

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 582**

51 Int. Cl.:

**H04W 74/08** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2009** E 09166620 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016** EP 2154927

54 Título: **Método de transmisión de datos y equipo de usuario para ello**

30 Prioridad:

**11.08.2008 US 87988 P**  
**25.06.2009 KR 20090057128**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.03.2017**

73 Titular/es:

**EVOLVED WIRELESS LLC (100.0%)**  
**A Delaware Corporation, 805 Las Cimas Parkway,**  
**Suite 240**  
**Austin TX 78746, US**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 604 582 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Método de transmisión de datos y equipo de usuario para ello

**Antecedentes de la invención**

Sector de la invención

- 5 La presente invención se refiere a una tecnología para las comunicaciones móviles y, más concretamente, a un método para la transmisión eficiente de datos almacenados en una memoria temporal de mensajes 3 (Msg3) y a un equipo de usuario para ello.

Explicación de la técnica relacionada

- 10 Como ejemplo de un sistema de comunicaciones móviles al que es aplicable la presente invención, se describirá esquemáticamente un sistema de comunicación de la Evolución a largo plazo del proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP LTE – 3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project Long Term Evolution, en inglés). En el documento 3GPP TS 36.321 U 8.2.O se describen técnicas para la transmisión de datos almacenados en una memoria temporal de mensajes 3, Msg3.

- 15 La figura 1 es una vista esquemática que muestra la arquitectura de red de un Sistema de telecomunicaciones móviles universal evolucionado (E-UMTS – Evolved Universal Mobile Telecommunication System, en inglés) como ejemplo de un sistema de comunicaciones móviles.

El E-UMTS está evolucionado a partir del UMTS existente, y ha sido estandarizado actualmente en el 3GPP. Generalmente, el E-UMTS se puede denominar sistema LTE.

- 20 Una red de E-UMTS puede estar muy dividida en una Red de acceso por radio terrestre de UMTS evolucionada (E-UTRAN – Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network, en inglés) 101 y una Red de núcleo (CN – Core Network, en inglés) 102. La E-UTRAN 101 puede incluir un equipo de usuario (UE – User Equipment, en inglés) 103, una estación de base (a continuación, en esta memoria, denominada “eNodo B” o “eNB”) 104, y una Puerta de enlace de acceso (AG – Access Gateway, en inglés) 105, situada en el extremo de una red y conectada a una red externa. La AG 105 puede estar dividida en una porción para el procesamiento de tráfico de usuario y una porción para el procesamiento de tráfico de control. En este momento, una AG para el procesamiento de tráfico de usuario nuevo y una AG para el procesamiento de tráfico de control se pueden comunicar entre sí utilizando una nueva interfaz.

- 30 Pueden existir una o más células en un eNodo B. Una pluralidad de eNodo B pueden estar conectados mediante una interfaz para transmitir el tráfico de usuario o el tráfico de control. La CN 102 puede incluir la AG 105 y un nodo para registrar un usuario del UE 103. Se puede utilizar una interfaz para distinguir entre la E-UTRAN 101 y la CN 102.

- 35 Las capas de protocolo de interfaz de radio entre el UE y la red se pueden clasificar en una primera capa L1, una segunda capa L2 y una tercera capa L3, sobre la base de tres capas inferiores de un modelo de referencia de Interconexión de Sistema Abierto (OSI – Open System Interconnection, en inglés) que es ampliamente conocido en el sector de los sistemas de comunicación. Una capa física que pertenece a la primera capa proporciona un servicio de transferencia de información que utiliza un canal físico. Una capa de Control de recursos de radio (RRC – Radio Resource Control, en inglés) perteneciente a la tercera capa sirve para controlar los recursos de radio entre el UE y la red. El UE y la red intercambian un mensaje de RRC a través de la capa de RRC. La capa de RRC puede estar distribuida y situada en nodos de red del eNodo B 104 y la AG 105. De manera alternativa, la capa de RRC puede estar situada solo en el eNodo B 104 o en la AG 105.

Las figuras 2 y 3 muestran las estructuras de los protocolos de la interfaz de radio entre el UE y la UTRAN basadas en un estándar de la red de acceso por radio del 3GPP.

- 45 Los protocolos de la interfaz de radio de las figuras 2 y 3 están formados horizontalmente de una capa física, una capa de enlace de datos y una capa de red. Los protocolos de la interfaz de radio están formados verticalmente de un plano de usuario para transmitir información de datos y un plano de control para transmitir señales de control. En detalle, la figura 2 muestra las capas de un plano de control de protocolo de radio, y la figura 3 muestra las capas de un plano de usuario de protocolo de radio. Las capas de protocolo de las figuras 2 y 3 se pueden dividir en una primera capa (L1), una segunda capa (L2) y una tercera capa (L3) basadas en tres capas inferiores de un modelo de referencia OSI que es ampliamente conocido en el sector de los sistemas de comunicación.

- 50 A continuación, en esta memoria, se describirán las capas del plano de control del protocolo de radio de la figura 2 y el plano de usuario del protocolo de radio de la figura 3.

Una capa física (PHY – Physical) de la primera capa proporciona un servicio de transferencia de información a una capa superior utilizando un canal físico. La capa PHY está conectada a una capa superior, tal como una capa de Control de acceso al medio (MAC – Medium Access Control, en inglés), a través de un canal de transporte. Se

transfieren datos entre la capa de MAC y la capa PHY a través del canal de transporte. En este momento, el canal de transporte está muy dividido en un canal de transporte específico y un canal de transporte común, en función de si se comparte un canal o no. Se transfieren asimismo datos entre diferentes capas PHY, tales como una capa física de un lado de transmisión y una capa física de un lado de recepción, a través de un canal físico utilizando recursos de radio.

Existen varias capas en la segunda capa. Primero, la capa de MAC sirve para mapear varios canales lógicos a varios canales de transporte, y sirve para multiplexar varios canales lógicos en un canal de transporte. La capa de MAC está conectada a una capa de Control del enlace de radio (RLC – Radio Link Control, en inglés), que es una capa superior, a través del canal lógico. El canal lógico puede estar muy dividido en un canal de control, para transmitir información acerca del plano de control, y un canal de tráfico, para transmitir información acerca del plano de usuario, de acuerdo con los tipos de información transmitida.

La capa RLC de la segunda capa sirve para segmentar y concatenar los datos recibidos de una capa superior para ajustar el tamaño de los datos, de tal manera que una capa física transmita datos en una sección de radio. Además, el RLC proporciona tres modos, a saber, un Modo transparente (TM – Transparent Mode, en inglés), un Modo de no acuse de recibo (UM – Unacknowledged, en inglés) y un Modo de acuse de recibo (AM – Acknowledged Mode, en inglés) para garantizar varias Calidades de servicio (QoS – Quality of Service, en inglés) solicitadas por Portadores de radio (RB – Radio Bearers, en inglés). En concreto, el RLC de AM realiza una función de retransmisión utilizando una función de Repetición automática y solicitud (ARQ – Automatic Repeat and Request, en inglés) para una transmisión de datos fiable.

Una capa de Protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP – Packet Data Convergence Protocol, en inglés) de la segunda capa realiza una función de compresión de cabecera para reducir el tamaño de una cabecera de paquete de Protocolo de Internet (IP – Internet Protocol, en inglés) que incluye información de control no necesaria y tiene un tamaño relativamente grande, para la transmisión efectiva en una sección de radio que tiene un ancho de banda relativamente pequeño cuando se transmite un paquete de IP tal como un paquete de IPv4 o un paquete de IPv6. Por lo tanto, solo se transmite información necesaria en una porción de cabecera de datos, con el fin de mejorar la eficiencia de la transmisión de la sección de radio. En el sistema de LTE, la capa de PDCP realiza asimismo una función de seguridad, que incluye cifrado para evitar la interceptación de los datos por parte de un tercero, y la protección de integridad para evitar que los datos sean manejados por un tercero.

Un Control de recursos de radio (RRC) situado en una porción superior de una tercera capa se define solo en el plano de control. La capa RRC maneja canales lógicos, canales de transporte y canales físicos para la configuración, reconfiguración y liberación de varios RB. En esta memoria, los RB se refieren a rutas lógicas proporcionadas por las capas primera y segunda del protocolo de radio, para la transferencia de datos entre el UE y la UTRAN, y la configuración de los RB se refiere a un proceso de definición de las características de la capa de protocolo de radio y el canal, necesarios para proporcionar un servicio específico, y establecer parámetros detallados y métodos operativos. Cada uno de los RB está dividido en un RB de señalización y un RB de datos. El SRB se utiliza como ruta para transmitir un mensaje de RRC en el plano de control (Plano-C), y el DRB se utiliza como ruta para transmitir datos de usuario en el plano de usuario (Plano-U).

Los canales de transporte de enlace descendente para transmitir datos de una red a un UE pueden incluir un Canal de difusión (BCH – Broadcast CHannel, en inglés) para transmitir información del sistema, y un Canal compartido (SCH – Shared CHannel, en inglés) de enlace descendente para transmitir tráfico de usuario o un mensaje de control. El tráfico o el mensaje de control de un servicio de multidifusión o de difusión de enlace descendente se puede transmitir a través del SCH de enlace descendente o a través de un Canal de multidifusión de enlace descendente (MCH – Multicast CHannel, en inglés) de enlace descendente. Los canales de transporte de enlace ascendente para transmitir datos desde un UE a una red pueden incluir un Canal de acceso aleatorio (RACH – Random Access CHannel, en inglés) para transmitir un mensaje de control inicial, y un SCH de enlace ascendente para transmitir tráfico de usuario o un mensaje de control.

Los canales físicos de enlace descendente para transmitir información transferida a través de los canales de transporte de enlace descendente en una sección de radio entre una red y un UE pueden incluir un Canal de difusión físico (PBCH – Physical Broadcast CHannel, en inglés) para transmitir información acerca de un BCH, un Canal de multidifusión físico (PMCH -Physical Multicast CHannel, en inglés) para transmitir información acerca de un MCH, un Canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH - Physical Downlink Shared CHannel, en inglés) para transmitir información acerca de un PCH y un SCH de enlace descendente, y un Canal de control de enlace descendente físico (PDCCH - Physical Downlink Control CHannel, en inglés) (denominado asimismo canal de control de L1/L2 de DL) para transmitir información de control proporcionada por la capa primera y la capa segunda, tal como información de concesión de planificación de enlace descendente (DL) o de enlace ascendente (UL). Los canales físicos de enlace ascendente para transmitir información transferida a través de canales de transporte de enlace ascendente en una sección de radio entre una red y un UE pueden incluir un Canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH – Physical Uplink Shared CHannel, en inglés) para transmitir información acerca de un SCH de enlace ascendente, un Canal de acceso aleatorio físico (PRACH - Physical Random Access CHannel, en inglés) para transmitir información acerca de un RACH, y un Canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH – Physical Uplink Control CHannel, en inglés) para transmitir información de control proporcionada por la primera capa

y la segunda capa, tal como un ACK o un NACK de HARQ, una Solicitud de planificación (SR – Scheduling Request, en inglés), un informe de Indicador de calidad del canal (CQI – Channel Quality Indicator, en inglés).

A continuación, en esta memoria, se describirá esquemáticamente un procedimiento de acceso aleatorio proporcionado por un sistema de LTE sobre la base de la descripción anterior.

5 Primero, un UE lleva a cabo el procedimiento de Acceso aleatorio en los siguientes casos:

- cuando el UE realiza un acceso inicial porque no hay ninguna conexión de RRC con un eNodo B,

- cuando el UE accede inicialmente a una célula objetivo en un procedimiento de transferencia,

- cuando el procedimiento de acceso aleatorio se solicita mediante una orden de un eNodo B,

10 - cuando existe transmisión de datos de enlace ascendente en una situación en la que la sincronización de tiempos del enlace ascendente no está alineada, o en la que un recurso de radio específico utilizado para solicitar recursos de radio no está asignado, y

- cuando se lleva a cabo un procedimiento de recuperación en caso de fallo del enlace de radio o de fallo de transferencia.

15 En el sistema de LTE, se proporcionan dos procedimientos seleccionando un preámbulo de acceso aleatorio: uno es un procedimiento de acceso aleatorio basado en resolución de conflictos, en el que el UE selecciona aleatoriamente un preámbulo en un grupo específico para su utilización, y otro es un procedimiento de acceso aleatorio no basado en resolución de conflictos, en el que el UE utiliza un preámbulo de acceso aleatorio asignado solo a un UE específico por el eNodo B. El procedimiento de acceso aleatorio no basado en resolución de conflictos se puede utilizar solo en el procedimiento de transferencia o cuando se solicita mediante la orden de la estación de base, tal como se ha descrito anteriormente.

20 Un procedimiento de acceso aleatorio de un UE con un eNodo B específico puede incluir ampliamente (1) una etapa de, en el UE, transmitir un procedimiento de acceso aleatorio al eNodo B (a continuación, denominado etapa de transmisión de “mensajes 1” ,si tal utilización no conduce a confusión), (2) una etapa de recibir una respuesta de acceso aleatorio del eNodo B en correspondencia con el preámbulo de acceso aleatorio transmitido (a continuación, denominado etapa de transmisión de “mensajes 2” , si tal utilización no conduce a confusión), (3) una etapa de transmitir un mensaje de enlace ascendente utilizando la información recibida por el mensaje de respuesta de acceso aleatorio (a continuación, denominado etapa de transmisión de “mensajes 3” si tal utilización no conduce a confusión), y (4) una etapa de recibir un mensaje correspondiente al mensaje de enlace ascendente desde el eNodo B (a continuación, denominado etapa de transmisión de “mensajes 4” si tal utilización no conduce a confusión).

30 En el procedimiento de acceso aleatorio, el UE almacena datos para ser transmitidos a través del mensaje 3 en una memoria temporal de mensajes 3 (Msg3), y transmite los datos almacenados en la memoria temporal de msg3 en correspondencia con la recepción de una señal de Concesión de enlace ascendente (UL). La señal de Concesión de enlace ascendente indica información acerca de recursos de radio de enlace ascendente que se pueden utilizar cuando el UE transmite una señal al eNodo B, y se recibe en un mensaje de respuesta de acceso aleatorio recibido en un PDCCH o un PUSCH en el sistema de LTE. De acuerdo con el estándar del sistema de LTE actual, se define que, si la señal de Concesión de UL se recibe en un estado en el que los datos están almacenados en la memoria temporal de Msg3, los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 se transmiten independientemente del modo de recepción de la señal de Concesión de UL. Tal como se ha descrito anteriormente, si los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 se transmiten en correspondencia con la recepción de todas las señales de Concesión de UL, pueden aparecer problemas. De acuerdo con ello, existe la necesidad de investigar para resolver tales problemas.

### Compendio de la invención

45 De acuerdo con ello, la presente invención se dirige a un método de transmisión de datos y a un equipo de usuario para ello, que substancialmente obvian uno o más de los problemas debidos a las limitaciones e inconvenientes de la técnica relacionada.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método de información de datos y un equipo de usuario para ello, que es capaz de resolver un problema que puede ocurrir cuando se transmiten datos almacenados en una memoria temporal de mensajes 3 (Msg3) de acuerdo con un modo de recepción de una señal de Concesión de enlace ascendente (UL).

50 Ventajas, objetos y características adicionales de la invención se presentarán en parte en la descripción que sigue, y en parte resultarán evidentes para personas no expertas en la materia tras el examen de lo que sigue, o se pueden ver a partir de la práctica de la invención. Los objetivos y otras ventajas de la invención se pueden realizar y conseguir mediante la estructura señalada concretamente en la descripción escrita y en las reivindicaciones de la misma, así como en los dibujos adjuntos.

Para conseguir estos objetos y otras ventajas y de acuerdo con el propósito de la invención, tal como están realizados y se describen ampliamente en esta memoria, un método de transmitir datos por parte de un equipo de usuario a través de un enlace ascendente incluye recibir una señal de concesión de enlace ascendente (Concesión de UL) desde una estación de base en un mensaje específico, determinar si existen datos almacenados en una memoria temporal de mensajes 3 (Msg3) cuando se recibe la señal de Concesión de UL en el mensaje específico, determinar si el mensaje específico es un mensaje de respuesta de acceso aleatorio, y transmitir los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 a la estación de base utilizando la señal de Concesión de UL recibida en el mensaje específico, si existen datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 cuando se recibe la señal de Concesión de UL en el mensaje específico, y el mensaje específico es el mensaje de respuesta de acceso aleatorio.

Si no existen datos almacenados en la memoria temporal Msg3 de cuándo se recibe la señal de Concesión de UL en el mensaje específico, o el mensaje específico no es el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, se pueden transmitir datos nuevos a la estación de base en correspondencia con la señal de Concesión de UL recibida en el mensaje específico.

La señal de Concesión de UL recibida en el mensaje específico puede ser una señal de Concesión de UL recibida en un Canal de control de enlace descendente físico (PDCCH). En este caso, el equipo de usuario puede transmitir datos nuevos en correspondencia con la señal de Concesión de UL recibida en el PDCCH.

La señal de Concesión de UL recibida en el mensaje específico puede ser una señal de Concesión de UL recibida en un mensaje de respuesta de acceso aleatorio recibido en el Canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH). En este caso, si existen datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 cuando se recibe la señal de Concesión de UL en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, el equipo de usuario puede transmitir los datos almacenados en la memoria temporal en la memoria temporal de Msg3 utilizando la señal de Concesión de UL recibida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio.

Los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 pueden ser una Unidad de datos de protocolo de control de acceso al medio (MAC PDU – Medium Access Control Protocol Data Unit, en inglés) que incluye un identificador de equipo de usuario, y los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 incluyen además información acerca de un informe del estado de la memoria temporal (BSR – Buffer Status Report, en inglés) si el equipo de usuario inicia el procedimiento de acceso aleatorio para el BSR.

En otro aspecto de la presente invención, un equipo de usuario incluye un módulo de recepción que recibe una señal de concesión de enlace ascendente (UL Grant) desde una estación de base en un mensaje específico, un módulo de transmisión que transmite datos a la estación de base utilizando la señal de Concesión de UL recibida en el mensaje específico, almacenando una memoria temporal de mensajes 3 (Msg3) datos de UL para ser transmitidos en un procedimiento de acceso aleatorio, y determinando una entidad de Solicitud de repetición automática híbrida (HARQ - Hybrid Automatic Repeat Request, en inglés) si existen datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 cuando el módulo de recepción recibe la señal de Concesión de UL y el mensaje específico es un mensaje de respuesta de acceso aleatorio, obteniendo los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 si existen datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 cuando el módulo de recepción recibe la señal de Concesión de UL y el mensaje específico es el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, y controlando el módulo de transmisión para transmitir los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 a la estación de base utilizando la señal de Concesión de UL recibida por el módulo de recepción en el mensaje específico.

El equipo de usuario puede incluir además una entidad de multiplexación y ensamblaje, utilizada para la transmisión de nuevos datos. En este caso, la entidad de HARQ puede obtener los nuevos datos para ser transmitidos de la entidad de multiplexación y ensamblaje si no existen datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 cuando el módulo de recepción recibe la señal de Concesión de UL en el mensaje específico o el mensaje recibido no es el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, y controlar el módulo de transmisión para transmitir los nuevos datos obtenidos de la entidad de multiplexación y ensamblaje utilizando la señal de Concesión de UL recibida por el módulo de recepción en el mensaje específico.

El equipo de usuario puede incluir además uno o más procesos de HARQ, y memorias temporales de HARQ que corresponden respectivamente a uno o más de los procesos de HARQ. En este caso, la entidad de HARQ puede transferir datos obtenidos de la entidad de multiplexación y ensamblaje o de la memoria temporal de Msg3 a un proceso de HARQ específico de los uno o más procesos de HARQ y controlar el proceso de HARQ específico para transmitir los datos obtenidos de la entidad de multiplexación y ensamblaje o de la memoria temporal de Msg3 a través del módulo de transmisión.

Cuando el proceso de HARQ específico transmite los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 a través del módulo de transmisión, los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 se pueden controlar para ser copiados en una memoria temporal de HARQ específica que corresponde al proceso de HARQ específico, y los datos copiados en la memoria temporal de HARQ específica pueden ser controlados para ser transmitidos a través del módulo de transmisión.

La señal de Concesión de UL recibida por el módulo de recepción en el mensaje específico puede ser una señal de Concesión de UL recibida en un Canal de control de enlace descendente físico (PDCCH). En este caso, la entidad de HARQ puede controlar los nuevos datos a transmitir en correspondencia con la señal de Concesión de UL recibida en el PDCCH.

- 5 La señal de Concesión de UL recibida por el módulo de recepción en el mensaje específico puede ser una señal de Concesión de UL recibida en un mensaje de respuesta de acceso aleatorio recibido en un Canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH), y la entidad de HARQ puede controlar los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 para ser transmitidos utilizando la señal de Concesión de UL recibida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio si existen datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 cuando el módulo de recepción recibe la señal de Concesión de UL en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio.

De acuerdo con las realizaciones descritas anteriormente de la presente invención, es posible transmitir datos almacenados en una memoria temporal de Msg3 de acuerdo con un modo de recepción de una señal de Concesión de UL, sin confusión. El alcance de la invención está definido mediante las reivindicaciones independientes adjuntas.

- 15 Se debe entender que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada siguiente de la presente invención son ejemplarizantes y explicativas, y pretenden proporcionar otra explicación de la invención, según se reivindica.

### Breve descripción de los dibujos

- 20 Los dibujos que se acompañan, que se incluyen para proporcionar una mejor comprensión de la invención y se incorporan y constituyen una parte de esta solicitud, ilustran una realización o realizaciones de la invención, y junto con la descripción, sirven para explicar el principio de la invención. En los dibujos:

la figura 1 es una vista esquemática que muestra la arquitectura de red de un Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal Evolucionado (E-UMTS), como ejemplo de un sistema de comunicaciones móviles;

- 25 las figuras 2 y 3 son vistas que muestran las estructuras de los protocolos de la interfaz de radio entre un equipo de usuario (UE) y una Red de acceso por radio terrestre de UMTS (UTRAN) basada en un estándar de red de acceso por radio del Proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP);

la figura 4 es una vista que ilustra un procedimiento operativo de un UE y una estación de base (eNodo B) en un procedimiento de acceso aleatorio no basado en resolución de conflictos;

la figura 5 es una vista que ilustra un procedimiento operativo de un UE y un eNodo B en un procedimiento de acceso aleatorio basado en resolución de conflictos;

- 30 la figura 6 es una vista que ilustra un esquema de Solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) de enlace ascendente;

la figura 7 es una vista que ilustra un método de transmisión de un mensaje 3 en un procedimiento de acceso aleatorio, cuando se solicitan los recursos de radio de enlace ascendente;

- 35 la figura 8 es una vista que ilustra un problema que puede ocurrir cuando los datos almacenados en una memoria temporal de Msg3 se transmiten mediante una señal de Concesión de UL recibida en un mensaje distinto de un mensaje de respuesta de acceso aleatorio;

la figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un método de transmisión de datos de enlace ascendente por parte de un UE, de acuerdo con una realización preferida de la presente invención;

- 40 la figura 10 es una vista que ilustra un método de transmisión de datos de enlace ascendente cuando se activa un Informe de estado de la memoria temporal (BSR) en un UE, de acuerdo con una realización de la presente invención; y

la figura 11 es una vista esquemática que muestra la configuración de un UE de acuerdo con una realización de la presente invención.

### Descripción detallada de la invención

- 45 A continuación, en esta memoria, se describirán las realizaciones preferidas de la presente invención, con referencia a los dibujos que se acompañan. Se debe entender que la descripción detallada que se dará a conocer junto con los dibujos que se acompañan pretende describir las realizaciones de ejemplo de la presente invención, y no pretende describir una única realización que la presente invención puede llevar a cabo. A continuación, en esta memoria, la descripción detallada incluye asuntos detallados para proporcionar una completa comprensión de la presente invención. No obstante, resultará evidente para los expertos en la materia que la presente invención se puede llevar a cabo sin los asuntos detallados. Por ejemplo, la descripción siguiente se realizará suponiendo que el sistema de comunicaciones móviles es un sistema de Evolución a largo plazo del proyecto de asociación de 3ª Generación

(3GPP LTE), pero, la presente invención es aplicable a otros sistemas de comunicaciones móviles excluyendo el sistema LTE del 3GPP.

5 En algunos casos, estructuras y dispositivos bien conocidos se omiten, con el fin de no oscurecer los conceptos de la presente invención, y las funciones importantes de las estructuras y dispositivos se muestran en forma de diagrama de bloques. Se utilizarán los mismos números de referencia en todos los dibujos para referirse a partes iguales o similares.

En la descripción siguiente, se supone que un terminal incluye un dispositivo terminal de usuario móvil o fijo, tal como un equipo de usuario (UE) y una estación de base (MS), y una estación de base incluye un nodo de un extremo de red que se comunica con un terminal, tal como un Nodo B, un eNodo B y una estación de base.

10 Tal como se ha descrito anteriormente, en la descripción siguiente, se describirá con detalle un problema que se puede producir cuando los datos almacenados en una memoria temporal de mensajes 3 (Msg3) se transmite de acuerdo con un modo de recepción de una señal de Concesión de Enlace ascendente (UL), y se describirá un método de resolver el problema. Se describirán con detalle la transmisión y la recepción de una señal utilizando un procedimiento de acceso aleatorio y un esquema de Solicitud de repetición automática híbrida (HARQ).

15 La figura 4 es una vista que ilustra un procedimiento operativo de un terminal (UE) y una estación de base (eNodo B) en un procedimiento de acceso aleatorio no basado en resolución de conflictos.

(1) Asignación de preámbulo de acceso aleatorio

20 Tal como se ha descrito anteriormente, se puede realizar un procedimiento de acceso aleatorio no basado en resolución de conflictos (1) en un procedimiento de transferencia y (2) cuando el procedimiento de acceso aleatorio se solicita mediante una orden de un eNodo B. Incluso en estos casos, se puede realizar un procedimiento de acceso aleatorio basado en resolución de conflictos.

25 Primero, es importante que un preámbulo de acceso aleatorio específico sin posibilidad de colisión se reciba desde el eNodo B, para el procedimiento de acceso aleatorio no basado en resolución de conflictos. Los métodos de recibir el preámbulo de acceso aleatorio pueden incluir un método que utiliza una orden de transferencia y un método que utiliza una orden de Canal de control de enlace descendente físico (PDCCH). El UE recibe un preámbulo de acceso aleatorio asignado (S401).

(2) Transmisión de mensajes 1

El UE transmite el preámbulo al eNodo B tras la recepción del preámbulo de acceso aleatorio asignado desde el eNodo B tal como se ha descrito anteriormente (S402).

30 (3) Transmisión de mensajes 2

35 El UE intenta recibir una respuesta de acceso aleatorio en una ventana de recepción de respuesta de acceso aleatorio indicada por el eNodo B mediante una orden de transferencia o información del sistema tras la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio en la etapa S402 (S403). De manera más específica, la información de la respuesta de acceso aleatorio se puede transmitir en forma de una Unidad de datos en paquetes (PDU) de Control de acceso a medios (MAC), y la PDU de MAC se puede transferir a través de un Canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH). Además, el UE preferiblemente monitoriza el PDCCH con el fin de permitir al UE recibir adecuadamente la información transferida a través del PDSCH. Es decir, el PDCCH puede incluir, preferiblemente, información acerca de un UE que debe recibir el PDSCH, información de la frecuencia y el tiempo de los recursos de radio del PDSCH, un formato de transferencia del PDSCH y otros. En esta memoria, si el PDCCH se ha recibido correctamente, el UE puede recibir apropiadamente la respuesta de acceso aleatorio transmitida en el PDSCH de acuerdo con la información del PDCCH. La respuesta de acceso aleatorio puede incluir un identificador del preámbulo de acceso aleatorio (por ejemplo, el Identificador temporal de la red de radio de acceso aleatorio (RA-RNTI – Random Access – Radio Network Temporary Identifier, en inglés)), indicando la Concesión de UL recursos de radio de enlace ascendente, un C-RNTI temporal, una Orden de avance de tiempo (TAC – Time Advance Command, en inglés), y otros.

45 Tal como se ha descrito anteriormente, la razón por la que la respuesta de acceso aleatorio incluye el identificador del preámbulo de acceso aleatorio es que una sola respuesta de acceso aleatorio puede incluir información de la respuesta de acceso aleatorio de al menos un UE y, de este modo, se informa de para qué UE son válidos la Concesión de UL, el C-RNTI temporal y el TAC. En esta etapa, se supone que el UE selecciona un identificador del preámbulo de acceso aleatorio que coincide con el preámbulo de acceso aleatorio seleccionado por el UE en la etapa S402.

50 En el procedimiento de acceso aleatorio no basado en resolución de conflictos, se determina que el procedimiento de acceso aleatorio se realiza normalmente, recibiendo la información de la respuesta de acceso aleatorio, y el procedimiento de acceso aleatorio puede terminar.

La figura 5 es una vista que ilustra un procedimiento operativo de un UE y un eNodo B en un procedimiento de acceso aleatorio basado en resolución de conflictos.

#### (1) Transmisión de Mensajes 1

5 Primero, el UE puede seleccionar aleatoriamente un único preámbulo de acceso aleatorio de un conjunto de preámbulos de acceso aleatorio indicado mediante la información del sistema o una orden de transferencia, y seleccionar y transmitir un Canal de acceso aleatorio físico (PRACH) capaz de transmitir el preámbulo de acceso aleatorio (S501).

#### (2) Recepción de Mensajes 2

10 Un método de recibir una información de la respuesta de acceso aleatorio es similar al procedimiento de acceso aleatorio no basado en resolución de conflictos descrito anteriormente. Es decir, el UE intenta recibir su propia respuesta de acceso aleatorio dentro de una ventana de recepción de respuesta de acceso aleatorio indicada por el eNodo B mediante la información del sistema, la orden de transferencia, después que el preámbulo de acceso aleatorio es transmitido en la etapa S501, y recibe un Canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) utilizando la información del identificador de acceso aleatorio correspondiente al mismo (S502). De acuerdo con ello, 15 el UE puede recibir una Concesión de UL, un C-RNTI temporal, un TAC y otros.

#### (3) Transmisión de Mensajes 3

20 Si el UE Ha recibido la respuesta de acceso aleatorio válida para el UE, el UE puede procesar toda la información incluida en la respuesta de acceso aleatorio. Es decir, el UE solicita el TAC, y almacena el C-RNTI temporal. Además, los datos que se transmitirán en correspondencia con la recepción de la respuesta de acceso aleatorio válida se pueden almacenar en una memoria temporal de Msg3. A continuación, se describirá un proceso de almacenamiento de datos en la memoria temporal de Msg3 y la transmisión de los datos con referencia a la figura 7.

25 El UE utiliza la Concesión de UL recibida para transmitir los datos (es decir, el mensaje 3) al eNodo B (S503). El mensaje 3 debe incluir un identificador de UE. En el procedimiento de acceso aleatorio basado en resolución de conflictos, el eNodo B no puede determinar qué UE están realizando el procedimiento de acceso aleatorio, pero más tarde los UE serán identificados para la resolución de conflictos.

30 En esta memoria, se pueden proporcionar dos esquemas diferentes para incluir el identificador del UE. Un primer esquema es transmitir el identificador de célula del UE mediante una señal de transmisión de enlace ascendente correspondiente a la Concesión de UL si el UE ha recibido ya un identificador de célula válido asignado por una célula correspondiente antes del procedimiento de acceso aleatorio. A la inversa, el segundo esquema es transmitir el identificador único del UE (por ejemplo, S-TMSI o ID aleatorio) si el UE no ha recibido un identificador de célula válido antes del procedimiento de acceso aleatorio. Si el UE ha transmitido datos correspondientes a la Concesión de UL, el UE inicia un temporizador de resolución de conflictos (CR – Contention Resolution, en inglés).

#### (4) Recepción de mensajes 4

35 Después de transmitir los datos con su identificador mediante la Concesión de UL incluida en la respuesta de acceso aleatorio, el UE espera una indicación (instrucción) del eNodo B para resolución de conflictos. Es decir, el UE intenta recibir el PDCCH con el fin de recibir un mensaje específico (S504). En esta memoria, existen dos esquemas para recibir el PDCCH. Tal como se ha descrito anteriormente, el UE intenta recibir el PDCCH utilizando su propio identificador de célula si el mensaje 3 transmitido en correspondencia con la Concesión de UL se transmite para recibir el PDCCH utilizando el C-RNTI incluido en la respuesta de acceso aleatorio si el identificador es su 40 identificador único. A continuación, en el esquema anterior, si el PDCCH se recibe a través de su propio identificador de célula antes de que el temporizador de resolución de conflictos haya expirado, el UE determina que el procedimiento de acceso aleatorio se ha llevado a cabo normalmente y completa el procedimiento de acceso aleatorio. En el último esquema, si el PDCCH se recibe mediante el C-RNTI temporal antes de que el temporizador de resolución de conflictos haya expirado, el UE comprueba los datos transferidos por el PDSCH indicado por el 45 PDCCH. Si el identificador único del UE está incluido en los datos, el UE determina que el procedimiento de acceso aleatorio se ha realizado normalmente y completa el procedimiento de acceso aleatorio.

A continuación, en esta memoria, se describirá el sistema de LTE, a modo de ejemplo, un esquema de Solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) de una Capa de MAC, concentrándose en la transmisión de los datos de enlace ascendente.

50 La figura 6 es una vista ilustrada en el esquema de HARQ.

Un UE puede recibir la información de Concesión de UL o la información de planificación de UL de un eNodo B en un PDCCH (etapa S601), con el fin de transmitir datos al eNodo B mediante el esquema de HARQ. En general, la información de planificación de UL puede incluir un identificador de UL (por ejemplo, un C-RNTI o un C-RNTI de Planificación semi-persistente), asignación de bloques de recursos, parámetros de transmisión (modulación, 55 esquema de codificación y versión de redundancia), y un Indicador de datos nuevos (NDI – New Data Indicator, en



inglés). En el sistema de LTE, el UE tiene ocho procesos de HARQ y los procesos de HARQ se realizan de manera sincronizada con Intervalos de tiempo de transmisión (TTI – Transmission Time Intervals, en inglés). Es decir, se pueden asignar secuencialmente procesos de HARQ específicos de acuerdo con los puntos del tiempo en los que se reciben datos, de manera que se utilice el primer proceso de HARQ en TTI 9 y que se utilice el segundo proceso de HARQ en TTI 10 después de que se utilice un primer proceso de HARQ en TTI 1, se utilice un segundo proceso de HARQ en TTI 2, ..., y un proceso de HARQ ocho se utilice en TTI 8.

Además, dado que los procesos de HARQ están asignados de manera sincronizada tal como se ha descrito anteriormente, un proceso de HARQ conectado a un TTI en el que se recibe un PDCCH para transmisión inicial de datos específicos se utiliza para la transmisión de los datos. Por ejemplo, si se supone que el UE ha recibido un PDCCH que incluye información de planificación de UL en un TTI de orden  $n$ , el UE transmite datos en un TTI de orden  $(N+4)$ . En otras palabras, un proceso de HARQ de orden  $K$  asignado en el TTI de orden  $(N+4)$  se utiliza para la transmisión de los datos. Es decir, el UE puede transmitir los datos al eNodo B en un PUSCH de acuerdo con la información de planificación de UL tras la comprobación de la información de planificación de UL transmitida al UE mediante la monitorización del PDCCH en cada TTI (etapa S602).

Cuando se han recibido los datos, el eNodo B almacena los datos en una memoria temporal blanda e intenta descodificar los datos. El eNodo B transmite una señal ACK si la descodificación de los datos tiene éxito, y transmite una señal NACK si la descodificación de los datos falla. En la figura 6, se muestra etapa (S603) un ejemplo en el que la descodificación de los datos falla y el eNodo B transmite la señal NACK en un Canal indicador de HARQ físico (PHICH)).

Cuando la señal ACK ha sido recibida procedente del eNodo B, el UE determina que la transmisión de los datos al eNodo B tiene éxito, y a continuación transmite los datos. Sin embargo, cuando el UE recibe la señal NACK tal como se muestra en la figura 6, el UE puede determinar que la transmisión de los datos al eNodo B ha fallado y retransmite los mismos datos mediante el mismo esquema o un nuevo esquema (etapa S604).

La retransmisión de HARQ del UE se puede realizar mediante un esquema no adaptativo. Es decir, la transmisión inicial de los datos específicos se puede realizar cuando el PDCCH que incluye la información de planificación de UL se debería recibir, pero la retransmisión se puede realizar incluso cuando el PDCCH no se ha recibido. En la retransmisión de HARQ no adaptativa, los datos se retransmiten utilizando la misma información de planificación de UL que la transmisión inicial en un TTI en el que se asigna un proceso de HARQ siguiente, sin recibir el PDCCH.

La retransmisión de HARQ del UE se puede realizar mediante un esquema adaptativo. En este caso, los parámetros de transmisión para la retransmisión se reciben en el PDCCH, pero la información de planificación de UL incluida en el PDCCH puede ser diferente de la de la transmisión inicial de acuerdo con los estados del canal. Por ejemplo, si el estado del canal es mejor que el de la transmisión inicial, la transmisión se puede realizar en una tasa de bits elevada. En contraste, si el estado del canal es peor que el de la transmisión inicial, la transmisión se puede realizar a una tasa de bits menor que la de la transmisión inicial.

Si el UE recibe la información de planificación de UL en el PDCCH, se determina si los datos que se deben transmitir en este momento son datos que se transmiten inicialmente o datos anteriores que se retransmiten, mediante un campo de NDI incluido en el PDCCH. El campo de NDI se conmuta en el orden de 0, 1, 0, 1, ... siempre que se transmiten datos nuevos, tal como se ha descrito anteriormente, y el campo de NDI de la retransmisión tiene el mismo valor que el de la transmisión inicial. De acuerdo con ello, el UE puede comparar el campo de NDI con el valor transmitido previamente, con el fin de determinar si los datos son retransmitidos o no.

El UE cuenta el número de tiempos de transmisión (CURRENT\_TX\_NB) siempre que se transmiten datos mediante el esquema de HARQ, y borra los datos almacenados en la memoria temporal de HARQ cuando CURRENT\_TX\_NB ha alcanzado un número de transmisión máximo establecido en una capa de RRC.

Cuando se reciben los datos retransmitidos, el eNodo B intenta combinar los datos recibidos y los datos almacenados en la memoria temporal blanda, debido al fallo de la descodificación mediante varios esquemas y descodifica los datos combinados. El eNodo B transmite una señal ACK al UE si la descodificación tiene éxito, y transmite una señal NACK al UE si la descodificación falla. El eNodo B repite un proceso de transmitir la señal NACK y recibir los datos retransmitidos hasta que la descodificación de los datos tiene éxito. En el ejemplo de la figura 6, el eNodo B intenta combinar los datos retransmitidos en la etapa S604 y los datos que se han recibido previamente y son almacenados, y descodifica los datos combinados. El eNodo B transmite la señal ACK al UE en el PHICH si la descodificación de los datos recibidos tiene éxito (etapa S605). El UE puede transmitir la información de planificación de UL para la transmisión de datos siguientes al UE en el PDCCH, y puede transmitir el NDI conmutado a 1, con el fin de informar que la información de planificación de UL no se utiliza para la retransmisión adaptativa, sino que se utiliza para la transmisión de datos nuevos (etapa S606). El UE puede transmitir datos nuevos al eNodo B en el PUSCH correspondiente a la información de planificación de UL recibida (etapa S607).

El procedimiento de acceso aleatorio se puede activar en los casos descritos anteriormente, tal como se ha descrito anteriormente. A continuación, en esta memoria, se describirá el caso en el que el UE solicita recursos de radio de UL.

La figura 7 es una vista ilustrativa de un método de transmisión de un mensaje 3 en un procedimiento de acceso aleatorio, cuando se solicitan recursos de radio de UL.

5 Cuando se generan nuevos datos en una memoria temporal de transferencia 601 del UE, por ejemplo, una memoria temporal de RLC y una memoria temporal de PDCP, el UE generalmente debe informar al eNodo B de información acerca de la generación de los datos. De manera más precisa, cuando se generan datos que tienen prioridad alta superior a la de los datos almacenados en la memoria temporal de transferencia del UE, el UE informa al eNodo B que se han generado los datos.

10 Esto indica que el UE solicita recursos de radio al eNodo B con el fin de transmitir los datos generados. El eNodo B puede asignar recursos de radio adecuados al UE de acuerdo con la información anterior. La información acerca de la generación de los datos se denomina informe del estado de la memoria temporal (a continuación, en esta memoria, denominado "BSR"). A continuación, en esta memoria, tal como se ha descrito anteriormente, la solicitud para la transmisión el BSR se representa activando la transmisión del BSR (S6100). Si la transmisión de BSR se ha activado, el UE debe transmitir el BSR al eNodo B. Sin embargo, si los recursos de radio para transmitir el BSR no existen, el UE puede activar un procedimiento de acceso aleatorio e intentar solicitar recursos de radio (S6200).

15 Tal como se ha descrito anteriormente, si el procedimiento de acceso aleatorio para solicitar los recursos de radio al eNodo B se ha activado, el UE puede transmitir un preámbulo de acceso aleatorio al eNodo B y recibir un mensaje de respuesta de acceso aleatorio correspondiente al mismo, tal como se describe con referencia a las figuras 4 y 5. Además, se puede generar un mensaje 3 (es decir, una PDU de MAC) que incluye un identificador de UE, y se puede generar y almacenar un BSR en una memoria temporal de Msg3 602, en una capa de MAC del UE a través de una memoria temporal de Msg3 602, en una capa de MAC del UE mediante la señal de Concesión de UL incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio. El mensaje 3 almacenado en la memoria temporal de Msg3 602 se puede copiar y almacenar en una memoria temporal de proceso de HARQ 603 indicada mediante la información de Concesión de UL. La figura 7 muestra, a modo de ejemplo, el caso en el que el proceso de HARQ A se utiliza para la transmisión de mensajes 3. De este modo, el mensaje 3 se copia en la memoria temporal de HARQ 603 correspondiente al proceso de HARQ A. El mensaje 3, almacenado en la memoria temporal de HARQ 603, se puede transmitir al eNodo B en un PUSCH.

20 Mientras tanto, si el UE debe realizar una nueva prueba del procedimiento de acceso aleatorio debido al fallo de la resolución de conflictos, el UE puede transmitir el preámbulo de acceso aleatorio al eNodo B de nuevo y recibir una respuesta de acceso aleatorio (S6300). Sin embargo, en el procedimiento de acceso aleatorio reintentado, el UE utiliza el mensaje 3 almacenado en la memoria temporal de Msg3 602 de nuevo, sin generar un mensaje 3 nuevo. Es decir, el UE puede copiar y almacenar la PDU de MAC correspondiente al mensaje 3 almacenado en la memoria temporal de Msg3 602 en una memoria temporal de HARQ 604, y transmitir la PDU de MAC, de acuerdo con la señal de Concesión de UL incluida en la respuesta de acceso aleatorio recibida en el procedimiento de acceso aleatorio reintentado. La figura 7 muestra el caso en el que el procedimiento de acceso aleatorio reintentado se realiza mediante un proceso de HARQ B. Los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 602 se pueden copiar en la memoria temporal de HARQ B y ser transmitidos.

25 Tal como se ha descrito anteriormente, si la respuesta de acceso aleatorio se recibe mientras se realiza el procedimiento de acceso aleatorio, el UE almacena el mensaje 3 almacenado en la memoria temporal de Msg3 en la memoria temporal de HARQ y transmite el mensaje 3. Tal como se ha descrito anteriormente, en el estándar del sistema de LTE actual para el proceso de HARQ, se define que la transmisión de los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 se activa mediante la recepción de alguna señal de Concesión de UL. de acuerdo con ello, el temporizador de CR puede ser activado erróneamente de tal manera que se realiza un proceso de resolución de conflictos erróneo. Debido al procedimiento De resolución de conflictos, el BSR descrito anteriormente no puede ser transmitido con normalidad y el UE puede llegar a un punto muerto. Este problema se describirá con detalle con referencia a la figura 8.

30 La figura 8 es una vista que ilustra un problema que puede ocurrir cuando los datos almacenados en una memoria temporal de Msg3 se transmiten mediante una señal de Concesión de enlace ascendente (UL) recibida en un mensaje distinto de un mensaje de respuesta de acceso aleatorio.

35 Tal como se ha descrito con referencia a la figura 7, el UE puede activar el BSR cuando se generan datos de alta prioridad, transmitir el preámbulo de acceso aleatorio con el fin de transmitir el BSR al eNodo B (S801), y recibir la respuesta de acceso aleatorio correspondiente a los mismos (S802).

A continuación, el UE puede transmitir un mensaje 3 que incluye el BSR mediante la información de Concesión de UL incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio recibido en la etapa S802 (S803). Si se transmite el mensaje 3, el temporizador de CR se opera tal como se ha descrito con referencia a la figura 5.

40 Si el procedimiento de acceso aleatorio se completa antes que el temporizador de CR expire, el UE determina que el procedimiento de acceso aleatorio no se ha completado con éxito (S804). En este caso, el UE puede intentar reiniciar el procedimiento de acceso aleatorio a partir de la transmisión del preámbulo del acceso aleatorio.

En este momento, dado que el eNodo B no sabe todavía que el UE está realizando el procedimiento de acceso aleatorio, el eNodo B puede transmitir una señal de Concesión de UL independiente del procedimiento de acceso aleatorio en un PDCCH enmascarado (S805). En este caso, de acuerdo con el estándar del sistema de LTE actual, el UE transmite el mensaje 3 almacenado en la memoria temporal de Msg3 de acuerdo con la señal de Concesión de UL recibida en el PDSCH en la etapa S805 (S806). Además, cuando se transmite el mensaje 3, el temporizador de CR se reinicia. Es decir, cuando el UE no realiza la recepción del mensaje de respuesta de acceso aleatorio, el temporizador de CR se reinicia en la etapa S806.

Aunque el temporizador de CR se inicie cuando el UE transmite el mensaje 3 en la etapa S806, el eNodo B puede no saber que el UE está realizando el procedimiento de acceso aleatorio porque la recepción del preámbulo de acceso aleatorio y la transmisión del mensaje de respuesta de acceso aleatorio no se realiza. Si se recibe otra señal de Concesión de UL en el PDCCH que incluye el identificador del UE, (S807), el UE determina que el procedimiento de acceso aleatorio en curso se ha completado con éxito. De acuerdo con ello, el UE puede detener el tiempo de CR en curso (S808).

Si el mensaje 3 transmitido al eNodo B en la etapa S806 no ha sido recibido con éxito por el eNodo B (A), el UE ya no transmite el mensaje 3 que incluye el BSR. De acuerdo con ello, si no se generan datos adicionales, el UE puede no transmitir los datos generados en la memoria temporal de transferencia al eNodo B.

El problema descrito anteriormente se describirá como sigue.

De acuerdo con el estándar del sistema de LTE actual, si la señal de Concesión de UL se recibe en un estado en el que los datos se han almacenado en la memoria temporal de Msg3, el UE transmite los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 al eNodo B. En este momento, la señal de Concesión de UL puede ser transmitida por el eNodo B, no para la transmisión de los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3, sino para la transmisión de otros datos. De acuerdo con ello, el temporizador de CR se puede iniciar erróneamente.

Además, si el eNodo B no sabe que el temporizador de CR se ha iniciado erróneamente en el UE y transmite la señal de Concesión de UL para la transmisión de otros datos, tal como se ha descrito con referencia a la figura 8, la información (por ejemplo, BSR) a transmitir mediante el mensaje 3 se puede haber perdido.

Además, el UE no puede recibir un mensaje 4 para completar un procedimiento de resolución de conflictos adecuado, incluso con respecto al procedimiento de acceso aleatorio en curso.

En una realización preferida de la invención para resolver el problema descrito anteriormente, los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 se transmiten restrictivamente solo en el caso en que la señal de Concesión de UL recibida desde el eNodo B se haya recibido en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, pero no en todos los casos en los que la señal de Concesión de UL se ha recibido desde el eNodo B. Si la señal de Concesión de UL se recibe en el PDCCH enmascarado no mediante el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, sino mediante el identificador del UE (C-RNTI o un Identificador temporal de red de radio de planificación semi-persistente (SPS-RNTI)) en un estado en el que los datos se almacenan en la memoria temporal de Msg3, se sugiere un método de obtener y transmitir nuevos datos (PDU de MAC) al eNodo B en lugar de los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3.

La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un método de transmitir datos de UL por parte de un UE de acuerdo con una realización preferida de la presente invención. Con más detalle, la figura 9 muestra la operación de una entidad de HARQ del UE, de acuerdo con una realización de la presente invención en cada TTI.

Primero, la entidad de HARQ del UE puede identificar un proceso de HARQ asociado con un TTI (S901). Si se identifica el proceso de HARQ asociado con el TTI, la entidad de HARQ del UE puede determinar si una señal de Concesión de UL se recibe o no del eNodo B indicado en el TTI (S902). El UE puede determinar si una memoria temporal de HARQ correspondiente al proceso de HARQ está vacío o no si no existe información acerca de la señal de Concesión de UL recibida en el TTI, y realizar una retransmisión no adaptativa, tal como se describe con referencia a la figura 6, si existen datos en la memoria temporal de HARQ (S903).

Mientras, si existe una señal de Concesión de UL recibida desde el eNodo B en el TTI, se puede determinar (1) si la señal de Concesión de UL no se ha recibido en el PDCCH indicado por el C-RNTI temporal, y el NDI conmuta desde el valor durante la transmisión antes del proceso de HARQ, (2) si existe el NDI previo, y esta transmisión es la transmisión inicial del proceso de HARQ, (3) si la señal de Concesión de UL se recibe en el PDCCH indicado por el C-RNTI, y la memoria temporal de HARQ del proceso de HARQ está vacía, o (4) si la señal de Concesión de UL se recibe en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio (S904). Si cualquiera de las condiciones (1) a (4) se satisface en la etapa S904 (A), el método avanza a la etapa S906. En contraste, si cualquiera de las condiciones (1) a (4) no se satisface en la etapa S904 (B), el método avanza a la etapa S905 de realizar una retransmisión adaptativa utilizando la señal de Concesión de UL (S905).

Mientras, el UE determina si existen datos en la memoria temporal de Msg3 en la etapa S906 (S906). Además, incluso cuando existen datos en la memoria temporal de Msg3, el UE determina si la señal de Concesión de UL recibida se recibe en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio (S907). Es decir, el UE de acuerdo con la

- presente realización transmite los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 solo cuando existen datos en la memoria temporal de Msg3 cuando se recibe la señal de Concesión de UL y la señal de Concesión de UL se recibe en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio (S908). Si no existen datos en la memoria temporal de Msg3 cuando se recibe la señal de Concesión de UL o la Concesión de UL no se recibe en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, el UE determina que el eNodo B realiza una solicitud no para la transmisión de los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3, sino para la transmisión de datos nuevos, y realiza la transmisión de datos nuevos (S909). Con más detalle, la entidad de HARQ del UE se puede controlar de tal manera que una PDU de MAC que incluye datos nuevos de una entidad de multiplexación y ensamble se obtiene y es transmitida a través del proceso de HARQ.
- 5
- 10 A continuación, en esta memoria, se describirá un ejemplo aplicado a un proceso de transmitir un BSR por parte del UE que opera mediante la realización descrita con referencia a la figura 9, tal como se muestra en la figura 8.
- La figura 10 es una vista que ilustra un método de transmitir datos de UL cuando se activa un BSR en un UE, de acuerdo con una realización de la presente invención.
- 15 Tal como se ha descrito anteriormente, se pueden generar datos nuevos en las memorias temporales de RLC y PDCP del UE. Se supone que los nuevos datos generados tienen una prioridad mayor que la de los datos ya almacenados en las memorias temporales de RLC y PDCP. El UE puede activar la transmisión del BSR con el fin de informar a un eNodo B de información acerca de la generación de los datos (etapa 1).
- 20 El UE debe transmitir el BSR de acuerdo con la activación de transmisión de BSR, pero, en un caso especial, puede no existir ningún recurso para transmitir el BSR. En este caso, el UE puede activar un procedimiento de acceso aleatorio para transmitir el BSR. Se supone que el procedimiento de acceso aleatorio activado en la presente realización es el procedimiento de acceso aleatorio basado en resolución de conflictos con referencia a la figura 5.
- El UE puede transmitir un preámbulo de acceso aleatorio al eNodo B, de acuerdo con la activación del procedimiento de acceso aleatorio (etapa 2).
- 25 El eNodo B puede recibir el preámbulo de acceso aleatorio transmitido por el UE y transmite un mensaje de respuesta de acceso aleatorio al UE (etapa 3). El UE puede recibir el mensaje de respuesta de acceso aleatorio.
- El UE puede generar un mensaje 3 que incluye el BSR y un identificador de UE de acuerdo con una señal de Concesión de UL incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio recibida en la etapa 3 y almacena el mensaje 3 en una memoria temporal de Msg3 (etapa 4).
- 30 El UE puede seleccionar un proceso de HARQ de acuerdo con la información de Concesión de UL incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio recibido en la etapa 3 y copiar y almacenar el mensaje 3 almacenado en la memoria temporal de Msg3 en la memoria temporal correspondiente al proceso de HARQ seleccionado. A continuación, los datos almacenados en la memoria temporal de HARQ se pueden transmitir al eNodo B de acuerdo con el procedimiento de HARQ de UL descrito con referencia a la figura 6 (etapa 5). El UE inicia (o reinicia) el temporizador de CR mediante la transmisión del mensaje 3.
- 35 Cuando el temporizador de CR expira, el UE puede realizar un reintento del procedimiento de acceso aleatorio. Es decir, un preámbulo de acceso aleatorio y un recurso de PRACH se puede preparar para ser seleccionado y transmitido al eNodo B. Sin embargo, en un estado en el que el temporizador de CR no se opera, el UE puede recibir la señal de Concesión de UL del eNodo B en un PDCCH enmascarado por un identificador del UE (etapa 6).
- 40 Cuando la señal de Concesión de UL ha sido recibida en el PDCCH en la etapa 6, el UE genera datos nuevos diferentes de los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 de acuerdo con la información de la Concesión de UL recibida en la etapa 6, tal como una nueva PDU de MAC, a diferencia del procedimiento de la realización de la figura 8 para transmitir el mensaje 3 almacenado en la memoria temporal de Msg3 de acuerdo con la información de la Concesión de UL recibida en la etapa 6 (etapa 7). Con más detalle, si el UE recibe la señal de Concesión de UL en la etapa 6, pero no recibe la señal de Concesión de UL en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, se puede obtener y transmitir una PDU de MAC para transmitir no los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3, sino los nuevos datos de una entidad de multiplexación y de ensamble, utilizando un proceso de HARQ correspondiente a los mismos.
- 45 Después que se ha generado la nueva PDU de MAC, el UE de acuerdo con la presente realización puede seleccionar un proceso de HARQ de acuerdo con la señal de Concesión de UL recibida en la etapa 6, almacenar la PDU de MAC que se acaba de generar en la etapa 7 en la memoria temporal correspondiente al proceso de HARQ, y transmitir la PDU de MAC al eNodo B de acuerdo con el procedimiento de HARQ de UL (etapa 8).
- 50 A continuación, el UE puede realizar un procedimiento de acceso aleatorio que incluye la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio y la recepción de la respuesta de acceso aleatorio y transmitir el BSR almacenado en la memoria temporal de Msg3 al eNodo B.

De acuerdo con la realización descrita anteriormente, es posible evitar que el eNodo B opere erróneamente el temporizador de CR debido a la señal de Concesión de UL transmitida no para transmisión de los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3, sino para transmisión de los nuevos datos. De acuerdo con ello, el problema de la pérdida del mensaje 3, se debe resolver. Además, el procedimiento de acceso aleatorio del UE con el eNodo B se puede realizar con normalidad.

A diferencia de la realización descrita anteriormente, como otra realización de la presente invención, se puede implementar un método de realizar un proceso mientras ignora la señal de Concesión de UL si la señal de Concesión de UL se recibe desde el eNodo B en el PDCCH enmascarado por parte del identificador del UE durante el procedimiento de acceso aleatorio del UE. En este caso, el UE puede transferir el mensaje 3 al eNodo B mediante el procedimiento de acceso aleatorio normal, y el eNodo B puede retransmitir la señal de Concesión de UL para la transmisión de datos nuevos, después que el procedimiento de acceso aleatorio del UE se completa.

A continuación, en esta memoria, se describirá la configuración del UE para la implementación de la realización descrita anteriormente de la presente invención.

La figura 11 es una vista esquemática que muestra la configuración de un UE de acuerdo con una realización de la presente invención.

Tal como se muestra en la figura 11, el UE de acuerdo con la presente realización puede incluir un módulo de recepción (Rx) 1101 para recibir una señal de Concesión de UL de un eNodo B en un mensaje específico, un módulo de transmisión (Tx) 1102 para transmitir datos al eNodo B utilizando la señal de Concesión de UL recibida, una memoria temporal de Msg3 1103 para almacenar datos de UL transmitidos en un procedimiento de acceso aleatorio, y una entidad de HARQ 1104 para controlar la transmisión de datos de UL del UE.

En concreto, la entidad de HARQ 1104 del UE de acuerdo con la presente realización realiza una función de determinar si hay datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 1103 cuando el módulo Rx 1101 recibe la señal de Concesión de UL y una función de determinar si el módulo Rx 1101 recibe la señal de Concesión de UL en un mensaje de respuesta de acceso aleatorio. Si hay datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 1103 cuando el módulo Rx 1101 recibe la señal de Concesión de UL y el módulo Rx 1101 recibe la señal de Concesión de UL en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 1103 se controlan para obtenerse y transmitirse al eNodo B. Si no existen datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 1103 cuando el módulo Rx 1101 recibe la señal de Concesión de UL, y el módulo Rx 1101 recibe la señal de Concesión de UL no en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, sino en el PDCCH, los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 1103 no se transmiten, sino que se obtienen nuevos datos de la entidad de multiplexación y ensamble en forma de una PDU de MAC, y se transmiten al eNodo B.

Además, con el fin de llevar a cabo el procedimiento de HARQ de UL, el UE de acuerdo con la presente realización puede incluir uno o más procesos de HARQ 1106 y memorias temporales de HARQ 1107 correspondientes a los procesos de HARQ 1106. En el sistema de LTE actual, están definidos ocho procesos de HARQ independientes, pero la presente invención no está limitada a los mismos.

Mientras, la entidad de HARQ 1104 de acuerdo con la presente realización puede transferir los datos obtenidos de la entidad de multiplexación y ensamble 1105, o la memoria temporal de Msg3 1103, a un proceso de HARQ 1106 específico utilizando la configuración descrita anteriormente, y controlar el proceso de HARQ 1106 específico para transmitir los datos obtenidos de la entidad de multiplexación y ensamble 1105 o la memoria temporal de Msg3 1103 mediante el módulo Tx 1102. Tal como se ha descrito anteriormente, si el proceso de HARQ 1106 específico transmite los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 1103 mediante el módulo Tx 1102, tal como se ha descrito anteriormente, los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 1103 se pueden copiar en la memoria temporal de HARQ 1107 específica correspondiente al proceso de HARQ 1106 específico, y los datos copiados en la memoria temporal de HARQ 1107 específica se pueden transmitir mediante el módulo Tx 1102.

En este momento, los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 1103 son una PDU de MAC que incluye un identificador del UE, y pueden incluir además información tal como un BSR de acuerdo con el propósito del procedimiento de acceso aleatorio.

En la configuración del UE mostrada en la figura 11, el módulo Tx 1102 y el módulo Rx 1101 se pueden configurar como módulos de proceso de capa física 1108, y la entidad de HARQ 1104, la entidad de multiplexación y ensamble 1105 y uno o más procesos de HARQ 1106 se pueden configurar como un módulo de capa de MAC 1109. No obstante, la invención no está limitada a los mismos. Además, la memoria temporal de Msg3 1103 y las memorias temporales de HARQ 1107 correspondientes a los procesos de HARQ 1106 se pueden implementar utilizando cualquier medio de almacenamiento.

Aunque la tecnología de transmisión o recepción de señales y el UE para lo mismo se aplican a un sistema de LTE del 3GPP, son aplicables a varios sistemas de comunicaciones móviles que tienen un procedimiento similar, además de al sistema de LTE del 3GPP.

**REIVINDICACIONES**

1. Método de transmisión de datos por parte de un equipo de usuario a través de un enlace ascendente, comprendiendo el método:
- 5 recibir una señal de Concesión de enlace ascendente, Concesión de UL, desde una estación de base en un mensaje específico; estando el método caracterizado por que incluye las etapas de:
- determinar si existen datos almacenados en una memoria temporal de mensaje 3, Msg3 cuando se recibe la señal de Concesión de UL en el mensaje específico;
- determinar si el mensaje específico es un mensaje de respuesta de acceso aleatorio; y
- 10 transmitir los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 a la estación de base utilizando la señal de Concesión de UL recibida en el mensaje específico, si existen datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 cuando se recibe la señal de Concesión de UL en el mensaje específico, y el mensaje específico es el mensaje de respuesta de acceso aleatorio.
2. El método de la reivindicación 1, en el que la señal de Concesión de UL recibida en el mensaje específico es una señal de Concesión de UL recibida en un Canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) o una señal de Concesión de UL recibida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio.
- 15 3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además:
- transmitir datos nuevos a la estación de base en correspondencia con la señal de Concesión de UL recibida en el mensaje específico, si no existen datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 cuando se recibe la señal de Concesión de UL en el mensaje específico, o el mensaje específico no es el mensaje de respuesta de acceso aleatorio.
- 20 4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la transmisión de los nuevos datos a la estación de base incluye:
- obtener una Unidad de datos de protocolo de control de acceso a medio, PDU de MAC, de una entidad de multiplexación y ensamble; y
- 25 transmitir la PDU de MAC a la estación de base.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la señal de Concesión de UL recibida en el mensaje específico es una señal de Concesión de UL recibida en un Canal de control de enlace ascendente físico, PDCCH, y en el que el equipo de usuario transmite nuevos datos en correspondencia con la señal de Concesión de UL recibida en el PDCCH.
- 30 6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 son una Unidad de datos de protocolo de control de acceso a medio, PDU de MAC, que incluye un identificador del equipo de usuario.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 incluyen, además, información acerca de un informe del estado de la memoria temporal, BSR? si el equipo de usuario inicia un procedimiento de acceso aleatorio para el BSR.
- 35 8. Equipo de usuario que comprende:
- un módulo de recepción (1101) adaptado para recibir una señal de Concesión de enlace ascendente, Concesión de UL, de una estación de base en un mensaje específico;
- 40 un módulo de transmisión (1102) adaptado para transmitir datos a la estación de base utilizando la señal de Concesión de UL recibida en el mensaje específico;
- una memoria temporal de mensajes 3, Msg3 (1103) adaptada para almacenar datos de UL para ser transmitidos en un procedimiento de acceso aleatorio; caracterizado por que comprende:
- 45 una entidad de Solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, (1104) adaptada para determinar si existen datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 (1103) cuando el módulo de recepción (1101) recibe la señal de Concesión de UL en el mensaje específico, y el mensaje específico es un mensaje de respuesta de acceso aleatorio, obteniendo los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 si existen datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 (1103) cuando el módulo de recepción (1101) recibe la señal de Concesión de UL y el mensaje específico es el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, y controlar que el módulo de transmisión (1102) transmita los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 (1103) a la estación de base utilizando la señal de Concesión de UL recibida por el módulo de recepción (1101) en el mensaje específico.
- 50

9. El equipo de usuario de la reivindicación 8, en el que la señal de Concesión de UL recibida en el mensaje específico es una señal de Concesión de UL recibida en un Canal de control de enlace ascendente físico, PDCCH o una señal de Concesión de UL recibida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio.
- 5 10. El equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además una entidad de multiplexación y ensamble utilizada para la transmisión de nuevos datos, en el que la entidad de HARQ (1104) obtiene los nuevos datos a transmitir desde la entidad de multiplexación y ensamble si no existen datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 (1103) cuando el módulo de recepción (1101) recibe la señal de Concesión de UL en el mensaje específico, o el mensaje recibido no es el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, y controla el módulo de transmisión (1102) para transmitir los nuevos datos obtenidos de la entidad de multiplexación y ensamble utilizando la señal de Concesión de UL recibida por el módulo de recepción (1101) en el mensaje específico.
- 10 11. El equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende, además:
- uno o más procesos de HARQ (1106); y memorias temporales de HARQ (1107) correspondientes respectivamente a los uno o más procesos de HARQ, en el que la entidad de HARQ (1104) transfiere los datos obtenidos de la entidad de multiplexación y ensamble o la memoria temporal de Msg3 a un proceso de HARQ específico de los uno o más procesos de HARQ, y controla el proceso de HARQ específico para transmitir los datos obtenidos de la entidad de multiplexación y ensamble o la memoria temporal de Msg3 mediante el módulo de transmisión.
- 15 12. El equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 11, en el que, cuando el proceso de HARQ (1106) específico transmite los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 mediante el módulo de transmisión, los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 (1103) se controlan para ser copiados en una memoria temporal de HARQ (1107) específica correspondiente al proceso de HARQ (1106) específico, y los datos copiados en la memoria temporal de HARQ (1107) específica se controlan para ser transmitidos mediante el módulo de transmisión (1102).
- 20 13. El equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la señal de Concesión de UL recibida por el módulo de recepción (1101) en el mensaje específico es una señal de Concesión de UL recibida en un Canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, y en el que la entidad de HARQ (1104) controla nuevos datos para ser transmitidos en correspondencia con la señal de Concesión de UL recibida en el PDCCH.
- 25 14. El equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la señal de Concesión de UL recibida por el módulo de recepción (1101) en el mensaje específico es una señal de Concesión de UL recibida en el Canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH, y en el que la entidad de HARQ (1104) controla los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 para ser transmitidos utilizando la señal de Concesión de UL recibida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio si existen datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 (1103) cuando el módulo de recepción recibe la señal de Concesión de UL en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio.
- 30 15. El equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los datos almacenados en la memoria temporal de Msg3 (1103) son una Unidad de datos de protocolo de control de acceso a medio, PDU de MAC, que incluye un identificador del equipo de usuario.
- 35

**FIG. 1**

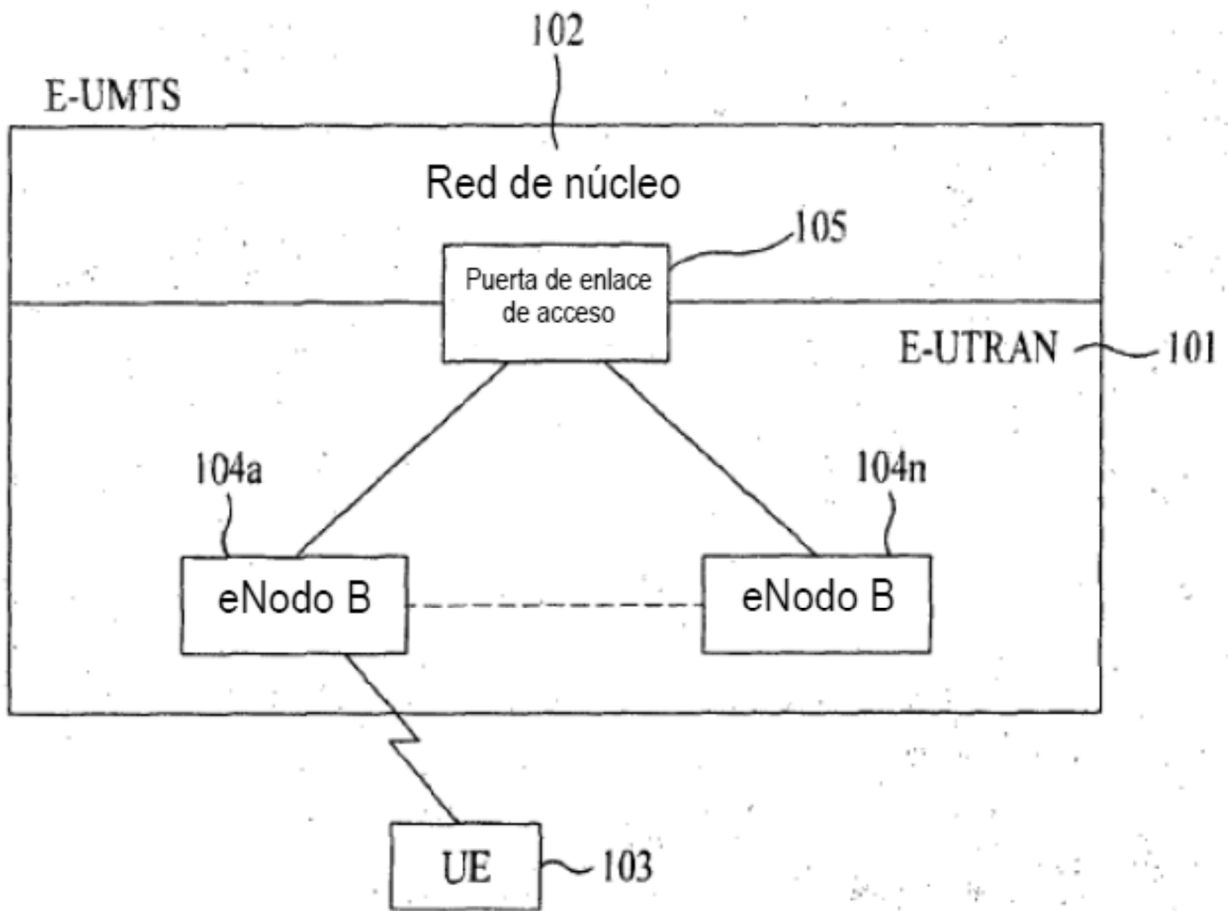




FIG. 2

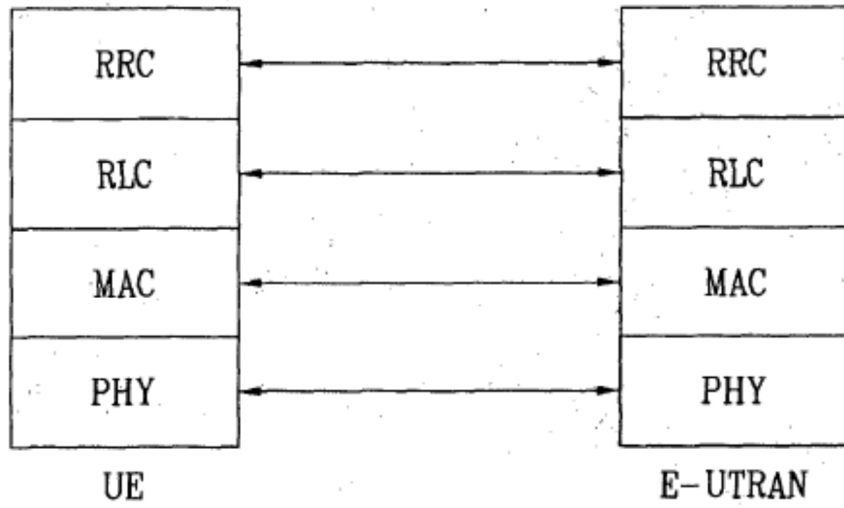
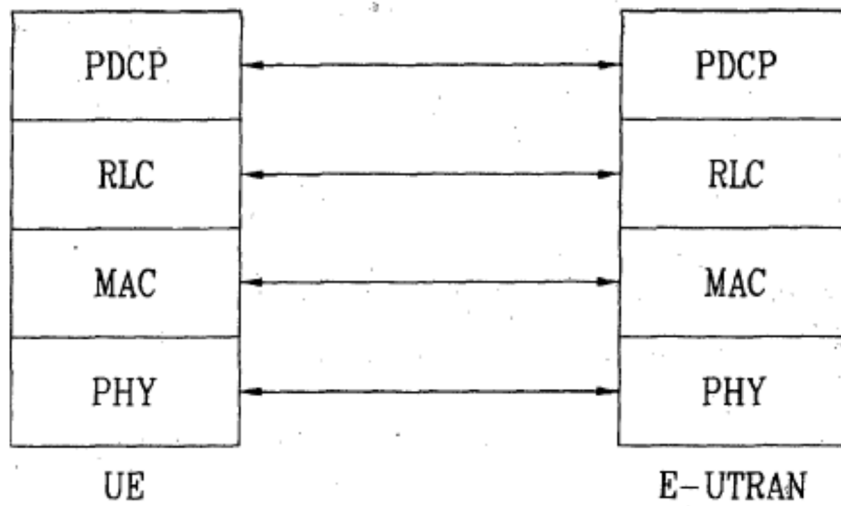
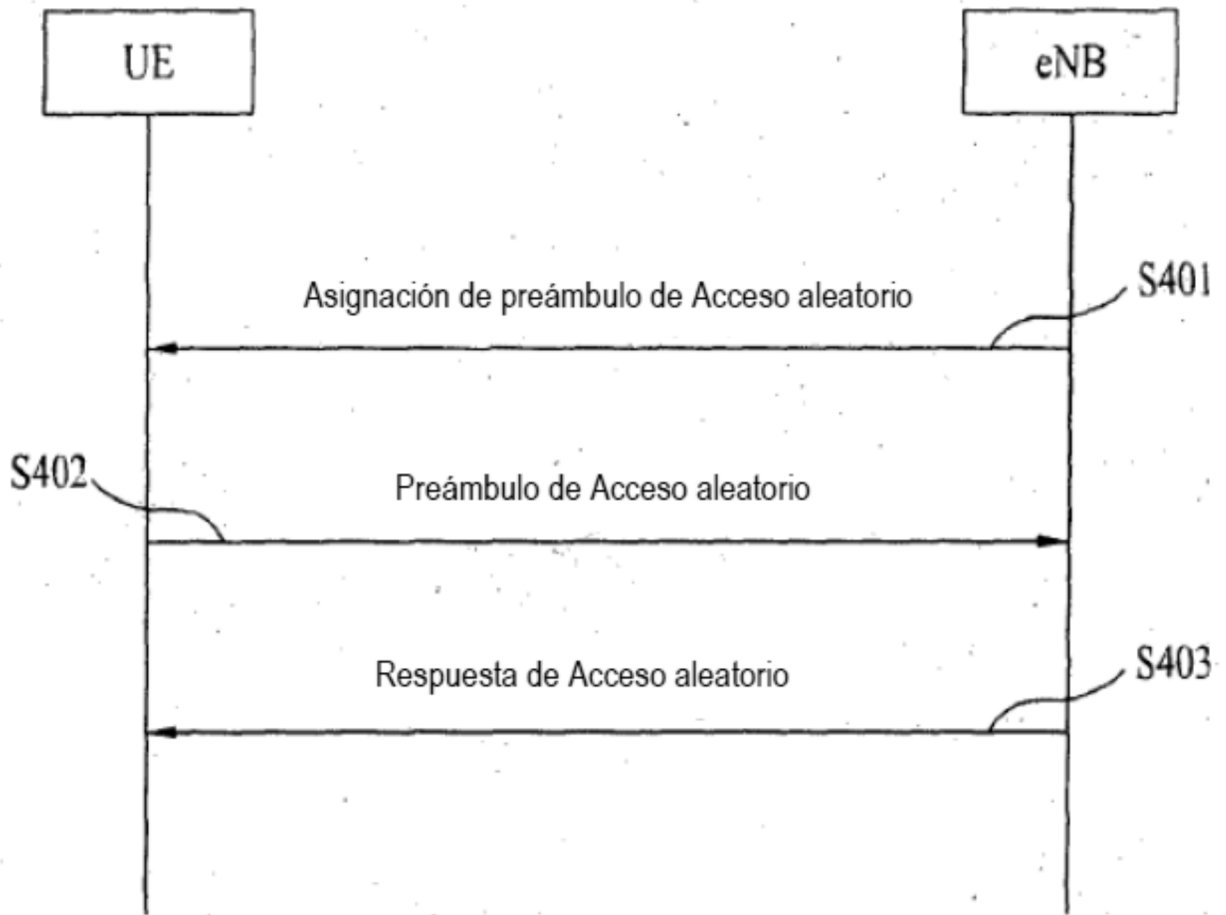


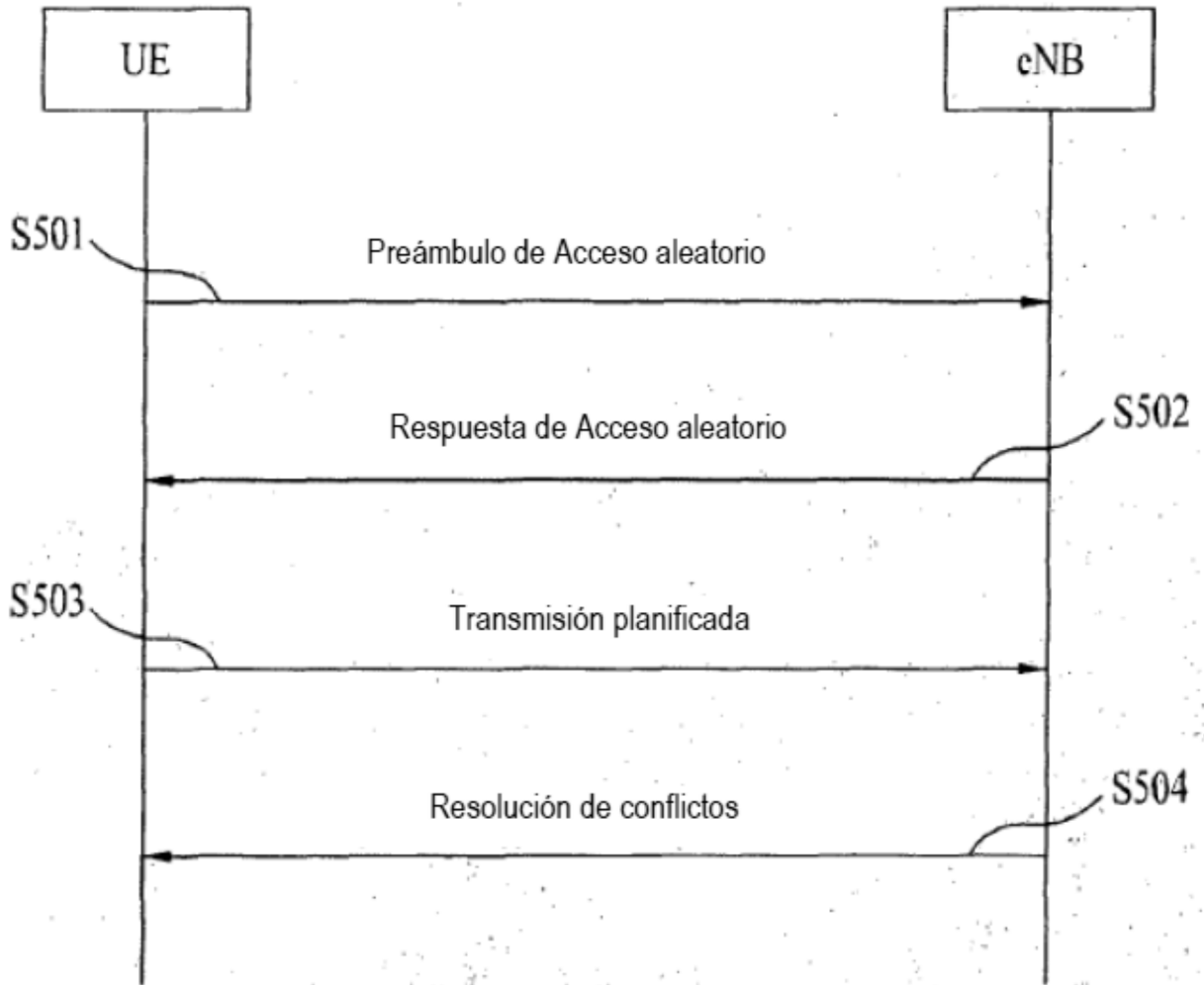
FIG. 3



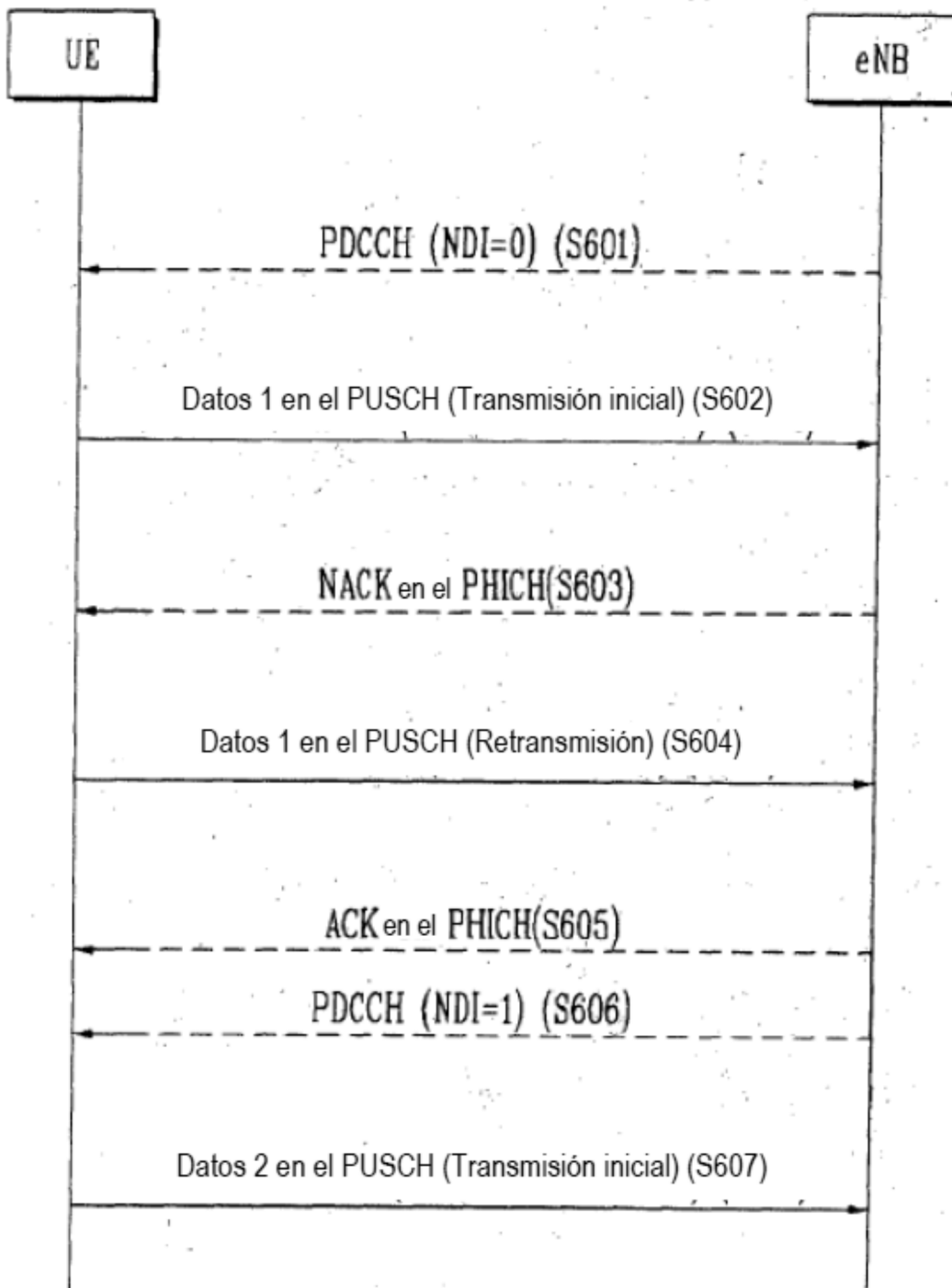
**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG. 7**

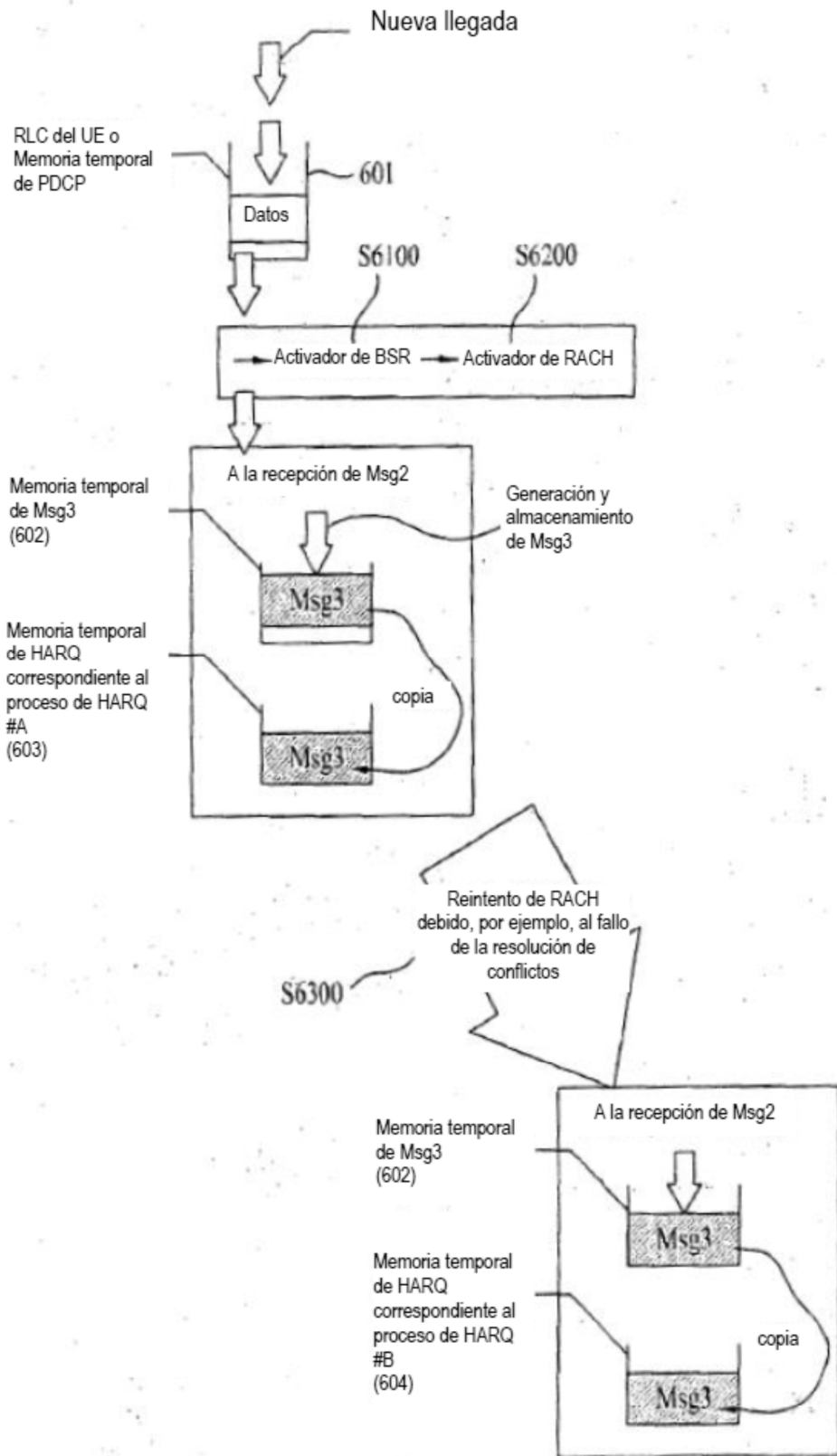


FIG. 8

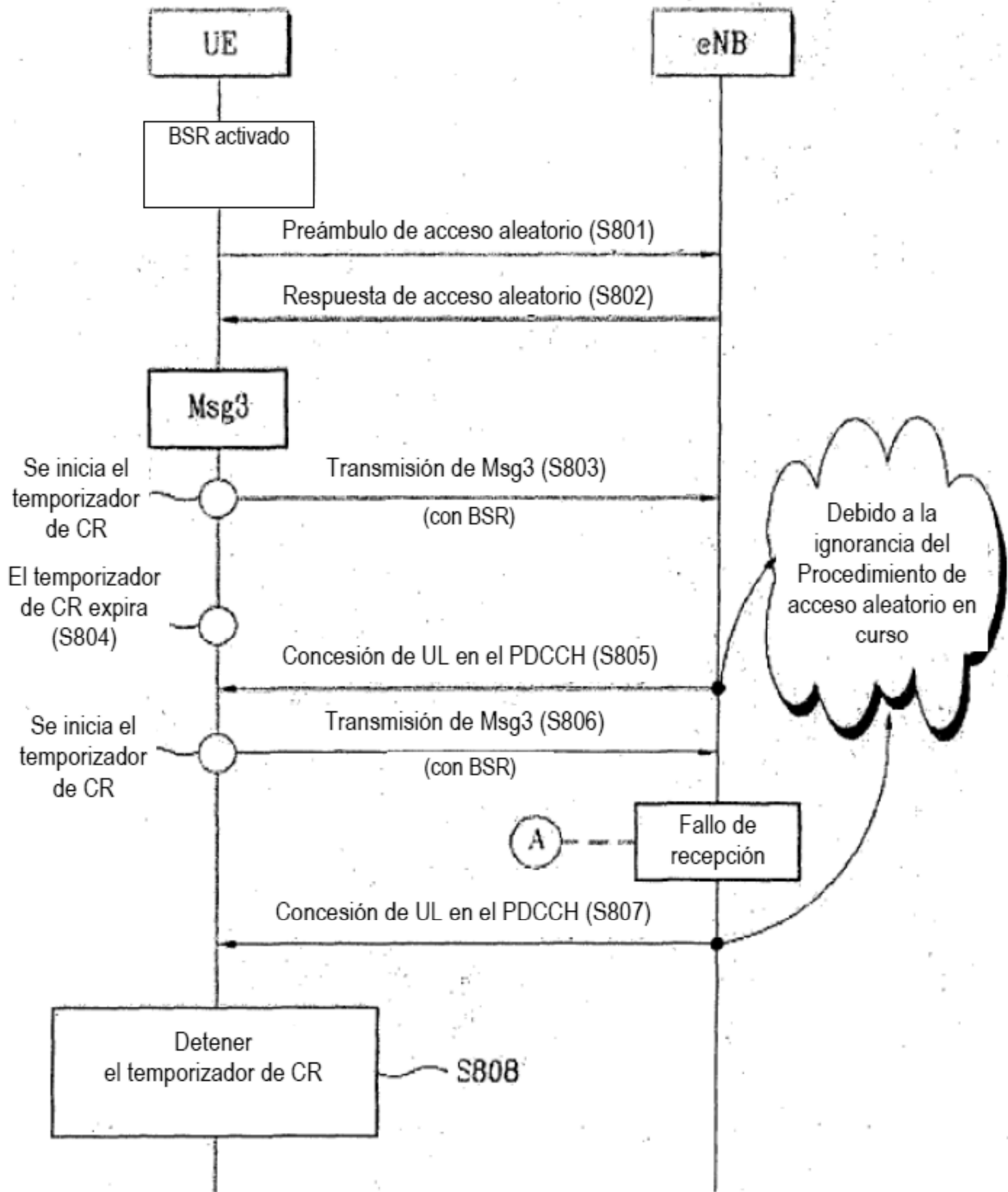
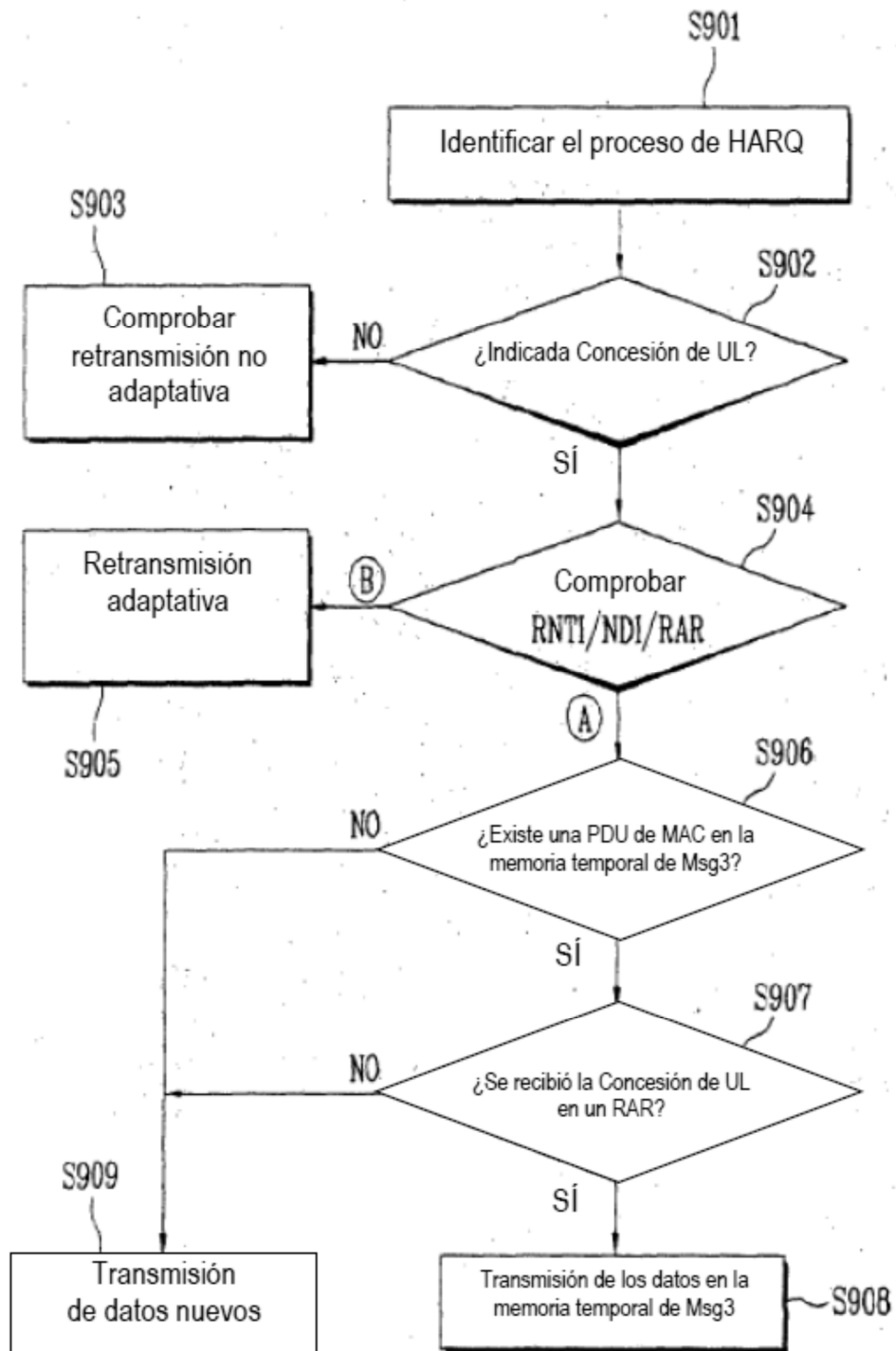


FIG. 9



**FIG. 10**

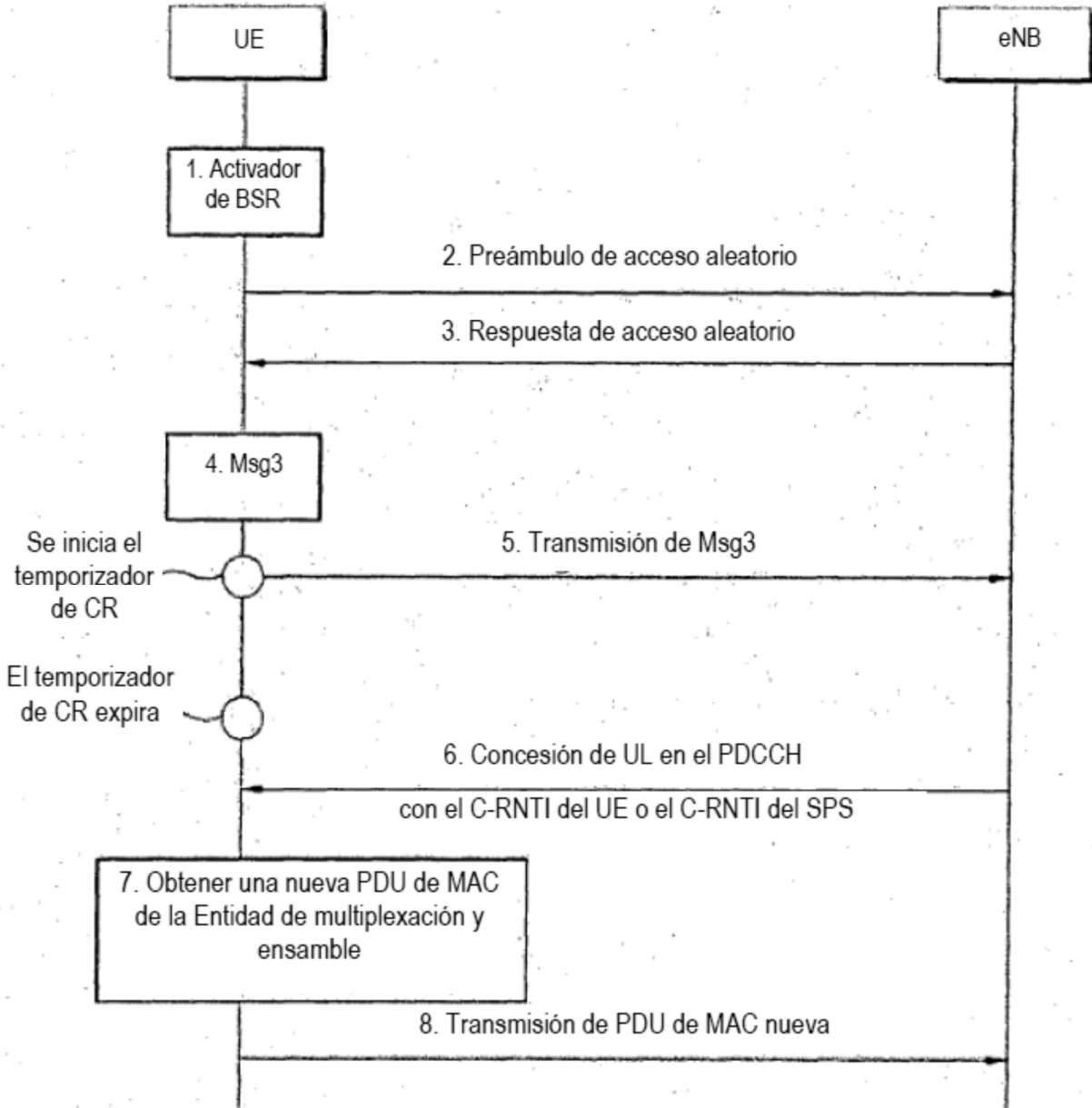




FIG. 11

