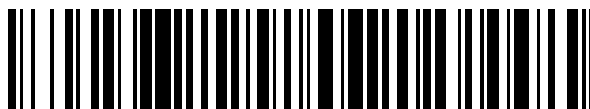


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 802**

51 Int. Cl.:

H04B 7/26	(2006.01) H04W 52/02	(2009.01)
H04W 76/10	(2008.01) H04W 92/00	(2009.01)
H04W 4/20	(2008.01) H04W 72/10	(2009.01)
H04W 48/20	(2009.01) H04W 12/02	(2009.01)
H04W 28/06	(2009.01) H04W 36/00	(2009.01)
H04W 76/28	(2008.01) H04W 36/04	(2009.01)
H04W 76/27	(2008.01) H04W 40/02	(2009.01)
H04W 74/08	(2009.01)	
H04W 84/04	(2009.01)	
H04W 12/10	(2009.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.04.2012 PCT/KR2012/002726**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.10.2012 WO12141480**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2012 E 12770987 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 2698930**

54 Título: **Procedimiento y aparato de transmisión/recepción de datos en un sistema de comunicación móvil**

30 Prioridad:

11.04.2011 US 201161473966 P
10.04.2012 KR 20120037355

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.09.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KIM, SOENG HUN;
VAN LIESHOUT, GERT-JAN y
KIM, SANG BUM

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 724 802 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato de transmisión/recepción de datos en un sistema de comunicación móvil

Campo técnico

- 5 La presente divulgación se refiere a un procedimiento y aparato para transmitir/recibir datos en un sistema de comunicación móvil.

Antecedentes de la técnica

El sistema de comunicación móvil se ha desarrollado para que el usuario comunique en desplazamiento. Con el rápido avance de las tecnologías, el sistema de comunicación móvil ha evolucionado hasta el nivel capaz de proporcionar un servicio de comunicación de datos a alta velocidad así como servicio de telefonía.

- 10 Recientemente, como uno de los sistemas de comunicación móvil de la siguiente generación, la Evolución a Largo Plazo (LTE) está bajo normalización por parte del Proyecto de Asociación para la 3ª Generación (3GPP). La LTE es una tecnología diseñada para proporcionar comunicación basada en paquetes de alta velocidad con una tasa de datos de hasta 100 Mb/s y apunta a su despliegue comercial en el marco temporal aproximado de 2010.

- 15 Con la comercialización de varios servicios de paquetes, es frecuente que se produzcan esporádicamente paquetes de tamaño pequeño. En los sistemas de comunicación móvil en general, incluyendo el LTE, es inevitable establecer una conexión de señalización y un portador de datos para transmitir un paquete incluso cuando el paquete es muy pequeño. Esto provoca frecuentes intercambios de datos de control y, si la pluralidad de terminales trata de establecer conexiones para una transmisión de datos de pequeño tamaño, esto provoca una sobrecarga significativa en la red y degrada el rendimiento de la batería de los terminales.

- 20 El documento US 2009/0154408 A1 desvela un procedimiento para transmitir un mensaje del Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) por un UE en un modo inactivo en un Subsistema Multimedia IP (IMS), en el que el UE transmite un mensaje combinado de un mensaje de control AS y un mensaje de control NAS para reducir el retardo en el procesamiento del mensaje en los nodos superiores.

- 25 CATT: el documento "Short Data Transferring in LTE_IDLE", 3GPP DRAFT; R2-060082, 5 de enero de 2006 analiza procedimientos de señalización para transmisión y recepción de datos cortos en sistemas LTE, en el que se intercambian diversos mensajes entre el UE y el CN para que el UE transmita un mensaje corto.

- 30 VODAFONE: el documento "M2M: Small data transmission using optimised SMS", 3GPP DRAFT; S2-111826, PROYECTO DE ASOCIACIÓN PARA LA 3ª GENERACIÓN (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. SA WG2, n.º Bratislava; 20110411, 6 de abril de 2011 (2011 -04-06) desvela que durante el procedimiento de ataque, el mensaje de Configuración de Conexión RRC Completa típicamente transporta una PDU de NAS de aproximadamente 80 bytes y si la aplicación del UE conoce que necesita enviar SMS múltiples o concatenados, entonces el UE establece un (nuevo) marcador en el mensaje de solicitud de servicio modificado para informar al MME de este hecho.

Divulgación de la invención

- 35 Problema técnico

La presente divulgación se ha propuesto para resolver el problema anterior y está dirigida a proporcionar un procedimiento y aparato para procesar eficientemente paquetes pequeños y que se producen esporádicamente.

Solución al problema

- 40 La presente invención se define por las reivindicaciones independientes 1 y 6 siendo representadas las realizaciones particulares por las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, un procedimiento de transmisión de datos de un terminal incluye determinar, cuando se produce un dato a ser transmitido, si se cumple con una condición de transferencia de datos cortos y transmitir, cuando se cumple con la condición de transferencia de datos cortos, un mensaje completo de configuración del Control de Recursos de Radio (RRC) que incluye los datos.

- 45 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, un terminal para transmitir datos incluye un controlador que determina, cuando se produce un dato a ser transmitido, si se cumple con la condición de transferencia de datos cortos y un transceptor que transmite, cuando se cumple con la condición de transferencia de datos cortos, un mensaje completo de configuración del Control de Recursos de Radio (RRC) que incluye los datos.

Efectos ventajosos de la invención

- 50 El procedimiento de transmisión/recepción de datos de la presente divulgación proporciona un aparato y procedimiento

para transmitir/recibir datos en un sistema de comunicación móvil que es capaz de procesar eficientemente paquetes pequeños y que se producen esporádicamente para reducir la sobrecarga en la red y mejorar el rendimiento de la batería del terminal.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La FIG. 1 es un diagrama que ilustra la arquitectura de red de un sistema LTE al que se aplica la presente divulgación,
la FIG. 2 es un diagrama que ilustra una pila de protocolo del sistema LTE al que se aplica la presente invención,
la FIG. 3 es un diagrama que ilustra un procedimiento para que el UE 135 establezca una conexión a una red para comunicación de datos,
10 la FIG. 4 es un diagrama que ilustra la realización 1 de la presente divulgación,
la FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de transferencia de datos,
la FIG. 6 es un diagrama que ilustra el procedimiento de seguridad 1 normal y el procedimiento de seguridad 1 modificado,
la FIG. 7 es un diagrama que ilustra formatos de mensaje de la realización 1 de la presente divulgación,
15 la FIG. 8 es un diagrama que ilustra la protección de integridad,
la FIG. 9 es un diagrama que ilustra el cifrado/descifrado,
la FIG. 10 es un dibujo que ilustra la operación del dispositivo UE de la realización 1,
la FIG. 11 es un dibujo que ilustra la operación del dispositivo MME 125 de la realización 1,
la FIG. 12 es un dibujo que ilustra otro procedimiento de seguridad 1 modificado,
20 la FIG. 13 es un dibujo que ilustra la operación del UE al que se aplica el otro procedimiento de seguridad 1 modificado,
la FIG. 14 es un dibujo que ilustra toda la operación del procesamiento de la llamada de móvil finalizada de la realización 1,
la FIG. 15 es un dibujo que ilustra toda la operación del ejemplo 2,
25 la FIG. 16 es un diagrama que ilustra un formato de datos del DRB especial,
la FIG. 17 es un dibujo que ilustra una operación del UE del ejemplo 2,
la FIG. 18 es un diagrama que ilustra el dispositivo UE de acuerdo con una realización de la presente divulgación
y
la FIG. 19 es un diagrama que ilustra el dispositivo de red de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
30

Modo para la invención

Puede omitirse la descripción detallada de las funciones y estructuras bien conocidas incorporadas en el presente documento para evitar oscurecer la materia objeto de la presente invención. Las realizaciones de ejemplo de la presente invención se describen en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

- 35 La presente divulgación se refiere a un procedimiento y aparato para procesar datos de pequeño tamaño y que se producen esporádicamente. Previamente a la explicación de la presente invención, se realiza una breve descripción del sistema LTE y la agregación de portadora.

La FIG. 1 es un diagrama que ilustra la arquitectura de red de un sistema LTE al que se aplica la presente divulgación.

- 40 Tal como se muestra en la FIG. 1, la red de acceso a radio del sistema LTE incluye los nodos B evolucionados (eNB) 105, 110, 115 y 120, una entidad de gestión de la movilidad (MME) 125 y una pasarela en servicio (S-GW) 130. El equipo de usuario (de aquí en adelante denominado como el UE) 135 se conecta a una red externa a través de los eNB 105, 110, 115 y 120 y la S-GW 130.

- Los eNB 105, 110, 115 y 120 corresponden al nodo B heredado del sistema UMTS. El eNB 105 establece un canal de radio con el UE 135 y es responsable de complejas funciones en comparación con el nodo B heredado. En el sistema LTE, todo el tráfico de usuario incluyendo los servicios en tiempo real tales como voz sobre protocolo de Internet (VoIP) se proporciona a través de un canal compartido y por ello existe la necesidad de un dispositivo que se localiza en el eNB para planificar los datos basándose en información de estado tal como las condiciones de la memoria intermedia del UE, estado del espacio para encabezado y estado del canal. Típicamente, un eNB controla una pluralidad de células. Para asegurar una tasa de datos de hasta 100 Mb/s, el sistema LTE adopta Multiplexado por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM) como la tecnología de acceso a radio. También, el sistema LTE adopta la Modulación y Codificación Adaptativa (AMC) para determinar el esquema de modulación y la tasa decodificación del canal en adaptación al estado del canal del UE. La S-GW 130 es una entidad para proporcionar portadores de datos de modo que se establezcan y liberen portadores de datos bajo el control del MME 125. El MME 125 es responsable de diversas funciones de control y se conecta a una pluralidad de eNB 105, 110, 115 y 120.
50

- 55 La FIG. 2 es un diagrama que ilustra una pila de protocolo del sistema LTE al que se aplica la presente invención.

Con referencia a la FIG. 2, la pila de protocolo del sistema LTE incluye un Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes (PDCP) 205 y 240, un Control del Enlace de Radio (RLC) 210 y 235, un Control de Acceso al Medio (MAC) 215 y 230 y capa Física (PHY) 220 y 225. El PDCP 205 y 240 es responsable de la compresión/descompresión de la

cabecera IP, del cifrado y de la protección de integridad y el RLC 210 y 235 responsables de la reconstrucción de la Unidad de Datos de Protocolo (PDU) PDCP en un tamaño apropiado. El MAC 215 y 230 es responsable de establecer una conexión con una pluralidad de entidades RLC de modo que se multiplexen las PDU de RLC en PDU de MAC y demultiplexen las PDU de MAC en PDU de RLC. La PHY 220 y 225 realiza codificación del canal sobre la PDU de MAC y modula la PDU de MAC en símbolos OFDM para transmitir sobre el canal de radio o realiza la demodulación y decodificación del canal de los símbolos OFDM recibidos y proporciona los datos decodificados a la capa más alta.

La FIG. 3 es un diagrama que ilustra un procedimiento para que el UE 135 establezca una conexión a una red para comunicación de datos.

Si los datos se producen en el UE 135 en el modo inactivo, el UE 135 realiza un procedimiento de ESTABLECIMIENTO DE LA CONEXIÓN RRC con el eNB 105. El UE 135 adquiere la sincronización de la transmisión del enlace ascendente con el eNB 105 a través de un procedimiento de acceso aleatorio y envía al eNB 105 un mensaje de SOLICITUD DE CONEXIÓN RRC en la operación 305. Este mensaje incluye el identificador del UE 135 y la razón para el establecimiento de la conexión. El eNB 105 envía al UE 135 un mensaje de CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN RRC para el establecimiento de una conexión RRC en la operación 310. Este mensaje incluye la información de configuración de la conexión RRC. La conexión RRC también se denomina Portador de Radio de Señalización (SRB) y se usa para intercambio de mensajes RRC como mensajes de control entre el UE 135 y el eNB 105.

Después del establecimiento de la conexión RRC, el UE 135 envía al eNB 105 un mensaje de CONFIGURACIÓN DE LA CONEXIÓN RRC COMPLETA en la operación 315. Este mensaje incluye un mensaje de SOLICITUD DE SERVICIO que solicita al MME 125 la configuración de portador para un cierto servicio. El eNB 105 envía al MME el mensaje de SOLICITUD DE SERVICIO incluido en el mensaje de CONFIGURACIÓN DE LA CONEXIÓN RRC COMPLETA en la operación 320 y el MME 125 determina si proporcionar el servicio solicitado por el UE 135. Si se determina proporcionar el servicio solicitado por el UE 135, el MME 125 envía al eNB 105 un mensaje de SOLICITUD DE CONFIGURACIÓN DEL CONTEXTO INICIAL en la operación 325. Este mensaje incluye información de la QoS a ser aplicada al establecimiento del Portador de Datos Radio (DRB), a la información de seguridad a ser aplicada al DRB (por ejemplo clave de seguridad), algoritmo de seguridad, etc.

El eNB 105 envía al UE 135 un mensaje de COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD en la operación 330 y recibe un mensaje MODO DE SEGURIDAD COMPLETO desde el UE 135 en la operación 335 para configurar la seguridad. Si se ha completado la configuración de seguridad, el eNB 105 envía al UE 135 un mensaje de RECONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN RRC en la operación 340. Este mensaje incluye la información de configuración sobre el DRB para procesamiento de datos de usuario y el UE 135 configura el DRB basándose en esta información y envía al eNB 105 un mensaje de RECONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN RRC COMPLETA en la operación 345.

Una vez que se ha completado la configuración del DRB con el UE 135, el eNB 105 envía al MME 125 un mensaje de CONFIGURACIÓN INICIAL DEL CONTEXTO COMPLETO en la operación 350 y, tras la recepción de este mensaje, el MME 125 transmite un mensaje de CONFIGURACIÓN DE PORTADOR S1 para la S-GW 130 y recibe un mensaje de RESPUESTA DE CONFIGURACIÓN DE PORTADOR S1 desde la S-GW 130. El PORTADOR S1 es la conexión para transmisión de datos que se establece entre la S-GW 130 y el eNB 105 y se mapean al DRB 1 a 1. Una vez se ha completado el procedimiento anterior, el UE 135 comienza la comunicación de datos con el eNB 105 y la S-GW 130 en las operaciones 365 y 370.

Básicamente, el UE 135 y la red mantienen dos tipos de configuraciones de seguridad. Suponiendo que la seguridad entre el UE 135 y el MME 125 sea seguridad 1 y la seguridad entre el UE 135 y el eNB 105 sea seguridad 2, las seguridades se caracterizan como sigue.

Seguridad 1: Esta es la seguridad proporcionada por el mensaje de control entre el UE 135 y el MME 125 (de aquí en adelante, el mensaje de control entre el UE y el MME 125 se denomina como mensaje NAS) basándose en una clave de seguridad predeterminada, algoritmo de seguridad y CUENTA. La seguridad 1 se mantiene incluso cuando el UE 135 que se ha conectado inicialmente a la red ya entra en el modo inactivo. La seguridad 1 proporciona protección de integridad y cifrado. La protección de integridad se aplica a todos los mensajes NAS con la excepción del mensaje de conexión inicial y el cifrado se aplica después del primer establecimiento del DRB en el UE 135. El UE 135 transmite el mensaje de solicitud de servicio que incluye la información indicando la clave de seguridad aplicada y el MME 125 realiza comprobación de integridad usando la información anterior y un número de secuencia de la solicitud de servicio. Si se verifica la comprobación de integridad, los mensajes NAS posteriores se cifran. La CUENTA es una variable monótonamente creciente por paquete y suministrada desde el número de secuencia NAS. En lo sucesivo, la variable CUENTA de seguridad 1 se denomina como CUENTA1.

Seguridad 2: Esta es la seguridad proporcionada para intercambio de datos entre el UE 135 y el eNB 105 usando otra clave de seguridad, algoritmo de seguridad y CUENTA. La seguridad 2 se aplica después de que el UE establece la conexión RRC e intercambia mensajes de comando/completo del modo de seguridad con el eNB 105 y realizado por la capa PDCP. La información de la clave de seguridad y el algoritmo se determinan en el procedimiento de configuración del modo de seguridad. La CUENTA es una variable monótonamente creciente por paquete y suministrada desde el número de secuencia PDCP. En lo sucesivo, la variable CUENTA de seguridad 2 se denomina como CUENTA2.

El procedimiento de la FIG. 3 puede dividirse en tres procesos de establecimiento (305, 310 y 315) de la conexión RRC, de configuración (330 y 335) de la seguridad y de configuración (340 y 345) de DRB. Dichos procesos pueden realizarse sin problemas en la transmisión de datos normal pero, si se transmiten unos pocos paquetes de tamaño pequeño después del establecimiento de la conexión, la realización de todos los procesos incrementa significativamente la sobrecarga de señalización.

Para resolver el problema anterior, la presente divulgación define un nuevo procedimiento de transmisión de datos apropiado para transmisión de paquetes esporádicos de pequeño tamaño (en lo sucesivo, denominado como procedimiento de transferencia de datos cortos).

Si el nuevo dato se produce en el modo inactivo del UE (UE sin conexión RRC en la operación 405, el UE 135 determina si los nuevos datos cumplen con la condición de transferencia de datos cortos en la operación 410 y realiza, si los datos no cumplen la condición (es decir se prefiere el procedimiento de transferencia heredado), realiza el procedimiento 1 de transferencia de datos en la operación 415 y, en caso contrario en el que se prefiere el procedimiento de transferencia de datos cortos, el procedimiento 2 de transferencia de datos en la operación 420.

El procedimiento 1 de transferencia de datos indica el procedimiento representado en la FIG. 3. El procedimiento 2 de transferencia de datos se caracteriza como sigue y se describe con referencia a la FIG. 5.

- Aplicar seguridad 1
- transmitir el paquete IP usando SRB y conexión de control

Puede haber condiciones de uso de la transferencia de datos cortos como sigue.

[condición 1 de invocación del procedimiento de transferencia de datos cortos]

Los datos se producen en un portador EPS predeterminado (o servicio predeterminado) del terminal 135 RRC inactivo y ECM-INACTIVO. El portador EPS es seleccionado por la red en el procedimiento de configuración de portador EPS entre el eNB 135 y la red y se notifica al eNB 135. Por ejemplo, el portador EPS para servicios de mensajes instantáneos puede configurarse para invocar el procedimiento de transferencia de datos cortos.

[condición 2 de invocación del procedimiento de transferencia de datos cortos]

Se produce un paquete más pequeño que un valor de umbral predeterminado en el UE 135 RRC inactivo y ECM-INACTIVO. El tamaño de paquete es el tamaño antes de que se añada la cabecera PDCP/RLC/MAC.

[condición 3 de invocación del procedimiento de transferencia de datos cortos]

Se produce un paquete en un cierto portador EPS del UE 135 RRC inactivo y ECM-INACTIVO y un número de paquetes que aparecieron en el portador EPS en una duración de tiempo reciente predeterminada es igual a o menor que un valor predeterminado. Por ejemplo, si se produce un paquete en el portador EPS del UE 135 RRC inactivo y ECM-INACTIVO en el que el número de paquetes totales que se producen en el enlace descendente y enlace ascendente en los últimos 10 minutos es igual o menor de 5, este invoca el procedimiento de transferencia de datos cortos.

Se produce un paquete en el UE 135 RRC inactivo y ECM-INACTIVO y un número de paquetes que aparecieron en el UE 135 en una duración de tiempo reciente predeterminada es igual a o menor que un valor predeterminado. Por ejemplo, si se produce un paquete en el UE 135 RRC inactivo y ECM-INACTIVO en el que el número de paquetes totales que se producen en el enlace descendente y enlace ascendente en los últimos 10 minutos es igual o menor de 5, este invoca el procedimiento de transferencia de datos cortos.

[condición 4 de invocación del procedimiento de transferencia de datos cortos]

Un paquete se produce en un cierto portador EPS del UE 135 RRC inactivo y ECM-INACTIVO y un número de paquetes aparecido en el último estado de conexión RRC más reciente o el estado activo más reciente en el portador EPS es igual a o menor que un valor predeterminado.

Se realiza a continuación una descripción del estado ECM-INACTIVO.

Estado ECM-INACTIVO

Cuando no hay conexión de señalización NAS entre el UE y la red, el UE está en el estado ECM-INACTIVO. El MME 125 almacena el contexto del UE tal como el contexto de seguridad y perfil de QoS permitido. En el estado ECM-INACTIVO, el UE realiza la selección/re-selección de célula y Red Móvil Terrestre Pública (PLMN). El contexto del UE para el UE en el estado ECM-INACTIVO no existe en E-UTRAN. No hay conexión S1_MME ni S1_U para el UE en el estado ECM-INACTIVO. Si no existe el área de seguimiento (TA) actual en la lista de TA recibida desde la red, el UE ha de actualizar la TA para mantener el registro, permitir al MME 125 paginar el UE y realiza el procedimiento de solicitud de servicio para responder en respuesta al paginado desde el MME 125 y ha de realizar el procedimiento de solicitud de servicio para establecer portadores de radio en la transmisión de datos de usuario del enlace ascendente.

Se realiza a continuación una descripción del estado RRC inactivo.

Si se establece una conexión RRC, el UE está en el estado RRC_CONECTADO. En otro caso, es decir si no se establece una conexión RRC, el UE está en el estado RRC_INACTIVO. El UE aplica la movilidad controlada de UE, supervisa el paginado para detectar llamadas entrantes y cambios en la información del sistema, realiza medición de célula vecina y preselección de célula y adquiere información del sistema.

Se realiza a continuación una descripción del portador EPS.

El portador EPS es un nivel único para el control del nivel de QoS de portador en el EPC/E-UTRAN. Es decir, todo el tráfico mapeado al mismo EPS es recibido con el mismo procedimiento de envío de paquetes en el nivel de portador (por ejemplo política de planificación, política de gestión de colas, política de configuración de tasa y configuración RLC). Suponiendo que otras políticas de envío de paquetes en el nivel de portador requieren portadores EPS separadas.

Cada portador EPS (GBR y no GBR) se asocia con los siguientes parámetros de QoS de nivel de portador.

- identificador de clase QoS (QCI);
- prioridad de asignación y retención (ARP).

El QCI es una cantidad escalar usada como un valor de referencia para acceder a parámetros específicos del nodo que controlan el procedimiento de envío de paquetes en el nivel de portador (pesos de planificación, umbrales de admisión, valor de umbral de gestión de cola, configuración del protocolo en la capa de enlace, etc.) y preconfigurados por el operador del nodo de acceso tal como el eNB.

La ARP ha de incluir información sobre el nivel de prioridad (escalar), marcador de capacidad de preferencia y marcador de vulnerabilidad de preferencia. La finalidad principal de la ARP es determinar si aceptar o rechazar la solicitud de establecimiento/reconfiguración de portador dependiendo de la restricción de recursos.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento 2 de transferencia de datos.

Se produce un dato corto en el UE 105 en la operación 505. El RRC del UE 105 inicia el procedimiento de configuración de conexión RRC con un valor de razón 'transferencia de datos cortos'. Un indicador que indica que se requiere el procedimiento de 'transferencia de datos cortos' puede incluirse en el mensaje de configuración de conexión RRC completa en la operación 515. No es que todos los datos dependen del procedimiento 2 de transferencia de datos. El procedimiento 2 de transferencia de datos se aplica solamente al portador EPS predeterminado (o cuando se cumple una condición predefinida). Si el portador EPS se establece para 'transferencia de datos cortos' se configura en la EPS.

El eNB 150 envía un mensaje de configuración de conexión RRC en la operación 510. El mensaje de configuración de conexión RRC incluye información de establecimiento de SRB 1. El eNB 105 transmite una concesión del enlace ascendente para el UE 135 después de configuración de SRB1. A continuación el UE 135 puede no iniciar el procedimiento de acceso aleatorio para solicitar la concesión del enlace ascendente para transmisión del mensaje de configuración de conexión RRC completa durante una duración predeterminada.

El UE 135 envía el mensaje de configuración de conexión RRC completa que incluye el paquete IP con un contenedor (denominado como Info NAS dedicada) para el MME 125 en la operación 515. El mensaje de configuración de conexión RRC completa puede ser llevado por una pluralidad de PDU de MAC. La primera PDU de MAC puede incluir el CE de MAC que transporta el informe de estado de memoria intermedia (BSR) e información de calidad del canal (CQI). La CQI puede incluir la información siguiente.

CQI: CQI de la célula actual. Esta información se deriva de la RSRP o RSRQ recibidas. Se usa principalmente para planificación del enlace descendente.

Pérdida de trayectoria: pérdida de la trayectoria de la señal de referencia de la célula actual. Esta información se deriva de la potencia de transmisión del enlace descendente de la señal de referencia y de RSRP. La potencia de transmisión del enlace descendente del canal de referencia puede proporcionarse en la información del sistema. Dado que el eNB 105 ya conoce la potencia de transmisión del enlace descendente, puede calcular la pérdida de trayectoria con el RSRP distinto de la pérdida de trayectoria.

Espacio de cabecera de potencia: información sobre la diferencia entre la potencia de salida del UE máxima nominal y la potencia estimada para la transmisión del UL-SCH (es decir PDU de MAC).

Si se recibe con éxito el mensaje de configuración de conexión RRC completa, el eNB 105 envía al MME 125 la Info NAS dedicada incluida en el mensaje de configuración de conexión RRC completa en la operación 525.

El MME 125 descifra la Info NAS dedicada, demultiplexa el paquete IP y envía a la S-GW 130 el paquete IP en la operación 530. La S-GW 130 transmite el paquete IP al nodo de destino basándose en la información de enrutamiento incluida en el paquete IP.

De acuerdo con este ejemplo, si se usa el procedimiento 2 de transferencia de datos, se aplica la seguridad 1 incluso al paquete IP. Es decir, si el paquete IP se transmite en el procedimiento 1 de transferencia de datos, se aplica al mismo la seguridad 2 y, en caso contrario si se transmite el paquete IP en el procedimiento 2 de transferencia de datos, se aplica al mismo la seguridad 1.

- 5 Como se ha descrito anteriormente, la seguridad 1 se usa para proporcionar seguridad al mensaje de control NAS entre el UE 135 y el eNB 105. En caso de datos cortos, sin embargo, se aplica la seguridad 1 al paquete IP de acuerdo con la presente divulgación. En la seguridad 1 normal, el UE 135 envía al MME 125 un mensaje de solicitud de servicio y, después de que se establezca un DRB en respuesta al mismo, se aplica cifrado al mensaje NAS. En la presente divulgación, es necesario aplicar el cifrado sin establecimiento de ningún DRB y por ello es imposible seguir el
10 procedimiento anterior tal como está. En la presente divulgación, la aplicación del cifrado comienza desde el mensaje de control NAS incluido en el mensaje de configuración de conexión RRC completa.

La FIG. 6 es un diagrama que ilustra el procedimiento de seguridad 1 normal (operaciones 605 a 625) y el procedimiento de seguridad 1 para el procedimiento 2 de transferencia de datos (operaciones 630 a 645). Las operaciones 630 a 645 son el procedimiento realizado en la separación de las operaciones 605 a 625 distintas de las
15 operaciones siguientes 605 a 625. Si se usa el procedimiento 2 de transferencia de datos actualmente para la transmisión del mensaje de control NAS, El UE aplica un procedimiento de seguridad 1 codificado y, en caso contrario si no se usa procedimiento 2 de transferencia de datos, aplica el procedimiento de seguridad 1 normal. Por ejemplo, en el procedimiento de seguridad 1, el UE 135 aplica la protección de integridad pero no el cifrado en la transmisión del mensaje de solicitud de servicio como el primer mensaje de control para transitar al estado EMM-CONECTADO
20 en la operación 605. El mensaje de solicitud de servicio incluye el identificador de conjunto de claves (KSI) como la información para la identificación de la clave de seguridad usada en la seguridad 1. Tras la recepción del mensaje anterior, el MME 125 realiza la verificación mediante referencia al código de autenticación del mensaje (MAC) incluido en el mensaje. Si se verifica el mensaje, el MME 125 activa la función de cifrado de la seguridad 1 y realiza el procedimiento de configuración del contexto del UE con el eNB 105 en la operación 615. Si se activa la función de cifrado de la seguridad 1, esto significa que se aplica cifrado al mensaje NAS a ser transmitido y se aplica descifrado al mensaje NAS recibido desde entonces.

Si se ha completado todo el procedimiento para establecer el DRB con el UE 135, el eNB 150 envía al UE 135 un mensaje de control para ordenar la configuración del DRB en la operación 620. Si se establece inicialmente el DRB, el UE 135 activa la función de cifrado de la seguridad 1 en la operación 625.

- 30 En el procedimiento de seguridad 1 modificado, el UE 135 activa la función de cifrado de la seguridad 1 antes de la transmisión del primer mensaje de control para transitar al estado EMM-CONECTADO en la operación 630. Es decir, se aplica cifrado al primer mensaje de control junto con la protección de integridad. El UE 135 envía al MME 125 el primer mensaje de control parcialmente cifrado en la operación 635, el MME 125, tras la recepción del mensaje de control, comprueba el MAC-I del mensaje de control para verificar el mensaje de control en la operación 640 y activa, si se verifica el mensaje, la función de cifrado de seguridad 1 para realizar el descifrado en una parte predeterminada del mensaje de control en la operación 645.

La FIG. 7 es un diagrama que ilustra mensajes para su uso en la transición al estado EMM-CONECTADO. El primer mensaje de control del procedimiento de seguridad 1 normal para transitar al estado EMM-CONECTADO y el primer
40 mensaje de control y mensaje posterior del procedimiento de seguridad 1 modificado para transitar al estado EMM-CONECTADO se representan en la FIG. 7. El procedimiento de seguridad 1 normal se usa en el procedimiento 1 de transferencia de datos y el procedimiento de seguridad 1 modificado se usa en el procedimiento 2 de transferencia de datos.

En el caso de usar el procedimiento de seguridad 1 normal, el primer mensaje NAS 740 puede ser el mensaje de solicitud de servicio. El mensaje NAS incluye la información de control normal tal como el discriminador 705 de protocolo y el tipo 710 de cabecera de seguridad. El discriminador 705 del protocolo es la información que indica el protocolo L3 del mensaje de control correspondiente y el tipo 710 de cabecera de seguridad indica si se aplican la protección de seguridad y/o el cifrado al mensaje correspondiente.

El mensaje 740 es protegido por la protección de integridad pero no el cifrado. Esto significa que el MAC 720 se aplica al mensaje correspondiente y su valor se incluye en el mensaje. La protección de integridad se describe en detalle como sigue. El dispositivo remitente calcula el MAC mediante la introducción en el mensaje 815 de qué clave predeterminada 825, variables predeterminadas y protección de integridad para un dispositivo predeterminado. Las variables predeterminadas incluyen CUENTA 805, DIRECCIÓN 810, PORTADOR 820, etc. La CUENTA es una variable derivada del número de secuencia NAS, la DIRECCIÓN es una variable determinada dependiendo del enlace ascendente/descendente y el PORTADOR es un valor predeterminado. Se realiza a continuación una descripción de la CUENTA con más detalle. CUENTA = 0x00 || DESBORDAMIENTO NAS || SQN NAS
55

Cuando los 8 bits más a la izquierda son todo bits de relleno cero, el DESBORDAMIENTO NAS es un valor de 16 bit creciente cada vez que se incrementa la SQN NAS desde el valor máximo y la SQN NAS es un número de secuencia de 8 bits incluido en cada mensaje NAS.

Se indica que el número de secuencia NAS es de 5 bits distintos de los 8 bits de los mensajes 740 y 745. Esto es transmitir tanto el KSI como el número de secuencia NAS en 1 byte.

Si se recibe un cierto mensaje, el dispositivo receptor calcula el MAC mediante la aplicación del mismo algoritmo, variables y clave al mensaje. Si el MAC calculado y el MAC recibido coinciden, se determina que se verifica el mensaje correspondiente.

En el procedimiento 2 de transferencia de datos, el primer mensaje 745 para transitar al estado EMM-conectado es protegido totalmente con protección de integridad y parcialmente cifrado. A diferencia del mensaje 740, el mensaje 745 incluye la información 725 para identificar el tipo de mensaje correspondiente. Esta información se usa para discriminar entre los mensajes 740 y 745 que comparten la característica como primer mensaje para transitar al estado EMM-CONECTADO.

La FIG. 8 es un diagrama que ilustra el algoritmo para cálculo del Código de Autenticación del Mensaje (MAC). El MAC 730 se ha de calcular para todo el mensaje 745 o para una parte restante después de excluir la información de cabecera relacionada con el paquete IP en el mensaje 745. Con más detalle, el MAC 730 puede ser un valor calculado con la entrada de una parte que excluye el paquete IP y cabecera 735 NAS relacionada y MAC 730 desde el mensaje 745 al mensaje 815 o un valor calculado mediante la introducción de una parte que excluye el MAC 730 del mensaje 745 al mensaje 815. El paquete IP y cabecera 735 NAS relacionada es la concatenación del paquete IP a ser transmitido por el UE 135 y la cabecera del nivel NAS acompañada con el paquete. La cabecera del nivel NAS puede incluir la información que indica que la carga útil contiene paquetes IP.

La FIG. 9 es un diagrama que ilustra el cifrado. El UE 135 aplica cifrado al paquete IP y a la parte de la cabecera 735 NAS relacionada salvo la otra parte en el mensaje 745. El cifrado se completa aplicando una operación predeterminada (por ejemplo O exclusiva) al BLOQUE FLUJO DE CLAVES que tiene la misma longitud que el flujo de bits (TEXTO PLANO 935) al que se aplica el cifrado. El BLOQUE FLUJO-CLAVES 930 es generado con una clave predeterminada, un algoritmo predeterminado y variables predeterminadas que incluyen CUENTA 905, PORTADOR 910, DIRECCIÓN 915 y LONGITUD 920. La LONGITUD es una variable que indica la longitud del TEXTO PLANO 935 / BLOQUE FLUJO-CLAVES 920. El descifrado se completa mediante la aplicación de una operación predeterminada al BLOQUE DEL FLUJO DE CLAVES 930 y al BLOQUE DE CIFRADO TEXTO 940 generado con la misma clave, mismo algoritmo y mismas variables que el cifrado.

Cuando se cifra una parte del mensaje 745, el UE 135 introduce el paquete IP y cabecera 735 NAS relacionada en el BLOQUE TEXTO PLANO 935, la longitud del paquete IP y la cabecera 735 NAS relacionada como la LONGITUD 920 y un valor relacionado con el número de secuencia del mensaje 745 como la CUENTA y usa la clave derivada del KSI como la clave de cifrado.

Cuando se descifra el mensaje 745, el MME 125 introduce el paquete IP del mensaje 745 recibido y la cabecera 735 NAS relacionada como el BLOQUE CIFRADO DE TEXTO 940 y un valor relacionado con el número de secuencia del mensaje 745 como la CUENTA y usa la clave derivada del KSI como la clave de descifrado.

El mensaje 750 posterior después de transitar al estado EMM-conectado es idéntico que el mensaje 745 con la excepción de que el KSI no se transmite y se usa un número de secuencia de 8 bits.

Se observa que el UE 135 y el MME 125 realizan la protección de integridad después de aplicar el cifrado. Es decir, el UE 135 calcula el MAC mediante la introducción del paquete IP cifrado y cabecera 735 NAS relacionada como una parte del mensaje y el MME 125 calcula el MAC mediante la introducción del paquete IP y cabecera 735 NAS relacionada también como parte del mensaje y, si se verifica el mensaje, realiza el descifrado sobre el paquete IP y cabecera 735 NAS relacionada. Esto es para realizar la operación posterior usando la información contenida en el mensaje fiable que pasó la comprobación de integridad. En el caso de aplicar el procedimiento 1 de transferencia de datos, se aplica seguridad sobre el PDCP o se procesa el mensaje 750, se realiza el filtrado después de aplicar la protección de integridad. Esto es debido a que dado que la comprobación de integridad se ha realizado en la operación previa ya no hay necesidad de verificar la fiabilidad en la unidad de mensaje en el dispositivo remitente y en el dispositivo receptor.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra las operaciones del UE 135.

Si se cumple la condición de invocación del procedimiento de transferencia de datos cortos mencionado anteriormente, el UE 135 comenzará el procedimiento 2 de transferencia de datos en la operación 1005.

El UE 135 transmite un mensaje de solicitud de conexión RRC en el procedimiento de acceso aleatorio en la operación 1010. Este mensaje incluye la razón del procedimiento de configuración de conexión RRC. El UE puede informar que el mensaje es para el procedimiento de transferencia de datos cortos. El requisito del procedimiento de transferencia de datos cortos puede indicarse en el mensaje de conexión RRC completa.

Si el mensaje de configuración de conexión RRC se recibe en la operación 1015, el UE 135 realiza las siguientes operaciones.

- El UE 135 establece un SRB 1 de acuerdo con la información recibida en el mensaje de configuración de conexión RRC.
- El UE 135 notifica a la capa más alta sobre la capacidad de la transferencia de datos cortos (gestiona la transferencia de datos en el portador EPS). A continuación la entidad de gestión del portador EPS envía el paquete IP a la capa NAS.
- La capa NAS genera un mensaje 745 concatenando el campo de tipo de mensaje, paquete IP y otros. La capa NAS cifra el paquete IP y cabecera 735 NAS relacionada con la clave de seguridad NAS actual y otras variables. La capa NAS calcula el MAC basándose en la clave de seguridad actual y otras variables. En un caso normal, ha de observarse que el cifrado NAS se realiza después de que se transmita con éxito el primer mensaje.
- La capa NAS envía el mensaje 745 a la capa RRC.

El RRC construye el mensaje de configuración de conexión RRC completa en la operación 1020. El mensaje de configuración de conexión RRC completa incluye la información siguiente.

- Información de enrutamiento para determinar el MME 125 al que ha de encaminarse el mensaje NAS (identidad-PLMN-seleccionada, MMEregistrado).
- Info NAS dedicada (mensaje 745)
- Alternativamente, si el procedimiento de transferencia de datos cortos no se indica en el mensaje de solicitud de conexión RRC, la indicación se incluye en el mensaje.
- Si el mensaje de la configuración de conexión RRC completa no puede transmitirse en una PDU de MAC, (es decir si el mensaje está segmentado y se transmite a través de una pluralidad de PDU de MAC), el UE 135 incluye la información siguiente en la PDU de MAC que transporta la primera parte del mensaje de configuración de conexión RRC completa.
 - información que indica el tamaño residual del mensaje de configuración de conexión RRC completa (o informe de estado de la memoria intermedia).
 - información relacionada con el estado del canal. Esta puede ser el resultado de la medición RSRP de la célula servicio. Esta puede ser también la información procesada basándose en la RSRP como CQI. El eNB 105 asigna recursos para transmitir el mensaje de configuración de conexión RRC completa al UE 135.

El UE 135 transmite el mensaje de configuración de conexión RRC completa a través del SRB 1 protegido por ARQ.

El UE 135 configura el mensaje 750 para los datos que se producen en el mismo portador EPS y envía el mensaje al eNB 105 en la operación 1025.

La FIG. 11 muestra las operaciones del MME 125.

El MME 125 recibe un mensaje NAS dirigido a un cierto UE 135 en la operación 1105. El MME 125 comprueba si el mensaje NAS es el mensaje 745 o el mensaje 750 en la operación 1110. Si el mensaje es el primer mensaje NAS transmitido por el UE 135 en el estado ECM-INACTIVO y si el campo de tipo de mensaje incluye información que indica el mensaje al que se aplica el procedimiento 2 de transferencia de datos, este mensaje es el mensaje 745. Si el mensaje no es el primer mensaje NAS transmitido por el UE 135 en el estado ECM-INACTIVO sino el campo de tipo de mensaje que incluye la información indicando el mensaje al que se aplica el procedimiento 2 de transferencia de datos, este mensaje es el mensaje 750.

Si el mensaje recibido no es ni el mensaje 745 ni el mensaje 750, el MME 125 realiza la comprobación de integridad sobre el mensaje NAS recibido en la operación 1115 y, si se verifica la integridad, realiza las operaciones posteriores necesarias.

Si el mensaje recibido es o bien el mensaje 745 o bien el mensaje 750, el UE 135 realiza comprobación de integridad y descifrado sobre el mensaje recibido en la operación 1120 y, si tiene éxito la comprobación de integridad, envía el paquete IP incluido en el mensaje a la S-GW 130 del UE 135 en la operación 1125.

En la realización anterior, es posible modificar la operación 520 de la FIG. 5 de modo que el UE 135 concatene los dos mensajes NAS para transmisión. Es decir, el UE 135 transmite el mensaje NAS que incluye el mensaje de solicitud de servicio normal y el paquete IP al eNB 105 en la operación 520 y el eNB 105 retransmite este mensaje al MME 125. Si se determina usar el procedimiento 2 de transferencia de datos, el UE 135 genera el mensaje de solicitud de servicio de acuerdo con el procedimiento normal y activa la función de cifrado de la seguridad 1 inmediatamente a diferencia del procedimiento normal. El UE 135 genera un mensaje NAS que incluye el paquete IP y aplica el cifrado al mensaje NAS. El mensaje NAS que incluye el mensaje de solicitud de servicio y el paquete IP pueden incluirse en el mensaje de configuración de conexión RRC completa. Si se recibe el mensaje de configuración de conexión RRC completa, el eNB 105 envía al MME 125 el mensaje NAS que incluye el mensaje de solicitud de servicio y el paquete IP y el MME 125 realiza la comprobación de integridad sobre el mensaje de solicitud de servicio y, si se verifica la integridad, determina la clave de descifrado mediante referencia a la información KSI. El MME 125 descifra el mensaje NAS que incluye el paquete IP mediante la aplicación de la clave de descifrado. El MME 125 extrae el paquete IP del mensaje NAS y transmite el paquete IP a la S-GW 130 del UE 135.

La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones relacionadas con otro procedimiento de seguridad 1 modificado.

En un procedimiento de seguridad 1 modificado, el UE 135 genera un mensaje de solicitud de servicio para transitar al estado EMM-CONECTADO en la operación 1205. Si el mensaje de solicitud de servicio se genera completamente, el UE 135 activa (inicia) la función de cifrado de la seguridad 1 en la operación 1210. A continuación, el UE 135 genera el mensaje NAS que incluye el paquete IP (de aquí en adelante denominado como el mensaje NAS de IP) y aplica el cifrado al mensaje en la operación 1215. El mensaje de solicitud de servicio y el mensaje NAS de IP se transmiten al MME 125 en la operación 1220 y el MME 125 realiza comprobación de integridad sobre el mensaje de solicitud de servicio en la operación 1225 y, si se verifica el mensaje, activa la función de cifrado en la operación 1230. El MME 125 realiza el descifrado sobre el mensaje NAS de IP recibido junto con el mensaje de solicitud de servicio en la operación 1235. El mensaje de solicitud de servicio puede diferir del mensaje de solicitud de servicio normal y, en el presente documento, se denomina como el mensaje de tipo 2 de solicitud de servicio. Si se recibe el mensaje de solicitud de servicio, el MME 125 realiza el procedimiento para la configuración del DRB y, en caso contrario si se recibe el mensaje de tipo 2 de solicitud de servicio, no realiza el procedimiento. El formato de mensaje de tipo 2 de solicitud de servicio tiene un campo de tipo de mensaje extra en comparación con el mensaje de solicitud de servicio normal.

La FIG. 13 muestra la operación del UE 135 en el caso en el que se usa el procedimiento 2 de transferencia de datos modificado.

Si se cumple la condición de invocación del procedimiento de transferencia de datos cortos mencionado anteriormente, el UE 135 inicia el procedimiento 2 de transferencia de datos modificado en la operación 1305.

El UE 135 transmite el mensaje de solicitud de conexión RRC en el procedimiento de acceso aleatorio en la operación 1310. El mensaje indica la razón del procedimiento de configuración de conexión RRC. El UE 135 puede informar que el mensaje es para el procedimiento de transferencia de datos cortos. El mensaje de conexión RRC completa puede indicar también el requisito de procedimiento de transferencia de datos cortos.

Si se recibe el mensaje de configuración de conexión RRC, el UE 135 realiza las siguientes operaciones en la operación 1315.

- El UE establece el SRB 1 de acuerdo con la información recibida en el mensaje de configuración de conexión RRC.
- El UE notifica a la capa más alta sobre la capacidad de transferencia de datos cortos (gestiona la transferencia de datos en el portador EPS). A continuación la entidad de gestión del portador EPS envía el paquete IP de la capa NAS.
- La capa NAS genera el mensaje de tipo 2 de solicitud de servicio y el mensaje NAS de IP. El formato del mensaje NAS de IP es idéntico al del mensaje 750. La capa NAS aplica la protección de integridad al mensaje de tipo 2 de solicitud de servicio y cifra el mensaje NAS de IP con la clave de seguridad NAS actual y otras variables.
- La capa NAS proporciona el mensaje de tipo 2 de servicio y el mensaje NAS de IP a la capa RRC.

El RRC construye el mensaje de configuración de conexión RRC completa en la operación 1320. El mensaje de configuración de conexión RRC completa incluye la información siguiente.

- La información de enrutamiento para determinar el MME 125 al que el eNB 105 encamina el mensaje NAS (identidad-PLMN-seleccionada, MMEregistrado).
- dedicatedInfoNAS1 como el mensaje de tipo 2 de solicitud de servicio y dedicatedInfoNAS2 como el mensaje NAS de IP.
- Alternativamente, si el procedimiento de transferencia de datos cortos no se indica por el mensaje de solicitud de conexión RRC, puede indicarse mediante este mensaje.
- Si el mensaje de configuración de conexión RRC completa no puede transmitirse en una PDU de MAC (es decir el mensaje se segmenta para ser transmitido con una pluralidad de PDU de MAC), el UE 135 puede incluir la información siguiente en la PDU de MAC que transporta la primera parte del mensaje de configuración de conexión RRC completa.
 - La información que indica el tamaño residual del mensaje de configuración de conexión RRC completa.
 - Información relacionada con la situación del canal. Puede ser el resultado de la medición RSRP de la célula en servicio. Puede ser también la información procesada basándose en el RSRB como CQI. El eNB 105 asigna los recursos para el mensaje de configuración de conexión RRC completa al UE 135 basándose en esta información.

El UE 135 envía el mensaje de configuración de conexión RRC completa a través del SRB 1 protegido por ARQ.

El UE 135 configura el mensaje 750 con los datos que se producen en el mismo portador EPS y envía el mensaje al eNB 105 en la operación 1325.

La FIG. 14 muestra la operación de llamada móvil finalizada (caso móvil finalizado).

La S-GW 130 tiene la información sobre si el portador EPS es para el procedimiento de transferencia de datos cortos. El paquete IP llega a la S-GW 130. Si el paquete IP se transmite por el portador EPS para la transferencia de datos cortos, la S-GW 130 envía al MME 125 el paquete IP en la NOTIFICACIÓN DE DATOS DEL DL en la operación 1405. El MME 125 almacena el paquete IP y realiza el procedimiento de paginado de los eNB en la operación 1410. El mensaje de paginado puede incluir el indicador para indicar que el mensaje se transmite para el procedimiento de transferencia de datos cortos. Si se recibe el mensaje de paginado, el eNB 105 transmite el mensaje de paginado a través de la interfaz por aire.

Cuando se recibe el mensaje de paginado dirigido al UE 135, el UE 135 transmite el mensaje de solicitud de conexión RRC a través del procedimiento de acceso aleatorio en la operación 1415. El eNB 105 transmite el mensaje de configuración de conexión RRC en la operación 1420. Si se recibe el mensaje de configuración de conexión RRC, el UE 135 establece el SRB 1 y construye el mensaje tipo 2 de solicitud de servicio. El UE 135 multiplexa el mensaje tipo 2 de solicitud de servicio con el mensaje de configuración de conexión RRC completa y envía el mensaje multiplexado a través del SRB 1. Si se recibe el mensaje de configuración de conexión RRC completa, el eNB 105 determina un MME 125 al que se entrega el mensaje tipo 2 de solicitud de servicio. El eNB 105 genera un mensaje S1 apropiado e incluye el mensaje de tipo 2 de solicitud de servicio en él. El eNB 105 envía al MME 125 el mensaje S1 en la operación 1430. El MME 125 realiza comprobación de integridad. Si tiene éxito la comprobación de integridad, el eNB 105 cifra el paquete ID almacenado con la clave de seguridad indicada por el KSI en el mensaje tipo 2 de solicitud de servicio. El MME 125 genera un mensaje NAS de IP. El MME 125 genera un mensaje TRANSFERENCIA DIRECTA DEL DL que incluye el paquete IP en la operación 1435 y envía el mensaje al eNB 105 en la operación 1435. El eNB 105 genera el mensaje TRANSFERENCIA DIRECTA DEL DL que incluye el mensaje NAS de IP y envía un mensaje al UE 135. El UE 135 recibe el mensaje NAS de IP incluido en el mensaje TRANSFERENCIA DIRECTA DEL DL. La capa NAS del UE 135 descifra el mensaje NAS de IP y entrega el mensaje descifrado a una entidad apropiada (por ejemplo la capa de ID del UE 135).

<ejemplo 2 >

El ejemplo 2 de la presente divulgación propone un procedimiento y aparato para generar el DRB especial en el procedimiento de configuración de conexión RRC y transmitir paquetes IP a través del DRB especialmente.

La FIG. 15 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión de datos de acuerdo con el ejemplo 2.

Se produce un dato en el portador EPS establecido para uso del procedimiento 3 de transferencia de datos en la operación 1500. El procedimiento 3 de transferencia de datos se caracteriza como sigue.

- Transferencia de datos sin establecimiento de seguridad 2
- Transferencia de datos sin configuración del DRB

El UE 135 genera un mensaje de solicitud de conexión RRC y transmite el mensaje a través de un procedimiento de acceso aleatorio en la operación 1505. El mensaje de solicitud de conexión RRC incluye un indicador para indicar que el mensaje se genera para el procedimiento de transferencia de datos cortos y ha de establecerse un DRB especial en el procedimiento de configuración de conexión RRC.

Si el mensaje de solicitud de conexión RRC incluye el indicador de transferencia de datos cortos, el eNB 105 realiza las siguientes operaciones en la operación 1510.

- Realiza control de admisión de llamada. Si es posible admitir la solicitud, el eNB 105 realiza las siguientes operaciones. En caso contrario, el eNB 105 rechaza la solicitud de conexión RRC.
- Determina la configuración SRB1
- Determina la configuración DRB especial. El DRB especial incluye una entidad PDCP y una entidad AM de RLC. Las configuraciones de la entidad PDCP y de la entidad AM de RLC se determinan de forma que satisfagan los requisitos de QoS de la transferencia de datos cortos (es decir alta fiabilidad y retardo en un nivel bajo o intermedio).
- Establece el SRB 1 y el DRB especial de acuerdo con la configuración determinada.
- Genera el mensaje de configuración de conexión RRC basándose en el SRB 1 y en la configuración DRB especial y transmite el mensaje de configuración de conexión RRC.

Si se recibe el mensaje de configuración de conexión RRC, el UE 135 realiza las siguientes operaciones en la operación 1515.

- Establece el SRB 1 y el DRB especial de acuerdo con la información de configuración recibida
- El RRC notifica a la capa más alta sobre la disponibilidad de transmisión de datos
- La capa más alta envía el paquete IP al DRB especial.
- El DRB especial procesa el paquete IP. En particular, el DRB especial añade la información siguiente al paquete IP.
 - Información de enrutamiento (es decir dirección IP) de la S-GW 130 a la que ha de enviarse el paquete IP.

- La información anterior puede añadirse mediante una entidad de protocolo predeterminada del DRB especial. Por

ejemplo, la información puede incluirse en la cabecera PDCP como se muestra en la FIG. 16.

- Cabecera PDCP REL-8/9 que incluye el número de serie PDCP
- La información adicional 1605 es la información de enrutamiento de la S-GW 130 relacionada.
- La información de seguridad 1610 puede añadirse por otra entidad de protocolo que realiza el filtrado.

5 □ La información de seguridad puede incluir la información sobre las variables tales como CUENTA y clave de descifrado.

- Realiza la operación necesaria para transmitir los datos cortos a través del DRB especial. Las operaciones necesarias pueden incluir solicitar planificación e información del tamaño de los datos cortos (incluyendo la longitud de la cabecera L2 tanto como sea posible).

10 • Cuando es posible la concesión del enlace ascendente para nueva transmisión, el UE 135 transmite los datos cortos a través del DRB especial.

Si los datos cortos se reciben a través del DRB especial, el eNB 105 realiza las siguientes operaciones.

- Determinar la S-GW 130 a la que enviar los datos cortos de seguridad protegida (de aquí en adelante llamados datos cortos de SP) 1615 basándose en la dirección de la S-GW 130 en la información adicional.
- 15 • Transmitir los datos cortos de SP a la S-GW 130 a través del portador S1-U común. Puede haber una pluralidad de S-GW conectadas al eNB 105. El eNB 105 tiene al menos un portador(s) S1-U común para cada S-GW 130. El eNB 105 determina la S-GW 130 a la que han de transmitirse los datos cortos de SP basándose en la dirección de la S-GW 130 incluida en la información adicional 1605.
- Cuando se transmiten los datos cortos de SP a través del portador S1-U común, el eNB 105 añade la información necesaria a los datos cortos de SP de modo que la S-GW 130 sea capaz de identificar el UE 135 desde el que se transmiten los datos cortos de SP. Esta información puede ser la TMSI del UE 135. La información puede incluirse también en la información de seguridad 1610 por parte del UE 135.
- 20

Si los datos cortos de SP se reciben a través del portador S1-U, la S-GW 130 realiza las siguientes operaciones en la operación 1525.

- 25 • Comprueba el identificador del UE y entrega los datos cortos de SP a un procesador interno configurado para procesar los datos cortos de SP en el UE 135.
- El procesador descifra los datos cortos de SP usando la información de seguridad añadida a los datos cortos de SP recibidos.
- Después del descifrado, la S-GW 130 encamina el paquete de IP hacia el destino.

30 La FIG. 17 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de transmisión/recepción de datos del UE 135.

Si se cumple la condición de invocación del procedimiento de transferencia de datos cortos mencionado anteriormente, el UE 135 inicia el procedimiento 3 de transferencia de datos modificado en la operación 1705.

El UE 135 transmite el mensaje de solicitud de conexión RRC a través de un procedimiento de acceso aleatorio en la operación 1710. Este mensaje incluye la razón del procedimiento de configuración de conexión RRC. El UE 135 informa que el mensaje transmitido es para el procedimiento de transferencia de datos cortos.

35 Si se recibe el mensaje de configuración de conexión RRC, el UE 135 realiza las siguientes operaciones en la operación 1715.

- El UE 135 establece un SRB 1 de acuerdo con la información recibida en el mensaje de configuración de conexión RRC.
- 40 • El UE establece un DRB especial de acuerdo con la información recibida en el mensaje de configuración de conexión RRC. La diferencia entre el DRB especial y el DRB normal es que el DRB especial se establece en la mitad del procedimiento de establecimiento de la conexión RRC mientras el DRB normal se establece en mitad del procedimiento de reconfiguración de la conexión RRC.
- El UE notifica a la capa más alta sobre la disponibilidad de la transferencia de datos cortos (gestiona la transferencia de datos en el portador EPS). La entidad de gestión del portador EPS envía el paquete IP a la DRB especial.
- 45 • El DRB especial genera una SDU de PDCP con el paquete IP. La información adicional y la información de seguridad se añaden al paquete IP que se cifra usando la información incluida en la información de seguridad.
- La información adicional incluye la información de enrutamiento para la S-GW 130 relacionada.

El UE 135 envía la SDU de PDCP a través del DRB especial en la operación 1720. A partir de entonces, el UE 135 transmite el paquete IP del portador EPS usando el DRB especial.

50 La FIG. 18 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del UE 135 de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Con referencia a la FIG. 18, el UE 135 de acuerdo con una realización de la presente divulgación incluye un transceptor 1805, un controlador 1810, un multiplexor/demultiplexor 1815, un procesador 1830 de mensajes de control,

procesadores 1820 y 1825 de la capa más alta, un gestor 1840 de portador EPS y un dispositivo 1845 de la capa NAS.

El transceptor 180 recibe datos y señales de control predeterminadas a través de un canal del enlace descendente de la célula en servicio y transmite los datos y señales de control predeterminadas a través de un canal del enlace ascendente. En el caso de que se configuren múltiples células en servicio, el transceptor 1805 realiza la transmisión/recepción de datos y señales de control a través de múltiples células en servicio.

El multiplexor/demultiplexor 1815 multiplexa los datos generados por los procesadores 1820 y 1825 de la capa más alta y el procesador 1830 de mensajes de control y demultiplexa los datos recibidos por el transceptor 1805 para entregar los datos demultiplexados a los procesadores 1820 y 1825 de la capa más alta apropiados y al procesador 1830 de mensajes de control.

El procesador 1830 de mensajes de control es un dispositivo de la capa RRC y toma una acción necesaria para el procesamiento del mensaje de control recibido desde el eNB 105. Por ejemplo, si se recibe el mensaje de configuración de conexión RRC, establece el SRB1 y el DRB especial.

Los procesadores 1820 y 1825 de la capa más alta son dispositivos de DRB y pueden formarse por servicio. Procesa los datos generados por los servicios de usuario tales como el protocolo de transferencia de archivos (FTP) y la voz sobre protocolo de Internet (VoIP) y envía los datos procesados al multiplexor/demultiplexor 1815 o procesa los datos desde el multiplexor/demultiplexor 1815 y envía los datos procesados a las aplicaciones de servicio de la capa más alta. Un servicio puede mapearse a un portador EPS y a un procesador de la capa más alta uno a uno. Si un cierto portador EPS usa el procedimiento de transferencia de datos 2 o 3, no se configura ningún procedimiento de la capa más alta para el portador EPS correspondiente.

El controlador 1810 controla el transceptor 1805 y el multiplexor/demultiplexor 1815 para realizar la transmisión del enlace ascendente usando un recurso de transmisión apropiado en unos tiempos apropiados mediante la comprobación del comando de planificación, por ejemplo concesión del enlace ascendente, recibido a través del transceptor 1805.

El gestor de portador EPS 1840 determina si aplicar el procedimiento 2 o 3 de transferencia de datos y, si se determina aplicar cualquiera de los procedimientos de transferencia de datos, envía el paquete IP al dispositivo de la capa RRC o dispositivo DRB especial.

La FIG. 19 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del eNB 105, MME 125 y S-GW 130 de acuerdo con una realización de la presente divulgación y el eNB 105 de la FIG. 19 incluye un transceptor 1905, un controlador 1910, un multiplexor/demultiplexor 1920, un procesador 1935 de mensajes de control, procesadores 1925 y 1930 de la capa más alta, un planificador 1915, dispositivos 1940 y 1945 de portador EPS y un dispositivo 1950 de la capa NAS. Los dispositivos de portador EPS localizados en la S-GW 130 y el dispositivo de la capa NAS se localizan en el MME 125.

El transceptor 1905 transmite datos y señales de control predeterminadas a través de una portadora del enlace descendente y recibe datos y señales de control predeterminados a través de una portadora del enlace ascendente. En el caso de que se configure una pluralidad de portadoras, el transceptor 1905 puede transmitir y recibir datos y señales de control a través de múltiples portadoras.

El multiplexor/demultiplexor 1920 multiplexa los datos generados por los procesadores 1925 y 1930 de la capa más alta y por el procesador 1935 de mensajes de control y demultiplexa los datos recibidos por el transceptor 1905 para entregar los datos demultiplexados a los procesadores 1925 y 1930 de la capa más alta apropiados, al procesador 1935 de mensajes de control y al controlador 1910. El procesador 1935 de mensajes de control procesa el mensaje de control transmitido por el UE 135 para emprender la acción necesaria y genera el mensaje de control dirigido al UE 135 a la capa más baja.

Los procesadores 1925 y 1930 de la capa más alta pueden configurarse para portadores EPS respectivas y formar las PDU de RLC con los datos enviados por el dispositivo de portador EPS y entregar las PDU de RLC al multiplexor/demultiplexor 1920 y convertir las PDU de RLC desde el multiplexor/demultiplexor 1920 en las SDU de PDCP y entregar las SDU de PDCP al dispositivo de portador EPS.

El planificador asigna recursos de transmisión al UE 135 en unos tiempos predeterminados con consideración al estado de la memoria intermedia y el estado del canal del UE 135 y procesa la señal recibida desde el UE 135 y a ser transmitida al UE 135.

El dispositivo de portador EPS se configura por portador EPS y procesa los datos desde los procedimientos de la capa más alta para transmitir los datos procesados al siguiente nodo de red.

Los procesadores de la capa más alta y los dispositivos de portador EPS se conectan entre sí a través del portador S1-U. El procesador de la capa más alta correspondiente al DRB especial se conecta al portador EPS para el DRB especial a través del portador S1-U común.

El dispositivo de la capa NAS procesa el paquete IP incluido en el mensaje NAS y envía el paquete IP a la S-GW 130.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de transmisión de datos por un terminal (135), comprendiendo el procedimiento:
 - transmitir (1010), cuando el terminal está en un sistema de paquetes evolucionado, EPS, en estado de gestión de conexión inactiva, ECM-INACTIVO, y se producen datos de enlace ascendente asociados con un portador EPS (1005), un mensaje de solicitud de conexión de control de recursos de radio, RRC;
 - recibir (1015) un mensaje de configuración de conexión RRC en respuesta al mensaje de solicitud de conexión RRC; y
 - transmitir (1020) un mensaje de configuración de conexión RRC completa que incluye un mensaje del estrato de no acceso, NAS, incluyendo el mensaje NAS datos del enlace ascendente asociados con el portador EPS,
- en el que el mensaje NAS está protegido en integridad y los datos del enlace ascendente asociados con el portador EPS están cifrados.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los datos del enlace ascendente se incluyen en la Info NAS dedicada en el mensaje de configuración de conexión RRC completa.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el mensaje de configuración de conexión RRC completa comprende además información de la entidad de gestión de la movilidad, MME.
4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que la información de MME comprende información de enrutamiento para determinar la MME a la que la estación base encamina el mensaje NAS.
5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que la información de enrutamiento comprende al menos una identidad PLMN seleccionada y MME registrada.
6. Un terminal (135) para transmitir datos, comprendiendo el terminal:
 - un transceptor (1805); y
 - un controlador (1810) acoplado con el transceptor y configurado para
 - transmitir, cuando el terminal está en el sistema de paquetes evolucionado, EPS, en estado de gestión de la conexión inactiva, ECM-INACTIVO, y se producen datos de enlace ascendente asociados con un portador EPS,
 - un mensaje de solicitud de conexión del control de recursos de radio, RRC, para recibir un mensaje de configuración de conexión RRC en respuesta al mensaje de solicitud de conexión RRC y para transmitir un mensaje de configuración de conexión RRC completa que incluye un mensaje de estrato de no acceso, NAS, incluyendo el mensaje NAS datos del enlace ascendente asociados con el portador EPS,
- en el que los datos NAS están protegidos en integridad y los datos del enlace ascendente asociados con el portador EPS están cifrados.
7. El terminal de la reivindicación 6, en el que los datos del enlace ascendente se incluyen en la Info NAS dedicada en el mensaje de configuración de conexión RRC completa.
8. El terminal de la reivindicación 6, en el que el mensaje de configuración de conexión RRC completa comprende además información de la entidad de gestión de la movilidad, MME.
9. El terminal de la reivindicación 8, en el que la información de MME comprende información de enrutamiento para determinar la MME a la que la estación base encamina el mensaje NAS.
10. El terminal de la reivindicación 9, en el que la información de enrutamiento comprende al menos una identidad PLMN seleccionada y MME registrada.

FIG. 1

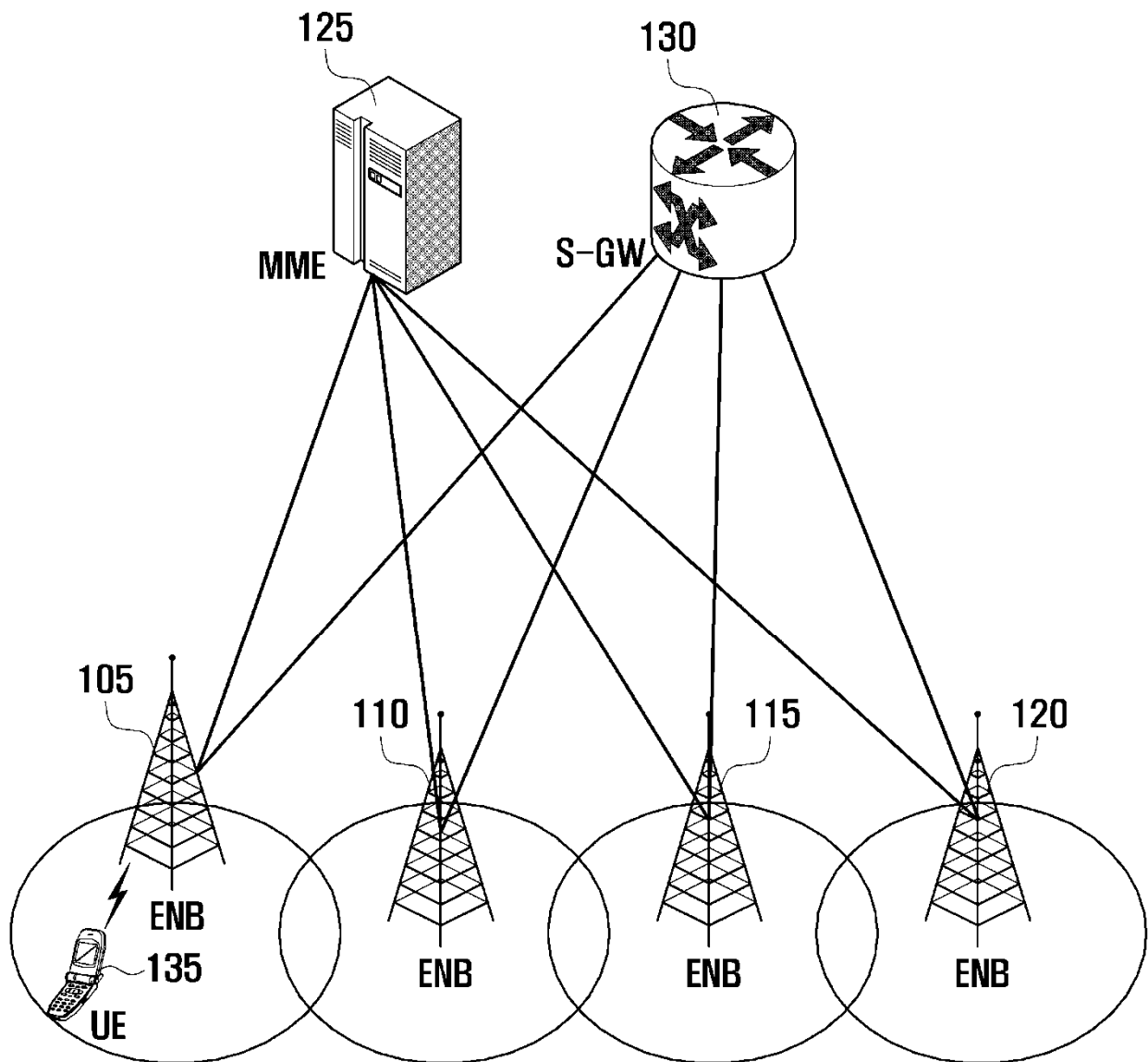


FIG. 2

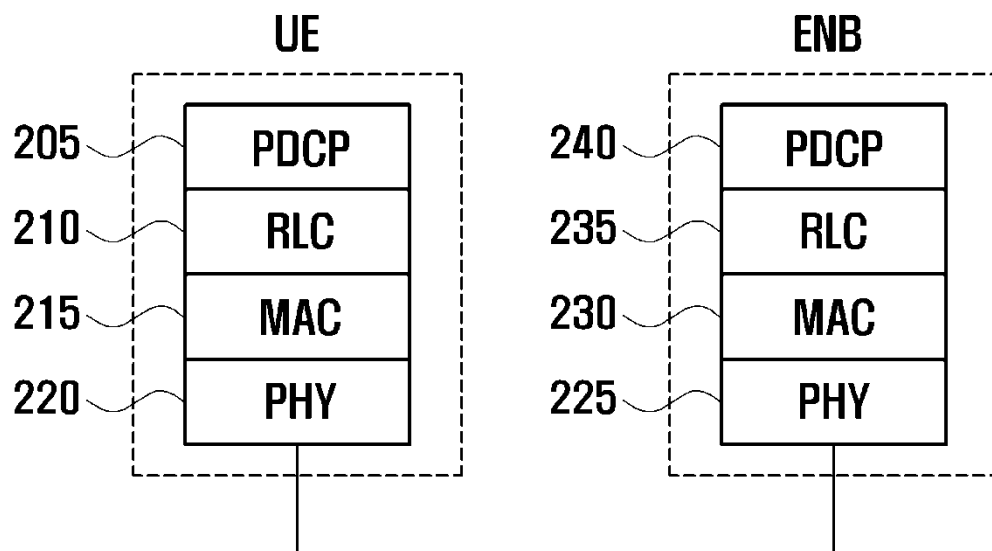


FIG. 3

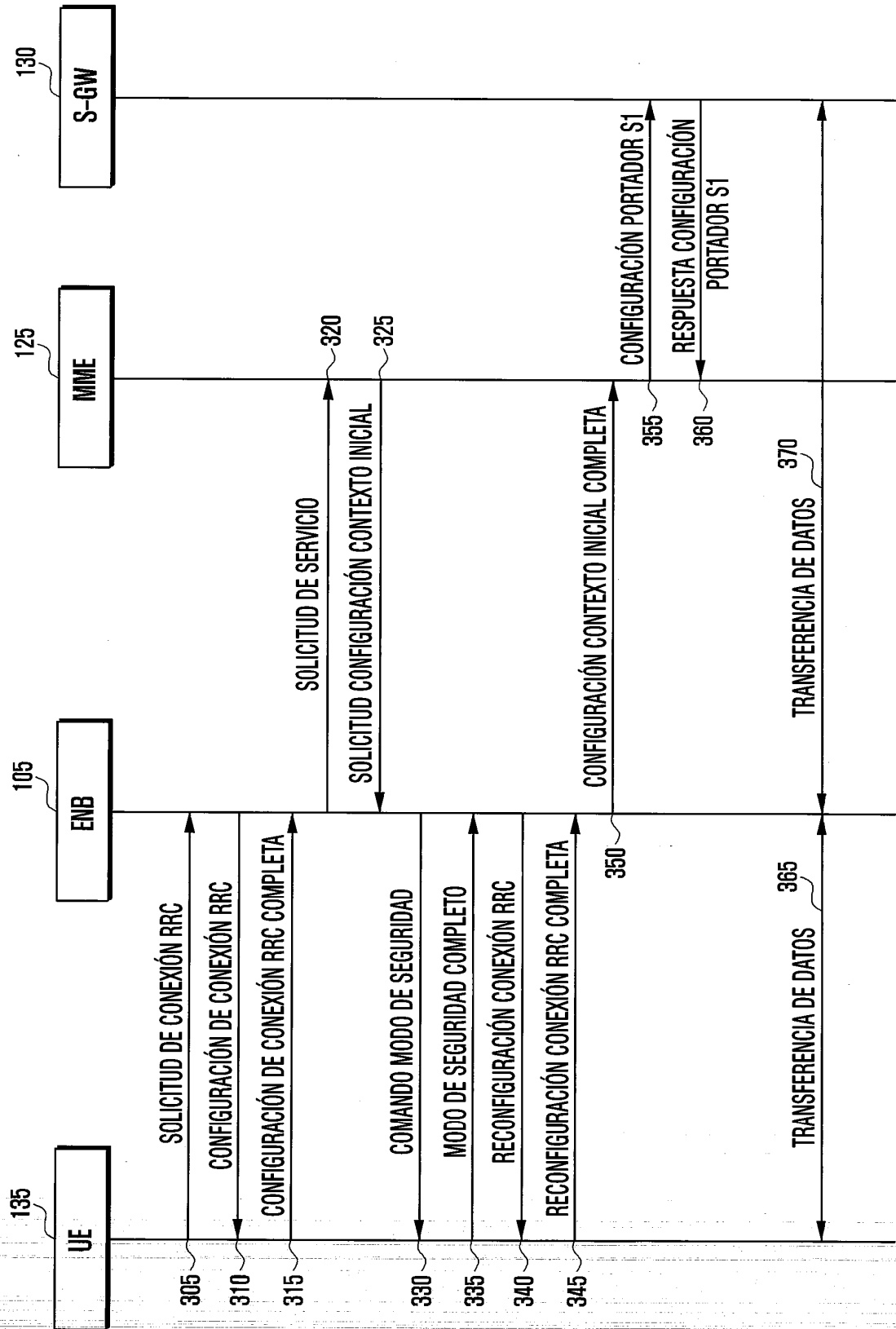


FIG. 4

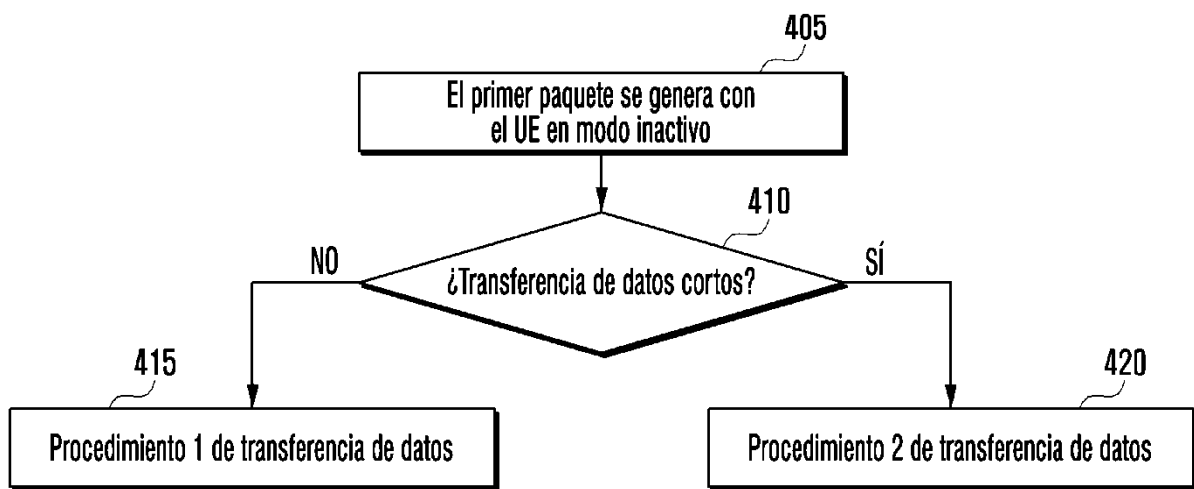


FIG. 5

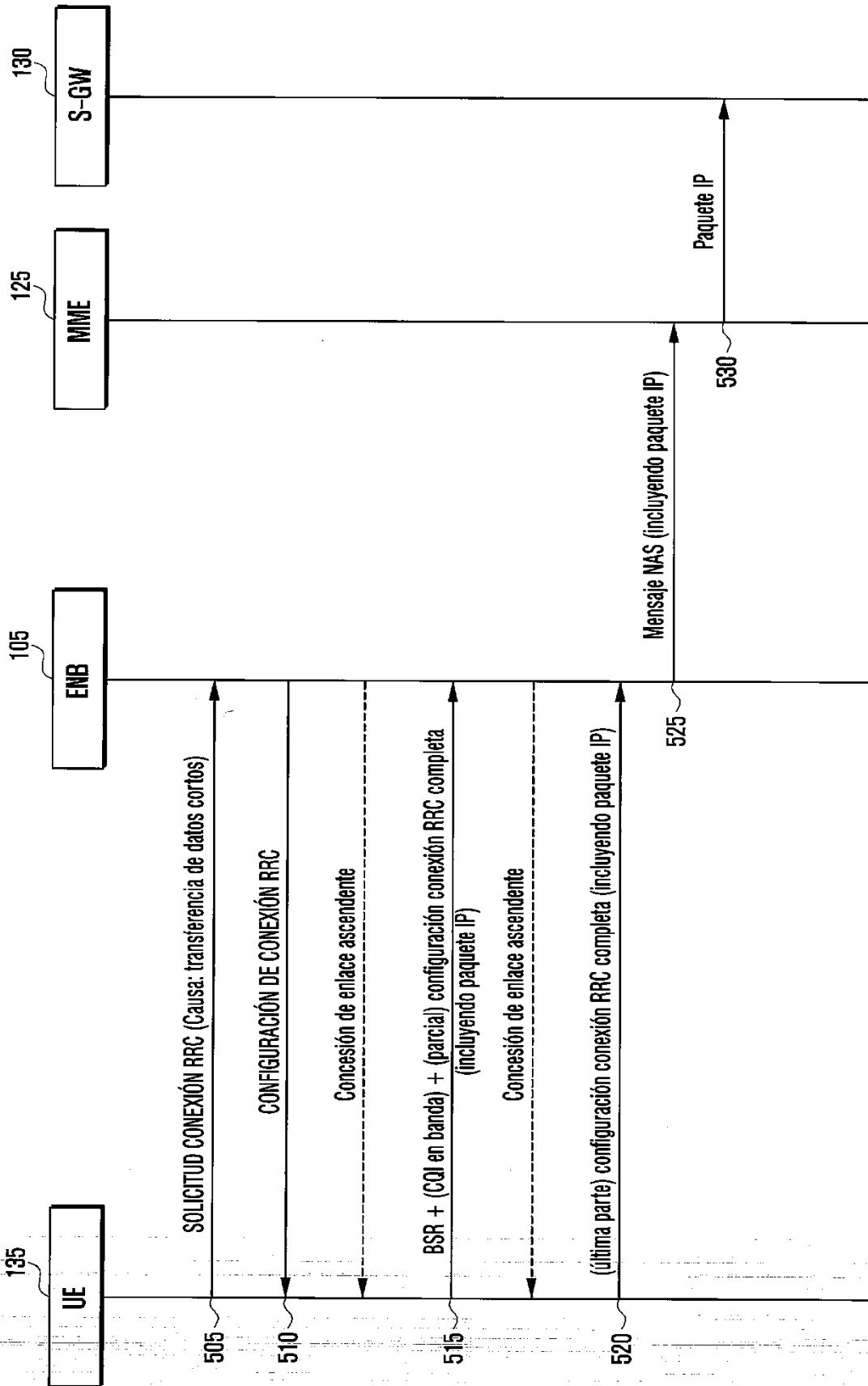


FIG. 6

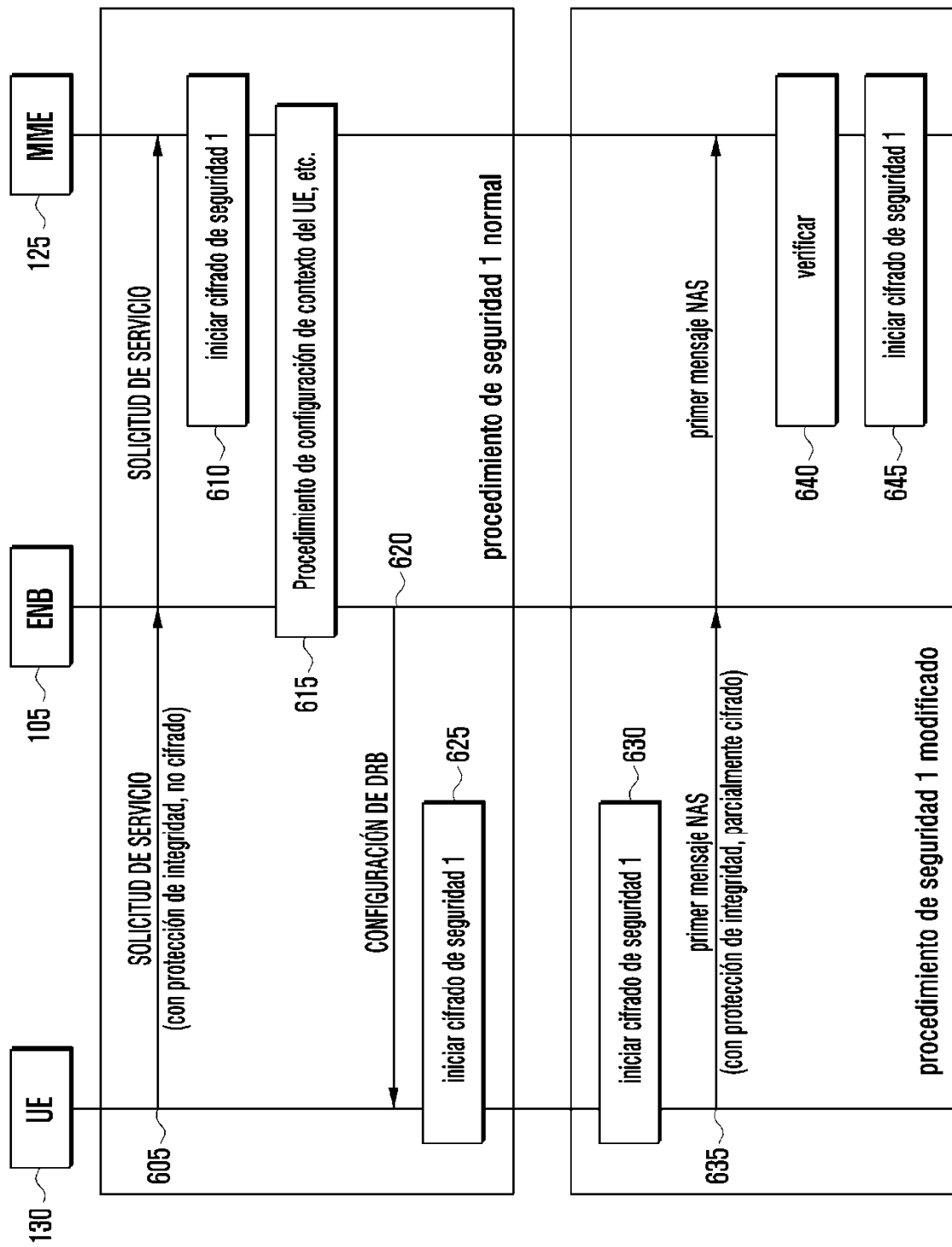


FIG. 7

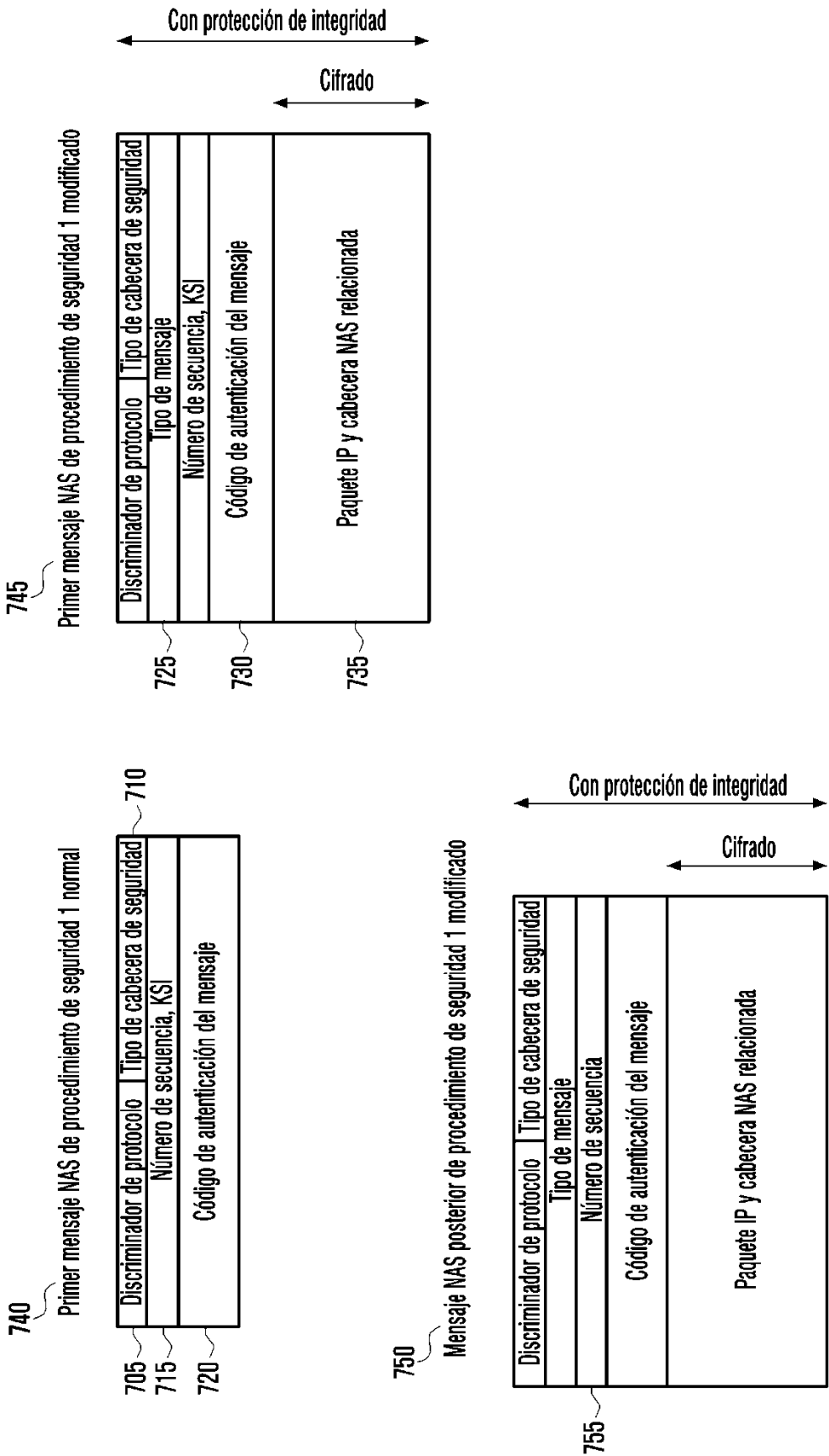


FIG. 8

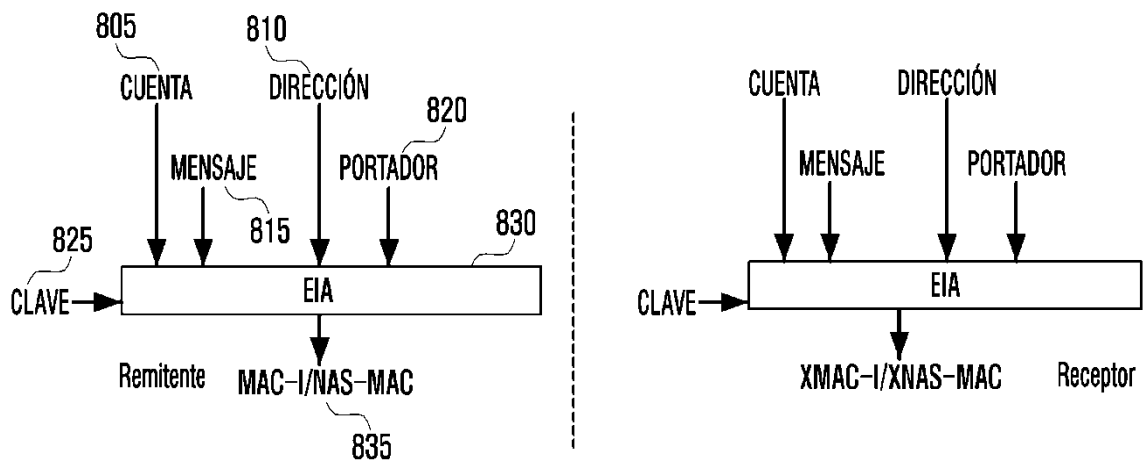


FIG. 9

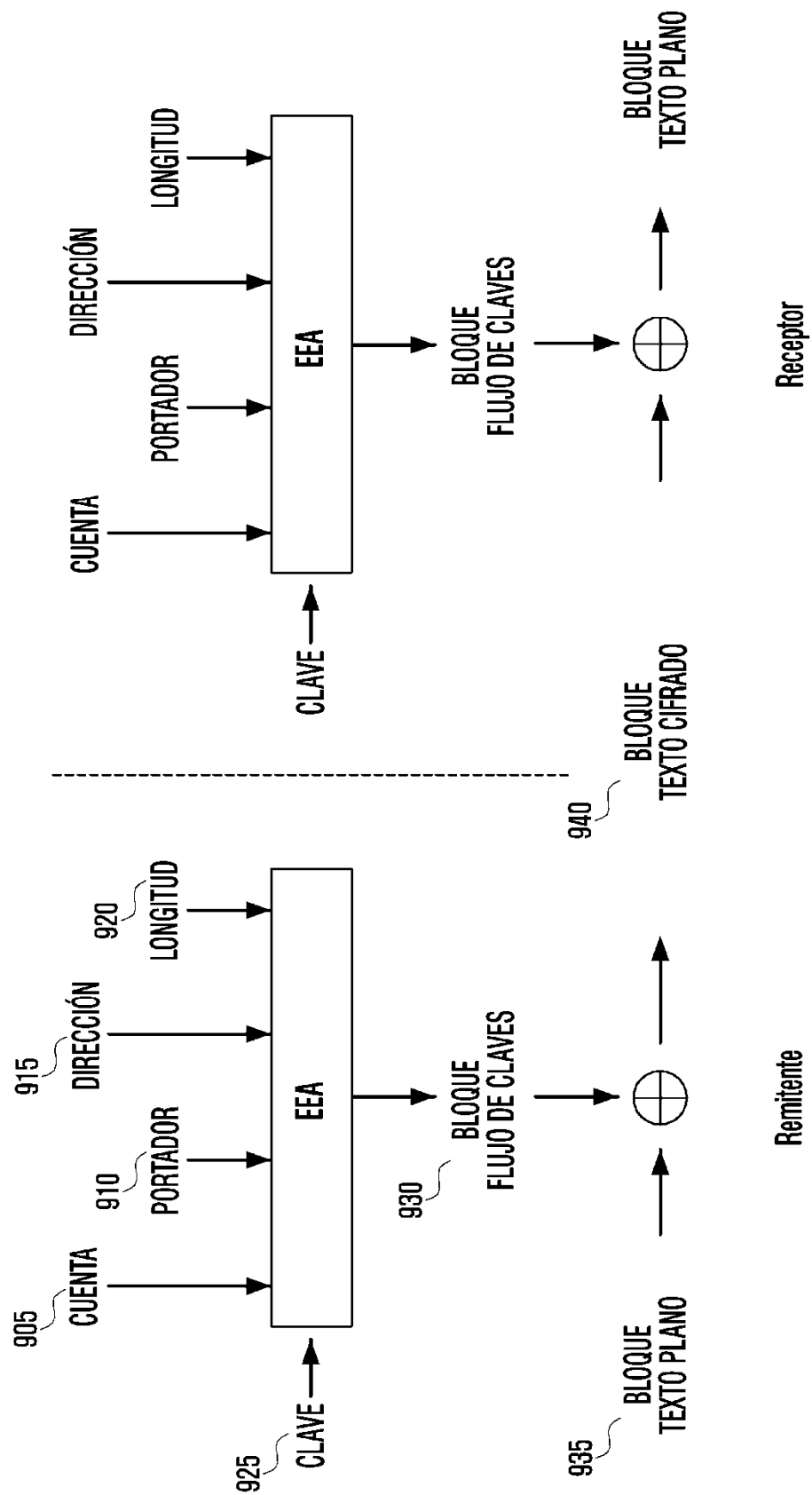


FIG. 10

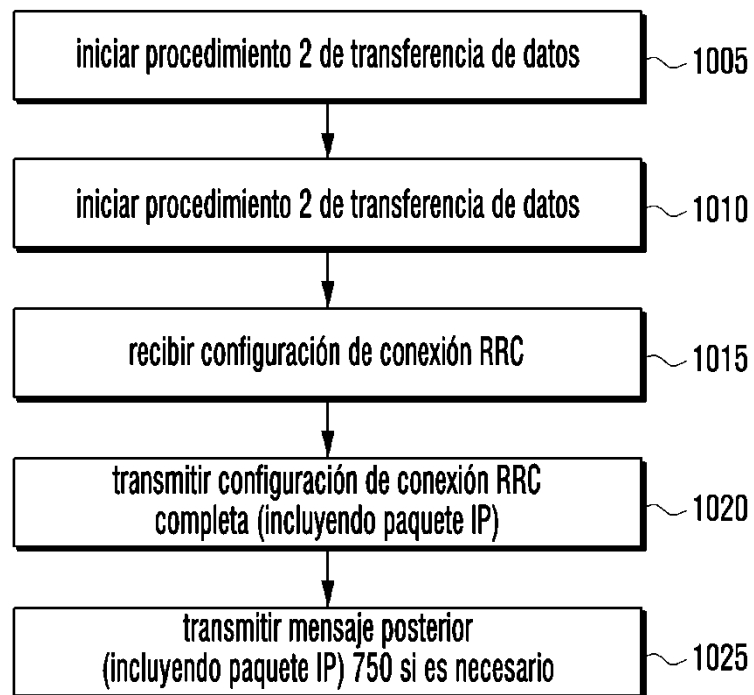


FIG. 11

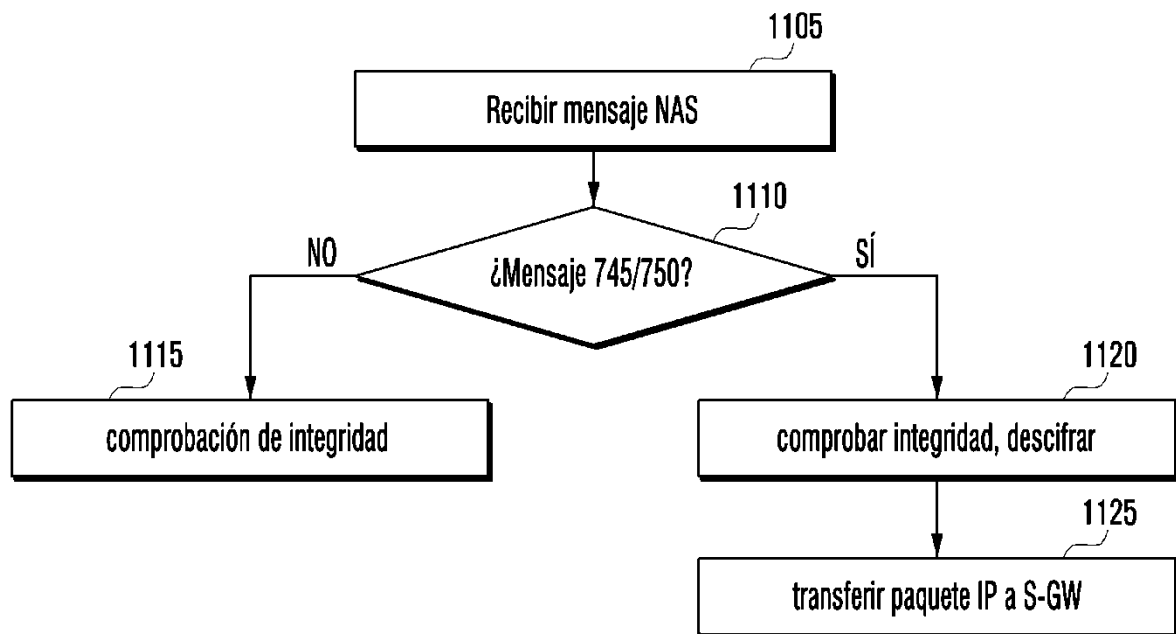


FIG. 12

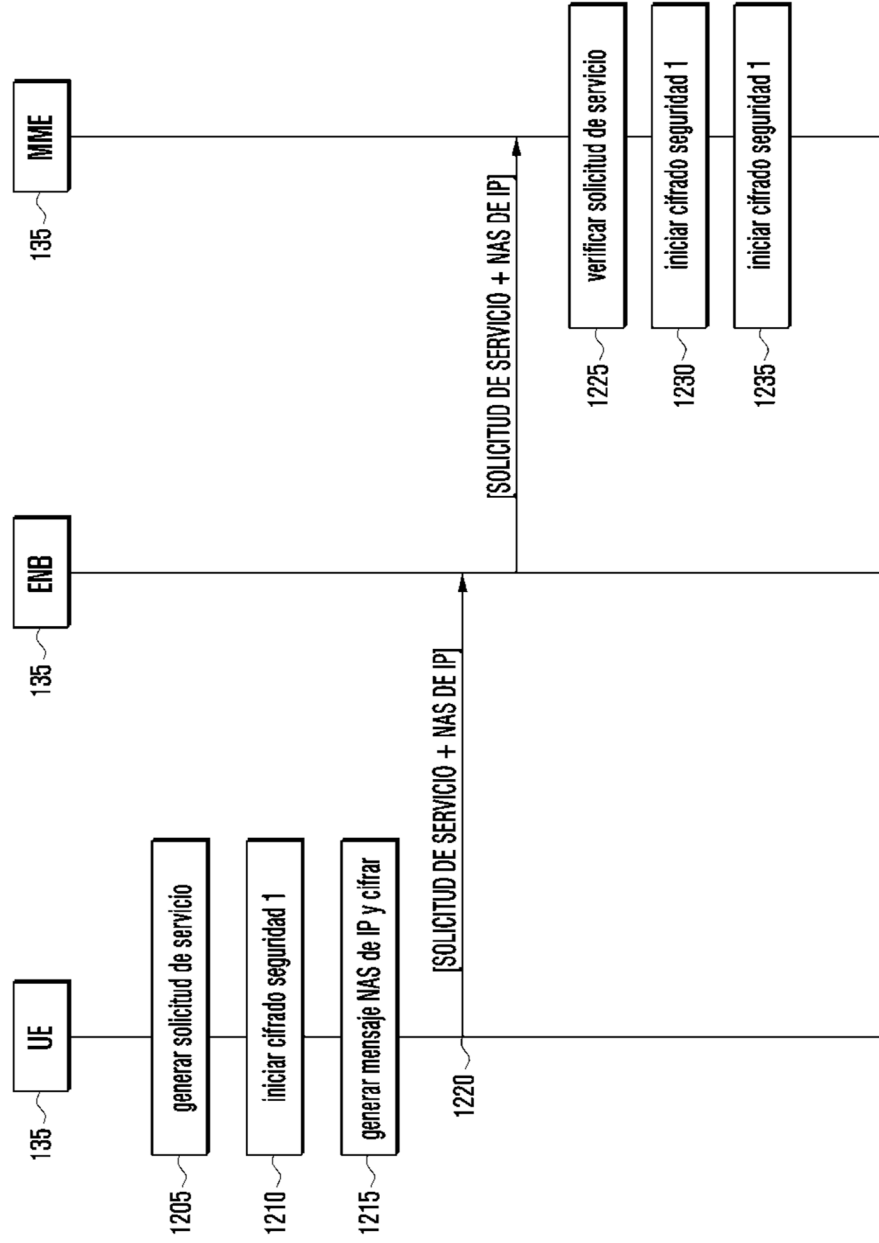


FIG. 13

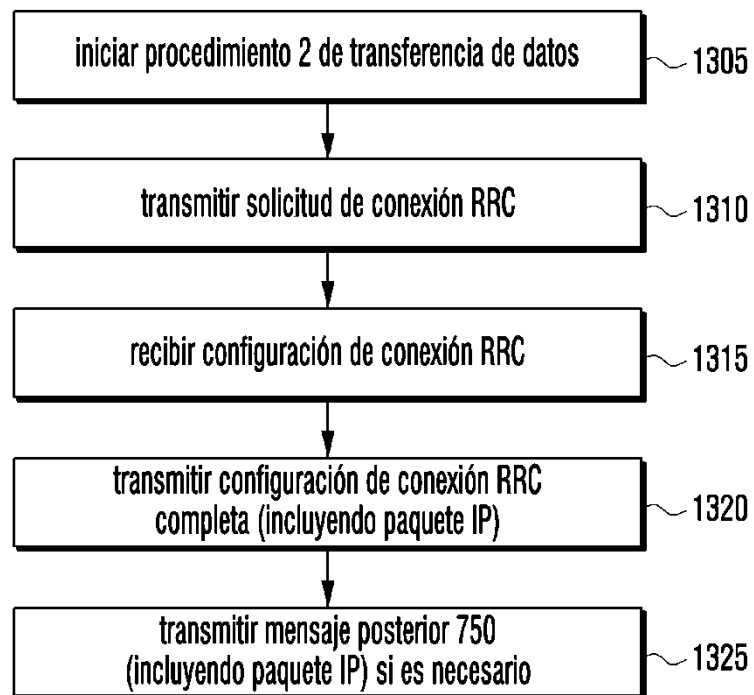


FIG. 14

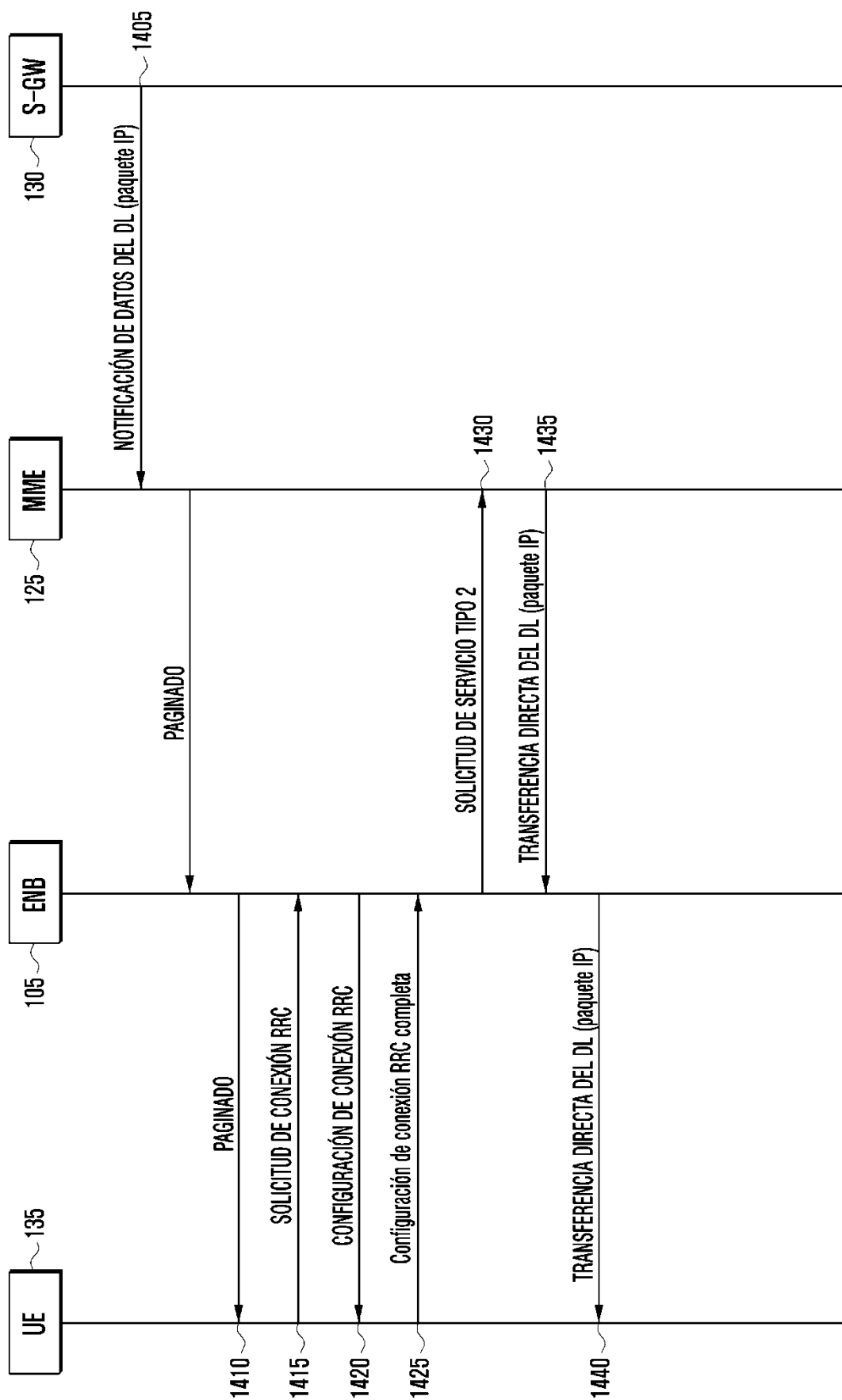


FIG. 15

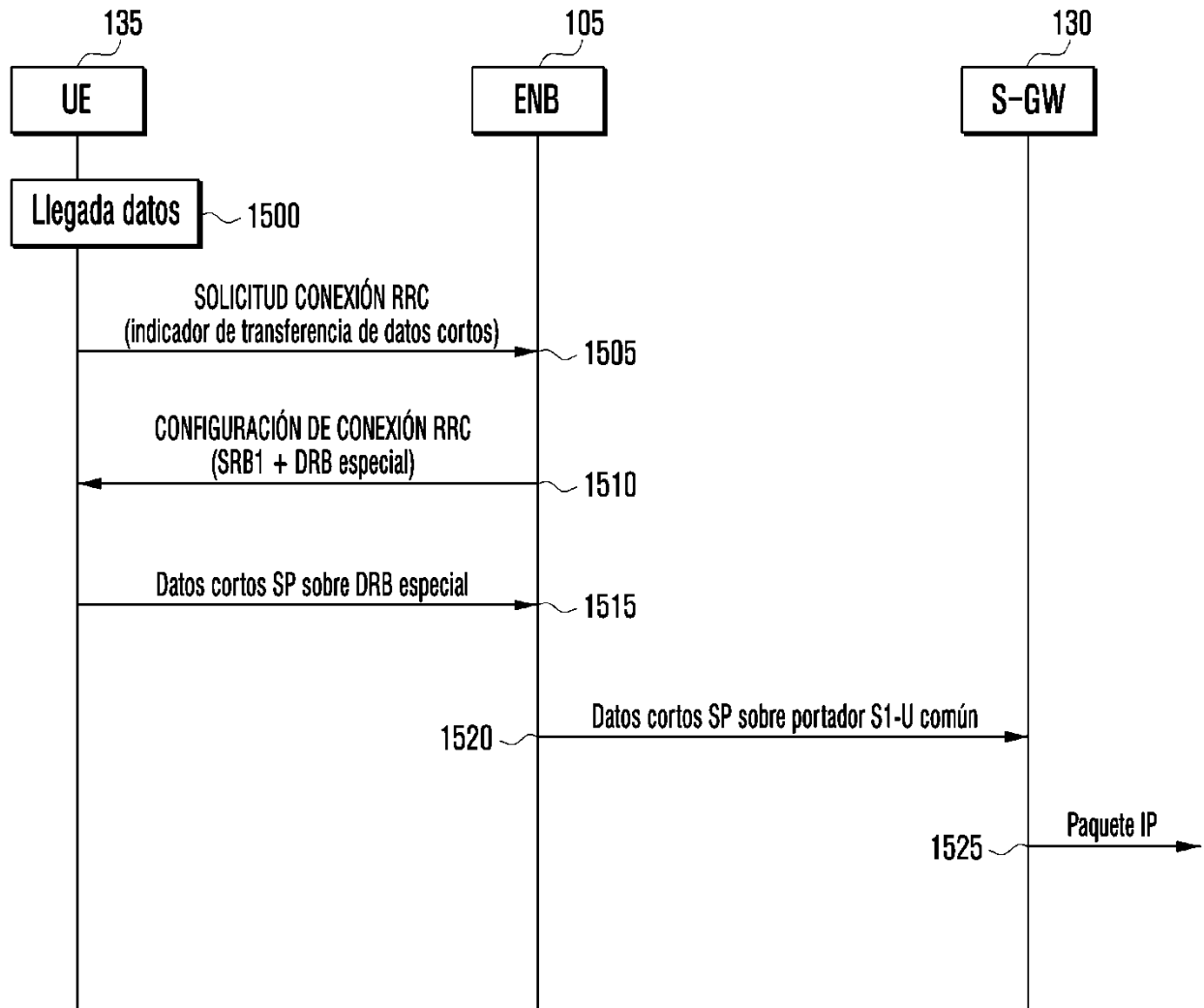


FIG. 16

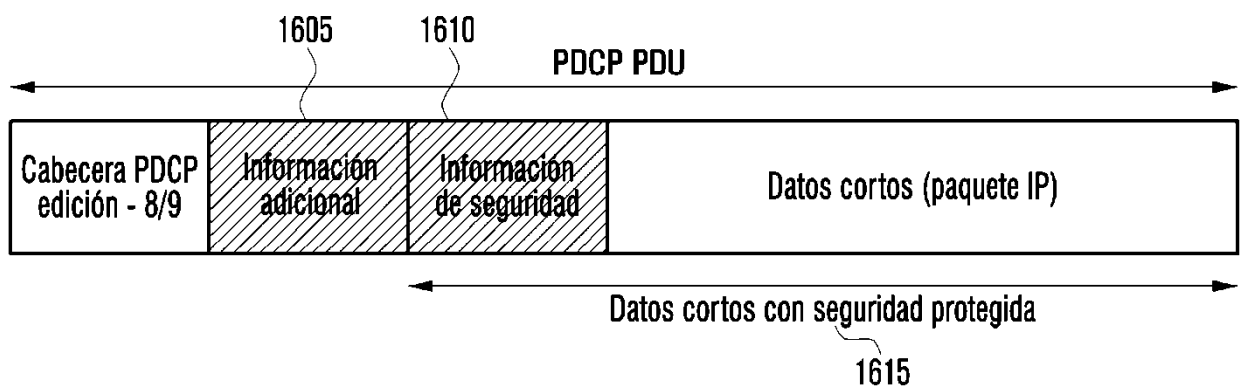


FIG. 17

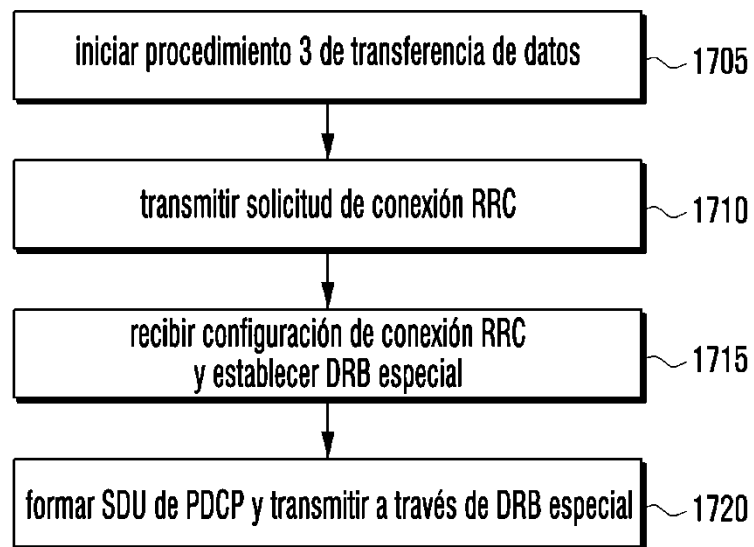


FIG. 18

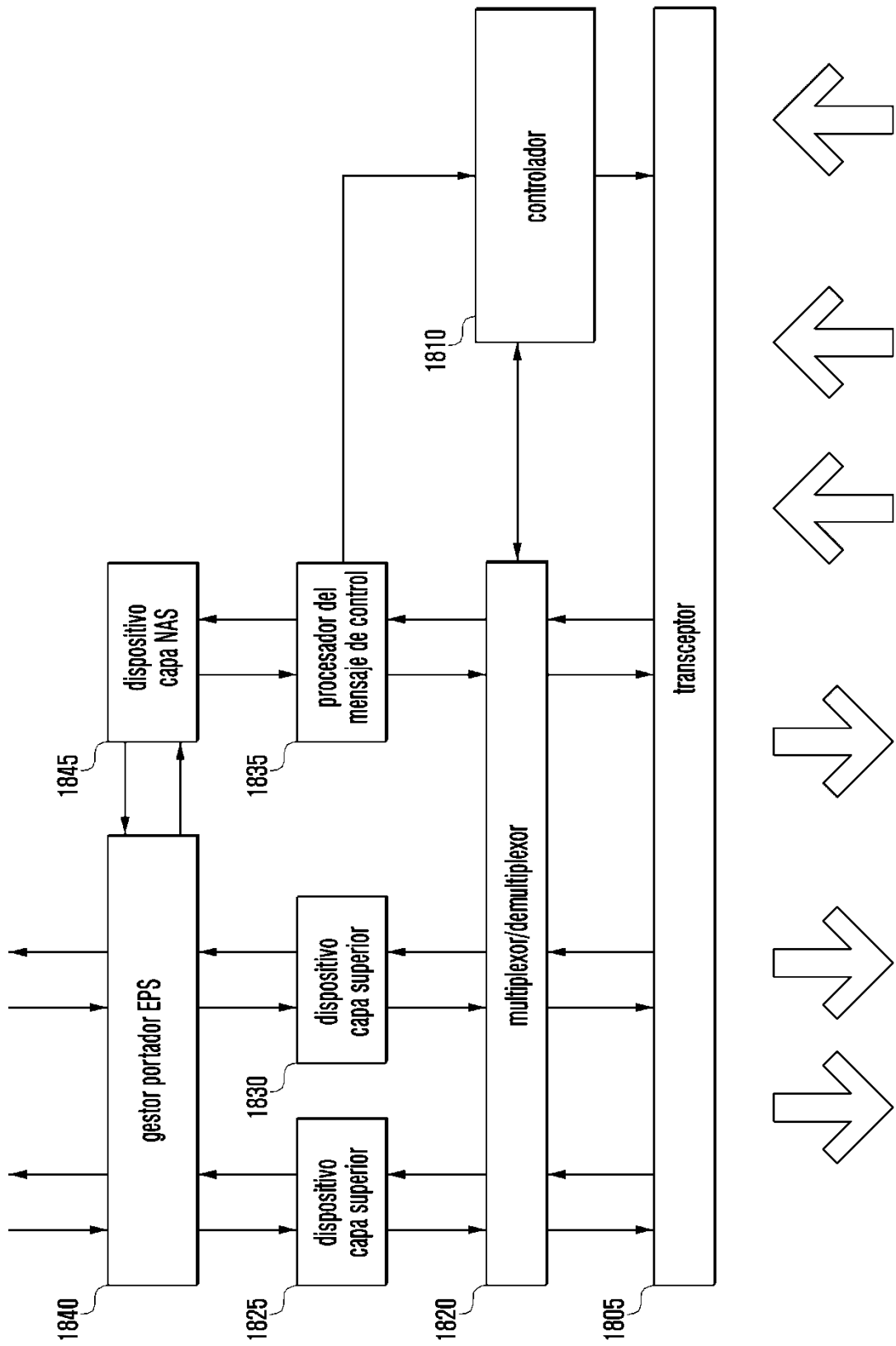


FIG. 19

