

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 654**

51 Int. Cl.:
H04L 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10161599 .5**
- 96 Fecha de presentación: **26.06.2009**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2209248**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.07.2010**

54 Título: **MÉTODO PARA EL PROCESAMIENTO DE NDI EN UN PROCEDIMIENTO DE ACCESO ALEATORIO Y MÉTODO PARA LA TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN DE UNA SEÑAL QUE USA EL MISMO.**

30 Prioridad:
03.07.2008 US 77989 P
07.08.2008 US 87153 P
04.06.2009 KR 20090049516

73 Titular/es:
LG ELECTRONICS INC.
20, YEQUIDO-DONG
YEONGDEUNGPO-GU SEOUL 150-721, KR

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.02.2012

72 Inventor/es:
Park, Sung Jun;
Yi, Seung June;
Lee, Young Dae y
Chun, Sung Duck

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.02.2012

74 Agente: **Veiga Serrano, Mikel**

ES 2 374 654 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).

DESCRIPCION

Método para el procesamiento de NDI en un procedimiento de acceso aleatorio y método para la transmisión y recepción de una señal que usa el mismo.

5 **Sector de la técnica**

La presente invención se refiere a un método para la transmisión y recepción de una señal procesando de manera eficaz un indicador de datos nuevos (NDI) recibido y almacenado en un equipo de usuario (UE) durante un procedimiento de acceso aleatorio de un sistema de comunicación móvil, y un equipo de usuario para el método.

10 **Estado de la técnica**

Como ejemplo de un sistema de comunicación móvil al que puede aplicarse la presente invención, se describirá brevemente un sistema de comunicación de evolución a largo plazo del proyecto de asociación de tercera generación (LTE de 3GPP).

La figura 1 es un diagrama que ilustra una estructura de red de un E-UMTS (sistema universal de telecomunicaciones móviles evolucionado) que es un sistema de comunicación móvil. Un E-UMTS es un sistema que evoluciona desde el sistema universal de telecomunicación móvil (UMTS) convencional y su normalización básica la realiza actualmente el 3GPP. Generalmente, el E-UMTS puede denominarse sistema de evolución a largo plazo (LTE).

La red E-UMTS puede clasificarse en gran medida en una red (101) de acceso de radio terrestre de UMTS (E-UTRAN) y una red (102) central (CN). La E-UTRAN (101) incluye un equipo (103) de usuario (UE), una estación (104) base (eNodo-B o eNB), y una pasarela de acceso (AG) que está ubicada en un extremo de la red y que se conecta a una red externa. La AG (105) puede clasificarse en una parte para manejar el tráfico de usuario y una parte para manejar el tráfico de control. En este momento, una AG para manejar un nuevo tráfico de usuario puede comunicarse con otra AG para manejar el tráfico de control a través de una nueva interfaz.

En un eNB existe al menos una célula. Entre los eNB puede ubicarse una interfaz para la transmisión de tráfico de usuario o tráfico de control. La red (102) central (CN) puede incluir un nodo para el registro de usuario de otro equipo (103) de usuario (UE) y la pasarela (105) de acceso. También puede usarse una interfaz para discriminar entre la E-UTRAN (101) y la CN (102).

Las capas de un protocolo de interfaz de radio entre un UE y una red pueden clasificarse en una primera capa L1, una segunda capa L2 y una tercera capa L3 basándose en tres capas inferiores de un modelo estándar OSI (interconexión de sistema abierto) conocido ampliamente en sistemas de comunicación. Una capa física perteneciente a la primera capa L1 proporciona un servicio de transferencia de información usando un canal físico. Una capa de control de recurso de radio (a continuación en el presente documento, abreviado como "RRC") ubicada en la tercera capa desempeña un papel al controlar los recursos de radio entre el UE y la red. Para ello, la capa de RRC posibilita intercambiar mensajes de RRC entre el UE y la red. La capa de RRC puede ubicarse de manera distributiva en los nodos de red incluyendo el eNodo B (104), la AG (105) y similares, o puede ubicarse de manera independiente en o bien el eNodo B (104) o la AG (105).

La figura 2 y la figura 3 son diagramas que ilustran una estructura de un protocolo de interfaz de radio entre un equipo de usuario y una UTRAN basándose en la norma de red de acceso de radio de 3GPP.

El protocolo de interfaz de radio de la figura 2 y la figura 3 está dividido horizontalmente en una capa física PHY, una capa de enlace de datos y una capa de red, y está dividido verticalmente en un plano de usuario para transmitir información de datos y un plano de control para transmitir señalización de control. En detalle, la figura 2 ilustra las capas del plano de control del protocolo de radio y la figura 3 ilustra las capas del plano de usuario del protocolo de radio. Las capas de protocolo de la figura 2 y la figura 3 pueden dividirse en una primera capa (L1), una segunda capa (L2) y una tercera capa (L3) basándose en las tres capas inferiores de un modelo estándar de interconexión de sistema abierto (OSI) que es ampliamente conocido en la técnica de sistemas de comunicación.

A continuación en el presente documento, se describirá cada capa 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.

La capa física PHY, que es la primera capa, proporciona un servicio de transferencia de información a una capa superior usando un canal físico. La capa física está conectada con una capa de control de acceso al medio (MAC) ubicada a un nivel superior a través de un canal de transporte, y los datos entre la capa MAC y la capa física se transfieren a través del canal de transporte. En este momento, el canal de transporte se divide en un canal de transporte dedicado y un canal de transporte común dependiendo de la compartición de canal. Entre diferentes capas físicas, concretamente, entre las capas físicas de un transmisor y un receptor, los datos se transfieren a través del canal físico usando recursos de radio.

En la segunda capa existen varias capas. En primer lugar, una capa de control de acceso al medio (MAC) de la segunda capa sirve para mapear diversos canales lógicos con diversos canales de transporte. Además, la capa MAC realiza multiplexación para mapear diversos canales lógicos con un canal de transporte. La capa MAC está conectada con una capa de RLC correspondiente a su capa superior a través del canal lógico. El canal lógico se divide en un canal de control y un canal de tráfico dependiendo de los tipos de información transmitida, donde el canal de control transmite información del plano de control y el canal de tráfico transmite información del plano de usuario.

La capa de RLC de la segunda capa sirve para realizar segmentación y concatenación de los datos recibidos desde su capa superior para controlar un tamaño de los datos de modo que la capa inferior transmite los datos a un intervalo de comunicación de radio. Además, la capa de RLC de la segunda capa proporciona tres modos de acción, es decir, un modo transparente (TM), un modo sin acuse de recibo (UM) y un modo con acuse de recibo (AM) para garantizar una diversa calidad de servicios (QoS) requerida por cada portadora de radio (RB). En particular, la capa de RLC de AM realiza una función de retransmisión a través de petición y repetición automática (ARQ) para una transmisión de datos fiable.

Con el fin de transmitir datos de manera eficaz usando paquetes de IP (por ejemplo, IPv4 o IPv6) dentro de un intervalo de comunicación de radio que tiene un ancho de banda estrecho, una capa de PDCP (protocolo de convergencia de datos por paquetes) de la segunda capa (L2) realiza compresión de cabecera para reducir el tamaño de la cabecera de paquete de IP que tiene un tamaño relativamente grande e información de control innecesaria. La compresión de cabecera aumenta la eficacia de transmisión del periodo de comunicación de radio permitiendo a una cabecera de paquete de datos transmitir sólo la información necesaria. Además, en el sistema de LTE, la capa de PDCP realiza una función de seguridad. La función de seguridad incluye una función de cifrado que impide que la tercera parte realice una monitorización de datos y una función de protección de integridad que impide que la tercera parte realice una manipulación de datos.

Una capa control de recurso de radio (a continuación en el presente documento, abreviado como "RLC") ubicada en la más superior de la tercera capa se define sólo en el plano de control y está asociada con la configuración, reconfiguración y liberación de portadoras de radio (a continuación en el presente documento, abreviadas como "RB") para encargarse de controlar los canales lógicos, de transporte y físicos. En este caso, la RB significa una trayectoria lógica proporcionada por las capas primera y segunda del protocolo de radio para la transferencia de datos entre el equipo de usuario y la UTRAN. Generalmente, establecer RB significa un procedimiento de definición de características de un canal y una capa de protocolo de radio requeridos para un servicio específico y de establecimiento de parámetros detallados y métodos de acción de la capa de protocolo de radio y el canal. La RB se divide en una RB de señalización (SRB) y una RB de datos (DRB). La SRB se usa como una trayectoria para transmitir un mensaje de RRC en un plano de control (plano C), y la DRB se usa como una trayectoria para transmitir datos de usuario en un plano de usuario (plano U).

Como canales de transporte de enlace descendente que portan datos desde la red a los equipos de usuario, se proporcionan un canal de difusión (BCH) que porta información de sistema y un canal compartido (SCH) de enlace descendente que porta mensajes de control o tráfico de usuario. Los mensajes de control o tráfico de un servicio de difusión o multidifusión de enlace descendente pueden transmitirse a través del SCH de enlace descendente o de un canal de multidifusión (MCH) de enlace descendente adicional. Mientras tanto, como canales de transporte de enlace ascendente que portan datos desde los equipos de usuario a la red, se proporcionan un canal de acceso aleatorio (RACH) que porta un mensaje de control inicial y un canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH) que porta mensajes de control o tráfico de usuario.

Como canales físicos de enlace descendente que portan información transferida a un canal de transporte de enlace descendente a un intervalo de radio entre una red y un equipo de usuario, se proporcionan un canal de difusión físico (PBCH) que transmite información del BCH, un canal de multidifusión físico (PMCH) que transmite información del MCH, un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) que transmite información del PCH y el SCH de enlace descendente, y un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) (o canal de control de DL L1/L2) que transmite información de control de información proporcionada por la primera capa y la segunda capa, tal como información de asignación de recurso de radio de enlace ascendente o enlace descendente (concesión de planificación DL/UL). Mientras tanto, como canales físicos de enlace ascendente que transmiten información transferida a un canal de transporte de enlace ascendente a un intervalo de radio entre una red y un equipo de usuario, se proporcionan un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) que transmite información del SCH de enlace ascendente, un canal de acceso aleatorio físico (PRACH) que transmite información de RACH, y un canal de control de enlace ascendente físico que transmite información de control proporcionada por la primera capa y la segunda capa, tal como HARQ ACK o NACK, petición de planificación (SR), y un informe indicador de calidad de canal (CQI).

A continuación en el presente documento, se describirá un procedimiento de acceso aleatorio proporcionado por el sistema de LTE basándose en la descripción mencionada anteriormente.

En primer lugar, el equipo de usuario realiza un procedimiento de acceso aleatorio en caso de los siguientes casos:

- cuando el equipo de usuario realiza el acceso inicial porque el equipo de usuario no está conectado por RRC con la estación base;

5 - cuando el equipo de usuario accede primero a una célula objetivo durante un procedimiento de traspaso;

- cuando se solicita un procedimiento de acceso aleatorio mediante una orden de la estación base;

10 - cuando los datos que van a transmitirse a un enlace ascendente se producen en un estado en el que la sincronización de tiempo de un enlace ascendente no es apropiada o un recurso de radio designado no está asignado; y

- cuando el equipo de usuario realiza un procedimiento de recuperación durante un fallo de enlace de radio o un fallo de traspaso.

15 El sistema de LTE proporciona tanto un procedimiento de acceso aleatorio basado en contienda como un procedimiento de acceso aleatorio no basado en contienda durante un procedimiento de selección de un preámbulo de acceso aleatorio. En el procedimiento de acceso aleatorio basado en contienda, el equipo de usuario selecciona aleatoriamente un preámbulo de un conjunto específico y usa el preámbulo seleccionado. En el procedimiento de acceso aleatorio no basado en contienda, la estación base usa un preámbulo de acceso aleatorio asignado a un equipo de usuario específico. Sin embargo, el procedimiento de acceso aleatorio no basado en contienda puede usarse sólo en el
20 procedimiento de traspaso mencionado anteriormente o tal como se solicitó por una orden de la estación base.

Mientras tanto, el procedimiento de realización de acceso aleatorio en el equipo de usuario con una estación base específica incluye las etapas de (1) transmitir un preámbulo de acceso aleatorio desde el equipo de usuario a la estación base (etapa de transmisión del "primer mensaje (mensaje 1)"), (2) recibir un mensaje de respuesta de acceso aleatorio desde la estación base en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido (etapa de recepción del "segundo mensaje (mensaje 2)"), (3) transmitir un mensaje de enlace ascendente usando la información recibida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio (etapa de transmisión del "tercer mensaje (mensaje 3)"), y (4) recibir un mensaje correspondiente al mensaje de enlace ascendente desde la estación base (etapa de recepción del "cuarto mensaje (mensaje 4)").
25

30 En un sistema de comunicación móvil de siguiente generación que incluye el sistema de LTE, se usa un método de petición de repetición automática híbrida (HARQ) como método para realizar de manera eficaz una transmisión de señal de enlace ascendente y/o descendente incluyendo el procedimiento de acceso aleatorio mencionado anteriormente. El método HARQ es un tipo combinado de un esquema ARQ y un esquema de corrección de errores sin canal de retorno (FEC). Según el esquema ARQ, un transmisor retransmite una señal de un receptor, que ha fallado en la recepción, realimentando una señal ACK/NACK dependiendo de si se decodifica satisfactoriamente una señal recibida. El esquema de FEC adquiere ganancia de codificación y/o ganancia de SINR combinando la señal que ha fallado con la señal retransmitida para corregir un error de la señal recibida. Con el fin de realizar el esquema HARQ mencionado anteriormente, la estación base puede transmitir un indicador de datos nuevos (NDI) a través del PDCCH, en el que el
35 NDI indica al equipo de usuario si el equipo de usuario realiza una transmisión de datos nuevos o retransmisión de datos al enlace ascendente. De forma similar, la estación base puede transmitir un NDI a través del PDCCH, donde el NDI indica al equipo de usuario si la estación base realiza una transmisión de datos nuevos o retransmisión de datos al enlace descendente.

40 Generalmente, un campo de NDI es un campo de 1 bit, y se cambia en el orden 0 -> 1 -> 0 -> 1 ->... siempre que se transmite datos nuevos. En caso de retransmisión, el campo de NDI tiene el mismo valor que el de la transmisión inicial. Concretamente, el equipo de usuario compara un valor previamente transmitido con el campo de NDI para identificar si se realiza la retransmisión de datos.

45 Mientras tanto, una pluralidad de procesos HARQ funcionan independientemente dentro del equipo de usuario. Puesto que se realiza una transmisión de datos independiente para cada uno de los procesos HARQ, el NDI se establece para cada uno de los procesos HARQ. En este caso, puede implicarse un proceso HARQ específico en la transmisión y recepción de datos de enlace ascendente/enlace descendente general incluyendo el procedimiento de acceso aleatorio mencionado anteriormente según los datos. Se requerirán estudios más detallados de una acción de NDI para
50 determinar si el equipo de usuario determina una retransmisión durante la transmisión y recepción de datos de enlace ascendente/enlace descendente después de un procedimiento de acceso aleatorio, en el que se recibe el NDI que responde a un proceso HARQ específico durante el procedimiento de acceso aleatorio. El documento 3GPP: Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) Medium Access Control (MAC) protocol specification (versión 8) « 3GPP TS 36.321 V8.2.0 mayo de 2008, páginas 1-33, describe métodos de acceso de radio entre un equipo de usuario y una estación base.
55
60

65

Objeto de la invención

Por consiguiente, la presente invención se refiere a un método para la transmisión y recepción de una señal y un equipo de usuario para el mismo, que sustancialmente obvia uno o más problemas debido a las limitaciones y desventajas de la técnica relacionada.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método para la transmisión y recepción de una señal y un equipo de usuario para el mismo, en el que la señal se transmite y recibe según un esquema HARQ considerando una acción de NDI, que se recibe durante un procedimiento de acceso aleatorio, en la transmisión de señal de enlace ascendente y la recepción de datos de enlace descendente usando un esquema HARQ de un equipo de usuario después del procedimiento de acceso aleatorio, y procesando de manera eficaz el NDI recibido durante un procedimiento de acceso aleatorio y el NDI recibido después del procedimiento de acceso aleatorio.

Las ventajas, objetos y características adicionales de la invención se expondrán en parte en la descripción que sigue y en parte serán evidentes para los expertos en la técnica tras el examen de lo siguiente o pueden aprenderse a partir de la práctica de la invención. Los objetivos y otras ventajas de la invención pueden realizarse y conseguirse mediante la estructura comentada de forma particular en la descripción escrita y las reivindicaciones de la misma así como en los dibujos adjuntos.

Para lograr estos objetos y otras ventajas y según el fin de la invención, tal como se realiza y describe ampliamente en el presente documento, un método para transmitir una señal de enlace ascendente desde un equipo de usuario (UE) a una estación base comprende recibir una primera señal de concesión de enlace ascendente (UL) a través de un mensaje identificado por un identificador temporal de célula (C-RNTI temporal) desde una estación base, incluyendo la primera señal de concesión de enlace ascendente un indicador de datos nuevos (NDI) que se cambia si la estación base indica una nueva transmisión; recibir una segunda señal de concesión de enlace ascendente a través de un canal de control de enlace descendente identificado por un identificador de célula (C-RNTI) desde la estación base, incluyendo la segunda señal de concesión de enlace ascendente un indicador de datos nuevos (NDI) con un valor predeterminado; y determinar una retransmisión de señal de enlace ascendente del equipo de usuario dependiendo de si se ha cambiado el NDI de la segunda señal de concesión de enlace ascendente, en el que el UE ignora el NDI recibido usando el identificador temporal de célula.

En otro aspecto de la presente invención, un método de recepción de una señal de enlace descendente desde una estación base a un equipo de usuario (UE) comprende recibir una primera señal de asignación de enlace descendente (DL) a través de un mensaje identificado por un identificador temporal de célula (C-RNTI temporal) desde una estación base, incluyendo la primera señal de asignación de enlace descendente un indicador de datos nuevos (NDI) que se cambia si la estación base indica una nueva transmisión; recibir una segunda señal de asignación de enlace descendente a través de un canal de control de enlace descendente identificado por un identificador de célula (C-RNTI) desde la estación base, incluyendo la segunda señal de asignación de enlace descendente un indicador de datos nuevos (NDI) con un valor predeterminado; y determinar una retransmisión de señal de enlace descendente desde la estación base dependiendo de si se ha cambiado el NDI de la segunda señal de asignación de enlace descendente, en el que el UE ignora el NDI recibido usando el identificador temporal de célula.

En otro aspecto de la presente invención, un equipo de usuario comprende un módulo de capa física que incluye un módulo de recepción y un módulo de transmisión, el módulo de recepción para recibir un canal de control de enlace descendente y un canal compartido de enlace descendente, incluyendo el canal de control de enlace descendente un indicador de datos nuevos (NDI) cambiado si una estación base indica nueva transmisión; y un módulo de la capa MAC que incluye una pluralidad de módulos de proceso HARQ, una pluralidad de memorias intermedias respectivamente correspondiente a la pluralidad de módulos de proceso HARQ, y una entidad HARQ individual, controlando la entidad HARQ la pluralidad de módulos de procesos HARQ para permitir a uno específico de los módulos de proceso HARQ procesar el canal de control de enlace descendente y el canal compartido de enlace descendente recibido por el módulo de recepción y un canal compartido de enlace ascendente transmitido desde el módulo de transmisión, en el que la entidad HARQ o el módulo de proceso HARQ específico combina un valor de bits de NDI almacenado anteriormente en una memoria intermedia específica correspondiente al módulo de proceso HARQ específico con valor de NDI recibido para corresponder al módulo de proceso HARQ específico para determinar si se realiza la retransmisión dependiendo de si se ha cambiado el valor de bits de NDI, e ignora el NDI recibido usando un identificador temporal de célula almacenado en la memoria intermedia específica cuando la entidad HARQ o el módulo de proceso HARQ específico determina si se ha cambiado el valor de bits de NDI.

Según las realizaciones mencionadas anteriormente de la presente invención, puesto que el NDI recibido durante un procedimiento de acceso aleatorio y el NDI recibido después del procedimiento de acceso aleatorio se procesan de manera eficaz, puede evitarse que se produzca una operación de error del equipo de usuario cuando se transmite y recibe una señal según un esquema HARQ.

Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada de la presente invención son a modo de ejemplo y explicativas y están previstas para proporcionar una explicación adicional de la invención según se reivindica.

Descripción de las figuras

- 5 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar un entendimiento adicional de la invención y se incorporan en y constituyen parte de esta solicitud, ilustran (una) realización/realizaciones de la invención y junto con la descripción sirven para explicar el principio de la invención. En los dibujos:
- 10 la figura 1 es un diagrama que ilustra una estructura de red de un E-UMTS (sistema universal de telecomunicaciones móviles evolucionado) que es un ejemplo de un sistema de comunicación móvil;
- la figura 2 y la figura 3 son diagramas que ilustran una estructura de un protocolo de interfaz de radio entre un equipo de usuario y la UTRAN basándose en la norma de red de acceso de radio de 3GPP;
- 15 la figura 4 es un diagrama que ilustra un procedimiento de operación de un equipo de usuario y una estación base durante un procedimiento de acceso aleatorio no basado en contienda;
- la figura 5 es un diagrama que ilustra un procedimiento de operación de un equipo de usuario y una estación base durante un procedimiento de acceso aleatorio basado en contienda;
- 20 la figura 6 es un diagrama que ilustra un esquema de acción HARQ de enlace ascendente;
- la figura 7 es un diagrama que ilustra un esquema de acción HARQ de enlace descendente;
- 25 la figura 8 es un diagrama que ilustra un método de transmisión de una señal de enlace ascendente desde un equipo de usuario usando un esquema HARQ según una realización de la presente invención;
- la figura 9 es un diagrama que ilustra un método de recepción de una señal de enlace descendente desde un equipo de usuario usando un esquema HARQ según otra realización de la presente invención;
- 30 la figura 10 es un diagrama que ilustra un método de transmisión de una señal de enlace ascendente desde un equipo de usuario según una realización de la presente invención;
- 35 la figura 11 es un diagrama que ilustra un método de recepción de una señal de enlace descendente desde un equipo de usuario según una realización de la presente invención; y
- la figura 12 es un diagrama que ilustra una configuración de un equipo de usuario según una realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

45 A continuación se hará referencia en detalle a las realizaciones preferidas de la presente invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, se usarán los mismos números de referencia a lo largo de los dibujos para hacer referencia a partes iguales o similares.

50 A continuación en el presente documento, se describirán las realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Debe entenderse que la descripción detallada, que se dará a conocer junto con los dibujos adjuntos, pretende describir las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención, y no pretende describir una única realización con la que pueda llevarse a cabo la presente invención. A continuación en el presente documento, la siguiente descripción detallada incluye contenidos detallados para proporcionar un entendimiento completo de la presente invención. Sin embargo, será evidente para los expertos en la técnica que la presente invención puede llevarse a cabo sin los contenidos detallados. Por ejemplo, aunque la siguiente descripción se hará basándose en un sistema de comunicación móvil del sistema de LTE de 3GPP, la siguiente descripción puede aplicarse a otros sistemas de comunicación móvil excepto las características únicas del sistema de LTE de 3GPP.

55 En algunos casos, para evitar que el concepto de la presente invención sea ambiguo, se omitirán las estructuras y aparatos de la técnica conocida, o se mostrarán en forma de un diagrama de bloques basándose en las funciones principales de cada estructura y aparato. Además, siempre que sea posible, se usarán los mismos números de referencia a lo largo de los dibujos y la memoria descriptiva para hacer referencia a partes iguales o similares.

60 Además, en la siguiente descripción, se supone que un equipo de usuario designa un terminal de usuario de tipo fijo o móvil tal como una estación móvil (MS). También se supone que una estación base designa un nodo aleatorio de un nodo de red, tal como Nodo B y eNodo B, que realiza una comunicación con un equipo de usuario.

65

5 Tal como se describió anteriormente, con el fin de considerar una acción de NDI, que se recibe durante un procedimiento de acceso aleatorio, en la transmisión de señal de enlace ascendente y recepción de datos de enlace descendente usando un esquema HARQ de un equipo de usuario después del procedimiento de acceso aleatorio, se describirá en detalle la transmisión y recepción de señal usando el procedimiento de acceso aleatorio y esquema HARQ mencionados anteriormente.

La figura 4 es un diagrama que ilustra un procedimiento de operación de un equipo de usuario y una estación base durante un procedimiento de acceso aleatorio no basado en contienda.

10 (1) Asignación de preámbulo de acceso aleatorio

15 Tal como se describió anteriormente, el procedimiento de acceso aleatorio no basado en contienda puede realizarse para dos casos, es decir, (1) cuando se realiza un procedimiento de traspaso, y (2) cuando se solicita por una orden de la estación base. Naturalmente, el procedimiento de acceso aleatorio basado en contienda también puede realizarse para los dos casos.

20 En primer lugar, para el procedimiento de acceso aleatorio no basado en contienda, es importante que el equipo de usuario reciba un preámbulo de acceso aleatorio designado que no tenga posibilidad de contienda desde la estación base. Ejemplos de un método de recepción de un preámbulo de acceso aleatorio incluyen un método a través de una orden de traspaso y un método a través de una orden PDCCH. Se asigna un preámbulo de acceso aleatorio al equipo de usuario a través del método de recepción de un preámbulo de acceso aleatorio (S401).

(2) Transmisión de primer mensaje

25 Tal como se describió anteriormente, tras recibir un preámbulo de acceso aleatorio designado sólo para el equipo de usuario, el equipo de usuario transmite el preámbulo a la estación base (S402).

(3) Recepción de segundo mensaje

30 Después de que el equipo de usuario transmite el preámbulo de acceso aleatorio en la etapa (S402), la estación base intenta recibir su respuesta de acceso aleatorio dentro de una ventana de recepción de respuesta de acceso aleatorio indicada a través de la información de sistema o la orden de traspaso (S403). En más detalle, la respuesta de acceso aleatorio puede transmitirse en forma de una unidad de datos de protocolo de MAC (PDU de MAC), y la PDU de MAC puede transferirse a través de un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH). Además, es preferible que el equipo de usuario monitoree un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) para recibir apropiadamente la información transferida al PDSCH. Concretamente, es preferible que el PDCCH incluya información de un equipo de usuario que debe recibir el PDSCH, información de tiempo y frecuencia de recursos de radio del PDSCH, y un formato de transporte del PDSCH. Si el equipo de usuario recibe satisfactoriamente el PDCCH transmitido al mismo, el equipo de usuario puede recibir apropiadamente una respuesta de acceso aleatorio transmitida al PDSCH según la información del PDCCH. La respuesta de acceso aleatorio puede incluir un identificador de preámbulo de acceso aleatorio (ID) (por ejemplo, un identificador de preámbulo de acceso aleatorio (RA-RNTI)), concesión de enlace ascendente que indique recursos de radio de enlace ascendente, un C-RNTI temporal, y valores de orden de avance de sincronización (TAC).

45 Tal como se describió anteriormente, se requiere el identificador de preámbulo de acceso aleatorio para que la respuesta de acceso aleatorio indique si la concesión de enlace ascendente, el C-RNTI temporal y los valores TAC son eficaces para el equipo de usuario como información de respuesta de acceso aleatorio para uno o más equipos de usuario que puede incluirse en una respuesta de acceso aleatorio. En este caso, se supone que el equipo de usuario selecciona un identificador de preámbulo de acceso aleatorio correspondiente al preámbulo de acceso aleatorio seleccionado en la etapa (S402).

50 En el procedimiento de acceso aleatorio no basado en contienda, el equipo de usuario puede terminar el procedimiento de acceso aleatorio tras determinar que el procedimiento de acceso aleatorio se ha realizado normalmente recibiendo la información de respuesta de acceso aleatorio.

55 La figura 5 es un diagrama que ilustra un procedimiento de operación de un equipo de usuario y una estación base durante un procedimiento de acceso aleatorio basado en contienda.

(1) Transmisión de primer mensaje

60 En primer lugar, el equipo de usuario selecciona aleatoriamente un preámbulo de acceso aleatorio de un conjunto de preámbulos de acceso aleatorio indicados a través de la información de sistema u orden de traspaso, y selecciona un recurso de RACH físico (PRACH) que puede transmitir el preámbulo de acceso aleatorio (S501).

(2) Recepción de segundo mensaje

65

Un método de recepción de información de respuesta de acceso aleatorio es similar al del procedimiento de acceso aleatorio no basado en contienda mencionado anteriormente. Concretamente, después de que el equipo de usuario transmita el preámbulo de acceso aleatorio en la etapa (S402), la estación base intenta recibir su respuesta de acceso aleatorio dentro de una ventana de recepción de respuesta de acceso aleatorio indicada a través de la información de sistema u orden de traspaso, y recibe el PDSCH a través de la correspondiente información de identificador de acceso aleatorio (S502). En este caso, la estación base puede recibir una concesión de enlace ascendente, un C-RNTI temporal y valores de orden de avance de sincronización (TAC).

(3) Transmisión de tercer mensaje

Si el equipo de usuario recibe su respuesta de acceso aleatorio eficaz, el equipo de usuario respectivo procesa la información incluida en la respuesta de acceso aleatorio. Concretamente, el equipo de usuario aplica la TAC y almacena un C-RNTI temporal. Además, el equipo de usuario transmite datos (es decir, el tercer mensaje) a la estación base usando una concesión de UL (S503). El tercer mensaje debe incluir un identificador de equipo de usuario. Esto se debe a que la estación base necesita identificar los equipos de usuario que realizan el procedimiento de acceso aleatorio basado en contienda, evitando así la contienda más adelante.

Se han explicado dos métodos para incluir el identificador de equipo de usuario en el tercer mensaje. En el primer método, si el equipo de usuario tiene un identificador de célula eficaz asignado previamente desde una correspondiente célula antes del procedimiento de acceso aleatorio, el equipo de usuario transmite su identificador de célula a través de una señal de transporte de enlace ascendente que corresponde a la concesión de UL. Por otro lado, si el equipo de usuario no tiene un identificador de célula eficaz asignado previamente desde una correspondiente célula antes del procedimiento de acceso aleatorio, el equipo de usuario transmite su identificador de célula incluyendo su identificador único (por ejemplo, S-TMSI o ID aleatorio). Generalmente, el identificador único es más largo que el identificador de célula. Si el equipo de usuario transmite datos que corresponden a la concesión de UL, el equipo de usuario inicia un temporizador de resolución de contienda.

(4) Recepción de cuarto mensaje

Tras transmitir los datos incluyendo su identificador a través de la concesión de UL incluida en la respuesta de acceso aleatorio, el equipo de usuario espera una orden de la estación base para la resolución de contienda. Concretamente, el equipo de usuario intenta recibir el PDCCH para recibir un mensaje específico (504). Se han explicado dos métodos para recibir el PDCCH. Tal como se describió anteriormente, si se transmite el tercer mensaje para corresponder con la concesión de UL usando el identificador de equipo de usuario, el equipo de usuario intenta recibir el PDCCH usando su identificador de célula. Si el identificador de equipo de usuario es un identificador único del equipo de usuario, el equipo de usuario intenta recibir el PDCCH usando un identificador temporal de célula incluido en la respuesta de acceso aleatorio. Después, en el caso del primer método, si el equipo de usuario recibe el PDCCH a través de su identificador de célula antes de que expire el temporizador de resolución de contienda, el equipo de usuario determina que el procedimiento de acceso aleatorio se ha realizado normalmente, y finaliza el procedimiento de acceso aleatorio. En el caso del segundo método, si el equipo de usuario recibe el PDCCH a través del identificador temporal de célula antes de que expire el temporizador de resolución de contienda, el equipo de usuario identifica los datos transferidos desde el PDSCH. Si se incluye el identificador único del equipo de usuario en los datos, el equipo de usuario determina que el procedimiento de acceso aleatorio se ha realizado normalmente, y finaliza el procedimiento de acceso aleatorio.

Mientras tanto, para una retransmisión adaptativa del tercer mensaje en el procedimiento de acceso aleatorio mencionado anteriormente, la estación base puede transmitir la señal de concesión de UL con NDI para indicar la retransmisión al equipo de usuario. Además, la estación base puede transmitir una asignación de enlace descendente (DL) para recibir el PDSCH al PDCCH del cuarto mensaje junto con un NDI específico.

Por consiguiente, en un estado en el que el NDI establecido para un proceso HARQ específico se almacena durante el procedimiento de acceso aleatorio, el procedimiento de acceso aleatorio se termina mediante otro proceso HARQ. Después, si se realiza una transmisión de señal de enlace ascendente o recepción de señal de enlace descendente general, puesto que la estación base no puede identificar la información del NDI establecido para el proceso HARQ diferente del proceso HARQ usado cuando el procedimiento de acceso aleatorio finaliza, el equipo de usuario confunde la transmisión de datos nuevos con la retransmisión de datos, por lo que puede producirse una operación errónea del equipo de usuario. En más detalle, se describirá la acción HARQ de la capa MAC en el sistema de LTE, donde la acción HARQ se divide en transmisión de datos de enlace ascendente y recepción de datos de enlace descendente.

La figura 6 es un diagrama que ilustra un esquema de acción HARQ de enlace ascendente.

Con el fin de transmitir datos a la estación base según el esquema HARQ, el equipo de usuario puede recibir información de concesión de UL o información de planificación de enlace ascendente (información de planificación de UL) desde la estación base a través del PDCCH (S601). Generalmente, la información de planificación de UL incluye el identificador de equipo de usuario (por ejemplo, C-RNTI o C-RNTI de planificación semipersistente), asignación de bloque de recursos, parámetros de transmisión (modulación, esquema de codificación y versión de redundancia), y NDI. En caso del sistema de LTE, el equipo de usuario tiene ocho procesos HARQ que se realizan de forma síncrona con un

intervalo de tiempo de transmisión (TTI). Concretamente, después de usar el proceso HARQ 1 en TTI 1, el proceso HARQ 2 en TTI 2,..., el proceso HARQ 8 en TTI 8, se usa el proceso HARQ 1 en TTI 9 y el proceso HARQ 2 en TTI 10. De esta forma, los procesos HARQ específicos pueden asignarse en el debido orden según cada punto de sincronización de recepción de datos.

Además, puesto que los procesos HARQ se asignan de forma síncrona tal como se describió anteriormente, el proceso HARQ conectado con el TTI en el que se ha recibido el PDCCH para la transmisión inicial de datos específicos se usa para la transmisión de datos. Por ejemplo, si el equipo de usuario recibe el PDCCH incluyendo información de planificación de UL en el n ésimo TTI, el equipo de usuario transmite datos en el $N+4$ ésimo TTI. En otras palabras, el proceso HARQ K asignado en el $N+4$ ésimo TTI se usa para la transmisión de datos. Concretamente, el equipo de usuario monitoriza el PDCCH cada TTI para identificar la información de planificación de UL transmitida al mismo, y luego transmite los datos a la estación base a través del PUSCH según la información de planificación de UL (S602).

Si los datos se reciben desde el equipo de usuario, la estación base almacena los datos en una memoria intermedia flexible y luego intenta decodificar los datos. Si la decodificación de los datos se realiza satisfactoriamente, la estación base transmite una señal ACK al equipo de usuario. Si falla la decodificación de los datos, la estación base transmite una señal NACK al equipo de usuario. En la figura 6, como falla la decodificación de los datos, la estación base transmite una señal NACK al equipo de usuario a través de un canal indicador de HARQ físico (PHICH) (S603).

Si la señal ACK se recibe desde la estación base, el equipo de usuario detecta que la transmisión de datos a la estación base se ha completado satisfactoriamente, y transmite los datos siguientes. Sin embargo, tal como se ilustra en la figura 6, si se recibe la señal NACK desde la estación base, el equipo de usuario detecta que la transmisión de datos a la estación base ha fallado, y retransmite los mismos datos según el mismo formato o un formato nuevo (S604).

La retransmisión HARQ del equipo de usuario puede realizarse según un modo no adaptativo. Concretamente, la transmisión inicial de datos específicos puede realizarse sólo si debe recibirse el PDCCH incluyendo la información de planificación de UL, aunque la retransmisión puede realizarse aunque no se reciba el PDCCH. Según la retransmisión HARQ del modo no adaptativo, la retransmisión de datos se realiza usando la misma información de planificación de UL que la de la transmisión inicial en el TTI en el que se asigna el proceso HARQ siguiente, aunque se reciba el PDCCH.

Mientras tanto, la retransmisión HARQ del equipo de usuario puede realizarse según un modo adaptativo. En este caso, los parámetros de transmisión de la retransmisión se reciben a través del PDCCH. La información de planificación incluida en el PDCCH puede ser diferente de la de transmisión inicial dependiendo del estado de canal. Por ejemplo, si el estado de canal es mejor que el de la transmisión inicial, el equipo de usuario ordena una transmisión de datos a una tasa de transmisión de bits superior. Por otro lado, si el estado de canal no es mejor que el de la transmisión inicial, el equipo de usuario ordena una transmisión de datos a una tasa de transmisión de bits inferior.

Si el equipo de usuario recibe información de planificación de UL a través del PDCCH, el equipo de usuario puede identificar si los datos que van a transmitirse corresponden a la retransmisión o transmisión inicial de datos anterior, a través del campo de NDI incluido en el PDCCH. El campo de NDI se cambia en el orden 0 -> 1 -> 0 -> 1 ->... siempre y cuando se transmitan datos nuevos, tal como se describió anteriormente. En caso de retransmisión, el campo de NDI tiene el mismo valor que el de la transmisión inicial. Por consiguiente, el equipo de usuario compara el campo de NDI con un valor previamente transmitido para identificar si se realiza una retransmisión de datos.

El equipo de usuario cuenta el número de veces de transmisión (CURRENT_TX_NB) siempre que se transmitan datos según el esquema HARQ. Si el número de veces de transmisión alcanza el número máximo de veces de transmisión (CURRENT_TX_NB) establecido en la capa de RRC, el equipo de usuario borra los datos almacenados en la memoria intermedia de HARQ.

Mientras tanto, si se reciben datos retransmitidos, la estación base combina los datos retransmitidos con los datos almacenados en la memoria intermedia flexible en un estado de fallo de decodificación, según diversas maneras, y entonces intenta nuevamente la decodificación. Si la decodificación se realiza satisfactoriamente, la estación base transmite una señal ACK al equipo de usuario. Si la decodificación falla, la estación base transmite una señal NACK al equipo de usuario. La estación base repite el procedimiento de transmitir una señal NACK y recibir la señal retransmitida hasta que la decodificación de los datos se realiza satisfactoriamente. En el ejemplo de la figura 6, la estación base intenta decodificar combinando los datos retransmitidos en la etapa (S604) con los datos recibidos previamente. Si la decodificación de los datos recibidos se realiza satisfactoriamente, la estación base transmite una señal ACK al equipo de usuario a través del PHICH (S605). Además, la estación base puede transmitir información de planificación de UL para la siguiente transmisión de datos al equipo de usuario a través del PDCCH, y puede cambiar el NDI a 1 para indicar que la información de planificación de UL se usa para una transmisión de datos nuevos, no una retransmisión adaptativa (S606). Entonces, el equipo de usuario puede transmitir datos nuevos a la estación base a través del PUSCH correspondiente a la información de planificación de UL recibida (S607).

La figura 7 es un diagrama que ilustra un esquema de acción HARQ de enlace descendente.

Con el fin de transmitir datos al equipo de usuario según el esquema HARQ, la estación base puede transmitir información de planificación de enlace descendente (información de planificación de DL) al equipo de usuario a través del PDCCH (S701). La información de planificación de DL incluye un identificador de equipo de usuario (por ejemplo, ID de UE), ID de grupo de equipo de usuario, asignación de bloque de recursos, duración de asignación, parámetros de transmisión (modo de modulación, tamaño de carga útil, información relacionada con MIMO, información de proceso HARQ y versión de redundancia), y NDI. En la etapa (S701) de la figura 7, un NDI inicial se fija a 0.

La información de planificación de DL se retransmite a través del PDCCH, y puede variarse dependiendo del estado de canal. Por ejemplo, si el estado de canal es mejor que el de la transmisión inicial, la estación base transmite datos a una alta tasa de transmisión de bits cambiando la modulación o tamaño de carga útil. Por otro lado, si el estado de canal no es mejor que el de la transmisión inicial, la estación base transmite datos a una tasa de transmisión de bits inferior que la de la transmisión inicial.

Tras identificar la información de planificación de DL transmitida al equipo de usuario monitorizando el PDCCH cada TTI, si hay información del equipo de usuario en la información de planificación de DL, el equipo de usuario recibe datos desde la estación base a través del PDSCH en el tiempo asociado con el PDCCH (S702). Si los datos se reciben desde la estación base, el equipo de usuario almacena los datos en una memoria intermedia flexible y luego intenta decodificar los datos. El equipo de usuario transmite información de retroalimentación de HARQ a la estación base según el resultado decodificado (S703). Concretamente, si la decodificación de los datos se realiza satisfactoriamente, el equipo de usuario transmite una señal ACK a la estación base. Si la decodificación de los datos falla, el equipo de usuario transmite una señal NACK a la estación base. En la figura 7, como falla la decodificación de los datos recibidos en la etapa S702, el equipo de usuario transmite una señal NACK a la estación base.

Si la señal ACK se recibe desde el equipo de usuario, la estación base detecta que la transmisión de datos al equipo de usuario ha sido satisfactoria y transmite los datos siguientes. Mientras tanto, si se recibe la señal NACK desde el equipo de usuario, la estación base detecta que la transmisión de datos al equipo de usuario ha fallado, y retransmite a tiempo los mismos datos según el mismo formato o un formato nuevo (S604). En el ejemplo de la figura 7, puesto que la estación base recibe un NACK desde el equipo de usuario, la estación base transmite un NDI con un valor de 0, es decir, indicando la retransmisión al equipo de usuario (S704), y los datos se retransmiten a través del PDSCH correspondiente a la información de asignación de DL incluida en el PDCCH (S705).

Mientras tanto, el equipo de usuario que ha recibido una señal NACK intenta recibir los datos retransmitidos. El equipo de usuario puede identificar si los datos que van a transmitirse corresponden a la transmisión inicial o la retransmisión de datos anteriores, a través del campo de NDI incluido en el PDCCH. En esta realización, como el equipo de usuario recibe el PDCCH en el que el NDI se fija a 0, el equipo de usuario puede identificar que los datos recibidos son datos retransmitidos. En este caso, el equipo de usuario combina los datos recibidos en la etapa (S705) con los datos recibidos y almacenados en la etapa (S702) según diversas formas, y luego intenta nuevamente la decodificación.

Si la decodificación se realiza satisfactoriamente, el equipo de usuario transmite una señal ACK a la estación base (S706). La estación base que ha recibido la señal ACK transmite datos nuevos al equipo de usuario (S708). Para este fin, la estación base transmite el NDI cambiado a 1 y la información de asignación de DL para la recepción de datos nuevos a través del PDCCH para indicar que los datos transmitidos son datos nuevos (S707).

Se describirá un problema con respecto al NDI, que puede producirse porque el esquema HARQ mencionado anteriormente se combina con el procedimiento de acceso aleatorio.

El equipo de usuario transmite y recibe el tercer mensaje y el cuarto mensaje usando un esquema HARQ de UL y un esquema HARQ de DL, respectivamente, durante el procedimiento de acceso aleatorio.

En primer lugar, se describirá el problema con respecto al NDI en la transmisión del tercer mensaje según el esquema HARQ de UL de la siguiente manera.

El equipo de usuario puede transmitir el tercer mensaje a la estación base a través de la planificación de UL o concesión de UL incluidos en el segundo mensaje recibido durante el procedimiento de acceso aleatorio. Si la estación base ha recibido el tercer mensaje pero ha fallado en la decodificación, la estación base transmite una señal NACK al equipo de usuario a través de la retroalimentación de HARQ para ordenar al equipo de usuario que retransmita el tercer mensaje. Si el equipo de usuario recibe sólo el NACK de HARQ, el equipo de usuario retransmite el tercer mensaje usando el recurso de radio y el formato de transporte indicados por la concesión de UL del segundo mensaje. Sin embargo, según el estado de canal o la política de planificación, la estación base puede ordenar por separado al equipo de usuario que use la concesión de UL transmitida por separado para la retransmisión en lugar de la concesión de UL incluida en el segundo mensaje durante la retransmisión del tercer mensaje. En este caso, la concesión de UL para la retransmisión del tercer mensaje se transfiere al equipo de usuario a través del PDCCH enmascarado con el identificador temporal de célula del equipo de usuario.

Se supone que el equipo de usuario ha transmitido el tercer mensaje a la estación base durante el primer procedimiento de acceso aleatorio bajo el sistema mencionado anteriormente y ha recibido la concesión de UL para la retransmisión a

través del PDCCH enmascarado con el identificador temporal de célula del equipo de usuario según una petición de retransmisión. Adicionalmente, se supone que se le ordena usar el proceso HARQ "A" para la concesión de UL para el tercer mensaje. Se supone también que el equipo de usuario realiza el segundo procedimiento de acceso aleatorio cuando falla la retransmisión del tercer mensaje. Además, se supone que el segundo procedimiento de acceso aleatorio se ha completado satisfactoriamente cuando el equipo de usuario recibe el segundo mensaje y transmite el tercer mensaje usando el proceso HARQ "B" indicado a través de la concesión de UL recibida a través del segundo mensaje, y la estación base recibe normalmente el tercer mensaje.

En este momento, la estación base no puede identificar el primer procedimiento de acceso aleatorio del equipo de usuario. Concretamente, durante el primer procedimiento de acceso aleatorio, el proceso HARQ "A" del equipo de usuario almacena el NDI indicado mediante la concesión de UL del PDCCH enmascarado con el identificador temporal de célula del equipo de usuario, en el que la concesión de UL se ha recibido para la retransmisión del tercer mensaje, aunque la estación base no puede identificar la información del valor de NDI fijado para procesos HARQ distintos del proceso HARQ "B" cuando el procedimiento de acceso aleatorio se completa satisfactoriamente.

Por consiguiente, después de que el segundo (o tercer o más) procedimiento de acceso aleatorio se completa satisfactoriamente, cuando la estación base planifica un recurso de radio del proceso HARQ "A" del equipo de usuario, si la estación base planifica el recurso de radio con el NDI que no se ha cambiado, según se compara con el NDI recibido durante el procedimiento de acceso aleatorio, se produce un problema porque el equipo de usuario determina el recurso de radio como un recurso de radio para la retransmisión.

A continuación, se describirá el problema con respecto al NDI en la transmisión del cuarto mensaje según el esquema HARQ de DL de la siguiente manera.

El equipo de usuario puede recibir asignación de DL específica a través del PDCCH enmascarado con el identificador temporal de célula para recibir el cuarto mensaje durante el procedimiento de acceso aleatorio. Se supone que el proceso HARQ indicado por la asignación de DL específica recibida es "C". El NDI indicado por la asignación de DL específica puede almacenarse usando el proceso HARQ "C" del equipo de usuario. Se supone que se requiere el segundo procedimiento de acceso aleatorio cuando falla la decodificación del cuarto mensaje recibido por la asignación de DL específica. También se supone que el equipo de usuario recibe un mensaje de resolución de contienda usando el proceso HARQ "D" según la asignación de DL indicada por el PDCCH enmascarado con el identificador temporal de célula durante el segundo procedimiento de acceso aleatorio, por lo que el procedimiento de acceso aleatorio se completa satisfactoriamente.

A continuación, puesto que la estación base no conoce el primer procedimiento de acceso aleatorio del equipo de usuario como el HARQ de UL, la estación base no conoce el valor de NDI almacenado en el proceso HARQ "C" del equipo de usuario. Concretamente, si se transmite el mismo valor de NDI que el usado para el proceso HARQ "C" del primer procedimiento de acceso aleatorio, se produce un problema porque el equipo de usuario combina los datos almacenados en la memoria intermedia flexible HARQ debido al fallo en la decodificación en el primer procedimiento de acceso aleatorio con los datos recientemente recibidos de manera errónea.

Por consiguiente, una realización de la presente invención sugiere un método para el procesamiento de NDI ignorando el NDI recibido y almacenado durante un procedimiento de acceso aleatorio cuando se determina la retransmisión dependiendo del cambio del valor de NDI. Para este fin, según una realización de la presente invención, considerando que el valor de NDI recibido durante el procedimiento de acceso aleatorio es el NDI recibido a través del PDCCH enmascarado con el identificador temporal de célula, se ignora el NDI recibido usando el identificador temporal de célula cuando se determina la retransmisión dependiendo del cambio del valor de NDI. Concretamente, cuando se determina si el valor de NDI se ha cambiado, se sugiere considerar sólo el NDI incluido en la concesión de UL o la asignación de DL recibidos a través del PDCCH enmascarado con un identificador de equipo de usuario (por ejemplo, C-RNTI o C-RNTI de SPS (planificación semipersistente)) después del procedimiento de acceso aleatorio.

La figura 8 es un diagrama que ilustra un método de transmisión de una señal de enlace ascendente desde un equipo de usuario usando un esquema HARQ según una realización de la presente invención.

En el procedimiento de acceso aleatorio, tal como se describió anteriormente, el equipo de usuario puede recibir la señal de concesión de UL para transmitir el tercer mensaje (S801). En este caso, puede recibirse la concesión de UL a través del PDCCH enmascarado con un identificador temporal de célula (por ejemplo, C-RNTI temporal), y puede incluir el NDI mencionado anteriormente. En la realización de la figura 8, se supone que el NDI se fija a 0.

Incluso después de que el procedimiento de acceso aleatorio finalice, para transmitir una señal de enlace ascendente, el equipo de usuario recibe la señal de concesión de UL desde la estación base y luego se asigna con un recurso de radio (S802). Después de que el procedimiento de acceso aleatorio finalice, puede recibirse la concesión de UL a través del PDCCH enmascarado con un identificador de célula (por ejemplo, C-RNTI) no un identificador temporal de célula. En la realización de la figura 8, el NDI se fija a 0 de modo que la estación base transmite recientemente datos de enlace ascendente al equipo de usuario.

Si se recibe la concesión de UL en la que el valor de NDI se fija tal como se ilustra en la etapa S802, el equipo de usuario determina si transmitir datos nuevos o realizar la retransmisión de datos dependiendo de si existe el valor de NDI almacenado previamente para el proceso HARQ correspondiente o si se ha cambiado el valor de NDI almacenado previamente. En este caso, según esta realización, el equipo de usuario ignora el valor de NDI recibido usando el
 5 identificador temporal de célula (C-RNTI) durante el procedimiento de acceso aleatorio y determina si se ha cambiado el valor de NDI, por lo que se determina la retransmisión de datos según el resultado determinado.

Tal como se describió anteriormente, el valor de NDI puede fijarse para cada proceso HARQ. Por consiguiente, si se ha cambiado el valor de NDI recibido puede determinarse dependiendo de un valor de NDI almacenado previamente para
 10 corresponder con un proceso HARQ específico correspondiente al momento en que se recibe la correspondiente señal de concesión de UL y un valor de NDI de una concesión de UL recientemente recibida. En la realización de la figura 8, el NDI de 0 se recibe a través de la concesión de UL recibida en la etapa S802, y el NDI recibido en la etapa S801 se recibe usando el identificador temporal de célula. Sin embargo, puesto que el NDI recibido usando el identificador
 15 temporal de célula se ignora cuando se determina si se ha cambiado el NDI, el correspondiente NDI se considera como el NDI recibido inicialmente, por lo que el equipo de usuario transmite datos nuevos a la estación base a través del PUSCH (S804). Como resultado de determinar el cambio del NDI mientras se ignora el NDI recibido usando el identificador temporal de célula, si el valor de NDI es el mismo que el almacenado previamente para corresponder con el proceso HARQ correspondiente, el equipo de usuario puede realizar la retransmisión de los datos transmitidos
 20 previamente.

Según esta realización, si se ha cambiado el valor de NDI se determina independientemente del estado y el momento en la medida en que se ignore el NDI recibido usando el identificador temporal de célula. Además, puede recibirse una pluralidad de NDI usando el identificador temporal de célula. Según esta realización, se supone que todos los NDI
 25 recibidos usando el identificador temporal de célula se ignoran cuando se determina si el valor de NDI se ha cambiado. De la misma manera que en la figura 8, se describirá un método de recepción de una señal de enlace descendente en un equipo de usuario según un esquema HARQ de DL.

La figura 9 es un diagrama que ilustra un método de recepción de una señal de enlace descendente desde un equipo de usuario usando un esquema HARQ según otra realización de la presente invención.

El principio básico del método ilustrado en la figura 9 es idéntico al de la transmisión de señal de enlace ascendente
 30 ilustrado en la figura 4. Concretamente, tal como se describió anteriormente, el equipo de usuario puede recibir asignación de DL incluyendo el campo de NDI para recibir el segundo mensaje o el cuarto mensaje durante el procedimiento de acceso aleatorio (S901). En este caso, la asignación de DL puede recibirse a través del PDCCH enmascarado con el identificador temporal de célula.

Incluso después de que el procedimiento de acceso aleatorio finalice, para que el equipo de usuario reciba datos de enlace descendente, la estación base notifica al equipo de usuario a través de qué recurso de radio el equipo de usuario
 40 debe recibir el PDSCH, a través de información de asignación de DL, y el equipo de usuario recibe información de asignación de DL (S902). Esta información de asignación de DL se recibe a través del PDCCH enmascarado con un identificador de célula. El equipo de usuario puede recibir datos de enlace descendente desde la estación base según la información de asignación de DL (S903). En este caso, el PDSCH correspondiente al PDCCH recibido según la etapa (S902) puede recibirse antes o después de la etapa (S904) en la que se determina si el valor de NDI del equipo de usuario se ha cambiado.

Mientras tanto, el equipo de usuario puede identificar si los datos de enlace descendente recibidos son datos recientemente transmitidos o datos retransmitidos de datos anteriores, a través del campo de NDI de la asignación de DL recibida. Concretamente, si el valor de campo de NDI recibido a través de la asignación de DL es diferente del
 50 almacenado previamente para corresponder con el proceso HARQ correspondiente, el equipo de usuario considera los datos recibidos como datos nuevos. Si el valor de campo de NDI recibido es el mismo que el valor de NDI almacenado previamente para corresponder con el proceso HARQ correspondiente, el equipo de usuario intenta la decodificación combinando los datos recibidos con los datos almacenados en la memoria intermedia flexible del proceso HARQ correspondiente. Tal como se describió anteriormente, esta realización sugiere que el equipo de usuario ignore el NDI recibido durante el procedimiento de acceso aleatorio, es decir, el NDI recibido usando el identificador temporal de
 55 célula cuando se determina si se ha cambiado el valor de NDI recibido a través de la asignación de DL. En el ejemplo de la figura 9, puesto que el valor de campo de NDI recibido en la etapa (S902) es 0 y el NDI recibido en la etapa (S901) no se considera, el equipo de usuario considera el valor de campo de NDI recibido en la etapa (S901) como el NDI recibido inicialmente y decodifica los datos recibidos en la etapa (S903) como datos nuevos.

Si se ignora el NDI recibido en la etapa (S901) y el valor de NDI recibido en la etapa (S903) es el mismo que el valor de NDI fijado para el proceso HARQ correspondiente, el equipo de usuario puede realizar la decodificación combinando los
 60 datos recibidos en la etapa (S903) con los datos recibidos previamente.

Según esta realización, si se ha cambiado el valor de NDI se determina independientemente del estado y el momento en la medida en que se ignore el NDI recibido usando el identificador temporal de célula. Además, si se reciben una
 65

pluralidad de NDI usando el identificador temporal de célula, esta realización sugiere que se ignoren todos los NDI recibidos usando el identificador temporal de célula.

5 Mientras tanto, en las realizaciones mencionadas anteriormente de la presente invención, se describirá en detalle cómo solucionar el problema mencionado anteriormente en el que el equipo de usuario determina, de manera errónea, si los datos transmitidos desde o recibidos en el equipo de usuario son datos retransmitidos, debido al NDI recibido durante el procedimiento de acceso aleatorio.

10 La figura 10 es un diagrama que ilustra un método de transmisión de una señal de enlace ascendente desde un equipo de usuario según una realización de la presente invención.

15 El equipo de usuario puede transmitir un preámbulo de acceso aleatorio específico a la estación base durante el procedimiento de acceso aleatorio (etapa 1). La estación base recibe el preámbulo de acceso aleatorio y transmite una respuesta al preámbulo de acceso aleatorio al equipo de usuario (etapa 2). La respuesta al preámbulo de acceso aleatorio puede incluir una concesión de UL para permitir al equipo de usuario transmitir el tercer mensaje, y en esta realización, se supone que la concesión de UL indica el proceso HARQ "A". Además, la respuesta al preámbulo de acceso aleatorio incluye un identificador temporal de célula que va a usarse temporalmente por el equipo de usuario.

20 El equipo de usuario puede transmitir el tercer mensaje a la estación base usando el proceso HARQ "A" según la concesión de UL recibida (etapa 3). De esta forma, si el tercer mensaje se transmite desde el equipo de usuario, se inicia el temporizador de resolución de contienda (temporizador de CR). En un caso específico, la estación base recibe el tercer mensaje pero falla a la hora de decodificar el tercer mensaje, por lo que la estación base puede solicitar al equipo de usuario que retransmita el tercer mensaje.

25 Cuando se solicita al equipo de usuario que retransmita el tercer mensaje, la estación base puede transmitir una concesión de UL para la retransmisión del tercer mensaje al equipo de usuario a través del PDCCH enmascarado con el identificador temporal de célula del equipo de usuario, solicitando así un recurso de radio o formato de transporte usado para la transmisión del tercer mensaje (etapa 4). Además, el valor de NDI puede incluirse en la concesión de UL para la retransmisión del tercer mensaje. En esta realización, se supone que el valor de NDI en la etapa 4 se fija a 0.

30 El equipo de usuario puede retransmitir el tercer mensaje a la estación base usando la concesión de UL recibida para la retransmisión del tercer mensaje (etapa 5).

35 Si el temporizador de CR iniciado o reiniciado finaliza durante la transmisión o retransmisión del tercer mensaje, el equipo de usuario determina que ha fallado el procedimiento de acceso aleatorio, transmite el preámbulo de acceso aleatorio de nuevo a la estación base, y recibe la respuesta al preámbulo de acceso aleatorio desde la estación base (etapa 6).

40 La concesión de UL para la transmisión del tercer mensaje se incluye en la respuesta de acceso aleatorio recibida en la etapa 6. Se supone que la concesión de UL indica el proceso HARQ "B". Además, la respuesta al preámbulo de acceso aleatorio incluye un identificador temporal de célula que va a usarse temporalmente por el equipo de usuario.

45 El equipo de usuario transmite el tercer mensaje a la estación base usando la concesión de UL, y la estación base recibe el tercer mensaje, realiza satisfactoriamente la decodificación, y transmite el mensaje de resolución de contienda al equipo de usuario. Entonces, el equipo de usuario que ha recibido el mensaje de resolución de contienda determina que el procedimiento de acceso aleatorio se ha completado satisfactoriamente (etapa 7).

50 Después de completarse el procedimiento de acceso aleatorio mencionado anteriormente, la estación base puede transmitir la concesión de UL al equipo de usuario a través del PDCCH enmascarado con el identificador de equipo de usuario (por ejemplo, C-RNTI o C-RNTI de SPS), planificando así la transmisión de datos específicos (etapa 8). En esta realización, se supone que la concesión de UL transmitida en la etapa 8 es un proceso HARQ "A". Se supone también que el valor de NDI para indicar una transmisión de datos nuevos se fija a "0" porque la estación base no puede identificar información del proceso HARQ "A" que no se usa para finalizar el procedimiento de acceso aleatorio pero que se usa durante el procedimiento de acceso aleatorio.

55 El equipo de usuario recibe la concesión de UL en la que el valor de NDI correspondiente al proceso HARQ "A" se fija a "0" durante el primer procedimiento de acceso aleatorio y el valor de NDI se fija de nuevo a "0" para corresponder con el proceso HARQ "A" después del segundo procedimiento de acceso aleatorio. En esta realización, si el NDI recibido usando el identificador temporal de célula no se ignora cuando se determina si se ha cambiado el valor de NDI, puesto que se considera que el equipo de usuario recibe la concesión de UL en la que se ha cambiado el valor de NDI, el equipo de usuario determina la concesión de UL como aquella para la retransmisión. Por consiguiente, el equipo de usuario no puede transmitir la nueva PDU de MAC según la concesión de UL recibida en la etapa 8.

60 Sin embargo, si el equipo de usuario recibe la concesión de UL en la etapa 8 según esta realización, el equipo de usuario ignora el valor de NDI para la concesión de UL a través del PDCCH enmascarado con un identificador temporal de célula. Como resultado, el equipo de usuario determina la concesión de UL recibida en la etapa 8 como la concesión

de UL para una nueva transmisión no para una retransmisión. Entonces, el equipo de usuario transmite una nueva PDU de MAC a la estación base usando la concesión de UL recibida en la etapa 8 (etapa 9).

5 La figura 11 es un diagrama que ilustra un método de recepción de una señal de enlace descendente desde un equipo de usuario según una realización de la presente invención.

El equipo de usuario transmite un preámbulo de acceso aleatorio a la estación base durante el procedimiento de acceso aleatorio (etapa 1), y recibe una respuesta al preámbulo de acceso aleatorio (etapa 2).

10 El equipo de usuario transmite el tercer mensaje a la estación base según la concesión de UL recibida en la respuesta al preámbulo de acceso aleatorio, y supone que se inicia el temporizador de CR (etapa 3).

15 El equipo de usuario puede recibir asignación de DL del PDCCH enmascarado con un identificador temporal de célula del equipo de usuario desde la estación base (etapa 4). En esta realización, se supone que la asignación de DL indica el proceso HARQ "C". Se supone también que el valor de NDI de la asignación de DL se fija a "0". Además, se supone que el equipo de usuario recibe el mensaje de resolución de contienda a través de la asignación de DL pero falla a la hora de decodificar el mensaje de resolución de contienda, y determina que el procedimiento de acceso aleatorio falla cuando finaliza el temporizador de CR. Como resultado, se supone que el equipo de usuario intenta el segundo procedimiento de acceso aleatorio.

20 Tras transmitir el tercer mensaje durante el segundo procedimiento de acceso aleatorio, el equipo de usuario recibe la asignación de DL del PDCCH enmascarado con un identificador temporal de célula del equipo de usuario desde la estación base, y recibe el mensaje de resolución de contienda que incluye el identificador de equipo de usuario (etapa 5). En esta realización, se supone que la asignación de DL indica el proceso HARQ "D". En este caso, el equipo de usuario determina que el procedimiento de acceso aleatorio se ha completado satisfactoriamente.

25 El equipo de usuario puede recibir asignación de DL del PDCCH enmascarado con C-RNTI del equipo de usuario desde la estación base después de realizar el procedimiento de acceso aleatorio (etapa 6). En esta realización, se supone que la asignación de DL indica el proceso HARQ "C", y el valor de NDI de la asignación de DL se fija a "0".

30 Puesto que los datos fallaron a la hora de decodificar durante la recepción del cuarto mensaje del resto del primer procedimiento de acceso aleatorio en la memoria intermedia flexible correspondiente al proceso HARQ "C", si la asignación de DL del PDCCH enmascarado con el C_RNTI del equipo de usuario indica el proceso HARQ "C" después del procedimiento de acceso aleatorio y el valor de NDI se fija a "0" que no se cambia, y si el valor de NDI recibido usando el C-RNTI temporal no se ignora de la misma manera que esta realización, el equipo de usuario intenta la combinación de los datos almacenados en la memoria intermedia flexible del proceso HARQ "C" con los datos recibidos recientemente. Sin embargo, el equipo de usuario según esta realización recibe la asignación de DL después del procedimiento de acceso aleatorio, e ignora el NDI indicado mediante asignación del PDCCH enmascarado con un C-RNTI temporal durante el procedimiento de acceso aleatorio cuando se determina si el valor de NDI de la asignación de DL se ha cambiado (etapa 7). Como resultado, el equipo de usuario determina la asignación del PDCCH enmascarado con el C-RNTI como asignación de DL para una nueva transmisión no para una retransmisión, no combina los datos recibidos en la etapa 8 con los datos almacenados en la memoria intermedia flexible HARQ, borra los datos anteriores, almacena los datos recibidos recientemente en la etapa 8 en la memoria intermedia flexible, e intenta la decodificación.

45 A continuación en el presente documento, se describirá una configuración del equipo de usuario para la transmisión de señal de enlace ascendente y la recepción de señal de enlace descendente.

50 La figura 12 es un diagrama que ilustra una configuración de un equipo de usuario según una realización de la presente invención.

55 El equipo de usuario según una realización de la presente invención incluye un módulo (1210) de capa física para transmitir una señal de enlace ascendente y recibir una señal de enlace descendente, y un módulo (1220) de capa MAC para realizar un mapeo de señal entre un módulo de capa superior y el módulo (1210) de capa física. En más detalle, el módulo de capa física incluye un módulo (1211) de recepción para recibir un PDCCH incluyendo un NDI cambiado cuando la estación base indica una nueva transmisión y recibir un PDSCH correspondiente al PDCCH, y un módulo (1212) de transmisión que realiza transmisión PUSCH correspondiente a la concesión de UL recibida a través del PDCCH. Además, el módulo de capa MAC incluye una pluralidad de módulos (1221) de procesos HARQ y una pluralidad de memorias (1222) intermedias respectivamente correspondientes a la pluralidad de módulos de procesos HARQ. Se supone que la pluralidad de memorias (1222) intermedias incluye memorias intermedias de HARQ para almacenar información de control HARQ asociada con el correspondiente proceso (1221) HARQ. Se supone también que la pluralidad de memorias (1222) intermedias incluye una memoria intermedia flexible para almacenar temporalmente los datos procesados por el otro proceso (1221) HARQ correspondiente.

60 El módulo (1220) de capa MAC incluye además una única entidad (1223) HARQ que controla la operación HARQ de capa MAC del equipo de usuario. La entidad (1223) HARQ sirve para controlar la transmisión o recepción de datos correspondiente que va a realizarse a través de uno específico de los procesos (1221) HARQ considerando un tiempo

de recepción de la señal de enlace descendente recibida por el módulo (1221) de recepción del módulo (1210) de capa física.

5 Mientras tanto, el equipo de usuario según esta realización determina si realizar la retransmisión dependiendo de si se ha cambiado el valor de NDI, comparando el valor de NDI almacenado previamente en una memoria intermedia específica correspondiente a un proceso específico con el valor de NDI recibido para corresponder con el proceso HARQ específico. En este caso, se configura que el NDI recibido usando un identificador temporal de célula almacenado en la memoria intermedia específica se ignora cuando se determina si se ha cambiado el valor de NDI. Preferiblemente, esta configuración se configura en el módulo que realiza una función para determinar si se ha cambiado el valor de NDI. La entidad (1223) HARQ puede determinar si el valor de NDI se ha cambiado, o cada proceso (1221) HARQ puede determinar si se ha cambiado el valor de NDI.

10 A través de la configuración mencionada anteriormente, puede solucionarse el problema en el que el equipo de usuario determina una retransmisión de manera errónea después del procedimiento de acceso aleatorio debido al valor de NDI recibido durante el procedimiento de acceso aleatorio tal como se describió con referencia a la figura 10 y la figura 11.

15 La transmisión y recepción de señal mencionadas anteriormente y la configuración del equipo de usuario para las mismas según la presente invención se han descrito basándose en el sistema de LTE de 3GPP. Sin embargo, la transmisión y recepción de señal y la configuración del equipo de usuario para las mismas pueden aplicarse a diversos sistemas de comunicación móvil similares al sistema de LTE de 3GPP.

20 Resultará evidente para los expertos en la técnica que la presente invención puede realizarse de otras formas específicas sin apartarse del alcance de la invención. Por tanto, las realizaciones anteriores deben considerarse en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas. El alcance de la invención debe determinarse mediante una interpretación razonable de las reivindicaciones adjuntas.

25

REIVINDICACIONES

1. Método para un equipo (103) de usuario, a continuación en el presente documento denominado UE, para recibir una señal de enlace descendente, comprendiendo el método:
- recibir un primer canal de control de enlace descendente físico usando un identificador temporal de célula, a continuación en el presente documento denominado C-RNTI temporal, desde una estación (104a, 104n) base en una primera sincronización asociada con un primer proceso HARQ, comprendiendo el primer canal de control de enlace descendente físico una primera señal de asignación de enlace descendente que tiene un indicador de datos nuevos, a continuación en el presente documento denominado NDI con un primer valor (S901); y
- recibir un segundo canal de control de enlace descendente físico usando un identificador de célula, a continuación en el presente documento denominado C-RNTI, desde la estación base en una segunda sincronización asociada con el primer proceso HARQ, comprendiendo el segundo canal de control de enlace descendente físico una segunda señal de asignación de enlace descendente que tiene el NDI con un segundo valor (S902),
- estando caracterizado el método porque comprende:
- determinar si se ha cambiado el NDI con el segundo valor en comparación con un valor del NDI establecido con respecto al primer proceso HARQ antes de la segunda sincronización, en el que el valor del NDI establecido con respecto al primer proceso HARQ antes de la segunda sincronización comprende un valor de un NDI recibido a través de un tercer canal de control de enlace descendente físico usando el C-RNTI, el tercer canal de control de enlace descendente físico recibido en una tercera sincronización asociada con el primer proceso HARQ antes de la segunda sincronización, en el que el UE ignora el NDI con el primer valor recibido a través del primer canal de control de enlace descendente físico usando el C-RNTI temporal cuando se determina si se ha cambiado el NDI con el segundo valor (S903); y
- recibir la señal de enlace descendente basándose en la determinación (S904).
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el UE (103) considera la señal de enlace descendente recibida como datos nuevos cuando se ha cambiado el segundo valor del NDI en comparación con el valor del NDI establecido con respecto al primer proceso HARQ antes de la segunda sincronización.
3. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el UE (103) considera la señal de enlace descendente recibida como datos de retransmisión cuando no se ha cambiado el segundo valor del NDI en comparación con el valor del NDI establecido con respecto al primer proceso HARQ antes de la segunda sincronización.
4. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la primera señal de asignación de enlace descendente se recibe durante un procedimiento de acceso aleatorio, y en el que la segunda señal de asignación de enlace descendente se recibe después del procedimiento de acceso aleatorio.
5. Método según la reivindicación 4, caracterizado porque el procedimiento de acceso aleatorio se completa satisfactoriamente mediante un acceso aleatorio usando un segundo proceso HARQ, y en el que cuando se determina si el segundo valor del NDI se ha cambiado en comparación con el valor del NDI establecido con respecto al primer proceso HARQ antes de la segunda sincronización, el UE (103) ignora todos los NDI recibidos durante el procedimiento de acceso aleatorio.
6. Equipo (103) de usuario que comprende:
- un módulo (1210) de capa física que incluye un módulo (1211) de recepción y un módulo (1212) de transmisión, el módulo (1211) de recepción está adaptado para recibir un canal de control físico de enlace descendente y una señal de enlace descendente, incluyendo el canal de control de enlace descendente físico una señal de asignación de enlace descendente que tiene un indicador de datos nuevos, a continuación en el presente documento denominado NDI, que se cambia si una estación base indica una nueva transmisión; y
- un módulo (1220) de capa MAC que incluye una pluralidad de módulos (1221a, 1221b) de procesos HARQ, una pluralidad de memorias (1222a, 1222b) intermedias correspondientes respectivamente a la pluralidad de módulos (1221a, 1221b) de procesos HARQ, y una única entidad (1223) de HARQ, estando adaptada la entidad (1223) de HARQ para controlar la pluralidad de módulos (1221a, 1221b) de procesos HARQ para permitir a uno específico de los módulos (1221a, 1221b) de procesos HARQ procesar la señal de asignación de enlace descendente recibida por el módulo (1211) de recepción a través del canal de control físico de enlace descendente y la señal de enlace descendente recibida por el módulo (1211) de recepción, estando caracterizado el equipo de usuario de modo que:

5 la entidad (1223) de HARQ o cada uno de la pluralidad de módulos (1221a, 1221b) de procesos HARQ está adaptado para determinar si se ha cambiado un valor de un NDI recibido en una primera sincronización asociada con un primer módulo (1221a) de proceso HARQ entre la pluralidad de módulos (1221a, 1221b) de procesos HARQ en comparación con un valor del NDI establecido con respecto al primer módulo (1221a) de proceso HARQ antes de la primera sincronización, en el que el valor del NDI establecido con respecto al primer módulo de proceso HARQ antes de la primera sincronización comprende un valor del NDI recibido a través del canal de control de enlace descendente físico usando el identificador de célula, a continuación en el presente documento denominado C-RNTI, en una segunda sincronización asociada con el primer módulo de proceso HARQ antes de la primera sincronización,

10 en el que la entidad (1223) de HARQ o cada uno de la pluralidad de módulos (1221a, 1221b) de procesos HARQ está adaptado para ignorar un valor del NDI recibido usando el identificador temporal de célula, a continuación en el presente documento denominado C-RNTI temporal, cuando se determina si se ha cambiado el valor del NDI recibido en la primera sincronización, y

15 en el que el módulo (1211) de recepción está adaptado adicionalmente para recibir la señal de enlace descendente basándose en la determinación de la entidad (1223) HARQ o cada uno de la pluralidad de módulos (1221a, 1221b) de procesos HARQ.

20 7. Equipo de usuario según la reivindicación 6, caracterizado porque el primer módulo de proceso HARQ está adaptado para considerar la señal de enlace descendente recibida como datos nuevos cuando se ha cambiado el valor del NDI recibido en la primera sincronización en comparación con el valor del NDI establecido con respecto al primer módulo de proceso HARQ antes de la primera sincronización.

25 8. Equipo de usuario según la reivindicación 6, caracterizado porque el primer módulo de proceso HARQ está adaptado para considerar la señal de enlace descendente recibida como datos de retransmisión cuando no se ha cambiado el valor del NDI recibido en la primera sincronización en comparación con el valor del NDI establecido con respecto al primer módulo de proceso HARQ antes de la primera sincronización.

30 9. Equipo de usuario según la reivindicación 6, caracterizado porque el NDI recibido usando el C-RNTI temporal se recibe durante un procedimiento de acceso aleatorio, y

en el que el NDI recibido en la primera sincronización se recibe después del procedimiento de acceso aleatorio.

FIG. 1

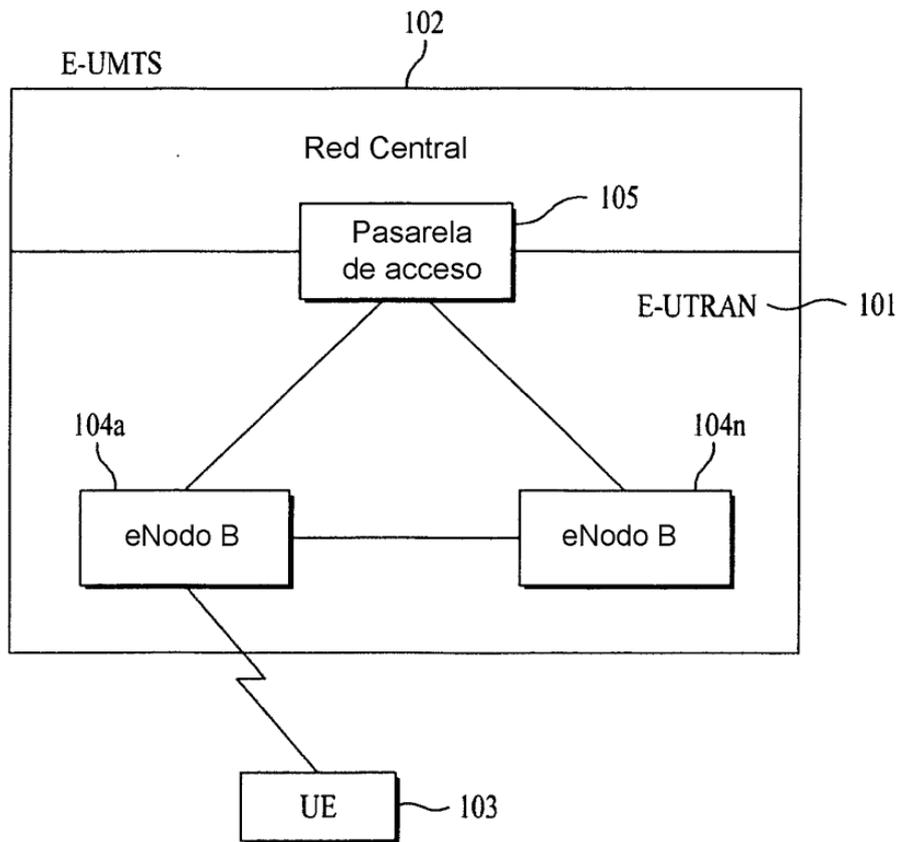


FIG. 2

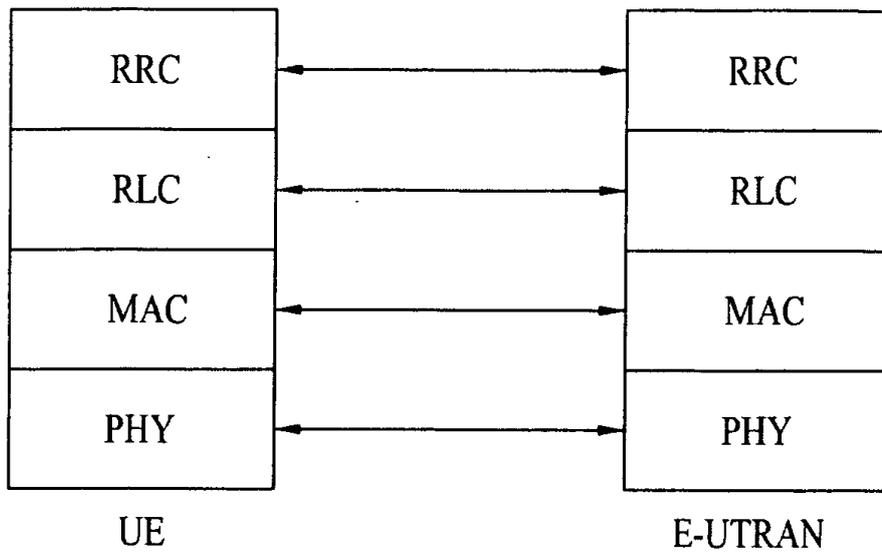


FIG. 3

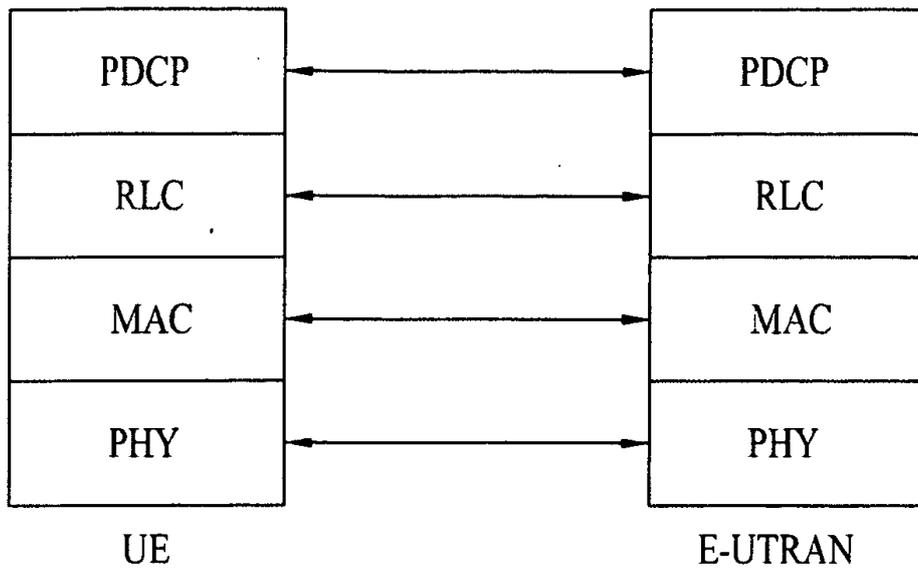


FIG. 4

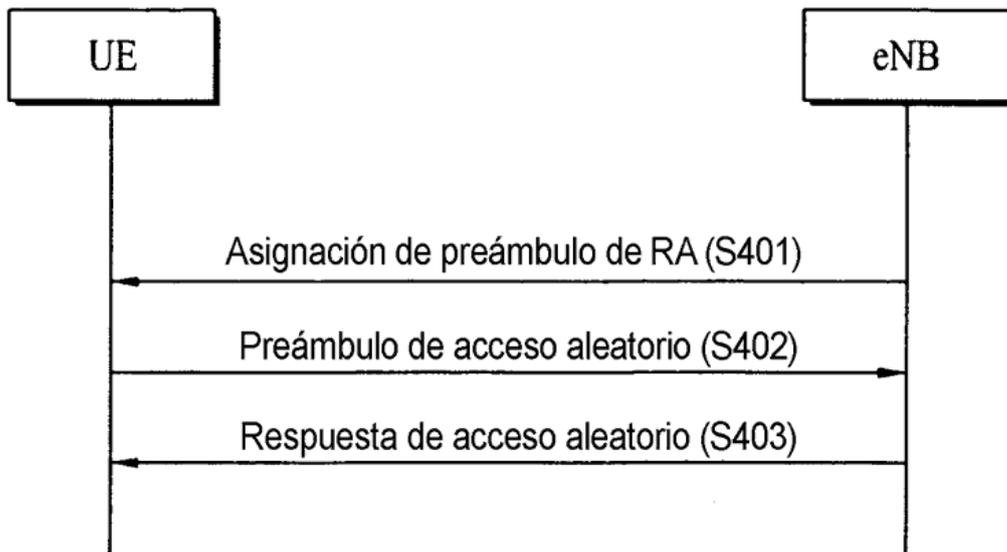


FIG. 5

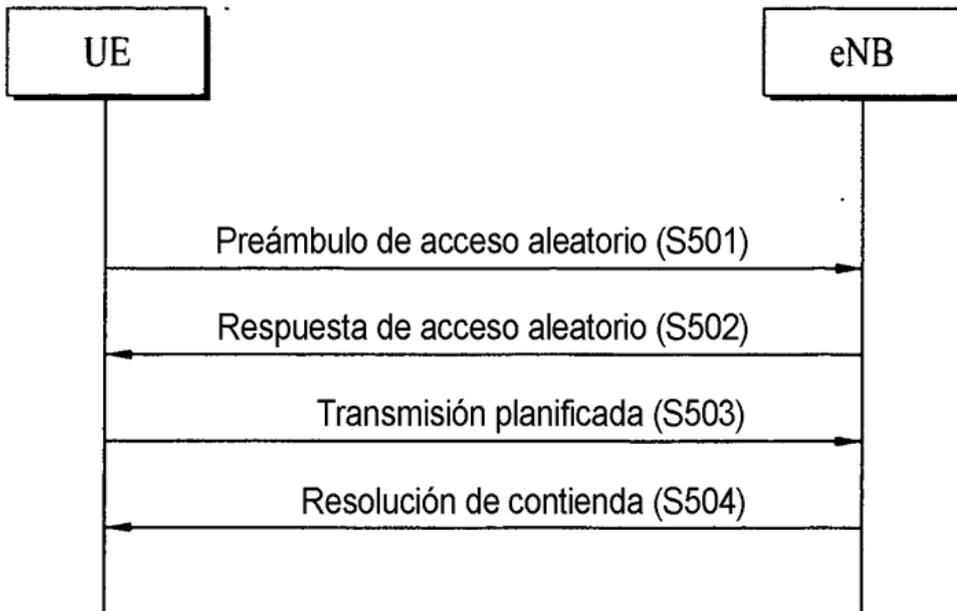


FIG. 6

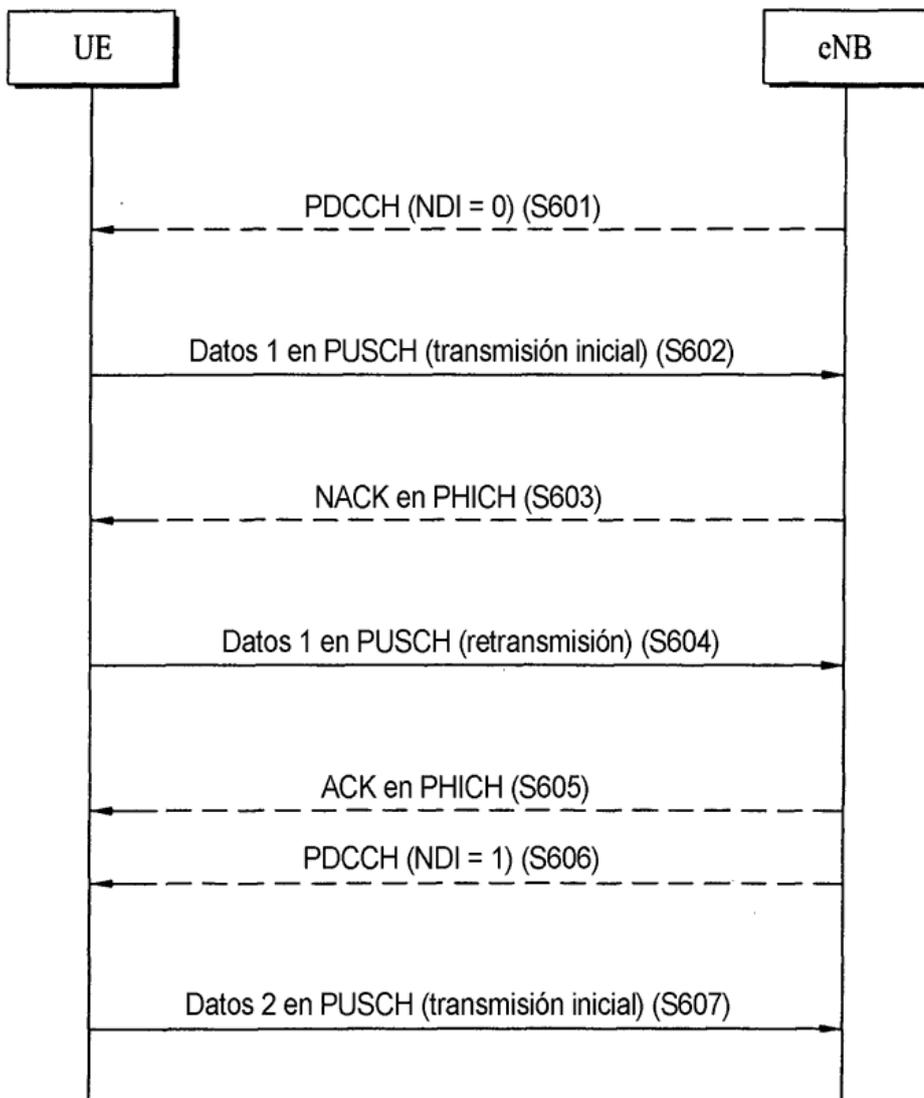


FIG. 7

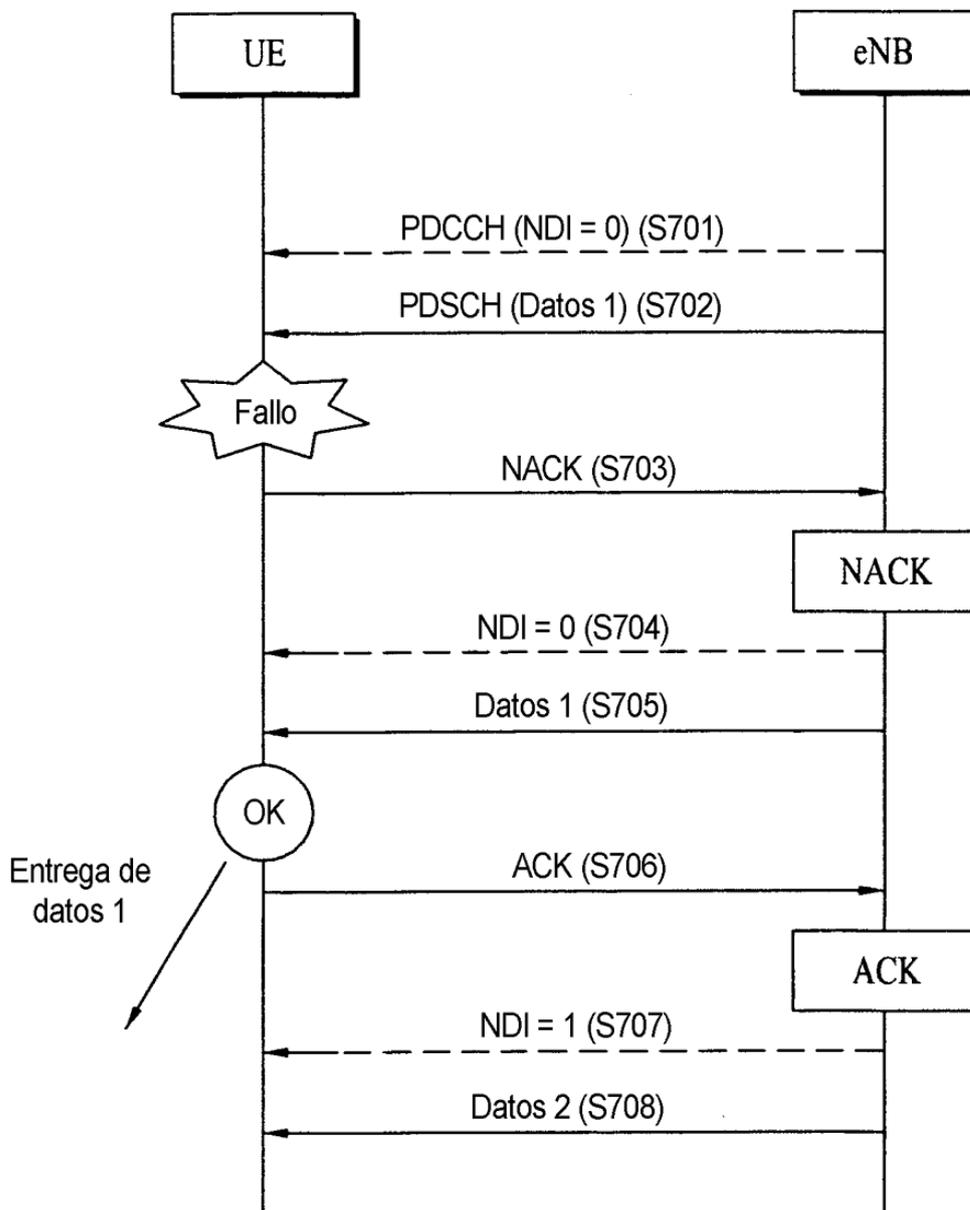


FIG. 8

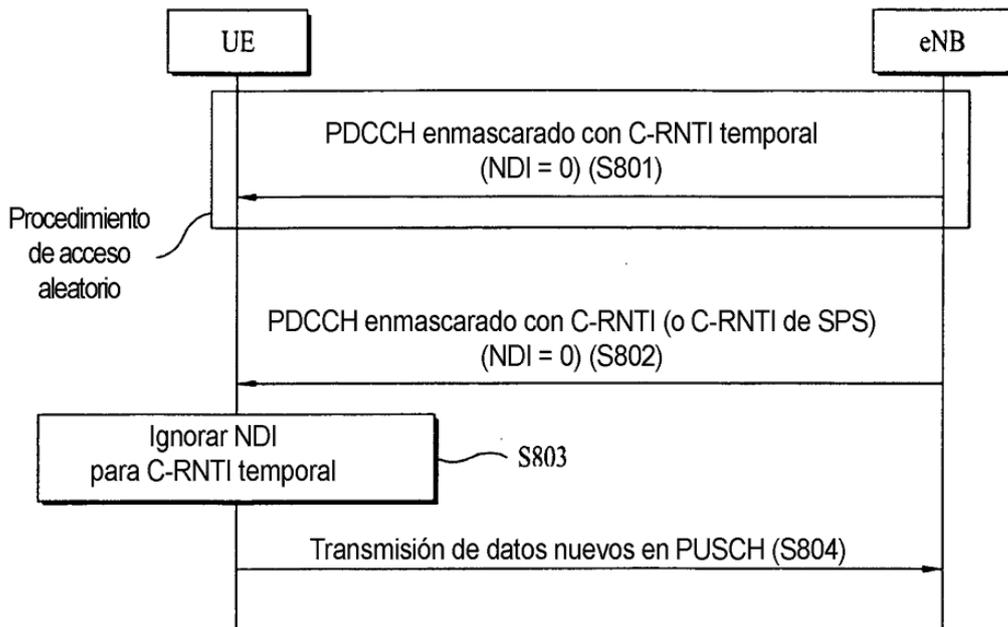


FIG. 9

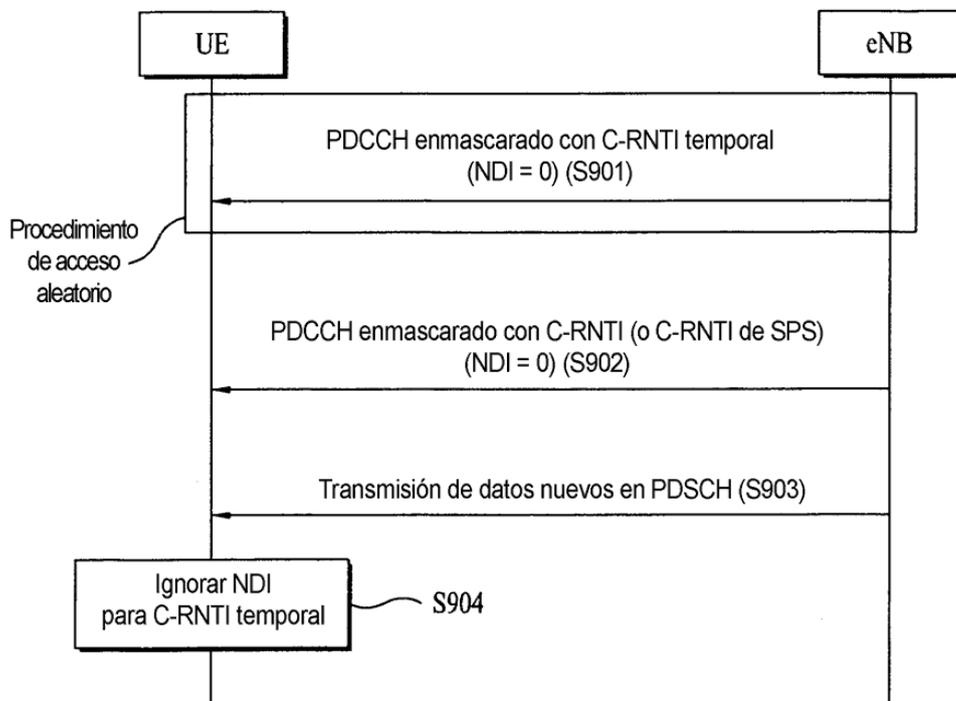


FIG. 10

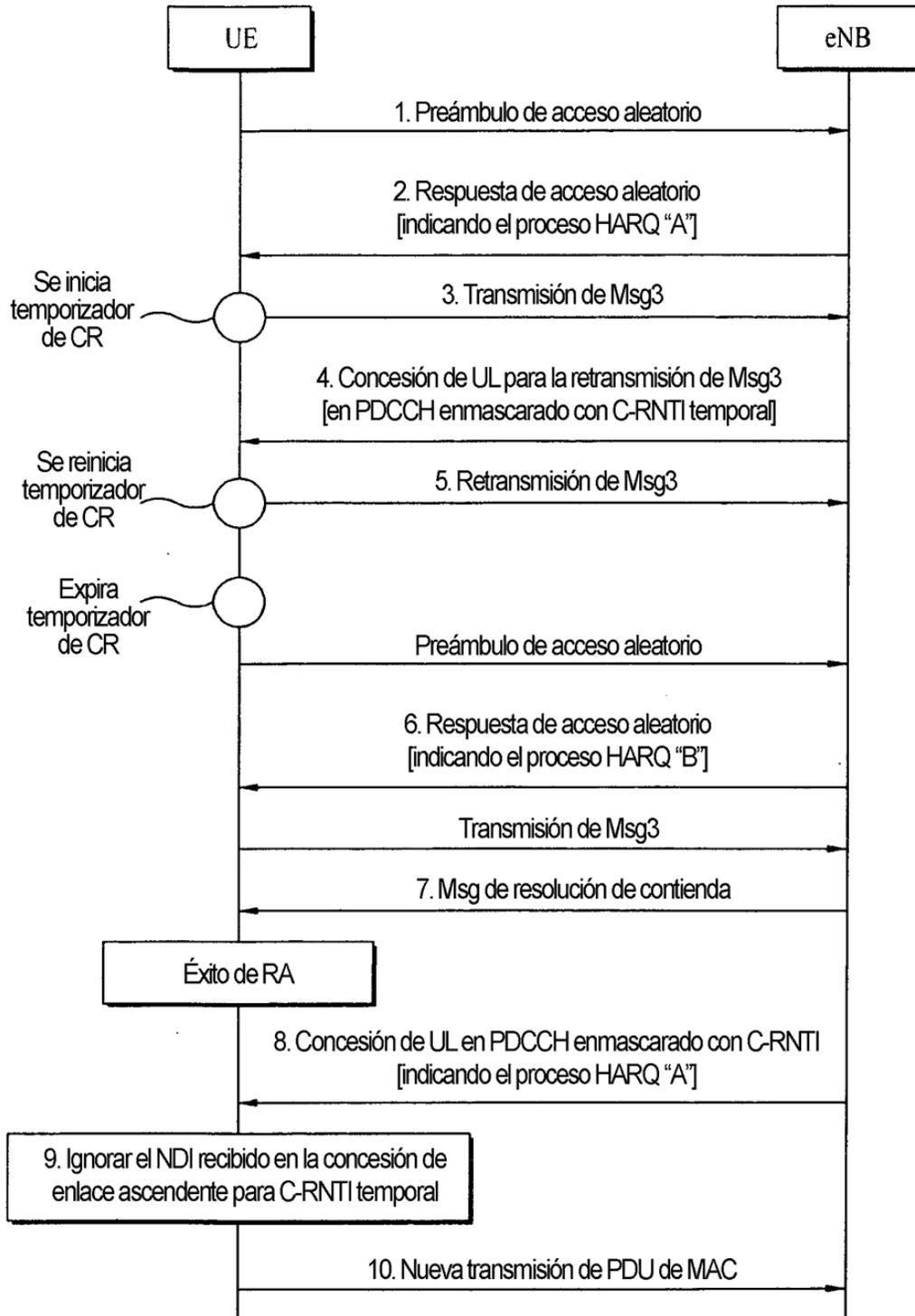


FIG. 11

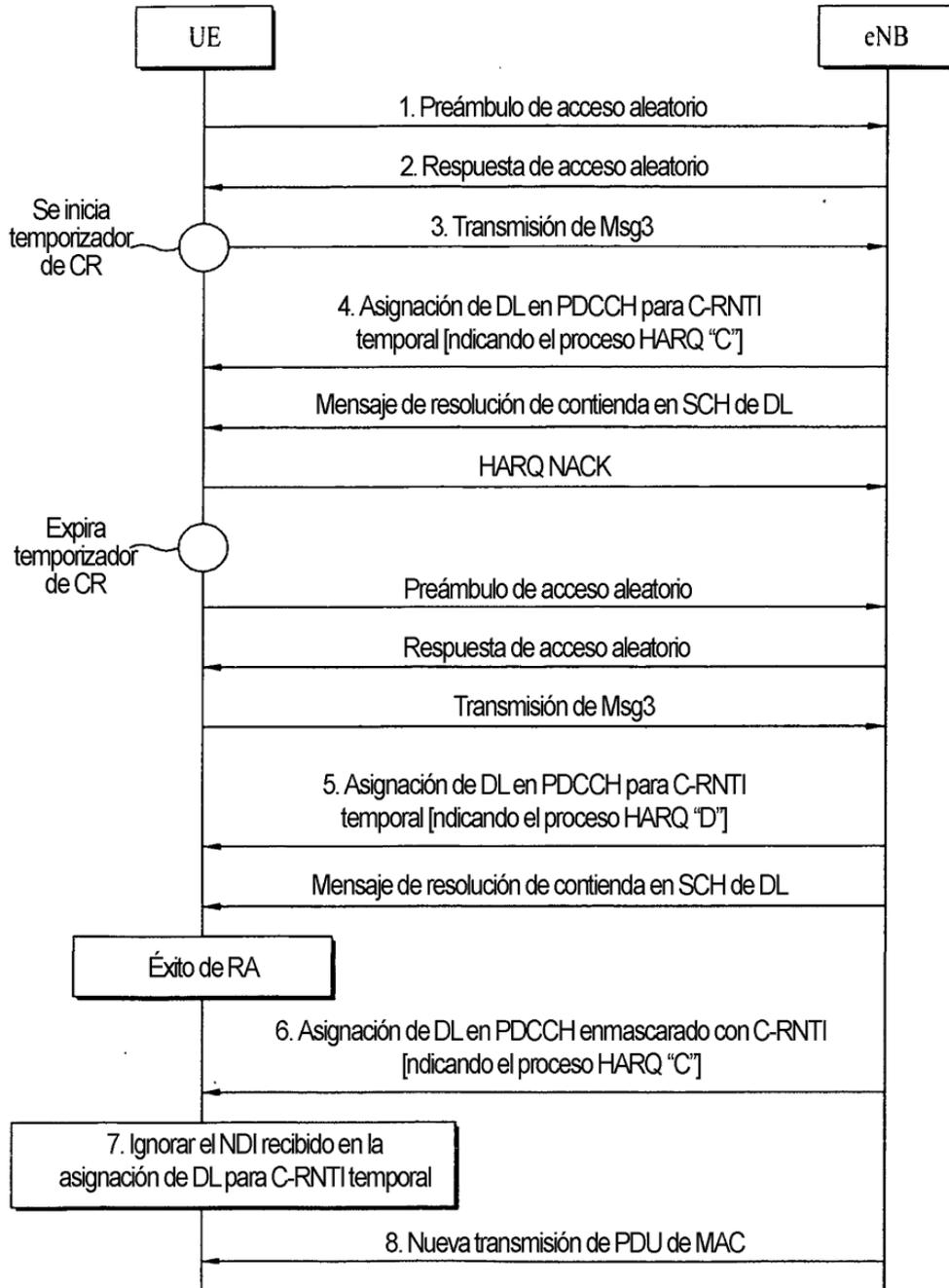


FIG. 12

