

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 966 635**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/16** (2013.01)

**H04L 1/18** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2008** **E 20169078 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2023** **EP 3700113**

54 Título: **Métodos y aparato para reconocimiento de señales**

30 Prioridad:

**09.02.2007 US 889148 P**

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

**23.04.2024**

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)  
Karakaari 7  
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**WANG, HAIMING;  
MALKAMAKI, ESA y  
JIANG, DAJIE**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 966 635 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

## Métodos y aparato para reconocimiento de señales

5 Sistemas de comunicación por Radio, tales como redes de datos inalámbricas (por ejemplo, sistemas de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), sistemas de espectro ensanchado (tales como redes de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Redes de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), etc.), proporcionan a los usuarios la conveniencia de movilidad junto con un conjunto rico de servicios y características. Esta conveniencia ha despertado una adopción significativa por un número cada vez mayor de  
10 consumidores como un modo aceptado de comunicación para usos empresariales y personales. Para promover una mayor adopción, la industria de telecomunicaciones, de fabricantes a proveedores de servicios, ha acordado un gran gasto y esfuerzo para desarrollar estándares para protocolos de comunicación que subyacen a los diversos servicios y características. Un área de esfuerzo implica desarrollar esquemas de control de errores que utilizan eficientemente recursos de red (por ejemplo, ancho de banda, procesamiento, etc.). En particular, el uso de la señalización de reconocimiento puede consumir innecesariamente los recursos de red.  
15

El documento US-2004/0109433 describe un método para gestionar la transmisión de paquetes mediante el uso de un canal de control directo que incluye información de programación e información de confirmación. La información de programación planifica la transmisión por un móvil y la información de reconocimiento indica una recepción satisfactoria o no satisfactoria de al menos un paquete enviado por el móvil. Un móvil determina entonces si transmitir basándose en la información de programación y determina si transmitir un nuevo paquete o retransmitir un paquete enviado previamente basándose en la información de reconocimiento.  
20

El documento US-7.145.889 describe una operación de solicitud de repetición automática de control de enlace en un entorno de comunicación inalámbrica. Un terminal envía una solicitud original de recursos de comunicación y la solicitud incluye el tamaño de la carga útil y los parámetros de calidad de servicio asociados con los datos a transmitir. Cuando se identifican paquetes perdidos o corruptos, una entidad de control de enlace en la base, la estación determina los parámetros de retransmisión apropiados y hace contacto con el planificador de enlace ascendente si es necesario para obtener los recursos de comunicación correspondientes para la retransmisión.  
25

El documento US-5.555.266 describe un sistema de transmisión de paquetes con retardos de transmisión reducidos que incluyen un controlador de comunicaciones y una pluralidad de unidades solicitantes remotas que solicitan servicios de transmisión de paquetes. En respuesta a una recepción de un paquete de datos desde una unidad remota, el controlador de comunicaciones identifica datos perdidos dentro de la transmisión del paquete de datos y determina si los recursos de comunicación están disponibles para admitir la retransmisión de los datos perdidos y es así transmite una respuesta a la unidad remota solicitante que identifica los datos perdidos y otorgando simultáneamente suficientes recursos para la retransmisión de los datos perdidos.  
30

“An Improved Multiple Access Protocol for ATN” de Li Xianchig y col. describe un protocolo de acceso múltiple mejorado para la red de telecomunicaciones aeronáutica que incluye un mecanismo de reserva de superposición y esquema de retransmisión. En el mecanismo de reserva de superposición para reservar ranuras de transmisión dinámicamente para nuevos mensajes de control de masaje se pueden transmitir mediante la superposición en mensajes con ranuras de reserva.  
35

El documento WO 2008/041824 que reivindica la prioridad de, entre otros, la solicitud provisional US-60/827.858 y la solicitud KR 10-2007-0001215 describe un método para modificar el esquema de retransmisión no adaptativo síncrono para resolver la limitación del esquema de retransmisión no adaptativo síncrono. El documento WO 2008/041824 es relevante para los fines de novedad solo bajo A54(3) EPC y solo para la materia respaldada por las solicitudes anteriores US-60/827.858 y KR 10-2007-0001215. El método indica nuevas transmisiones y retransmisiones de datos. El método determina si hay un error en la señal de ACK transmitida desde un extremo de recepción de datos usando otro mensaje. El método de retransmisión comprende recibir un mensaje de concesión que incluye información de programación para transmitir datos de enlace ascendente. Un esquema de retransmisión para datos de enlace ascendente está predeterminado por una primera programación de transmisión. El método de retransmisión comprende además transmitir datos de enlace ascendente de acuerdo con la información de programación y retransmitir los datos de enlace ascendente de acuerdo con la segunda programación de retransmisión al recibir la segunda información de programación de retransmisión asociada con los datos de enlace ascendente con la solicitud de retransmisión. “Persistent Scheduling for E-UTRA VoIP and Control Channel considerations”, 3GPP DRAFT; R1-062981 (2006-10-14) y LG ELECTRONICS: “Group Scheduling for Downlink and Uplink”, 3GPP DRAFT; R 1-063171 (2006-11-01) describen otros métodos existentes de asignación de recursos.  
40

Por lo tanto, existe la necesidad de un enfoque para proporcionar una señalización de reconocimiento eficiente, que pueda coexistir con estándares y protocolos ya desarrollados.  
45

Estas y otras necesidades se abordan mediante diversas realizaciones ejemplares de la invención, en las que se presenta un enfoque para proporcionar una señalización de reconocimiento eficiente, por lo que un reconocimiento negativo se indica implícitamente en un mensaje de asignación.  
50

En un aspecto de la presente invención se proporciona un método según la reivindicación 1. En otro aspecto de la presente invención se proporciona un aparato según la reivindicación 9. Aspectos más detallados se definen en las reivindicaciones dependientes.

5 La invención se define por las reivindicaciones anexas. Las siguientes realizaciones de recepción de un mensaje de asignación de recursos que incluye un NDI como se representa en la parte inferior de la Figura 3 se usan para explicar la invención reivindicada. Otras realizaciones descritas a continuación no son realizaciones de la invención reivindicada.

10 Aún otros aspectos, características y ventajas de la invención son fácilmente evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, simplemente ilustrando un número de realizaciones e implementaciones particulares, incluyendo el mejor modo contemplado para llevar a cabo la invención. La invención también es capaz de otras y diferentes realizaciones, y sus diversos detalles pueden modificarse en diversos aspectos obvios, todos sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. Por lo tanto, los dibujos y la descripción deben considerarse de carácter ilustrativo y no restrictivo.

### Breve descripción de los dibujos

20 La invención se ilustra a modo de ejemplo, y no a modo de limitación, en las figuras de los dibujos adjuntos en los que números de referencia similares se refieren a elementos similares y en los cuales:

La Figura 1 es un diagrama de un sistema de comunicación capaz de proporcionar señalización de reconocimiento, de acuerdo con diversas realizaciones de la invención;

25 La Figura 2 es un diagrama de flujo de un proceso para la señalización de reconocimiento, de acuerdo con una realización de la invención;

30 La Figura 3 es un diagrama de mensajes de asignación con diferentes campos para solicitar la retransmisión, de acuerdo con diversas realizaciones de la invención;

Las Figuras 4A y 4B son diagramas que ilustran un esquema de programación dinámico y un esquema de programación semipersistente, respectivamente, de acuerdo con una realización de la invención;

35 Las Figuras 5A-5D son diagramas de sistemas de comunicación que tienen arquitecturas de evolución a largo plazo (LTE) ejemplares, en las que el sistema de la Figura 1 puede operar, de acuerdo con diversas realizaciones ejemplares de la invención;

40 La Figura 6 es un diagrama de hardware que puede usarse para implementar una realización de la invención; y

La Figura 7 es un diagrama de componentes ilustrativos de un terminal LTE configurado para operar en los sistemas de las Figuras 5 A-5D, de acuerdo con una realización de la invención.

### Descripción de la realización preferida

45 Se describe un aparato, método y software para proporcionar un esquema de control de errores eficiente en una red de comunicación. En la siguiente descripción, con fines explicativos, se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión profunda de las realizaciones de la invención. Sin embargo, es evidente para un experto en la técnica que las realizaciones de la invención pueden ponerse en práctica sin estos detalles específicos o con una disposición equivalente. En otros casos, estructuras y dispositivos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para evitar complicar innecesariamente las realizaciones de la invención.

50 Aunque las realizaciones de la invención se analizan con respecto a una red inalámbrica que cumple con la arquitectura de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) con respecto al esquema de Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ), es reconocido por un experto en la técnica que las realizaciones de las invenciones tienen aplicabilidad a cualquier tipo de sistema de comunicación por radio y esquemas de control de errores equivalentes.

55 La Figura 1 es un diagrama de un sistema de comunicación capaz de proporcionar señalización de reconocimiento, de acuerdo con diversas realizaciones de la invención. Un sistema de comunicación 100 incluye uno o más equipos de usuario (UE) 101 que se comunican con un equipo de red (o elemento de red), tal como una estación base 103, que es parte de una red de acceso (por ejemplo, WiMAX (Interoperabilidad Mundial para Acceso de Microondas), LTE 3GPP (o E-UTRAN o 3.9G), etc.). Bajo la arquitectura LTE del 3GPP (como se muestra en las Figuras 5A-5D), la estación 103 base se indica como un nodo B mejorado (eNB). El UE 101 puede ser cualquier tipo de estaciones móviles, tales como auriculares, terminales, estaciones, unidades, dispositivos o cualquier tipo de interfaz al usuario (tal como circuitos "portátiles", etc.).

La estación base 103, en una realización ejemplar, usa OFDM (multiplexación por división ortogonal de frecuencia) como un esquema de transmisión de enlace descendente (DL) y una transmisión de portadora única (por ejemplo, SC-FDMA (Acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única) con prefijo cíclico para el esquema de transmisión de enlace ascendente (UL). SC-FDMA también se puede realizar usando un principio de DFT-S-OFDM, que se detalla en 3GPP TR 25.814, titulado "Physical Layer Aspects for Evolved UTRA", v. 1.5.0, Mayo 2006. SC-FDMA, también denominado Multiusuario -SC-FDMA, permite que múltiples usuarios transmitan simultáneamente en diferentes subbandas.

Un aspecto del sistema LTE de 3GPP 100 es que se utiliza un esquema de control de errores denominado Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ). El esquema HARQ combina básicamente protocolos ARQ con esquemas de corrección directa (FEC), para proporcionar una técnica de control de errores para enlaces inalámbricos. Se observa que diferentes tecnologías inalámbricas pueden utilizar diferentes esquemas HARQ. Se puede usar HARQ para aumentar el enlace y la eficiencia espectral de LTE, como HARQ permite que el sistema funcione a una tasa de error de bloque relativamente alta de las primeras transmisiones. El esquema HARQ se puede hacer parte de la capa de control de acceso al medio (MAC) y se puede habilitar terminal por terminal.

Como tal, la lógica de señalización de reconocimiento (o lógica de control de errores) 105, 107 se configura para admitir este mecanismo HARQ, de acuerdo con una realización. Con el esquema HARQ, el nodo de transmisión codifica esencialmente los datos a transmitir en, por ejemplo, un enlace ascendente con un código de control de error apropiado. Si no se detectan errores en el receptor, el nodo de recepción envía una señal de control comúnmente denominada señal de reconocimiento (ACK) al nodo de transmisión, lo que indica la recepción correcta o adecuada de datos. Si, por otro lado, se detectan uno o más errores en el nodo de recepción y además no pueden corregirse todos, el nodo de recepción envía otro tipo de señal de control a la que se hace referencia como reconocimiento negativo (NAK) al transmisor solicitando la retransmisión de los datos. Este proceso continúa hasta que los datos se reciben correctamente en el nodo de recepción. Este esquema, desafortunadamente, da como resultado la utilización de ancho de banda valioso debido a la necesidad de enviar señales de ACK y NAK. Es decir, cada vez que se envían señales de control de ACK/NAK entre los nodos, sus transmisiones ocupan el ancho de banda precioso de la red inalámbrica porque los sistemas tradicionales necesitan mantener las propiedades de portadora única para la transmisión.

Por lo tanto, HARQ, como uno del esquema de adaptación de enlace juega un papel importante en el rendimiento de sistema mejorado al retransmitir el paquete recibido incorrectamente. Como se mencionó, generalmente la señalización de ACK/NAK (reconocimiento/reconocimiento negativo) en el esquema de HARQ siempre sigue con cada paquete transmitido usando la señalización explícita. Específicamente, ACK se usa para indicar el paquete recibido correctamente. Sin embargo, un NAK indica que el paquete no se recibe correctamente. Se reconoce que si el ACK/NAK explícito se envía, por ejemplo, en un enlace descendente (DL) para cada transmisión UL, la cantidad de recurso físico de DL que se consume realmente es una cantidad no despreciable. Además, la señalización de ACK/NAK explícita, convencionalmente, es vulnerable a errores debido a la pérdida de protección de comprobación de redundancia cíclica (CRC).

En este ejemplo, en el enlace descendente (es decir, el tráfico de la estación 103 base al UE 101), se despliegan dos canales; Canal de Control de enlace descendente físico (PDCCH) y un canal de indicación físico H-ARQ separado (PHICH). El PDCCH se usa para transmitir decisiones de programación al UE 101. Bajo la arquitectura LTE, la operación H-ARQ para datos de enlace ascendente programados dinámicamente proporciona que para cada concesión de recurso de enlace ascendente (señalada en un canal de control de enlace descendente (por ejemplo, PDCCH), hay un canal de retroalimentación H-ARQ asociado para acuses de recibo positivos y negativos (ACK/NACK)-es decir, PHICH. De acuerdo con diversas realizaciones, este PHICH es anulado por el PDCCH, ya que se utiliza señalización de reconocimiento implícita. Se contempla que el sistema 100 pueda funcionar sin el uso del canal de PHICH, de acuerdo con una realización

El sistema 100, de acuerdo con ciertas realizaciones, proporciona efectivamente señalización de reconocimiento, por ejemplo, solicitud de repetición automática híbrida, sin la necesidad de usar mensajes de reconocimiento (ACK) y mensajes de reconocimiento negativo (NAK o NACK). Este esquema de ACK/NAK puede reducir la señalización de enlace descendente (DL) y mejorar el rendimiento del sistema.

En una realización ejemplar, se reconoce además que el esquema HARQ, que combina los protocolos ARQ con esquemas de corrección de errores hacia adelante (FEC), proporciona una técnica de control de sonido, de control para enlaces inalámbricos. Se observa que diferentes tecnologías inalámbricas pueden utilizar diferentes esquemas HARQ. Se puede usar HARQ para aumentar el enlace y la eficiencia espectral de LTE, como HARQ permite que el sistema funcione a una tasa de error de bloque relativamente alta de las primeras transmisiones. En una realización ejemplar, el esquema HARQ puede hacerse parte de la capa de control de acceso al medio (MAC) y habilitarse en el terminal 101 y el nodo B 103.

Cuando la HARQ funciona en una dirección de enlace (por ejemplo, enlace ascendente (UL) o enlace descendente (DL), se necesita un canal de control en la otra dirección de enlace para determinar si los paquetes de datos se

recibieron y/o decodifican con éxito por el otro extremo. Este canal de control normalmente porta mensajes ACK o NAK.

5 Se observa que la señalización de información de control (por ejemplo, información de HARQ) se usa en soporte de la funcionalidad HARQ de enlace ascendente. La información de ACK/NAK se transmite en DL para cada transmisión y la información de ACK/NAK indica si la decodificación fue satisfactoria o no satisfactoria de la transmisión de enlace ascendente correspondiente. Esta información permite que el UE 101 sepa si realizar otra transmisión para la misma transmisión que se envió antes o la transmisión de una nueva que se explica para Acceso de Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSDPA)/Acceso de Paquetes de Enlace Ascendente de Alta Velocidad (HSUPA) en detalle en el 3GPP TS 25.321 v. 7.2.0.

15 El protocolo HARQ, que se explica en detalle para HSDPA/HSUPA en el documento 3GPP TS 25.308 se basa en un esquema de enlace ascendente síncrono y enlace descendente síncrono. El esquema de combinación de ARQ se basa en redundancia incremental. La combinación de verificación es un caso particular de redundancia incremental. La capacidad de memoria blanda de UE puede definirse de acuerdo con las necesidades de combinación de chase. La memoria blanda (no mostrada) se divide en los procesos HARQ de manera semiestática a través de la señalización de capa superior. El sistema 100 tiene en cuenta la capacidad de memoria flexible del UE cuando se configura los diferentes formatos de transporte (que incluyen posiblemente múltiples versiones de redundancia para la misma tasa de código efectiva) y cuando se selecciona el transporte para transmisión y retransmisión, según una realización.

20 Para el sistema LTE 100 (en una realización), la HARQ DL puede ser asíncrona adaptativa, mientras que el UL es no adaptativo síncrono. El esquema adaptativo de HARQ de UL proporciona varias ventajas ya que entonces la retransmisión puede asignarse en cualquier recurso libre (no adaptativo requiere que la misma asignación se use para las primeras y retransmisiones). De manera similar a HSDPA/HSUPA, la redundancia incremental y la combinación de chase también se consideran para LTE.

25 Como se muestra, un programador 109, dentro del nodo B 103, soporta la programación dinámica o semipersistente, de acuerdo con ciertas realizaciones. Para la programación dinámica, los recursos se asignan dinámicamente tanto para transmisiones iniciales como para retransmisiones. Como para la programación semipersistente, la programación persistente se realiza para las transmisiones iniciales, mientras que la programación dinámica se utiliza para las retransmisiones.

30 En ciertas realizaciones, ambos esquemas emplean señalización de asignación, tal como la asignación de enlace ascendente (UL) (usando señalización de Control L1/L2 en el canal físico de Control de enlace descendente (PDCCH), por ejemplo) en el enlace descendente (DL) para proporcionar asignación de recursos para tráfico de UL. Esta señalización de "asignación de UL" puede indicar los recursos utilizados tanto para paquetes nuevos como de retransmisión. El funcionamiento del planificador 109 se explica adicionalmente en las Figuras 4 y 5 en el contexto de tales aplicaciones en tiempo real como Voz sobre IP (VoIP).

35 Con respecto al UE 101, se utiliza una memoria intermedia de datos de transmisión 111 para almacenar datos que se van a transmitir a través del enlace ascendente. Una vez que los datos se transmiten satisfactoriamente, los datos pueden eliminarse o purgarse/vaciarse de la memoria intermedia 111. Este proceso de eliminación, en una realización ejemplar, implica el uso de un temporizador 113 para determinar cuándo se puede borrar la memoria intermedia 111, como se explica a continuación.

40 La Figura 2 es un diagrama de flujo de un proceso para la señalización de reconocimiento, de acuerdo con una realización de la invención. Con fines ilustrativos, el mecanismo de ACK/NAK se describe tanto para la programación dinámica como para la programación semipersistente en el sistema LTE 100 de la Figura 1. Bajo este escenario, el UE 101 tiene datos para transmitir a través de la red 100 y, por lo tanto, envía los datos a la estación base 103 a través de un enlace ascendente (UL). En una realización ejemplar, ni ACK ni NAK se envían en el enlace descendente (DL) para tráfico UL. Como se ve en la Figura 2A, en la etapa 201, cuando el e-Nodo-B 103 recibe correctamente el paquete del UE, el e-Nodo-B 103 no necesita proporcionar ninguna señalización al UE 101 sobre la transmisión. En una realización, el e-Nodo-B 103 declara una "tentativa" ACK (etapa 203); alternativamente, el e-Nodo-B 103 envía una asignación de UL para el siguiente paquete, por etapa 205.

45 Sin embargo, si la transmisión de datos no tiene éxito, el eNB 103 puede no proporcionar ninguna señalización explícita para el reconocimiento negativo (NAK). En cambio, el eNB 103 puede generar una asignación para la retransmisión de los datos, como en la etapa 207. Es decir, cuando el e-Nodo-B 103 no recibe el paquete (falla), el e-Nodo-B 103 envía la señalización de "Asignación de UL" para la retransmisión al UE 101 (por ejemplo, se utiliza la n adaptativa). Si el UE 101 recibe (por etapa 209) "Asignación de UL", el UE 101 retransmite el paquete, por etapa 211. En consecuencia, un NAK se transmite implícitamente a través del envío de un mensaje de asignación de UL para la retransmisión (para HARQ adaptativa) a través de, por ejemplo, un Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH). En una realización, en la que puede existir un canal separado, el PHICH (canal físico de indicación H-ARQ puede existir, la señalización de ACK/NAK sobre este canal puede ignorarse simplemente. Es decir, la concesión de enlace ascendente recibida en el PDCCH anula el ACK/NAK explícito enviado en el PHICH.

Según una realización, si el UE 101 no recibe la asignación de UL dentro de un conjunto de tiempo configurable por el temporizador 113 (como se determina en la etapa 213), el UE 101 elimina el paquete de memoria intermedia 111 tras la expiración del temporizador 113 (etapa 215). En una realización, el UE 101 cuenta el número de retransmisiones y cuando se alcanza un valor máximo (o valor umbral), el UE 101 vacía la memoria intermedia 111; sin embargo, debido a la HARQ síncrona (es decir, tiempo fijo entre las transmisiones), esto es equivalente a un temporizador.

Alternativamente, el UE 101 puede vaciar la memoria intermedia 111 cuando recibe una concesión a través del PDCCH que indica una nueva transmisión.

En el caso de que no se reciba "Asignación de UL", esto es interpretado por primera vez por el UE 101 como un ACK "tentativo". Si se pierde la "Asignación de UL" para la retransmisión (un tipo de "NAK- -> error ACK"), entonces el paquete a retransmitir en el UL no puede enviarse. El e-Nodo-B 103 está configurado para reconocer esto (es decir, el eNB 103 puede notar que no hay retransmisión) y para realizar una nueva asignación para la retransmisión (después de HARQ RTT (tiempo de ida y vuelta) para HARQ síncrono). Esto puede tener lugar varias veces hasta que la retransmisión tenga éxito. Como se explica, el temporizador 113 puede definirse para la vida de paquete en la memoria intermedia 111 del UE. Por consiguiente, solo después del temporizador 113 definido (y si el UE 101 no recibe "Asignación de UL" para la retransmisión) expira, el paquete se eliminará de la memoria intermedia 111 de UE.

Por el contrario, a los sistemas tradicionales, que requieren reserva de recursos de banda para la señalización de ACK/NAK, el proceso anterior no necesita tal reserva.

La Figura 3 es un diagrama de mensajes de asignación con ejemplos de diferentes campos para solicitar la retransmisión. En el proceso de señalización de la Figura 2, el UE 101 necesita determinar si la asignación se relaciona con la primera transmisión (o original) o una retransmisión. El mensaje de asignación 300 puede definir un campo para especificar esta información. Se define un campo de versión de redundancia (RV) 301; por ejemplo, RV=0 para la primera transmisión y otros para las retransmisiones. De esta manera, "Asignación de UL" con "RV=0" (nueva transmisión solicitada) puede interpretarse como un "ACK". Por el contrario, "Asignación de UL" con RV distinto de 0 se interpreta como un "NAK"

Se puede definir un número de secuencia de retransmisión (RSN) 303, por lo que RSN con un valor de "0" puede indicar una primera transmisión y valores distintos de cero (por ejemplo, RSN=1, 2, 3..) puede significar una retransmisión. Por lo tanto, un mensaje de asignación de UL con "RSN = 0" puede interpretarse como el llamado "ACK" (es decir, nueva transmisión solicitada). "Asignación de UL" con RSN no igual a 0 se interpreta como un NAK. RSN puede indicar también la RV.

Además, el mensaje de asignación 300 de acuerdo con la invención utiliza un campo de nuevo indicador de datos (NDI) 305 de manera que, si el NDI 305 tiene el mismo valor que en la transmisión previa para un proceso HARQ dado, el UE 101 sabe que la "Asignación UL" recibida es para la retransmisión. De lo contrario, el UE 101 declara que la "Asignación UL" recibida es para una nueva transmisión. Se contempla que pueden proporcionarse otras formas de indicar las primeras y las retransmisiones. La señalización necesita notificar simplemente al UE 101 acerca de si una asignación de UL es para una primera transmisión o para una retransmisión.

Se observa que con programación semipersistente, la "Asignación de UL" para la transmisión inicial es (típicamente) no enviada a través de la señalización de control L1/L2. En cambio, la asignación para las transmisiones iniciales se puede enviar mediante señalización de control de recursos de radio (RRC) o mediante señalización MAC (control de acceso al medio) (PDU de control MAC (unidad de datos por paquetes)) o mediante señalización de control L1/L2 al comienzo de la conversación spurt (la señalización L1/L2 debería indicar de alguna manera que la asignación es persistente, es decir, que se utilizará durante más tiempo). La "Asignación de UL" para la retransmisión puede enviarse a través de la señalización L1/L2. Por lo tanto, en este caso no hay necesidad de distinguir nueva transmisión o retransmisión para programación semipersistente porque se envían (típicamente) a través de diferente señalización. La transmisión inicial usando asignación persistente no se "asigna" usando la señalización L1/L2 mientras que las retransmisiones se asignan explícitamente con señalización L1/L2. Si la "Asignación de UL" para la transmisión inicial también se envía a través de la señalización de L1/L2, entonces, por ejemplo, RV/RSN/NDI debe usarse para indicar nueva/retransmisión.

En una realización, el NAK está implícito en la señalización de "Asignación de UL" para una retransmisión (por ejemplo, RSN/RV = 1, 2, 3..). Ya no se necesita un ACK explícito, si el paquete se recibe correctamente por e-Nodo-B 103, nada se envía al UE 101, el paquete recibido se eliminará después del temporizador definido o cuando se transmite la siguiente nueva transmisión en el mismo proceso HARQ. El temporizador definido puede ser igual al presupuesto de retardo de tráfico (DB), por ejemplo.

Las Figuras 4A y 4B son diagramas que ilustran un esquema de programación dinámica y un esquema de programación semipersistente, respectivamente.

En el ejemplo de la Figura 4A, la asignación de UL 401 se envía para todas las transmisiones: nuevas transmisiones y remisiones. RV se usa para especificar explícitamente la versión de redundancia e indicar implícitamente ACK/NAK:

RV=0 es para las transmisiones iniciales y se infiere un ACK, RV>0 es para se infieren las retransmisiones 403 y NAK. Como se describió anteriormente, por ejemplo, los campos RSN y NDI también pueden usarse para proporcionar una indicación implícita de NAK.

5 En la Figura 4B, se muestra un escenario de programación semipersistente. Típicamente, la asignación de UL 401 se envía solo para las retransmisiones (RV o RSN>0). Al comienzo de una charla spurt (después de un periodo de silencio), la asignación 405 de UL se envía para la charla spurt e indica, por ejemplo, con RV=0 (o RSN = 0) (esto se muestra para el último paquete en la Figura 4A). Además, las tramas SID (descriptor de silencio) podrían planificarse dinámicamente y requerirían la asignación de UL de la primera transmisión (RV o RSN = 0) o de manera  
10 semipersistente. Se supone que las asignaciones de UL para nuevas transmisiones (persistentes) y las retransmisiones 407 (una vez o persistente) se envían a través de la señalización L1/L2. En contraste con la programación dinámica, la única diferencia es que la asignación de UL para la transmisión inicial se envía “persistentemente”.

15 Según los ejemplos de las Figuras 4A y 4B, “Asignación de UL” puede realizar la función NAK y ACK. Usando tal esquema, la sobrecarga de señalización de la señalización de reconocimiento se reduce, se mejora la fiabilidad de “ACK/NAK” (debido a la protección CRC en el PDCCH) y, además, en una realización ejemplar, se puede usar HARQ adaptativa para UL.

20 La fiabilidad de ACK y NAK se aumenta a medida que se envía implícitamente dentro del mensaje de asignación UL, que debería ser protegida por comprobación de redundancia cíclica (CRC). Por lo tanto, siempre que la asignación de UL se reciba correctamente (coincidencias de CRC), el ACK o NAK implícito se recibe correctamente.

25 A modo de ejemplo, el sistema de comunicación de la Figura 1 utiliza una arquitectura que cumple con la red de acceso de radio terrestre UTRAN (UTRAN) o UTRAN evolucionada (E-UTRAN) en 3GPP, como se describe a continuación.

30 Las Figuras 5A-5D son diagramas de sistemas de comunicación que tienen arquitecturas de LTE ejemplares, en los que el sistema de la Figura 1 puede operar, de acuerdo con diversas realizaciones ejemplares de la invención. A modo de ejemplo (mostrado en la Figura 1), la estación base y el UE pueden comunicarse en el sistema 500 usando cualquier esquema de acceso, tal como Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA), Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal (OFDMA) o Acceso Múltiple por División de Frecuencia de Portadora Única (SC-FDMA) o una combinación de los mismos. En una realización ejemplar, tanto el enlace ascendente como el enlace descendente pueden utilizar WCDMA. En otra realización ilustrativa, el enlace ascendente utiliza SC-FDMA, mientras que el enlace descendente utiliza OFDMA.

35 La MME (entidad de gestión móvil)/Puertas de Enlace de Servicio 501 se conectan a los eNB en una configuración de malla completa o parcial usando tunelización sobre una red de transporte de paquetes (por ejemplo, red de protocolo de Internet (IP) 503. Las funciones ejemplares de la MME/GW de Servicio 501 incluyen distribución de mensajes de radiobúsqueda a los eNB, compresión de encabezado de IP, terminación de paquetes de plano U por motivos de radiobúsqueda y conmutación de plano U para soporte de movilidad de UE. Dado que las GW 501 sirven como una puerta de enlace a redes externas, por ejemplo, las redes 503 de Internet o privadas, las GW 501 incluyen un sistema de acceso, autorización y Contabilidad (AAA) 505 para determinar de forma segura la identidad y los privilegios de un usuario y rastrear las actividades de cada usuario. Es decir, la Puerta de Enlace de Servicio de MME 501 es el nodo de control clave para la red de acceso LTE y es responsable del procedimiento de seguimiento y de seguimiento de UE en modo inactivo que incluye las retransmisiones. Además, la MME 501 está involucrada en el proceso de activación/desactivación de portadora y es responsable de seleccionar la SGW (Puerta de Enlace de Servicio) para un UE 101 en la conexión inicial y en el momento del traspaso intra-LTE que implica la reubicación de nodo de Red Central (CN).

Una descripción más detallada de la interfaz LTE se proporciona en 3GPP TR 25.813, titulada “E-UTRA and E-UTRAN: Radio Interface Protocol Aspects”.

55 En la Figura 5B, un sistema 502 de comunicación soporta de GERAN (acceso de radio GSM/EDGE) 504 y redes de acceso basadas en UTRAN 506, redes de acceso basadas en E-UTRAN 512 y no 3GPP (no mostradas), y se describe más completamente en TR 2 3.882. Una característica clave de este sistema es la separación de la entidad de red que realiza la funcionalidad del plano de control (MME 508) de la entidad de red que realiza la funcionalidad del plano de portador (Puerta de Enlace de Servicio 510) con una interfaz abierta bien definida entre ellos S11. Dado que E-UTRAN 512 proporciona anchos de banda más altos para habilitar nuevos servicios, así como para mejorar los existentes, la separación de la MME 508 de la Puerta de Enlace de Servicio 510 implica que la Puerta de Enlace de Servicio 510 puede basarse en una plataforma optimizada para señalar transacciones. Este esquema permite la selección de plataformas más rentables para, así como una escala independiente de, cada uno de estos dos elementos. Los proveedores de servicios también pueden seleccionar ubicaciones topológicas optimizadas de Puertas de Enlace de Servicio 510 dentro de la red independiente de las ubicaciones de las MME 508 para reducir las latencias de ancho de banda optimizados y evitar puntos concentrados de fallo.

La arquitectura básica del sistema 502 contiene los siguientes elementos de red. Como se ve en la Figura 5B, la e-UTRAN (por ejemplo, eNB) 512 interactúa con el UE a través de LTE-Uu. La E-UTRAN 512 soporta la interfaz aérea LTE E incluye funciones para la funcionalidad de control de recursos de radio (RRC) correspondiente al plano de control MME 508. La E-UTRAN 512 también realiza una variedad de funciones que incluyen gestión de recursos de radio, control de admisión, programación, aplicación de QoS de enlace ascendente negociado (UL), difusión de información de celda, cifrado/descifrado de usuario, compresión/descompresión de encabezados de paquetes de plano de usuario de enlace descendente y enlace ascendente y protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP).

La MME 508, como nodo de control clave, es responsable de gestionar la movilidad, identifica el UE 101 y los parámetros de seguridad y el procedimiento de búsqueda, incluidas las retransmisiones. La MME 508 está involucrada en el proceso de activación/desactivación de portadora y también es responsable de elegir la Puerta de Enlace de Servicio 510 para el UE 101. Las funciones de MME 508 incluyen señalización de estrato de no acceso (NAS) y seguridad relacionada. La MME 508 comprueba la autorización del UE 101 a acampar en la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) del proveedor de servicios y fuerza restricciones de itinerancia del UE 101. La MME 508 también proporciona la función del plano de control para movilidad entre redes de acceso LTE y 2G/3G con la interfaz S3 que termina en la MME, 508 desde el SGSN (nodo de soporte GPRS de servicio) 514. Los principios de la selección de PLMN en E-UTRA se basan en los principios de selección de PLMN de 3GPP. La selección de celdas se puede requerir en la transición de MME\_DETACHED a EMM-Inactivo o EMM-Conectado. La selección de celda se puede lograr cuando el UE NAS identifica una PLMN seleccionada y PLMN equivalentes. El UE 101 busca las bandas de frecuencia de E-UTRA y para cada frecuencia de portadora identifica la celda más fuerte. El UE 101 también lee la difusión de información del sistema celular para identificar sus PLMN. Además, el UE 101 busca identificar una celda adecuada; si no es capaz de identificar una celda adecuada, busca identificar una celda aceptable. Cuando se encuentra una celda adecuada o si solo se encuentra una celda aceptable, el UE 101 se sitúa en esa celda y comienza el procedimiento de reelección de celda. La selección de celdas identifica la celda en la que el UE 101 debe acampar.

El SGSN 514 es responsable de la entrega de paquetes de datos desde y hacia las estaciones móviles dentro de su área de servicio geográfica. Sus tareas incluyen enrutamiento y transferencia de paquetes, gestión de movilidad, gestión de enlace lógico y funciones de autenticación y carga. La interfaz S6a permite la transferencia de datos de suscripción y autenticación para autenticar/autorizar el acceso del usuario al sistema evolucionado (interfaz AAA) entre MME 508 y HSS (Servidor de Abonado Doméstico) 516. La interfaz S10 entre las MME 508 proporciona la reubicación de la MME y la MME 508 a la transferencia de información de la MME 508. La Puerta de Enlace de Servicio 510 es el nodo que termina la interfaz hacia la E-UTRAN 512 a través de S1-U.

La interfaz S1-U proporciona un plano de usuario de portador por portadora entre la E-UTRAN 512 y la Puerta de Enlace de Servicio 510. Contiene soporte para la conmutación de ruta durante el traspaso entre los eNB 512. La interfaz S4 proporciona al plano de usuario un soporte de control y movilidad relacionado, entre SGSN 514 y la función de anclaje 3GPP de la Puerta de Enlace de Servicio 510.

La S12 es una interfaz entre la UTRAN 506 y la Puerta de Enlace de Servicio 510. La puerta de enlace 518 de red de datos de paquetes (PDN) proporciona conectividad al UE 101 a redes externas de datos de paquetes al ser el punto de salida y entrada del tráfico para el UE 101. La puerta de enlace PDN 518 realiza la aplicación de políticas, el filtrado de paquetes para cada usuario, el soporte de carga, la interceptación olvida y el cribado de paquetes. Otra función de la Puerta de Enlace PDN 518 es actuar como el anclaje para movilidad entre tecnologías 3GPP y no 3GPP tales como WiMax y 3GPP2 (CDMA IX y- EvDO (Solo datos de evolución)).

La interfaz S7 proporciona transferencia, de política de QoS y roles de carga de la PCRF (Función de Rol de Política y de Carga) 520 a la Función de Aplicación de Política y Cargos. (PCEF) en la Puerta de Enlace de PDN 518. La interfaz SGI es la interfaz entre la puerta de enlace PDN y los servicios IP del operador, incluida la red de datos en paquetes 522. La red de datos por paquetes 522 puede ser un operador público externo o red privada de datos en paquetes o una red de datos en paquetes intraoperador, por ejemplo, para la prestación de servicios IMS (Subsistema Multimedia IP). Rx+ es la interfaz entre, la PCRF y la red de datos de paquetes 522.

Como se ve en la FIG. 5C, el eNB utiliza un E-UTRA (Acceso de radio terrestre universal evolucionado) (plano de usuario, por ejemplo, RLC (Control de enlace de radio) 515, MAC (Control de acceso a medios) 517 y PHY (Físico) 519, así como un plano de control (por ejemplo, RRC 521)). El eNB incluye también las siguientes funciones: RRM intercelular (gestión de recursos de Radio) 523, Control de movilidad de conexión 525, Control de RB (portadora de Radio) 527, Control de retransmisión de Radio 529, Configuración de medición del eNB y Provisión 531, y Asignación dinámica de recursos (Programador) 533.

El eNB se comunica con la aGW 501 (puerta de enlace de acceso) a través de una interfaz S1. La aGW 501 incluye un plano de usuario 501 a y un plano de Control 501b. El plano de control 501b proporciona los siguientes componentes: Control de portadora SAE (evolución de arquitectura de sistema) 535 y entidad de MM (gestión móvil) 537. El plano 501b de usuario incluye un PDCP (protocolo de convergencia de datos en paquetes) 539 y una función de plano de usuario 541. Se observa que la funcionalidad de la aGW 501 también puede ser proporcionada por una

combinación de una Puerta de Enlace de Servicio (SGW) y una GW de red de datos en paquetes (PDN). La aGW 501 también puede interactuar con una red de paquetes, tal como Internet 543.

5 En una realización alternativa, como se muestra, en la Figura 5D, la funcionalidad del PDCP (protocolo de convergencia de datos en paquetes) puede residir en el eNB en lugar de la GW 501. Aparte de esta capacidad de PDCP, las funciones eNB de la Figura 5C también se proporcionan en esta arquitectura.

10 En el sistema de la Figura 5D, se proporciona una división funcional entre E-UTRAN y EPC (núcleo de paquete evolucionado). En este ejemplo, se proporciona una arquitectura de protocolo de radio de E-UTRAN para el plano de usuario y el plano de control. Se proporciona una descripción más detallada de la arquitectura en 3GPP TS 36.300.

15 El eNB interactúa a través de la SI a la Puerta de Enlace de Servicio 545, que incluye una función de anclaje de movilidad 547, y a una puerta de enlace de paquetes (P-GW) 549, que proporciona una función de asignación de direcciones 557 IP de UE y una función de filtrado de paquetes 559. De acuerdo con esta arquitectura, la MME (Entidad de Gestión de Movilidad) 561 proporciona Control de Portadoras de SAE (Evolución de Arquitectura de Sistema) 551, Gestión de movilidad de estado inactivo 553, NAS (estrato sin acceso) Seguridad 555.

20 Un experto en la técnica reconocería que los procesos para proporcionar señalización de reconocimiento pueden implementarse mediante software, hardware (por ejemplo, procesador general, chip de procesamiento de señal Digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), matrices de puertas programables en campo (FPGA), etc.), firmware o una combinación de los mismos. Dicho hardware ilustrativo para realizar las funciones descritas se detalla a continuación con respecto a la Figura 6.

25 La Figura 6 ilustra un hardware ilustrativo sobre qué realizaciones variables de la invención pueden implementarse. Un sistema informático 600 incluye un bus 601 u otro mecanismo de comunicación para comunicar información y un procesador 603 acoplado al bus 601 para procesar información. El sistema informático 600 también incluye memoria principal 605, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM) u otro dispositivo de almacenamiento dinámico, acoplado al bus 601 para almacenar información e instrucciones a ejecutar por el procesador 603. La memoria principal 605 también se puede usar para almacenar variables temporales u otra información intermedia durante la ejecución de instrucciones por el procesador 603. El sistema informático 600 puede incluir además una memoria de solo lectura (ROM) 607 u otro dispositivo de almacenamiento estático acoplado al bus 601 para almacenar información estática e instrucciones para el procesador 603. Un dispositivo de almacenamiento 609, tal como un disco magnético o disco óptico, se acopla al bus 601 para almacenar de forma persistente información e instrucciones.

35 El sistema informático 600 puede acoplarse a través del bus 601 a una pantalla 611, tal como una pantalla de cristal líquido o una pantalla de matriz activa, para visualizar información a un usuario. Un dispositivo de entrada 613, tal como un teclado que incluye claves alfanuméricas y otras, puede acoplarse al bus 601 para comunicar información y selecciones de comando al procesador 603. El dispositivo de entrada 613 puede incluir un control de cursor, tal como un ratón, una bola de seguimiento o teclas de dirección de cursor, para comunicar información de dirección y selecciones de comando al procesador 603 y para controlar el movimiento del cursor en la pantalla 611.

45 Según diversas realizaciones de la invención, los procesos descritos en la presente descripción pueden proporcionarse por el sistema informático 600 en respuesta al procesador 603 que ejecuta una disposición de instrucciones contenidas en la memoria principal 605. Dichas instrucciones pueden leerse en la memoria principal 605 desde otro medio legible por ordenador, tal como el dispositivo de almacenamiento 609. La ejecución de la disposición de instrucciones contenidas en la memoria principal 605 provoca que el procesador 603 realice las etapas del proceso descritas en la presente memoria. Uno o más procesadores en una disposición de múltiples procesamientos también pueden emplearse para ejecutar las instrucciones contenidas en la memoria principal 605. En realizaciones alternativas, se pueden usar circuitos cableados en lugar de o en combinación con instrucciones de software para implementar la realización de la invención. En otro ejemplo, se puede usar hardware reconfigurable tal como matrices de puertas programables en campo (FPGA), en la que la funcionalidad y la topología de conexión de sus puertas lógicas se pueden personalizar en tiempo de ejecución, típicamente programando tablas de búsqueda de memoria. Por tanto, las realizaciones de la invención no se limitan a ninguna combinación específica de circuitos de hardware y software.

55 El sistema informático 600 también incluye al menos una interfaz de comunicación 615 acoplada al bus 601. La interfaz de comunicación 615 proporciona un acoplamiento de comunicación de datos bidireccional a un enlace de red (no mostrado). La interfaz de comunicación 615 envía y recibe señales eléctricas, electromagnéticas u ópticas que transportan flujos de datos digitales que representan diversos tipos de información. Además, la interfaz de comunicación 615 puede incluir dispositivos de interfaz periféricos, tales como una interfaz de Bus serie Universal (USB), una interfaz PCMCIA (Asociación Internacional de Tarjeta de Memoria de Ordenador Personal), etc.

60 El procesador 603 puede ejecutar el código transmitido mientras se recibe y/o almacena el código en el dispositivo de almacenamiento 609, u otro almacenamiento no volátil para su posterior ejecución. De esta manera, el sistema informático 600 puede obtener un código de aplicación en forma de una onda portadora.

El término “medio legible por ordenador”, como se usa en el presente documento, se refiere a cualquier medio que participa en proporcionar instrucciones al procesador 603 para su ejecución. Dicho medio puede tomar muchas formas, que incluyen, pero no se limitan a, medios no volátiles, medios volátiles y medios de transmisión. Los medios no volátiles incluyen, por ejemplo, discos ópticos o magnéticos, tales como el dispositivo de almacenamiento 609. Los medios volátiles incluyen memoria dinámica, tal como memoria principal 605. Los medios de transmisión incluyen cables coaxiales, cable de cobre y fibra óptica, incluidos los cables que comprenden el bus 601. Los medios de transmisión también pueden tomar la forma de ondas acústicas, ópticas o electromagnéticas, tales como las generadas durante las comunicaciones de datos de radiofrecuencia (RF) e infrarroja (IR). Las formas comunes de medios legibles por ordenador incluyen, por ejemplo, un disquete, un disco flexible, disco duro, cinta magnética, cualquier otro medio magnético, un CD-ROM, CDRW, DVD, cualquier otro medio óptico, tarjetas de punzón, cinta de papel, láminas de marca óptica, cualquier otro medio físico con patrones de agujeros u otros indicios ópticamente reconocibles, una RAM, una PROM y EPROM, un FLASH-EPROM, cualquier otro chip de memoria o cartucho, una onda portadora o cualquier otro medio del que pueda leer un ordenador.

Varias formas de medios legibles por ordenador pueden estar involucradas en proporcionar instrucciones a un procesador para su ejecución. Por ejemplo, las instrucciones para llevar a cabo al menos parte de la invención inicialmente pueden incluirse en un disco magnético de un ordenador remoto. En tal escenario, el ordenador remoto carga las instrucciones en la memoria principal y envía las instrucciones a través de una línea telefónica mediante el uso de un módem. Un módem de un sistema local recibe los datos en la línea telefónica y usa un transmisor infrarrojo para convertir los datos en una señal infrarroja, y transmitir la señal infrarroja a un dispositivo informático portátil, tal como un asistente digital personal (PDA) o un ordenador portátil. Un detector de infrarrojos en el dispositivo informático portátil recibe la información e instrucciones soportadas por la señal infrarroja y coloca los datos en un bus. El bus transmite los datos a la memoria principal, desde el que el procesador recupera y ejecuta las instrucciones. Las instrucciones recibidas por la memoria principal pueden almacenarse opcionalmente en el dispositivo de almacenamiento antes o después de la ejecución por el procesador.

La Figura 7 es un diagrama de componentes ilustrativos de un terminal LTE capaz de operar en los sistemas de las Figuras 5A-5D, de acuerdo con una realización de la invención. Un terminal LTE 700 está configurado para operar, en un sistema de entrada múltiple salida múltiple (MIMO). En consecuencia, un sistema de antenas 701 proporciona múltiples antenas para recibir y transmitir señales. 'El sistema de antenas 701 está acoplado a circuitos de radio 703, que incluyen múltiples transmisores 705 y receptores 707. Los circuitos de radio abarca todos los circuitos de radiofrecuencia (RF) así como circuitos de procesamiento de banda base. Como se muestra, el procesamiento de capa 1 (L1) y capa 2 (L2) son proporcionados por las unidades 709 y 711, 'Opcionalmente, pueden proporcionarse funciones de capa 3 (no mostradas). El módulo 713 ejecuta todas las funciones de capa MAC'. Un módulo de temporización y calibración 715 mantiene la temporización adecuada mediante la interconexión, por ejemplo, una referencia de temporización externa (no mostrada). Además, se incluye un procesador 717. Bajo este escenario, el terminal LTE 700 se comunica con un dispositivo informático 719, que puede ser un ordenador personal, una estación de trabajo, un PDA, un electrodoméstico, teléfono celular, etc.

Si bien la invención se ha descrito en relación con una serie de realizaciones e implementaciones, la invención no está limitada, sino que cubre diversas modificaciones obvias y disposiciones equivalentes, que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Aunque las características de la invención se expresan en ciertas combinaciones entre las reivindicaciones, se contempla que estas características pueden disponerse en cualquier combinación y orden.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método realizado en un equipo de usuario (101), comprendiendo el método:
  - 5 recibir un mensaje de asignación de recursos de enlace ascendente protegido de comprobación de redundancia cíclica, comprendiendo el mensaje de asignación de recursos de enlace ascendente un nuevo indicador de datos NDI, que especifica si la asignación de recursos está prevista para una primera transmisión de datos o retransmisión de los datos; y
  - 10 retransmitir los datos en respuesta al mensaje de asignación de recursos de enlace ascendente recibido que comprende el NDI que especifica que la asignación de recursos está prevista para la retransmisión de los datos, en donde el mensaje de asignación de recursos se genera de acuerdo con un esquema de programación dinámica para una retransmisión de los datos.
- 15 2. Un método según la reivindicación 1, que comprende determinar la primera transmisión no satisfactoria de los datos tras recibir el mensaje de asignación de recursos que comprende el NDI que especifica que la asignación de recursos está destinada a la retransmisión de los datos.
- 20 3. Un método según cualquier reivindicación anterior, el método comprende determinar eliminar los datos de una memoria intermedia que almacena los datos después de un temporizador, configurado para especificar la vida de los datos dentro de la memoria intermedia, expira y el mensaje de asignación de recursos que comprende el NDI que especifica que la asignación de recursos está prevista para la retransmisión de los datos no se recibe antes de que expire el temporizador.
- 25 4. Un procedimiento según cualquier reivindicación anterior, en donde la retransmisión se realiza usando un esquema de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ adaptativo.
- 30 5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde, cuando el NDI tiene el mismo valor que en una transmisión previa para un proceso HARQ dado, la asignación de recursos está prevista para la retransmisión de datos, y de lo contrario la asignación de recursos está prevista para la primera transmisión de datos.
- 35 6. Un método según cualquier reivindicación anterior, en donde el mensaje de asignación de recursos se recibe a través de la señalización L1/L2.
7. Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando el programa es ejecutado por un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo el método de cualquier reivindicación anterior.
- 40 8. Un equipo de usuario (101) o uno o más componentes de hardware de un equipo de usuario (101) configurado para
  - 45 recibir un mensaje de asignación de recursos de enlace ascendente protegido de comprobación de redundancia cíclica, comprendiendo el mensaje de asignación de recursos de enlace ascendente un nuevo indicador de datos NDI, que especifica si la asignación de recursos está prevista para una primera transmisión de datos o retransmisión de datos, retransmitir los datos en respuesta al mensaje de asignación de recursos de enlace ascendente recibido que comprende el NDI que especifica que la asignación de recursos está prevista para la retransmisión de los datos, en donde el mensaje de asignación de recursos se genera de acuerdo con un esquema de programación dinámica para una retransmisión de los datos.
- 55 9. El equipo de usuario (101) o el uno o más componentes de hardware del equipo de usuario (101) según la reivindicación 8, que además comprende:
  - 60 una memoria intermedia que almacena los datos, y un temporizador configurado para especificar la vida de los datos dentro de la memoria intermedia, en donde los datos se eliminan de la memoria intermedia después de que expire el temporizador y el mensaje de asignación de recursos que comprende el NDI que especifica que la asignación de recursos está prevista para la retransmisión de los datos no se recibe antes de que expire el temporizador.
- 65 10. El equipo de usuario (101) o el uno o más componentes de hardware del equipo de usuario (101) según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en donde la retransmisión se realiza usando un esquema de solicitud de repetición automática híbrida HARQ adaptativo.

- 11. El equipo de usuario (101) o el uno o más componentes de hardware del equipo de usuario (101) según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en donde el mensaje de asignación de recursos se recibe a través de una red de radio compatible con arquitectura a largo plazo LTE.
- 5 12. El equipo de usuario (101) o el uno o más componentes de hardware del equipo de usuario (101) según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en donde, cuando el NDI tiene el mismo valor que en una transmisión previa para un proceso HARQ dado, la asignación de recursos está prevista para la retransmisión de datos, y de lo contrario la asignación de recursos está prevista para la primera transmisión de datos.
- 10 13. El equipo de usuario (101) o el uno o más componentes de hardware del equipo de usuario (101) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en donde el mensaje de asignación de recursos se recibe a través de la señalización L1/L2.

Figura 1

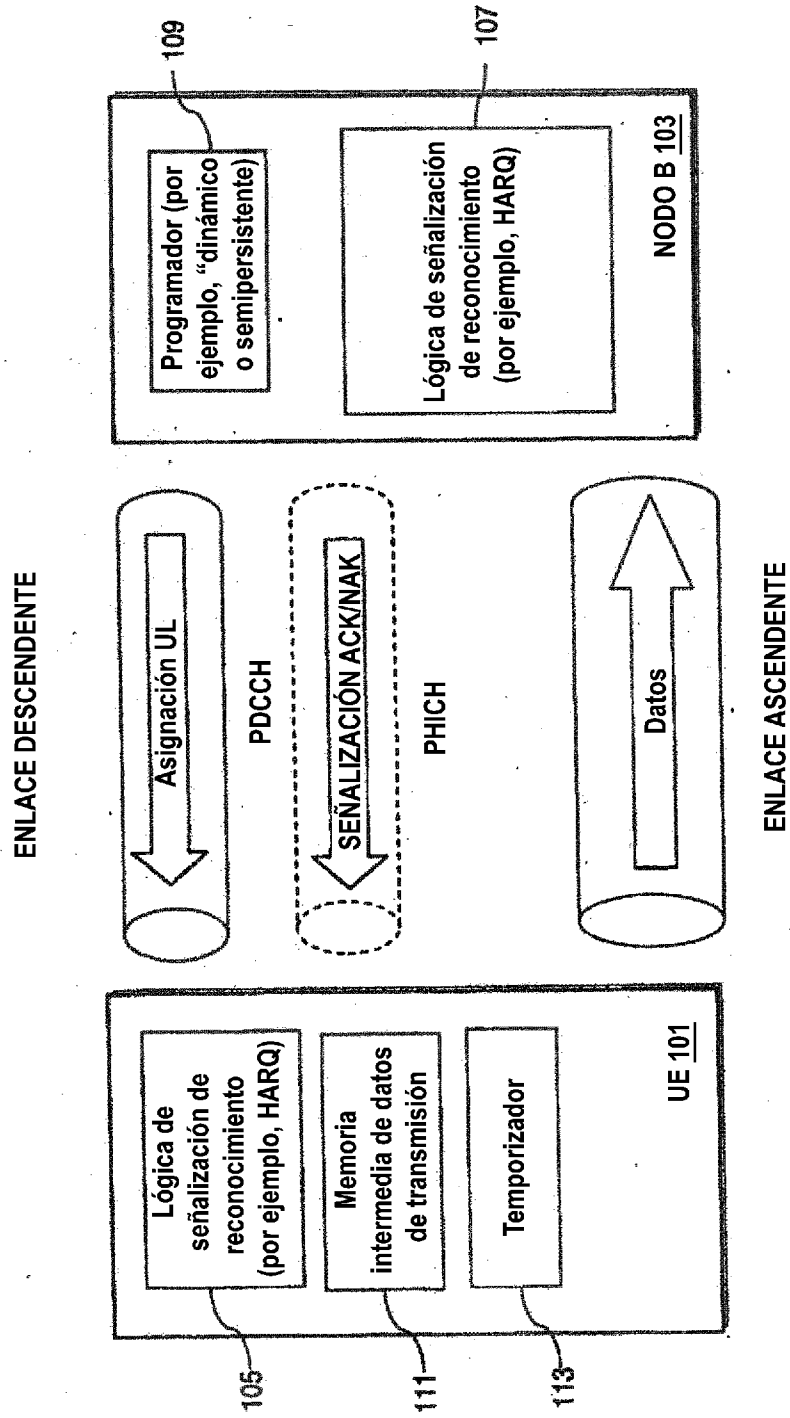


Figura 2

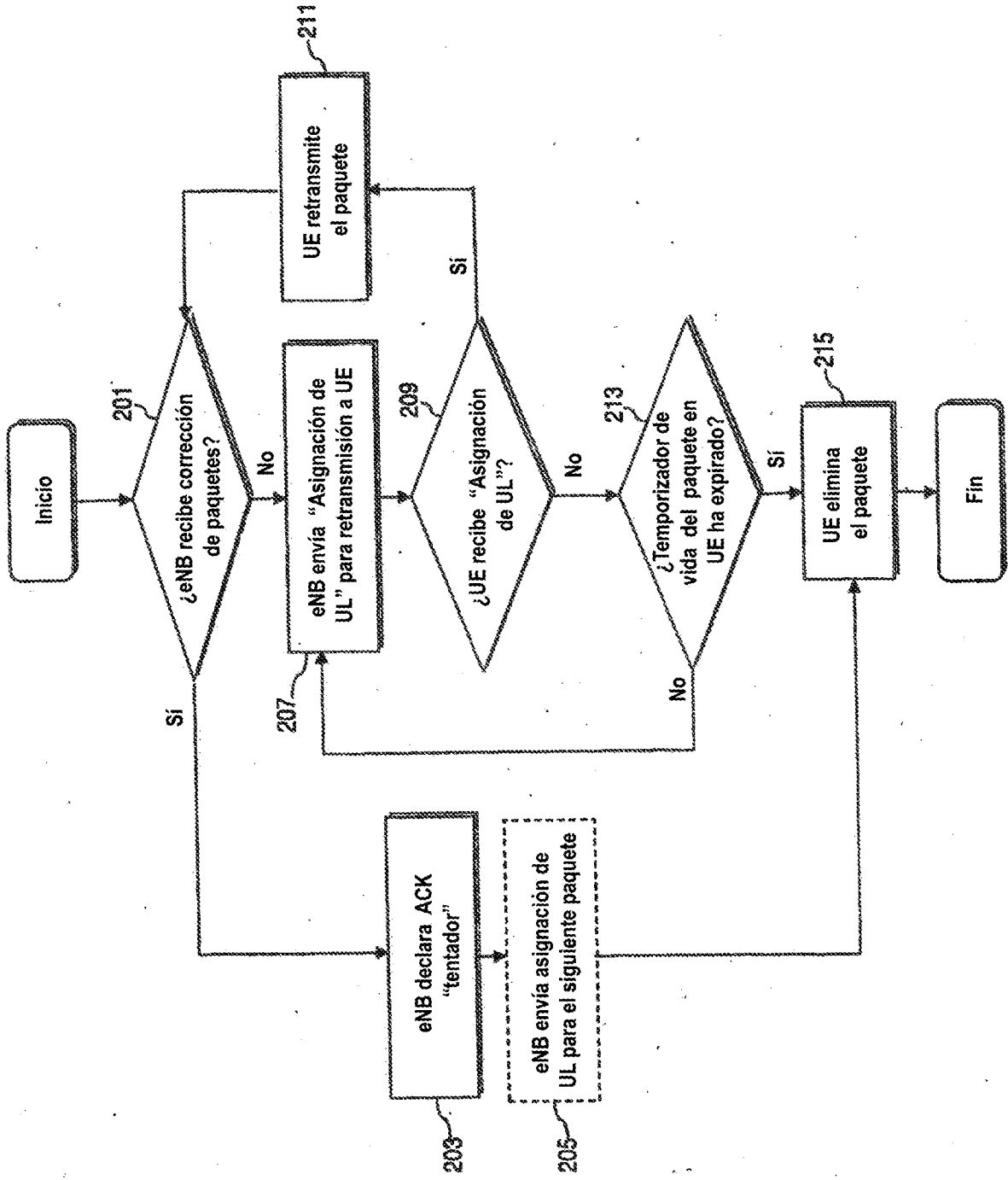


Figura 3

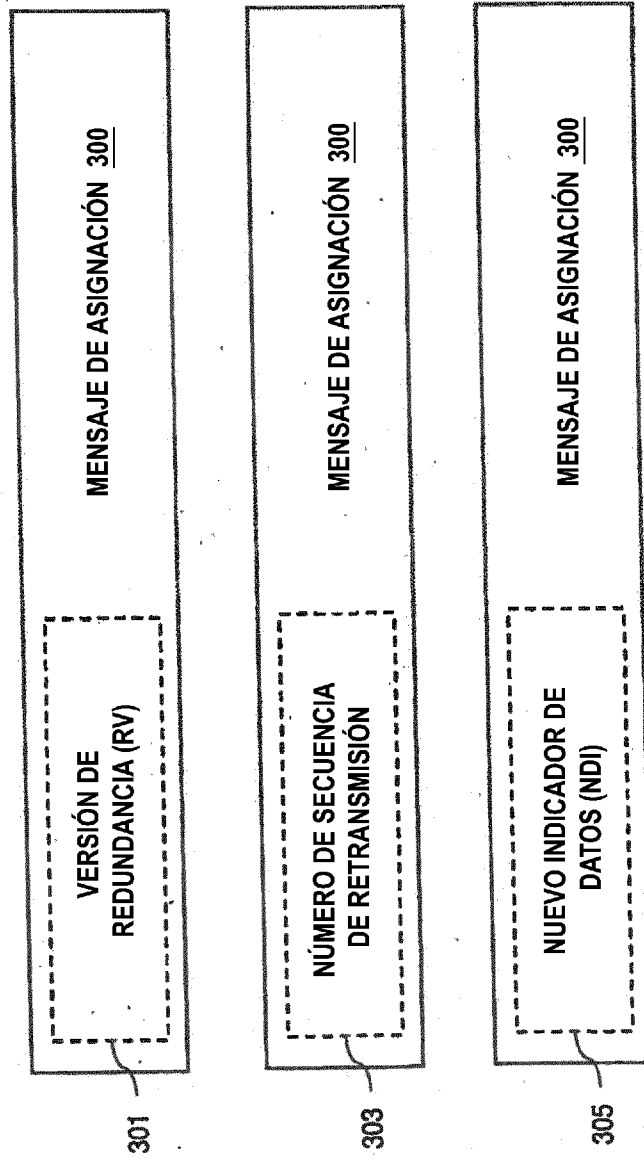


Figura 4A

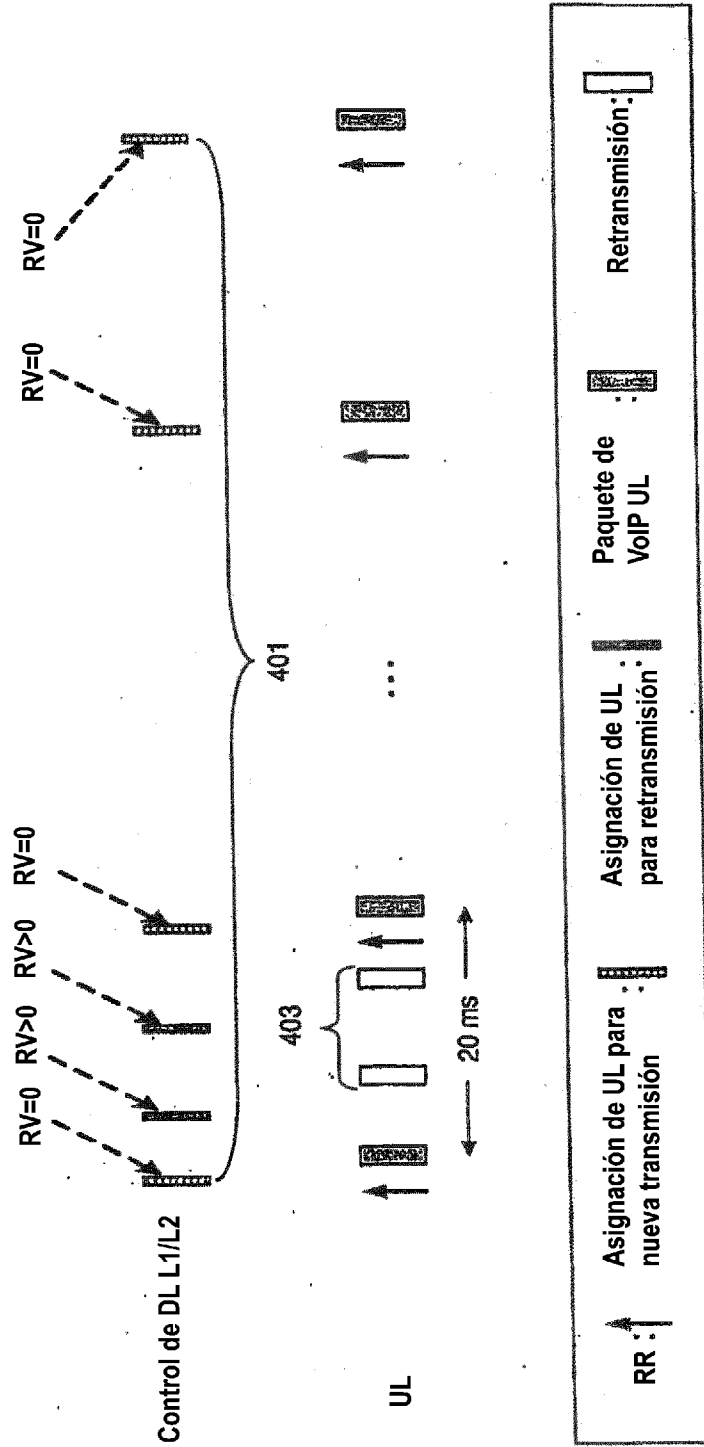


Figura 4B

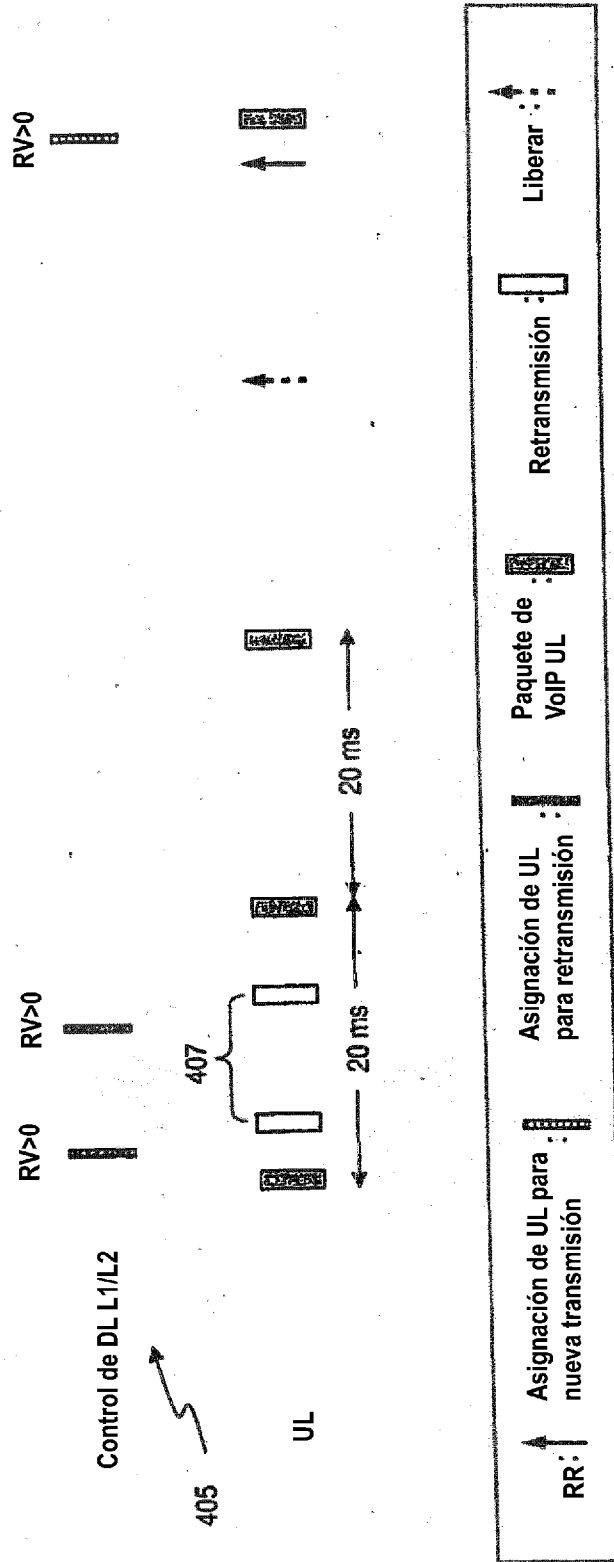


Figura 5A

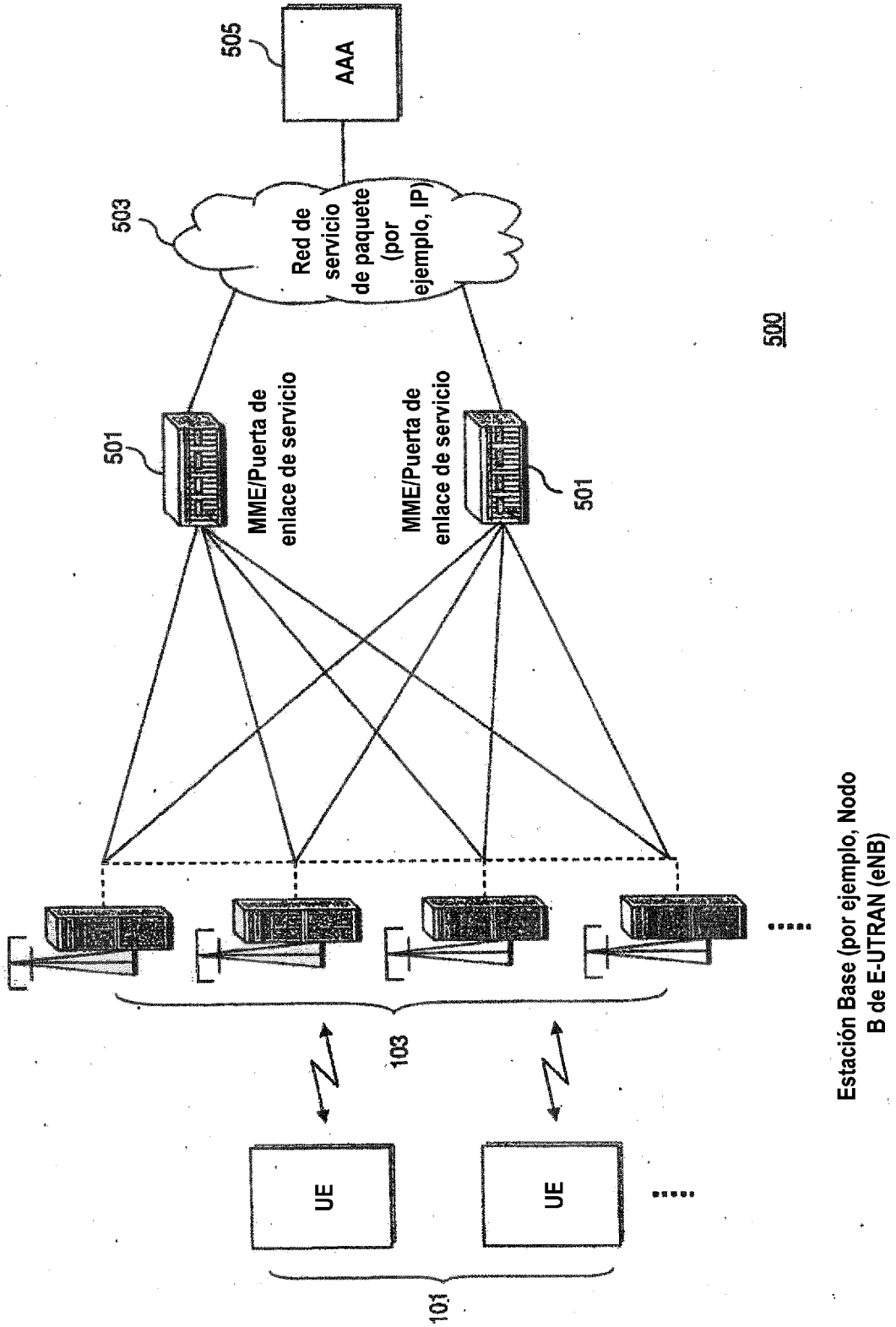
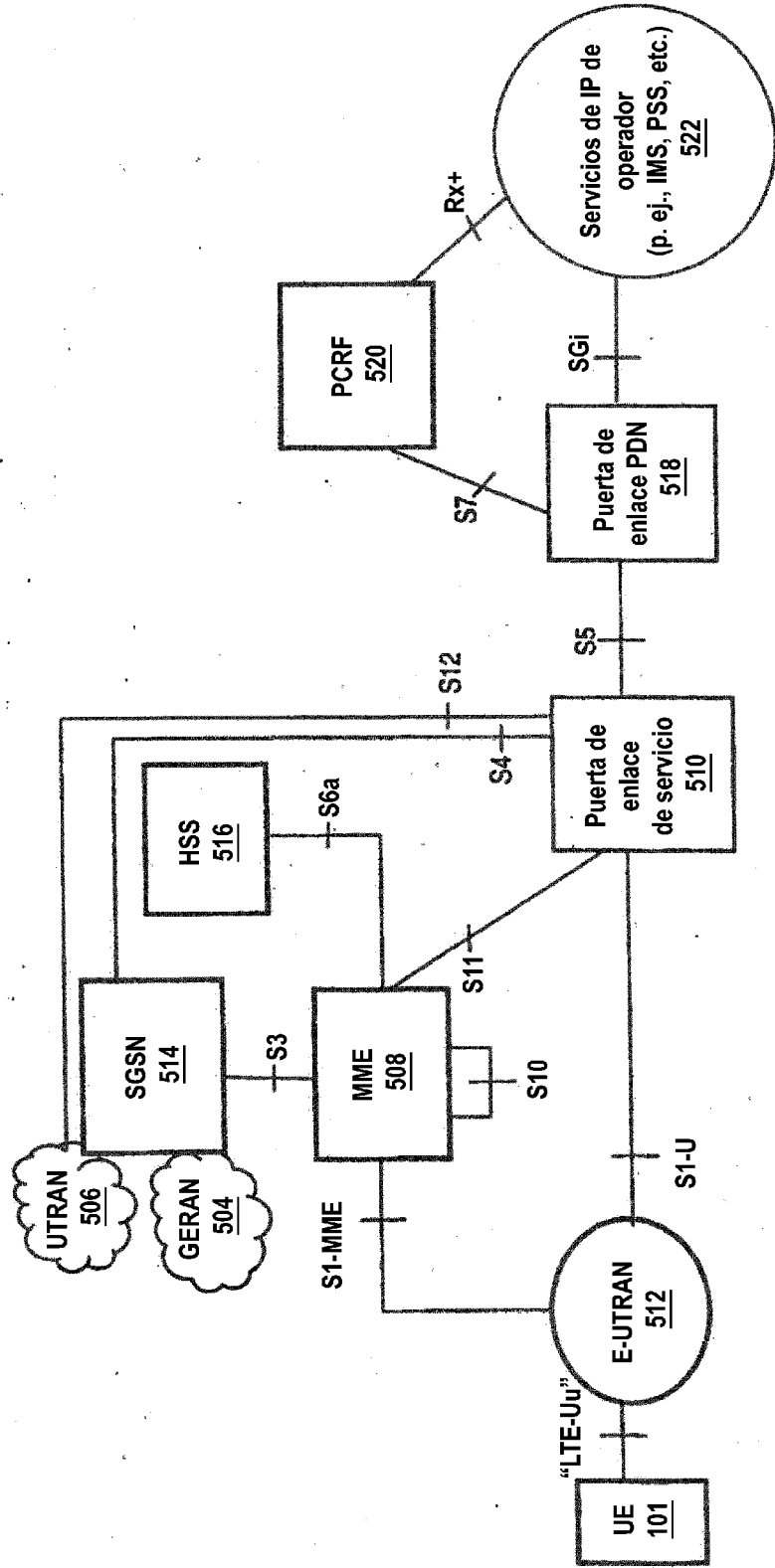


Figura 5B



502

Figura 5C

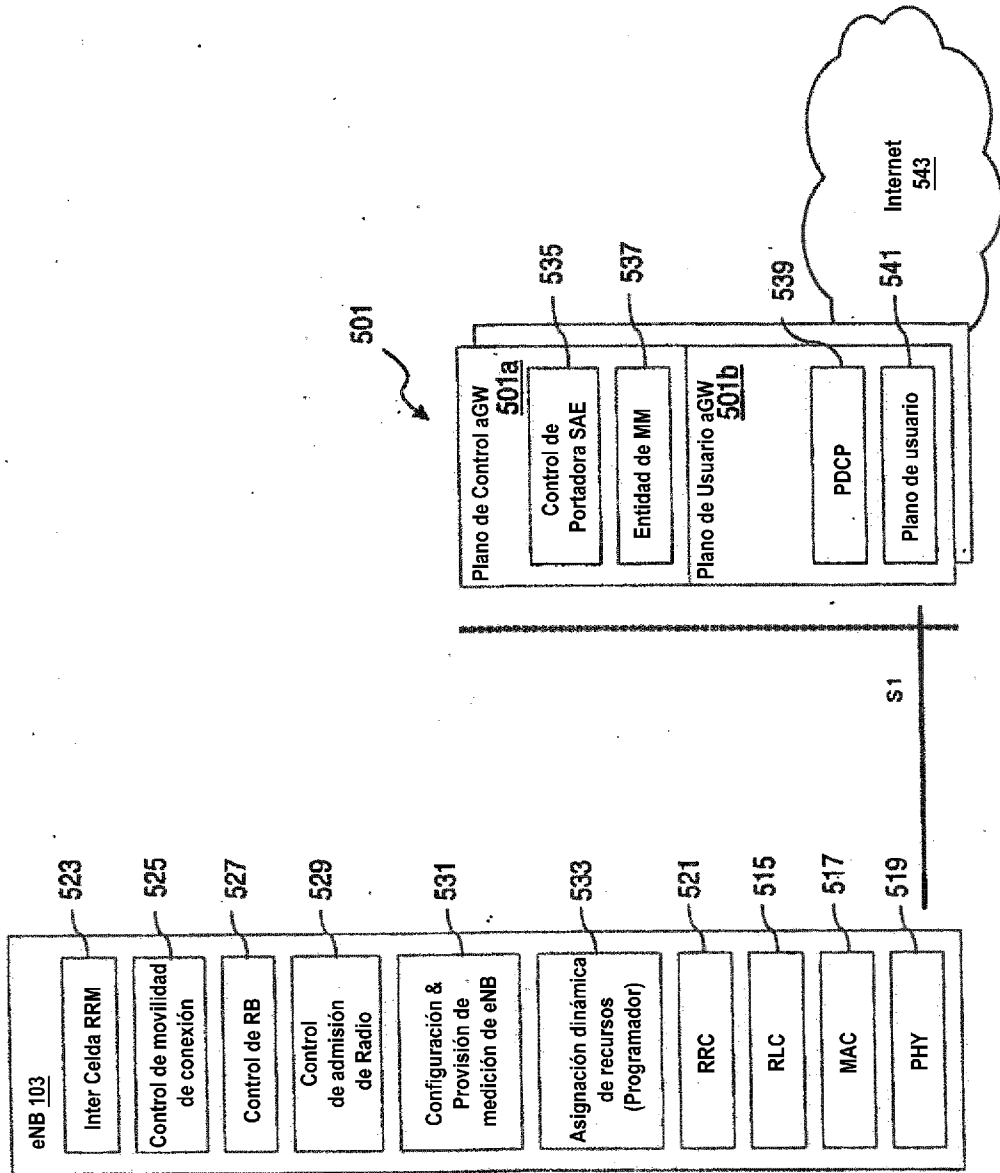
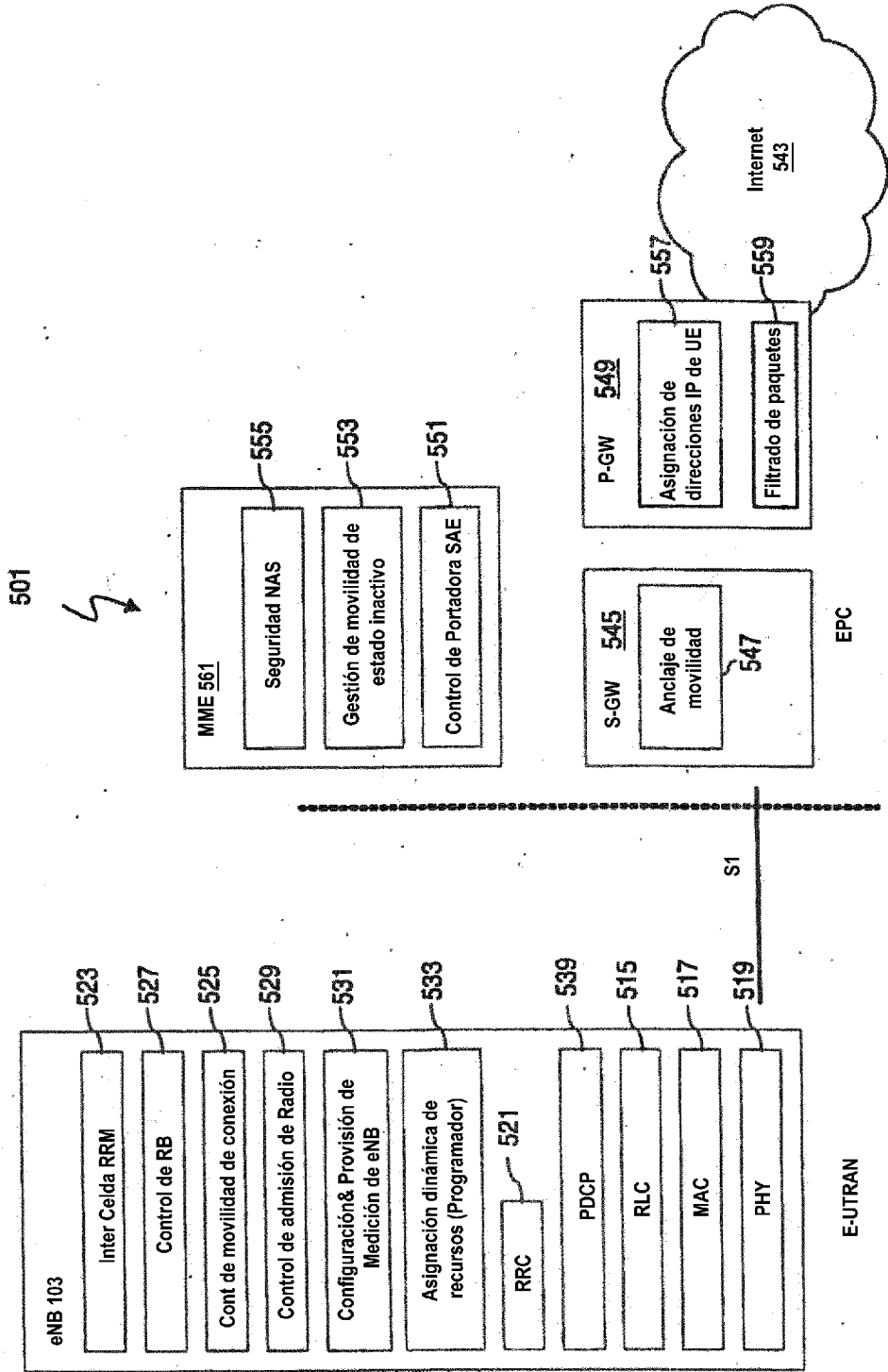


Figura 5D



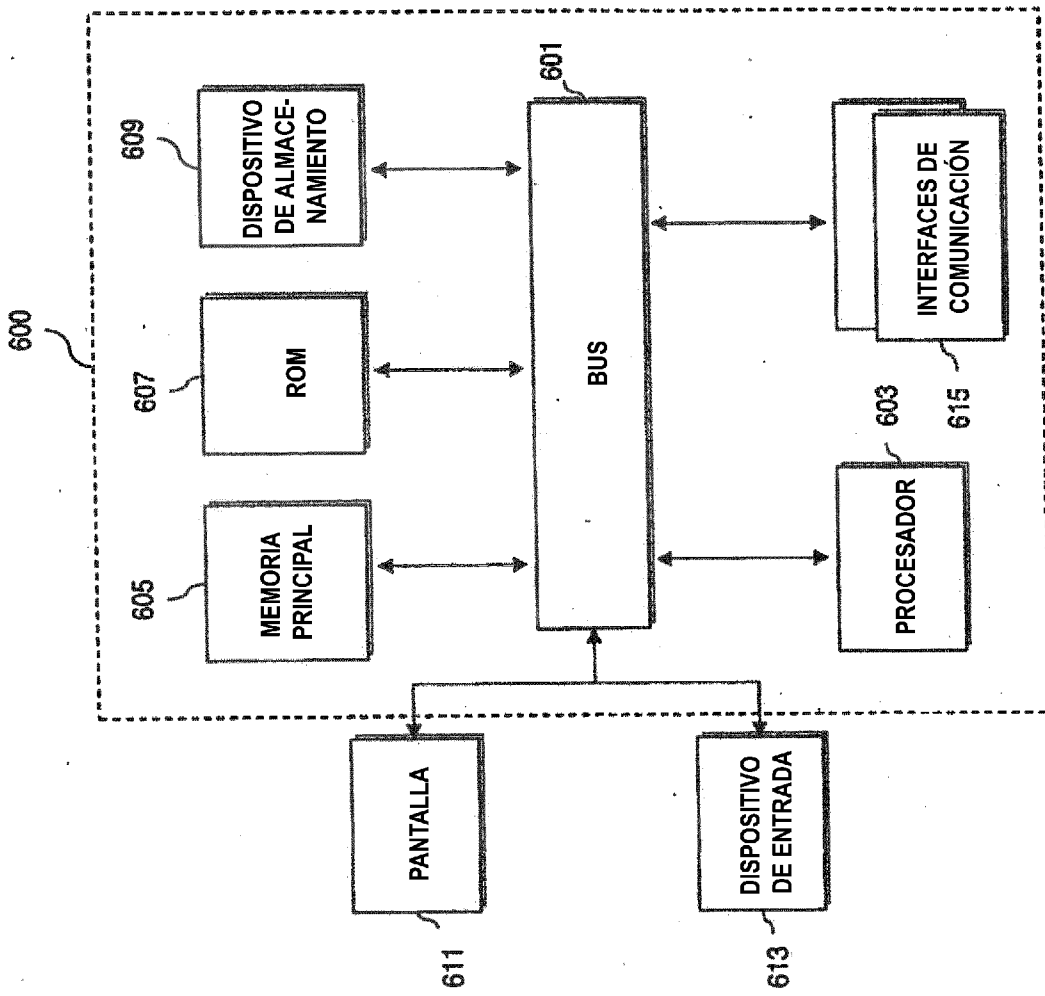


Figura 6

Figura 7

