAC. La capa de MAC controla la señalización de acceso a través de la interfaz aérea, incluida la asignación de bloques de radio de enlace ascendente y de enlace descendente que se utilizan para transportar los bloques de datos de RLC. Los datos se transmiten luego a un terminal móvil 100 a través de la interfaz aérea a través de la capa física. La capa física es responsable de convertir los datos recibidos desde la capa de MAC en un flujo de bits adecuado para la transmisión al terminal móvil 100 a través de la interfaz de radio.

El protocolo RLC tiene tres modos principales de funcionamiento: modo reconocido (AM), modo no reconocido (UM) y modo no persistente (NPM). En AM, el RLC implementa un protocolo de retransmisión para garantizar la entrega de todos los bloques de datos de RLC. Si se pierde una PDU de RLC en el terminal receptor, el terminal receptor puede solicitar la retransmisión de la PDU de RLC faltante. En UM, no hay retransmisión y el RLC ignora los paquetes que faltan. En NPM, el RLC también utiliza un protocolo de retransmisión para solicitar la retransmisión de bloques de datos de RLC faltantes. NPM difiere de AM en que las retransmisiones para el mismo bloque de datos de RLC están limitadas a un período de tiempo predeterminado después de la primera transmisión. El NPM es útil, por ejemplo, para la transmisión de paquetes VoIP y otros tipos de datos donde la latencia del paquete es una de las principales preocupaciones.

En RLC, los indicadores de longitud se utilizan para indicar los extremos de paquetes de capa superior, que en GPRS comprenden las PDU de LLC. Más específicamente, cuando el paquete de RLC contiene el segmento final de un paquete de capa superior, se inserta un indicador de longitud en el bloque de datos de RLC para indicar el final del paquete de datos de capa superior. La pérdida de un bloque de datos de RLC que contenga uno de estos indicadores de longitud puede hacer que la capa de RLC reensamble las PDU de LLC incorrectamente, lo que puede causar una mayor pérdida de datos en la capa superior. Este efecto se denomina en el presente documento propagación de errores.

El problema de la propagación de errores se puede ilustrar con un ejemplo simple. La figura 3 ilustra la transmisión de seis PDU de LLC que, por conveniencia, se denominan en el presente documento LLC 1-6. La longitud de cada PDU de LLC se indica en la figura 3. Se supone que el esquema de modulación y codificación utilizado es MCS6. Con MCS6, la carga útil de cada bloque de datos de RLC contiene 74 bytes. En este ejemplo, dos PDU de LLC con un total de 72 bytes están encapsuladas en cada bloque de datos de RLC. Se añade un indicador de 1 byte de longitud a cada PDU de LLC, que llena completamente la carga útil del bloque de datos de RLC.

Los tres bloques de datos de RLC se transmiten desde la estación base 14 al terminal móvil 100 a través de un canal de enlace descendente. En este ejemplo, se supone que el segundo bloque de datos de RLC se pierde (no se recibe) o da como resultado un fallo de decodificación. En este caso, las dos primeras PDU de LLC (los LLC 1 y 2) llevadas en el primer bloque de datos de RLC pasarán a la capa de LLC. El problema comienza cuando se desempaqueta el segundo bloque de datos de RLC. En este ejemplo, la capa de RLC perdida será reemplazada por relleno con ceros o los datos erróneamente decodificados. Cuando la capa de RLC desempaqueta el tercer bloque de datos de RLC, la capa de RLC reconocerá que el segmento de datos de 40 bytes correspondiente a LLC 5 es el segmento final de una PDU de LLC. Sin embargo, la capa de RLC no tiene forma de saber si el segmento final es una PDU de LLC completa o una continuación del LLC transmitido en el bloque de datos de RLC previo. Debido a que no se recibieron los indicadores de longitud en el segundo bloque de datos de RLC, la capa de RLC puede asumir incorrectamente que LLC 5 es una continuación de la PDU de LLC transmitida en el segundo bloque de datos de RLC. Por lo tanto, la capa de RLC concatenará los 40 bytes de datos de LLC reales recibidos en el tercer bloque de datos de RLC con los 74 bytes de datos (relleno con ceros o datos decodificados erróneamente) asociados con el segundo bloque de datos de RLC para formar una PDU de LLC errónea que comprende 114 bytes. Cuando la capa de LLC recibe la PDU de LLC errónea, la verificación CRC fallará. Por lo tanto, se perderá una PDU de LLC adicional debido a la propagación de errores.

De acuerdo con una realización de ejemplo, la propagación de errores se mitiga mediante el uso inteligente de las PDU de LLC ficticias. Para muchos tipos de aplicaciones, como voz sobre IP, se pueden transmitir muchas pequeñas PDU de LLC. Cuando las PDU de LLC no llenan el bloque de datos de RLC y no hay datos adicionales para enviar, la capa de RLC puede generar PDU de LLC ficticias para llenar el bloque de datos de RLC. En este caso, se puede evitar la propagación de errores dimensionando adecuadamente las PDU ficticias para que la PDU ficticia sin un indicador de longitud correspondiente llene completamente el bloque de datos de RLC. De acuerdo con la norma existente, se utiliza un indicador de longitud especial establecido en un valor de 0 cuando el segmento final de una PDU de LLC sin su correspondiente indicador de longitud rellena completamente un bloque de datos de RLC. En este caso, el indicador de longitud para el segmento LLC final se añade al siguiente bloque de datos de RLC y se establece en un valor de 0. Por lo tanto, cuando una PDU de LLC ficticia llena completamente el bloque de datos de RLC, el transmisor insertará un indicador de longitud establecido en un valor de 0 en el siguiente bloque de datos de RLC. Un bloque de datos de RLC con un indicador de longitud establecido en un valor de 0 informa al receptor que una nueva PDU de LLC comienza en el bloque de datos de RLC y evita que el receptor concatene la PDU de LLC en el bloque de datos de RLC con datos de LLC recibidos en un bloque de datos de RLC previo.

La figura 4 ilustra cómo se pueden utilizar las PDU de LLC ficticias para evitar la propagación de errores. La figura 4 ilustra la transmisión de tres PDU de LLC reales proporcionadas por la capa de LLC y tres PDU de LLC ficticias generadas por la capa de RLC. En este ejemplo, se transmiten tres PDU de LLC que comprenden 40 bytes de datos reales en tres bloques de datos de RLC. Los bloques de datos de RLC se llenan mediante las PDU de LLC ficticias.

5 La PDU de LLC ficticia en el primer bloque de datos de RLC contiene 33 bytes, mientras que la PDU de LLC ficticia en cada bloque de datos de RLC subsiguiente contiene 32 bytes. De acuerdo con la norma existente, se añade un indicador de longitud establecido en un valor de 0 a los bloques de datos de RLC segundo y tercero.

El uso de las PDU de LLC ficticias está prohibido en el enlace ascendente. En cambio, los bits de relleno pueden utilizarse para llenar un bloque de datos de RLC cuando la PDU de LLC finaliza en el bloque de datos de RLC y no hay PDU de LLC adicionales para enviar. Convencionalmente, la capa de RLC en el transmisor transmitiría el bloque de datos de RLC con dos indicadores de longitud. El primer indicador de longitud se establece para indicar el número de octetos en el segmento de datos de LLC, y el segundo indicador de longitud se establece en 127 para indicar que el bloque de datos de RLC contiene bits de relleno. Como se describió previamente, cuando un bloque de datos de RLC que contiene un indicador de longitud se pierde o decodifica incorrectamente en la estación base 10 20, la estación base 20 puede tener problemas para volver a ensamblar las PDU de LLC, lo que provoca una pérdida aún mayor en la capa de LLC.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, la propagación de errores se mitiga mediante el uso de un indicador de longitud adicional, denominado nuevo indicador de paquete en el presente documento, en los bloques de datos de RLC para indicar el comienzo de un nuevo paquete de capa superior, además de un indicador de longitud convencional para indicar el último segmento de un paquete de capa superior. Como ejemplo, un indicador de longitud establecido en un valor de 126 o en algún otro valor predeterminado se puede utilizar como un nuevo indicador de paquete para indicar el inicio de una nueva PDU de LLC de capa superior. El nuevo indicador de paquete evita la concatenación con relleno con ceros o datos decodificados erróneamente en caso de que un bloque de datos de RLC precedente se pierda o se decodifique erróneamente.

En una realización de ejemplo, el nuevo indicador de paquete se utiliza solamente cuando el segmento inicial de una PDU de LLC es el primer segmento de datos de LLC en el bloque de datos de RLC, por ejemplo, cuando el bloque de datos de RLC comienza con una nueva PDU de LLC. No se requiere un nuevo indicador de paquete en circunstancias en que la nueva PDU de LLC comienza en el medio de un bloque de datos de RLC. En el caso de una PDU de LLC que comienza en el medio de un bloque de datos de RLC, el indicador de longitud convencional para el segmento final de la PDU de LLC anterior indicará dónde comienza la siguiente PDU de LLC.

En el caso en el que una PDU de LLC se ajusta completamente dentro de un solo bloque de datos de RLC, el bloque de datos de RLC puede tener dos indicadores de longitud. Si el bloque de datos de RLC comienza con un segmento de la nueva PDU de LLC, se utiliza un nuevo indicador de paquete para indicar el comienzo de la PDU de LLC. Si la PDU de LLC encaja completamente dentro del bloque de datos de RLC, se utiliza un indicador de longitud convencional para denotar el final del último segmento de una PDU de LLC.

La figura 5 ilustra el uso de un nuevo indicador de paquete en la dirección del enlace ascendente. Como se muestra en la figura 5, se puede insertar un nuevo indicador de paquete en los bloques de datos de RLC para indicar el segmento inicial de una PDU de LLC. En el ejemplo que se muestra en la figura 5, se transmiten tres paquetes de LLC en tres bloques de datos de RLC separados. Cada paquete incluye tres indicadores de longitud. El primer indicador de longitud en cada paquete es un nuevo indicador de paquete que se establece en un valor predeterminado, que es 126 en el ejemplo. El segundo indicador de longitud en cada bloque de datos de RLC es un indicador de longitud convencional que indica que la PDU de LLC tiene 40 octetos de longitud. El tercer y último indicador de longitud en cada bloque de datos de RLC se establece en un valor predeterminado para indicar que el bloque de datos de RLC contiene bits de relleno.

En ausencia del nuevo indicador de paquete, la capa de RLC puede tener problemas para volver a ensamblar los paquetes de LLC en el caso de que el primer o el segundo bloque de datos de RLC (BN1 o 2) se pierda o se decodifique erróneamente. En ese caso, la capa de RLC puede concatenar la PDU de LLC real contenida en el bloque de datos de RLC subsiguiente (BN = 2 ó 3) con el relleno con ceros o datos de decodificación erróneos sustituidos por el segundo bloque de datos de RLC. Sin embargo, el nuevo indicador de paquete en el bloque de datos de RLC subsiguiente evitará que la capa de RLC concatene la PDU de LLC en el paquete subsiguiente con los datos erróneos sustituidos por la PDU de LLC anterior.

Aunque se describe el uso de un nuevo indicador de paquete para transmisiones de enlace ascendente, los expertos en la técnica apreciarán que un nuevo indicador de paquete también podría utilizarse para transmisiones de enlace descendente.

La figura 6 ilustra un procedimiento 120 de formateo de ejemplo implementado por un formateador en la capa de LLC para formatear bloques de datos de LLC transmitidos en el enlace descendente. El procedimiento 120 se aplica a cada segmento de datos de LLC en un bloque de datos de RLC. Comenzando con el primer segmento de datos de LLC, la capa de RLC encapsula el segmento de datos de LLC en un bloque de datos de RLC (bloque 122). La capa

de RLC determina entonces si el segmento de datos de LLC es el segmento final de una PDU de LLC (bloque 124). Si es así, la capa de RLC añade un indicador de longitud convencional al bloque de datos de RLC para indicar la longitud del segmento de datos de LLC (bloque 126). El formateador determina luego si el bloque de datos de RLC está lleno (bloque 128). Si el segmento de datos de LLC llena el bloque de datos de RLC, el procesamiento continúa con el siguiente bloque de datos de RLC (bloque 136). Si el bloque de datos de RLC no está completamente lleno, el formateador determina si hay más datos de LLC. Si es así, el formateador repite los bloques 122-126 hasta que se llena el bloque de datos de RLC. Si no hay más datos para enviar, el formateador genera una PDU de LLC ficticia si es necesaria para llenar el bloque de datos de RLC (bloque 132) y añade un indicador de longitud establecido en un valor de 0 al siguiente bloque de datos de RLC (bloque 134). El proceso se repite después para los siguientes segmentos de datos de LLC (bloque 136).

La figura 7 ilustra un procedimiento 150 de formateo de ejemplo implementado por un formateador en la capa de LLC para formatear bloques de datos de LLC que tienen un nuevo indicador de paquete. El procedimiento 150 se puede utilizar para transmisiones tanto de enlace ascendente como de enlace descendente. El procedimiento 150 se aplica a cada segmento de datos de LLC en un bloque de datos de RLC. Comenzando con el primer segmento de datos de LLC, la capa de RLC encapsula el segmento de datos de LLC en un bloque de datos de RLC (bloque 152). La capa de RLC determina entonces si el segmento de datos de LLC encapsulado es el primer segmento de una nueva PDU de LLC (bloque 154). Si el segmento de datos de LLC es el primer segmento de una PDU de LLC, la capa de RLC añade un nuevo indicador de paquete al bloque de datos de RLC para indicar que el segmento de datos de LLC es el inicio de una nueva PDU de capa superior (bloque 156). Como se indicó previamente, el nuevo indicador de paquete comprende un indicador de longitud establecido en un valor predeterminado (por ejemplo, LI = 126). En cualquier caso, la capa de RLC determina si el segmento de datos de LLC es el segmento final de una PDU de LLC (bloque 158). Si es así, la capa de RLC añade un indicador de longitud convencional al bloque de datos de RLC para indicar la longitud del segmento de datos de LLC (bloque 160). El proceso se repite después para cada segmento de datos de LLC sucesivo en el bloque de datos de RLC (bloque 162).

La figura 8 ilustra un terminal 200 de comunicación de ejemplo para implementar los procedimientos de RLC robustos como se describe en el presente documento. El terminal 200 de comunicación puede comprender un terminal móvil 100 o una estación base 14. El terminal 200 de comunicación incluye un transceptor 204 acoplado a una antena 202 para transmitir y recibir señales. El procesador 206 de banda de base procesa las señales transmitidas a, y recibidas por, el terminal 200 de comunicación. El procesamiento de ejemplo realizado por el procesador 206 de banda base incluye modulación/demodulación, entrelazado/desentrelazado, codificación/decodificación, etc. El procesador 206 de banda base incluye un procesador 208 de RLC para implementar protocolos RLC como se describe en el presente documento. Como se describió anteriormente, el procesador 208 de RLC realiza segmentación y concatenación de PDU de LLC y formatea bloques de datos de RLC. Cuando se formatean los paquetes de datos de RLC, el procesador 208 de RLC inserta un nuevo indicador de paquete si el bloque de datos de RLC comienza con un segmento de una nueva PDU de LLC, y añade un indicador de longitud convencional si el segmento de datos de LLC es el segmento final de una PDU de capa superior.

La presente invención puede, por supuesto, llevarse a cabo de otras maneras distintas a las expuestas específicamente en el presente documento sin salir de las características esenciales de la invención como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para transmitir paquetes de datos desde un terminal transmisor (14, 100), comprendiendo dicho método:
- 5 encapsular un segmento de datos para un paquete de datos de capa superior en un paquete de datos de capa inferior, comprendiendo el paquete de datos de capa superior unidades de datos de protocolo, PDU, de capa, de control de enlace lógico, LLC, comprendiendo el paquete de datos de capa inferior bloques de datos de control de enlace de radio, RLC, para la transmisión a través de una red de servicio general de radio de paquetes mejorado, EGPRS;
- 10 añadir un nuevo indicador de paquete establecido en un valor predeterminado al paquete de datos de capa inferior si el segmento de datos comprende el comienzo de un nuevo paquete de datos de capa superior para indicar el inicio de un nuevo paquete de datos de capa superior;
- 15 añadir un indicador de longitud al paquete de datos de capa inferior si el segmento de datos comprende el final de un paquete de datos de capa superior; y
- 20 en el que el paso de añadir un nuevo indicador de paquete comprende añadir el nuevo indicador de paquete al paquete de datos de capa inferior solo cuando el paquete de datos de capa inferior comienza con un segmento de un nuevo paquete de datos de capa superior y en el que el valor del nuevo indicador de paquete se establece en 126.
- 2.- El método de la reivindicación 1, que comprende además omitir el nuevo indicador de paquete si el paquete de datos de capa inferior comienza con el último segmento de un paquete de datos de capa superior.
- 3.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que el indicador de longitud indica la longitud del segmento de datos.
- 30 4.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende además la transmisión de dicho paquete de capa inferior desde una estación base a un terminal móvil a través de un canal de enlace descendente.
- 5.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende además la transmisión de dicho paquete de capa inferior desde un terminal móvil a una estación base a través de un canal de enlace ascendente.
- 35 6.- Un terminal (14, 100) de comunicación para una red (10) de comunicación móvil que comprende:
- un transceptor (204) para transmitir y recibir señales a través de un canal de comunicación inalámbrico, y
- 40 un procesador (206) para generar paquetes de datos para la transmisión a través del canal de comunicación inalámbrico, configurado el procesador para:
- 45 encapsular un segmento de datos para un paquete de datos de capa superior en un paquete de datos de capa inferior, comprendiendo el paquete de datos de capa superior unidades de datos de protocolo, PDU, de capa, de control de enlace lógico, LLC, comprendiendo el paquete de datos de capa inferior bloques de datos de control de enlace de radio, RLC, para la transmisión a través de una red de servicio general de radio de paquetes mejorado, EGPRS;
- 50 añadir un nuevo indicador de paquete establecido en un valor predeterminado al paquete de datos de capa inferior si el segmento de datos comprende el comienzo de un nuevo paquete de datos de capa superior para indicar el inicio de un nuevo paquete de datos de capa superior;
- 55 añadir un indicador de longitud al paquete de datos de capa inferior si el segmento de datos comprende el final de un paquete de datos de capa superior; y
- en el que el procesador está configurado para añadir el nuevo indicador de paquete al paquete de datos de capa inferior solo cuando el paquete de datos de capa inferior comienza con un segmento del nuevo paquete de datos de capa superior y en el que el valor del nuevo indicador de paquete se establece en 126.
- 60 7.- El terminal de comunicación de la reivindicación 6, en el que el procesador está configurado para omitir el nuevo indicador de paquete si el paquete de datos de capa inferior comienza con el último segmento de un paquete de datos de capa superior.
- 65 8.- El terminal de comunicación de cualquiera de las reivindicaciones 6-7, en el que el indicador de longitud indica la longitud del segmento de datos.

- 9.- El terminal de comunicación de cualquiera de las reivindicaciones 6-8, configurado como una estación base para transmitir dichos paquetes de capa inferior a través de un canal de enlace descendente a un terminal móvil.
- 5 10.- El terminal de comunicación de cualquiera de las reivindicaciones 6-8, configurado como una estación base para transmitir dichos paquetes de capa inferior a través de un canal de enlace ascendente a una estación base.
- 11.- Un método para transmitir paquetes de datos desde un terminal transmisor a un terminal receptor, comprendiendo dicho método:
- 10 encapsular un segmento de datos para un paquete de datos de capa superior en un paquete de datos de capa inferior, comprendiendo el paquete de datos de capa superior unidades de datos de protocolo, PDU, de capa, de control de enlace lógico, LLC, comprendiendo el paquete de datos de capa inferior bloques de datos de control de enlace de radio, RLC, para la transmisión a través de una red de servicio general de radio de paquetes mejorado, EGPRS;
- 15 añadir un primer indicador de longitud al paquete de datos de capa inferior si el segmento de datos comprende el final de un paquete de datos de capa superior;
- 20 generar un paquete ficticio de capa superior dimensionado para llenar completamente el paquete de datos de la capa inferior; y
- añadir un segundo indicador de longitud establecido en un valor predeterminado al siguiente paquete de datos de capa inferior para indicar el inicio de un nuevo paquete de capa superior y en el que el nuevo indicador de paquete se establece en 126.
- 25 12.- Un terminal (14, 100) de comunicación para una red de comunicación móvil que comprende:
- un transceptor (204) para transmitir y recibir señales a través de un canal de comunicación inalámbrico, y
- 30 un procesador (205) para generar paquetes de datos para la transmisión a través del canal de comunicación inalámbrico, configurado el procesador para:
- 35 encapsular un segmento de datos para un paquete de datos de capa superior en un paquete de datos de capa inferior, comprendiendo el paquete de datos de capa superior unidades de datos de protocolo, PDU, de capa, de control de enlace lógico, LLC, comprendiendo el paquete de datos de capa inferior bloques de datos de control de enlace de radio, RLC, para la transmisión a través de una red de servicio general de radio de paquetes mejorado, EGPRS;
- 40 añadir un indicador de longitud al paquete de datos de capa inferior si el segmento de datos comprende el final de un paquete de datos de capa superior;
- generar un paquete ficticio de capa superior dimensionado para llenar completamente el paquete de datos de la capa inferior; y
- 45 añadir un indicador de longitud establecido en un valor predeterminado al siguiente paquete de datos de capa inferior para indicar el inicio de un nuevo paquete de capa superior y en el que el valor del nuevo indicador de paquete se establece en 126.

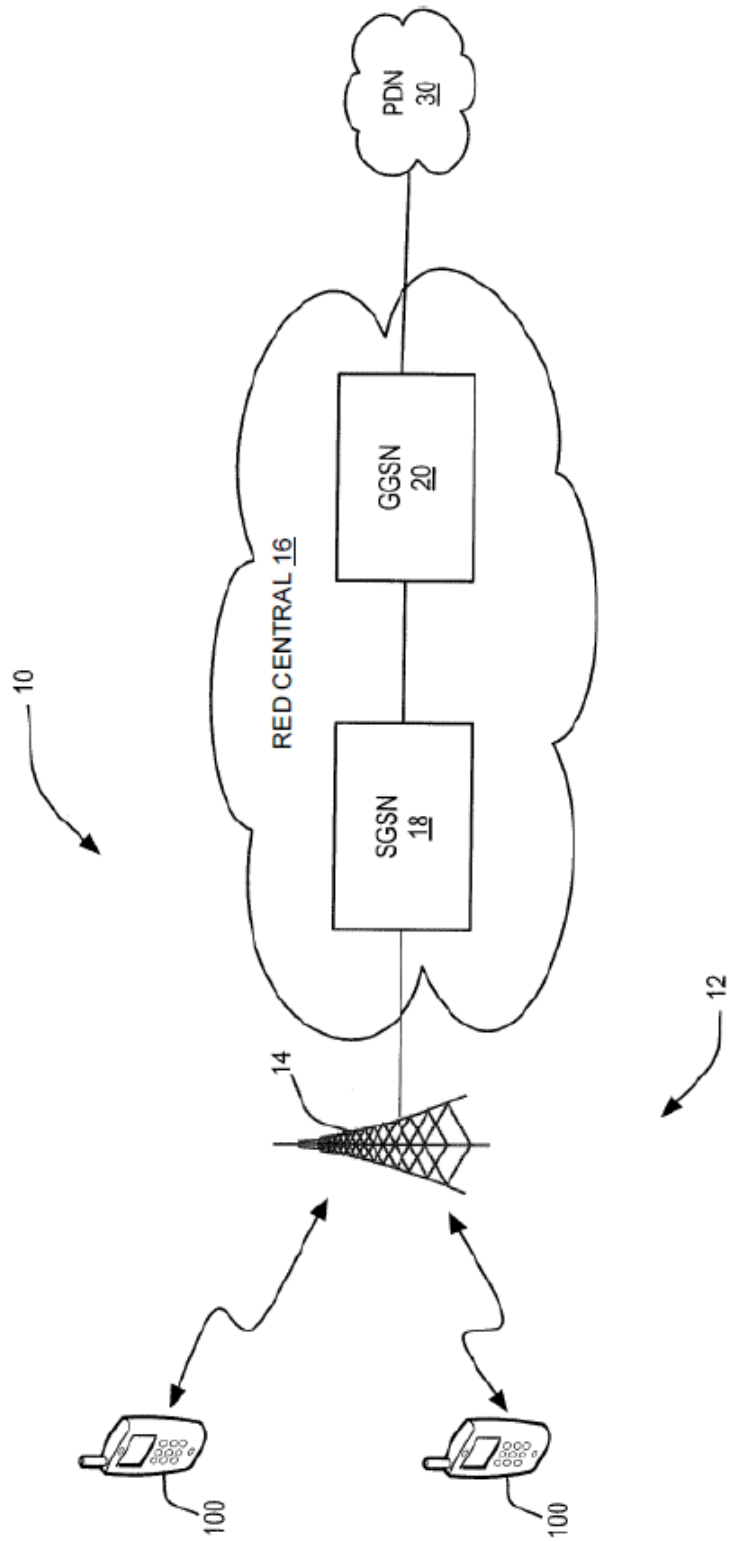


FIG. 1

50

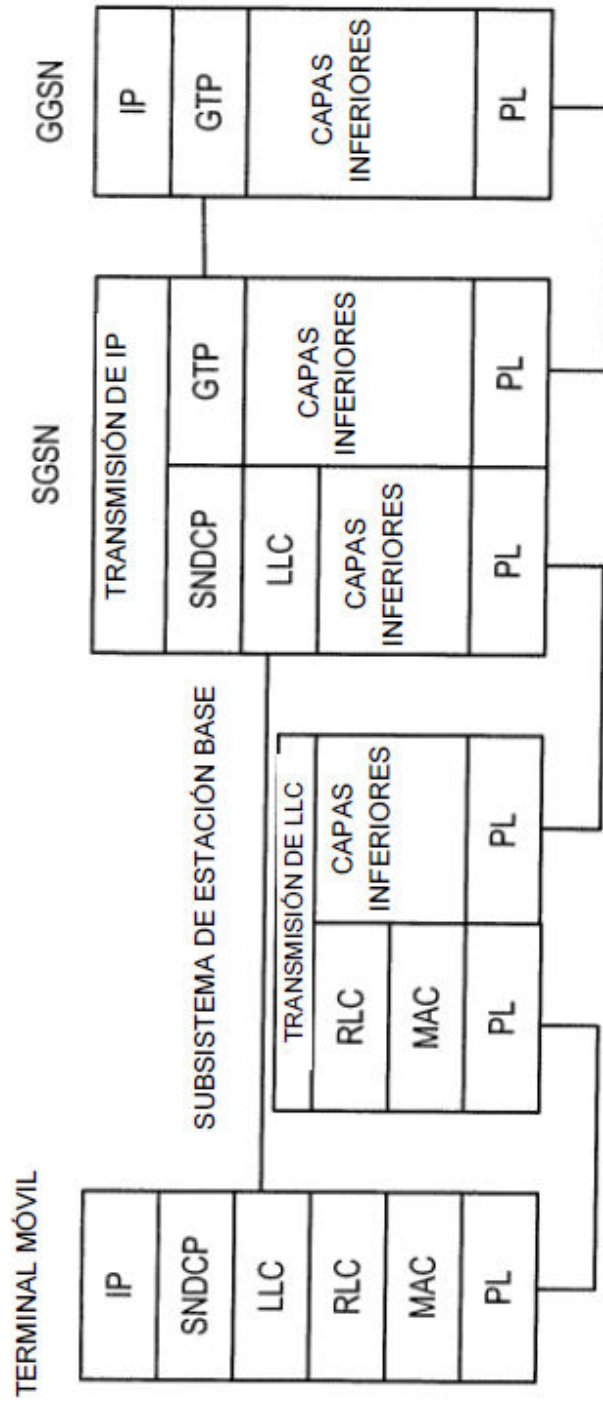


FIG. 2

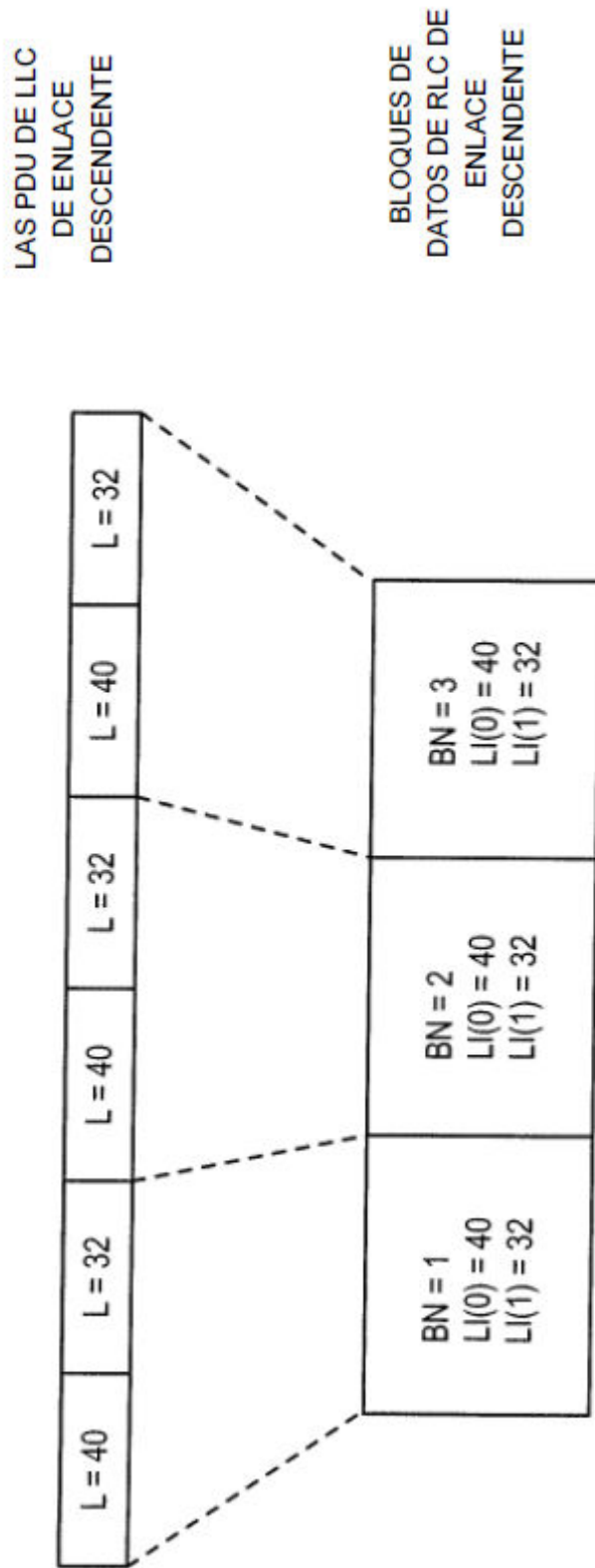


FIG. 3

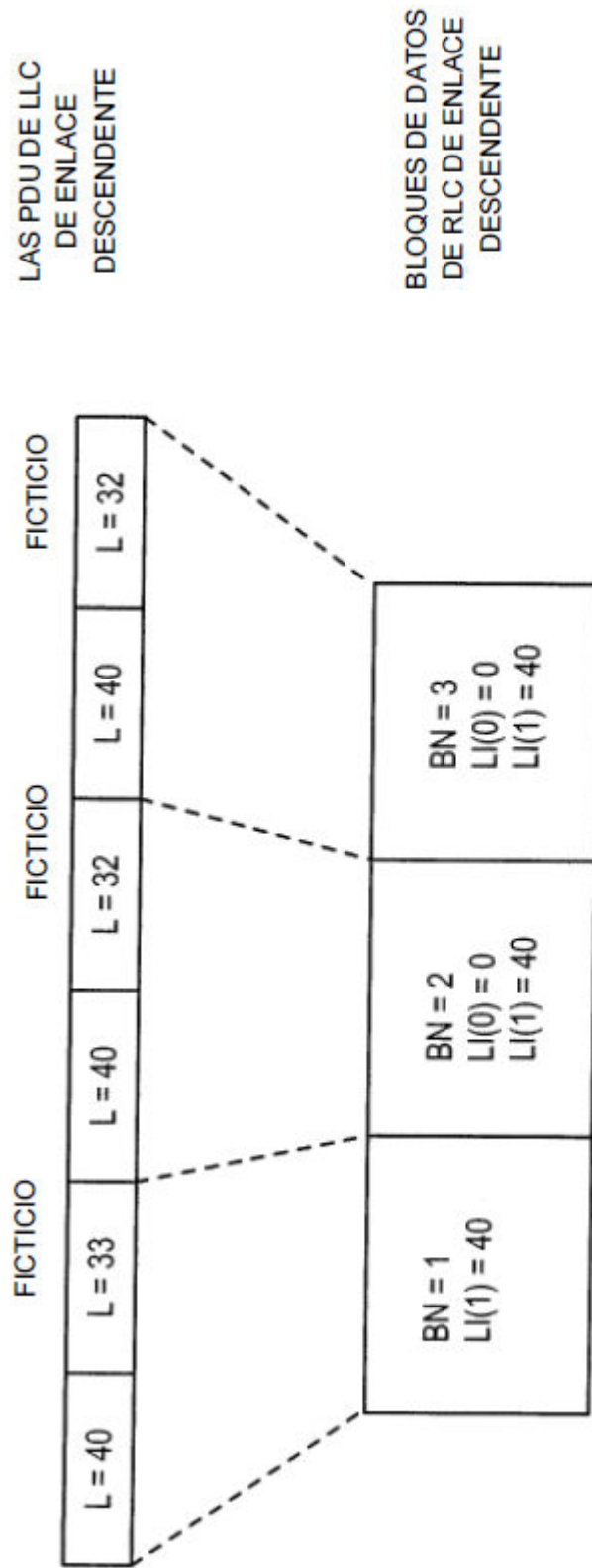


FIG. 4

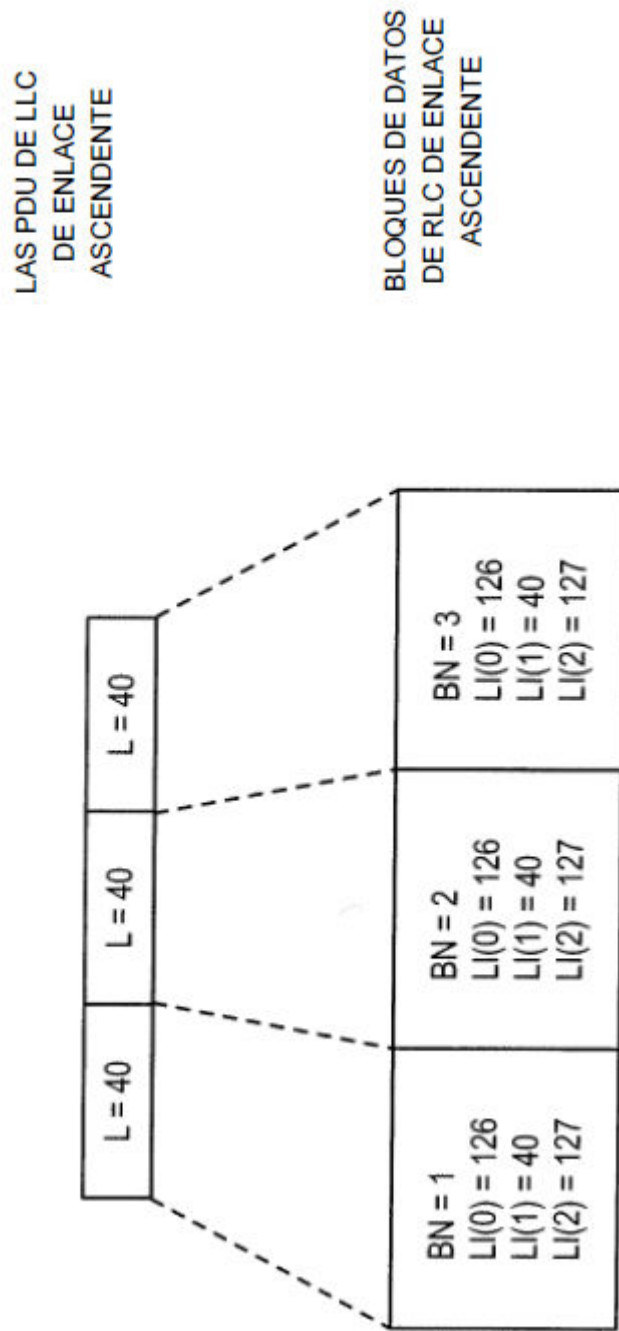


FIG. 5

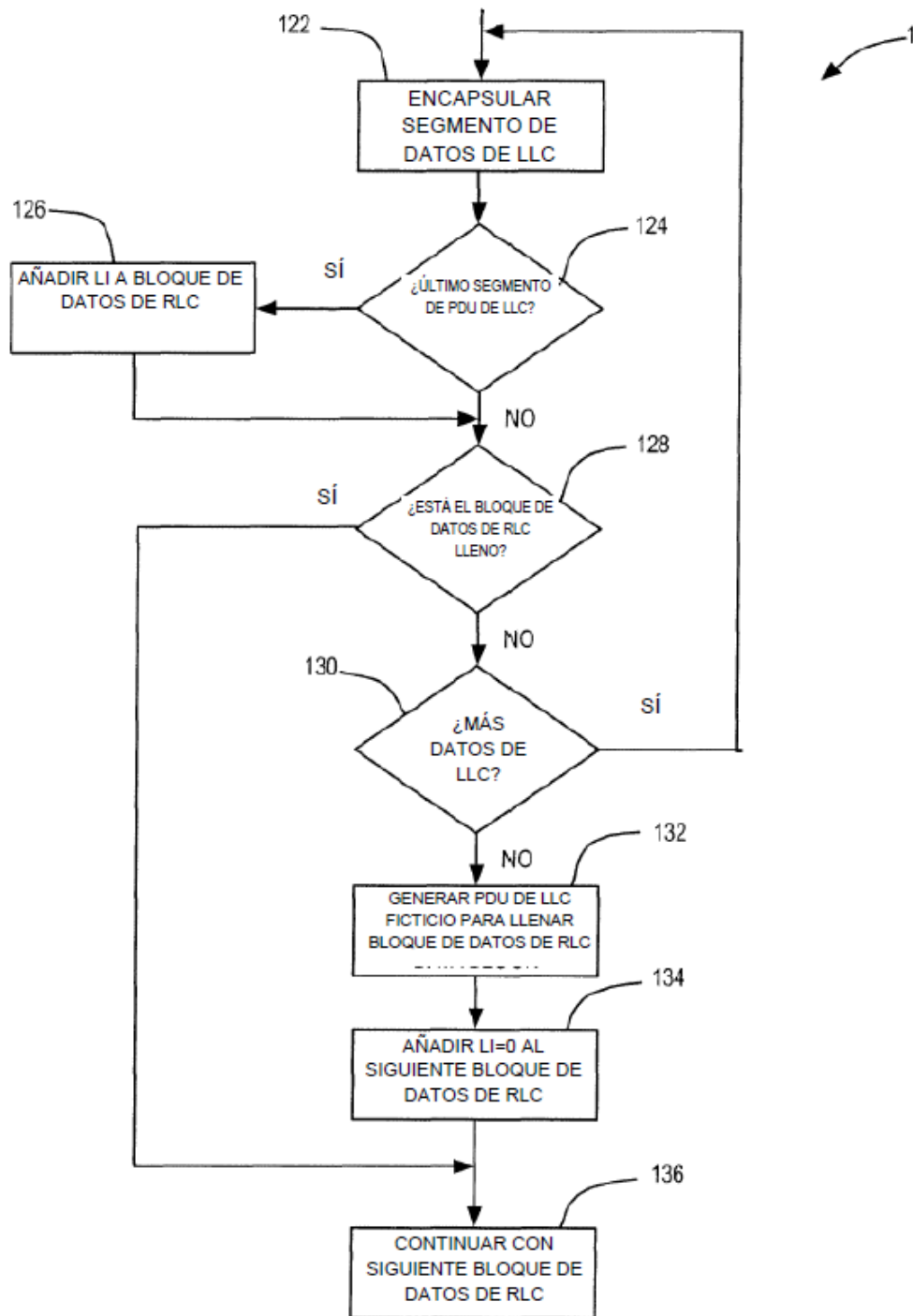


FIG. 6

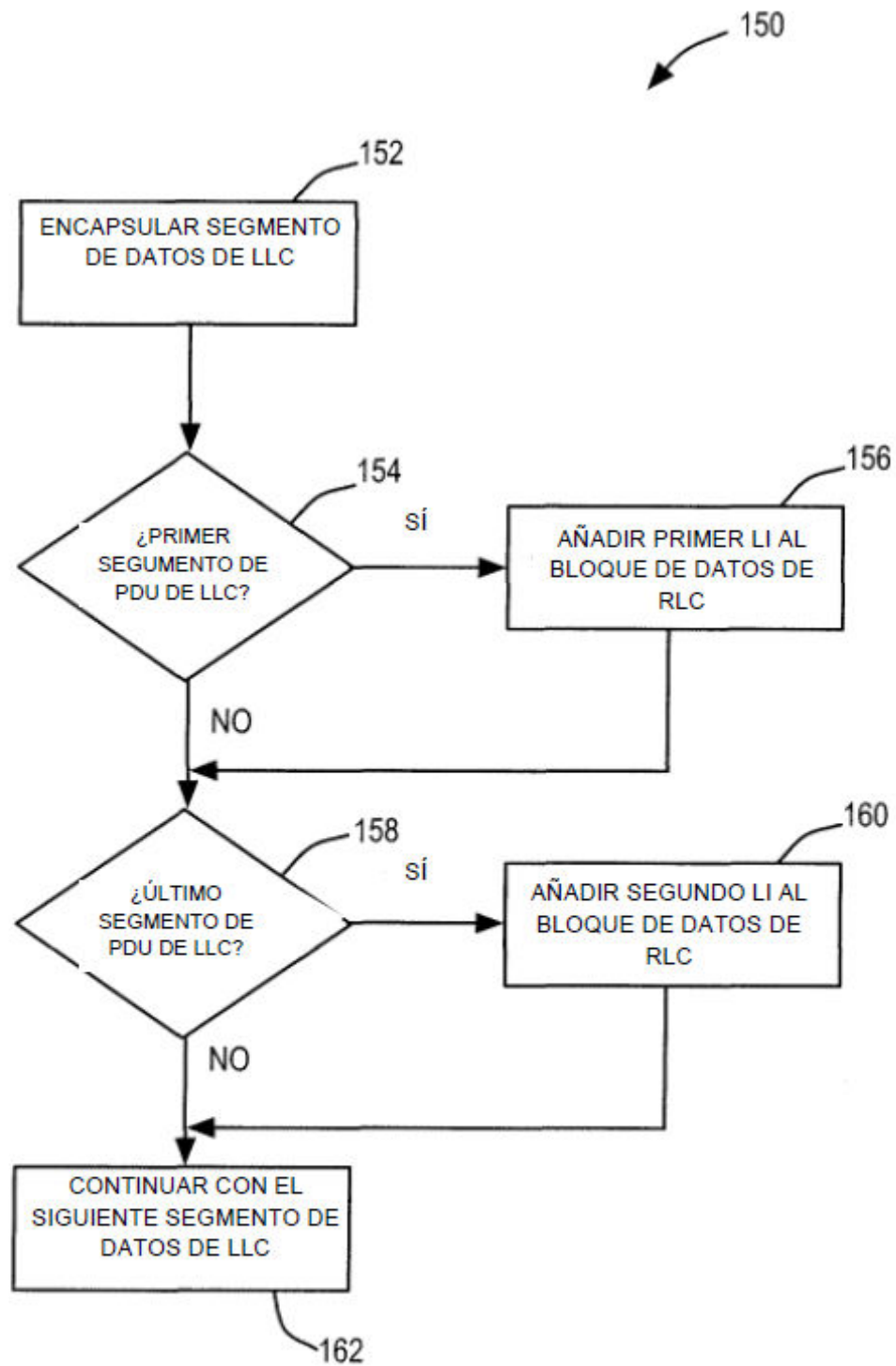


FIG. 7

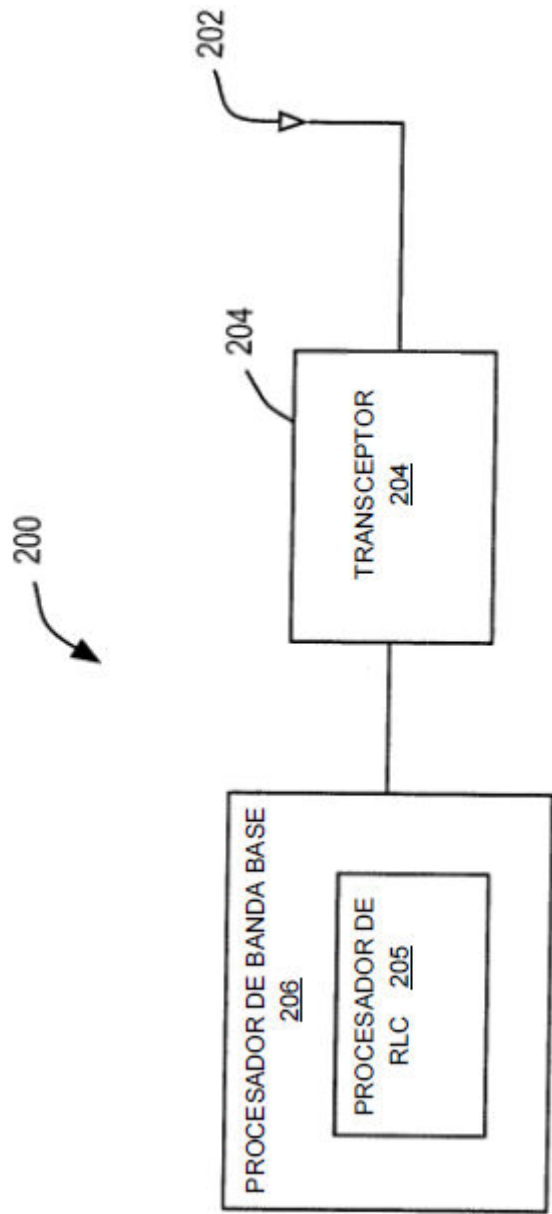


FIG. 8