(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 281 877**

(51) Int. Cl.:
H04L 12/56 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **05100510 .6**
(86) Fecha de presentación : **26.01.2005**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1686736**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **02.08.2006**

(54) Título: **Un método mejorado de procesamiento de datos de tráfico en un sistema de comunicaciones inalámbrico.**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.10.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.10.2007

(73) Titular/es: **M-Stack Limited**
Chancery House, 8 Edward Street
Birmingham B1 2RX, GB

(72) Inventor/es: **Olsson, Patrik;**
Roberts, Gideon y
Farnsworth, Andy

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Un método mejorado de procesamiento de datos de tráfico en un sistema de comunicaciones inalámbrico.

El presente invento comprende un método mejorado de procesamiento de datos de tráfico en la Capa 2 en un sistema de comunicaciones inalámbrico y particularmente, pero no exclusivamente, de un proceso mejorado de desechado de datos en una capa de Control de Enlace por Radio (RLC) de un sistema de comunicaciones inalámbrico de Acceso Múltiple por División de Código (WCDMA) tal como un Sistema de Telecomunicaciones Móvil Universal (UMTS).

La configuración de la red UMTS consta de tres componentes, a saber la Red principal, la Red Terrestre de Acceso por Radio (UTRAN) del UMTS y el Equipo de Usuario (UE). En la UTRAN están especificadas tres capas de protocolo. Éstas comprenden: Capa 1, la capa física que usa el WCDMA en la interfaz de enlace de radio; Capa 2, la capa de enlace que contiene el Control de Acceso al Medio (MAC), el Control de Enlace de Radio (RLC) y las subcapas de Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes (PDCP); y Capa 3, el Control de Recursos de Radio (RRC) que solamente existe en el plano de control. Estas capas tienen sus correspondientes simétricas especulares en el UE en el otro extremo del enlace de radio con la UTRAN.

La capa física transforma series de impulsos radioeléctricos entre el Nodo B y el UE. Una serie de impulsos radioeléctricos, que puede incluir varias Unidades de Datos por Paquetes RLC (PDUs), es enviada durante cada Intervalo de Tiempo de Transmisión (TTI). Mediante un atributo del formato de transporte la capa MAC decide por medio de un proceso de selección de Combinación de Formato de Transporte (TFC) qué PDUs enviar en cada TTI. Tres tipos de servicio son proporcionados por el protocolo RLC que comprende el Modo Transparente (TM), el Modo No Confirmado (UM) y el Modo Confirmado (AM). El RRC es responsable del formato de transporte y también determina el modo de transmisión del RLC.

El RLC realiza la segmentación/reagrupamiento de las Unidades de Datos de Servicio (SDUs) en/de RLC PDUs más pequeñas. Las tres operaciones necesarias para hacer más eficiente el control de flujo son un mecanismo de consulta, un mecanismo de estatus de transmisión y un mecanismo de desechado de SDU.

La función de desechado de SDU permite al remitente (UTRAN o UE) desechar RLC SDUs cuando la transmisión de RLC SDUs no tiene éxito durante un período de tiempo o de un cierto número de transmisiones. La función de desechado de SDU ayuda, por tanto, a evitar la sobrecarga de la memoria intermedia, que podría dar lugar a que fueran desechadas las siguientes RLC SDUs como consecuencia de estar llena la memoria intermedia. Hay varios modos de operación alternativos de la función de desechado de datos RLC. Las capas superiores controlan qué modo de operación se usa para cada entidad RLC. Los modos de operación de desechado de datos incluyen, por ejemplo, "desechado basado en temporizador con señalización explícita" aplicable a transmisión AM solamente y "desechado basado en temporizador sin señalización explícita" aplicable a transmisiones TM y UM. La función de desechado de SDU está siempre configurada para transmisión AM, pero no siempre puede ser configurada para transmisiones TM y UM.

Las SDUs almacenadas provisionalmente en la capa RLC que van a ser desechadas no deberían, sin embargo, ser desechadas donde la capa MAC ha comenzado su selección de TFC. Cuando la selección de TFC ha comenzado, la capa RLC retrasa desechar los datos hasta el final del siguiente TTI. El problema originado en este proceso es que a la capa RLC no se le ha hecho saber cuándo la capa MAC ha comenzado su selección de TFC. La capa RLC recibirá una indicación de la capa MAC cuando una selección de TFC ha terminado y la capa RLC es requerida para que proporcione a la capa MAC nuevos datos para los TTI correspondientes. Sin embargo, cuando no hay datos de la capa RLC para ser transmitidos en ese TTI correspondiente, la capa MAC no envía ninguna indicación de final de selección de TFC a la capa RLC. Esto puede suceder en un número de TTIs consecutivos y así, como la capa RLC no recibe indicación alguna de la capa MAC de fin de selección de TFC de la serie de TTIs, la capa RLC no puede desechar los datos durante ese tiempo. Esto influye en la Calidad del Servicio (QoS) ofrecida por la capa RLC ya que los datos no se desecharán como se ha especificado. También, los nuevos datos que están siendo recibidos en la capa RLC de las capas superiores pueden ser desechados como consecuencia de la sobrecarga de la memoria intermedia RLC mientras que la capa RLC espera una indicación de la capa MAC de fin de selección de TFC.

La Especificación de Protocolo de Control de Enlace de Radio (RLC) del Sistema de Telecomunicaciones Móvil (UMTS) "3GPP TS 25.321 Versión 6.2.0" publicada en junio de 2004, expone un método de procesamiento de datos de tráfico en una capa de control de acceso al medio (MAC) de un sistema de comunicación que comprende los pasos de recibir un informe de volumen de datos de tráfico en la capa MAC y de procesamiento de dicho informe de volumen de datos.

El documento US2002/0037000 expone el principio de transmitir la información de confirmación a una capa MAC de un dispositivo de comunicaciones móvil que comprende información sobre el estatus de transmisión de la información de datos.

El documento EP1424823 expone un método de procesamiento de datos de tráfico en una capa MAC de un sistema de comunicaciones inalámbrico en el que una entidad RLC envía información de volumen de datos de tráfico a la capa MAC y en el que la capa MAC está adaptada para responder a dicha información con una petición de datos.

Ninguna de las anteriores referencias expone o sugiere determinar del informe de volumen de datos que a dicha capa RLC no le está permitido transmitir datos de tráfico a la capa MAC en un correspondiente intervalo de tiempo de transmisión (TTI) siguiente o posterior.

El invento tiene como objeto atenuar y/o obviar los problemas asociados con las disposiciones descritas anteriormente.

Generalidades

Preferiblemente el invento minimiza el tiempo entre la capa RLC que activa una operación de desechado de datos y que realiza realmente la operación de desechado.

En un primer aspecto principal, el presente invento proporciona un método de procesamiento de datos de tráfico en una capa de control de acceso al medio (MAC) de un sistema de comunicaciones inalámbrico, comprendiendo el método los pasos de: recibir un informe sobre volumen de datos de tráfico en la capa MAC desde un control de enlace de radio (RLC) del sistema de comunicación inalámbrico; procesar dicho informe de volumen de datos; y emitir un mensaje de confirmación a la capa RLC de la que se recibió el informe si se ha determinado del informe de volumen de datos que a dicha capa RLC no le está permitido transmitir datos de tráfico a la capa MAC en un correspondiente intervalo de tiempo de transmisión (TTI) siguiente o posterior.

Preferiblemente, la capa MAC está configurada para emitir un mensaje de confirmación a la capa RLC solamente cuando se ha determinado del informe de volumen de datos que a dicha capa RLC no le está permitido transmitir datos de tráfico a la capa MAC en un correspondiente intervalo de tiempo de transmisión (TTI) siguiente o posterior.

En un segundo aspecto principal, el presente invento proporciona un método de desechado de datos en una capa de control de enlace de radio (RLC) de un sistema de comunicaciones inalámbrico, que comprende los pasos de: activar una operación de desechado de datos en un primer intervalo de tiempo de transmisión (TTI); determinar para un TTI siguiente o posterior si a la capa RLC le está permitido transmitir datos; y donde se haya determinado que a la capa RLC no le esté permitido transmitir datos en el TTI siguiente o posterior, incluyendo el método los pasos de: informar a la capa RLC de qué datos no son requeridos; y realizar la operación de desechado de datos.

Por lo tanto, el presente invento atenúa el problema asociado con el actual proceso de desechado de SDU con el que la operación de desechado de datos puede, en efecto, ser suspendida en una serie de TTIs consecutivos.

Preferiblemente, la capa RLC es informada de que no se requieren datos para el siguiente o posterior TTI después de la terminación de un proceso de selección de Combinación de Formato de Transporte (TFC).

Preferiblemente, la operación de desechado de datos se realiza inmediatamente después de que la capa RLC es informada de que no se requieren datos.

Ventajosamente, esto reduce el intervalo de tiempo entre ser activada una operación de desechado de datos y de ser realizada y reduce la posibilidad de que las siguientes SDUs de las capas superiores sean desechadas por sobrecarga de la memoria intermedia del RLC.

El método puede incluir disponer una capa de Control de Acceso al Medio (MAC) para informar a la capa RLC de que no se requieren datos. La indicación de que no se requieren datos puede comprender una indicación del comienzo del TTI siguiente.

Preferiblemente, la activación de la operación de desechado de datos en el primer TTI hace que dicha capa RLC emita una solicitud a dicha capa MAC en dicho primer TTI para que la capa MAC informe a la capa RLC de que no se requieren datos para el TTI siguiente o posterior.

La solicitud emitida por dicha capa RLC en dicho primer TTI puede estar contenida en un informe de volumen de datos.

En un tercer aspecto principal, el presente invento proporciona un controlador de red de radio (RNC) para una red de comunicaciones inalámbrica de procesamiento de datos de tráfico en una capa de control de acceso al medio (MAC) de ella, que comprende: medios para recibir un informe de volumen de datos de tráfico en la capa MAC desde una capa de control de enlace de radio (RLC) del sistema de comunicaciones inalámbrico; medios para procesar dicho informe de volumen de datos; y medios para emitir un mensaje de confirmación a la capa RLC si se ha determinado del informe de volumen de datos que a dicha capa RLC no le está permitido transmitir datos de tráfico a la capa MAC en un correspondiente intervalo de tiempo de transmisión (TTI) siguiente o posterior.

En un cuarto aspecto principal, el presente invento proporciona un equipo de usuario (UE) de una red de comunicaciones inalámbrica para procesar datos de tráfico en una capa de control de acceso al medio (MAC) de ella, que comprende: medios para recibir un informe de volumen de datos de tráfico en la capa MAC desde una capa de control de enlace de radio (RLC) del sistema de comunicaciones inalámbrico; medios para procesar dicho informe de volumen de datos; y medios para emitir un mensaje de confirmación a la capa RLC si se ha determinado del informe de volumen

de datos que a dicha capa RLC no le está permitido transmitir datos de tráfico a la capa MAC en un correspondiente intervalo de tiempo de transmisión (TTI) siguiente o posterior.

El equipo de usuario puede comprender un dispositivo de comunicaciones móvil.

En un quinto aspecto principal, el presente invento proporciona un medio legible en un ordenador que comprende medios de código ejecutables en un procesador del controlador de la red de radio de acuerdo con el tercer aspecto principal para poner en práctica los métodos de los aspectos principales primero y segundo.

En un sexto aspecto principal, el presente invento proporciona un medio legible en un ordenador que comprende medios de código ejecutables en un procesador del equipo de usuario del cuarto aspecto principal para aplicar los métodos de los aspectos principales primero y segundo.

Otros aspectos y características adicionales del presente invento se harán evidentes a partir de las reivindicaciones anejas.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se da una descripción del presente invento con referencia a los dibujos anejos, de los que:

La figura 1 es un diagrama de bloques esquemático de una configuración del sistema UTRAN;

la figura 2 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración de protocolo de la interfaz de radio para la interfaz aérea entre un UE y la UTRAN;

la figura 3 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra los componentes del UE y de la red UMTS;

la figura 4 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una parte de la configuración del protocolo de la interfaz de radio de la figura 2;

la figura 5 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra las entidades RLC de la transmisión TM;

la figura 6 ilustra los mensajes intercambiados entre las capas RLC y MAC con respecto a los sucesivos intervalos de tiempo de transmisión (TTIs) de acuerdo con el proceso de desechado de datos del presente invento; y

la figura 7 es un diagrama de flujos que ilustra los pasos del proceso de desechado de datos del presente invento.

Descripción de las realizaciones preferidas

Las anteriores y demás características del presente invento se comprenderán mejor a partir de una descripción de una realización preferida, a modo de ejemplo de ella, con referencia a las figuras anejas.

El denominado sistema de comunicaciones móvil de tercera generación está actualmente evolucionando. Es un sistema global de comunicaciones móvil que está generalmente basado en la tecnología de la red principal del Sistema Global de Comunicaciones Móvil (GSM). Diversos organismos de normalización de las telecomunicaciones y de vendedores de equipos de telecomunicaciones de todo el mundo han acordado colaborar sobre lo que se conoce como Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP). El 3GPP abarca varios campos de investigación que incluyen la Red de Acceso a Radio Terrestre (UTRAN) del Sistema de Telecomunicaciones Móvil Universal (UMTS). El UMTS es la forma europea del sistema de comunicaciones móvil de tercera generación.

La siguiente descripción de la UTRAN con referencia a las figuras 1 a 5 se proporciona como antecedente al presente invento y a modo de explicación de él.

Con referencia a la figura 1, una UTRAN 100 conecta un Equipo de Usuario (UE) 102 sobre una interfaz inalámbrica 103 a una red principal 104 que proporciona servicios a abonados (usuarios de UEs). El UE 102 puede comprender un dispositivo inalámbrico móvil como será familiar a un fabricante experto. El UE 102 está conectado a la red principal 104 a través de un Controlador de Red de Radio (RNC) 106 que controla una pluralidad de celdas 108a-e dentro de las cuales el UE 102 puede operar mientras se desplaza dentro de las respectivas áreas de dichas celdas 108a-e. La UTRAN 100 comprende un número de RNCs 106 aunque solamente se muestra una en la figura por razones de conveniencia.

Cada uno de los RNC 106 y de los UE 102 tiene un respectivo Controlador de Recursos de Radio 110, 112 asociado con él. El RNC RRC 110 proporciona diversas funciones que incluyen el establecimiento, mantenimiento y liberación de recursos de acceso de radio de los UEs 102 dentro de las celdas controladas por el RNC RRC 110 y pueden incluir una función de difusión de información para todos los UEs 102. El UE RRC 112 coopera con el RNC RRC 110 para establecer, mantener y liberar recursos de acceso de radio asignados a su UE 102.

Cada celda 108a-e comprende un área geográfica respectiva en la que la cobertura de radio está proporcionada por una respectiva estación base comúnmente denominada como un Nodo B (no mostrado) situado dentro de dicha celda. Los Nodos B son controlados por sus respectivos RNCs 110.

En la UTRAN 100, las celdas 108a-e pueden ser agrupadas para proporcionar lo que podría considerarse una celda de alto nivel o de alta cobertura geográfica. Un Área de Registro UTRAN (URA) 11 puede comprender una o más celdas 108a-e controladas por un RNC 110 o varias celdas de diferentes RNCs, a pesar de que el URA 114 tal como está ilustrada en la figura 1 se muestra como comprendiendo las celdas 108b-d por razones de conveniencia. Pueden ser muchas URAs aunque sólo se ha ilustrado una.

Con referencia ahora a la figura 2, se ha mostrado una configuración de protocolo de interfaz de radio 3GPP 200 para la interfaz aérea 103 entre el UE 102 y el RNC 106. La configuración 200 del protocolo comprende un plano de control (plano-C) 202 y un plano de usuario (plano-U) 204. El plano-C 202 se usa para señalar y el plano-U 204 para transmisión de información de usuario. El plano-C 202 incluye una capa RRC 206 en la Capa 3 de la configuración del protocolo, una capa de Control de Enlace de Radio (RLC) 208 y una capa de Control de Acceso al Medio (MAC) 210 en la Capa 2 y una capa física 212 en la Capa 1 de ella. El plano-U 204 comparte la capa RLC 208 y la capa MAC 210 en la Capa 2.

La capa física 212 proporciona a la capa MAC 210 canales de transporte 214 mientras que la capa MAC 210 proporciona a la capa RLC 208 canales lógicos 216. Los canales de control lógicos se proporcionan cuando la información para el plano-C 202 va a ser transportada, y los canales de tráfico se proporcionan cuando la información de usuario en el plano-U 204 va a ser transportada. La capa MAC 210 también proporciona un servicio de reconfiguración de recursos de radio cuando el RNC RRC 110 solicita una reconfiguración de los recursos de radio o un cambio de parámetro MAC.

La capa RLC 208 proporciona establecimiento de acceso de radio y servicios de liberación. El RNC RRC 110 controla el procesamiento de señal de la Capa 3 entre el RNC 104 y el UE 102 para establecer, mantener y liberar recursos de acceso por radio (portadoras de radio) entre el UE 102 y la UTRAN 100.

Las capas de protocolo de interfaz aérea como se han descrito anteriormente proporcionan muchos otros servicios y realizan muchas otras funciones como será familiar a un fabricante experto y como se ha descrito en las especificaciones 3GPP relativas a la pila de protocolos de configuración de la interfaz aérea.

La figura 3 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación 300, el cual incluye un UE 302 que comunica a través de una red de comunicación inalámbrica 304. El UE 302 incluye preferiblemente una pantalla visual 312, un teclado 314, y tal vez una o más interfaces de usuario auxiliares (UI) 316, estando cada uno de ellos acoplado a un controlador 306. El controlador 306 también está acoplado a unos circuitos del transceptor de radiofrecuencia (RF) 308 y a una antena 310.

Normalmente, el controlador 306 está incorporado como una unidad central de proceso (CPU) que procesa los soportes lógicos del sistema operativo en un componente de memoria 311. El controlador 306 controlará normalmente todas las operaciones del UE 302, en tanto que las operaciones de procesamiento de señal asociadas a las funciones de comunicación son típicamente realizadas en los circuitos del transceptor RF 308. El controlador 306 hace de interfaz con la pantalla 312 del UE para visualizar información recibida, información almacenada, entradas de usuario, y similares. El teclado 314, que puede ser un teclado de tipo de teléfono o un teclado alfanumérico completo, está normalmente provisto para introducir datos para almacenamiento en el UE 302, información para transmisión a la red 304, un número de teléfono para realizar una llamada telefónica, instrucciones para ser ejecutadas en el dispositivo móvil 302, y posiblemente otras o diferentes entradas de usuario.

El UE 302 envía señales de comunicación a y recibe señales de comunicación de la red 304 por un enlace inalámbrico (interfaz aéreo) 350 a través de la antena 310. Los circuitos RF 308 del transceptor realiza funciones tales como la modulación/demodulación y posiblemente codificación/decodificación y encriptado/desencriptado.

El UE 302 incluye una interfaz 334 de baterías para recibir una o más baterías recargables 332. La batería 332 proporciona energía eléctrica a los circuitos eléctricos en el UE 302, y la interfaz 334 de baterías facilita una conexión mecánica y eléctrica a la batería 332. La interfaz 332 de batería está acoplada a un regulador 336, el cual regula la energía que va al dispositivo. Cuando el UE 302 está totalmente operativo, un transmisor RF de los circuitos 308 del transceptor RF es típicamente modulada o activada solamente cuando está enviando a una red, y por el contrario es desactivada para conservar energía. Similarmente, un receptor RF de los circuitos 308 del transceptor es periódicamente desconectado para conservar energía hasta que sea necesario para recibir señales o información (si es el caso) durante períodos de tiempo predeterminados.

El UE 302 opera usando un Módulo de Identidad de Abonado (SIM) 340 que está conectado a o insertado en el UE 302 en una interfaz SIM 342. El SIM 340 es un tipo de una "tarjeta inteligente" convencional usada para identificar a un usuario final (o abonado) del UE 302 y para personalizar el dispositivo, entre otras cosas. Sin el SIM 340, el terminal UE no es totalmente operativo para comunicación a través de la red inalámbrica 304. Insertando el SIM 340 en el UE 302, un usuario final puede tener acceso a cualquiera y a todos sus servicios de abonado. El SIM 340

generalmente incluye un procesador y una memoria para almacenar información. Como el SIM 340 está acoplado a la interfaz SIM 342, está acoplado al controlador 306 a través de las líneas de comunicación 344. Con el fin de identificar al abonado, el SIM 340 contiene algunos parámetros de usuario tales como una Identidad de Abonado Móvil Internacional (IMSI). Una ventaja de usar el SIM 340 es que los usuarios finales no están necesariamente ligados por ningún único dispositivo móvil físico (UE). El SIM 340 puede también almacenar información adicional del dispositivo móvil, que incluye información de agenda (o calendario) e información sobre últimas llamadas.

El UE 302 puede constar de una única unidad, tal como un dispositivo de comunicación de datos, un teléfono móvil, un dispositivo de comunicación de funciones múltiples con capacidades de comunicación de datos y voz, un ayudante personal digital (PDA) habilitado para comunicación inalámbrica, o un ordenador que incorpora un modem interno. Alternativamente, el UE 302 puede ser una unidad de módulo múltiple que comprende una pluralidad de componentes independientes, que incluyen pero de ningún modo están limitados a un ordenador u otro dispositivo conectado a un modem inalámbrico. En particular, por ejemplo, en el diagrama de bloques del dispositivo móvil de la figura 3, los circuitos 308 del transceptor RF y la antena 310 pueden ser aplicados como una unidad de modem de radio que puede ser insertada en un puerto de un ordenador portátil. En este caso el ordenador portátil incluiría pantalla 312, teclado 314, uno o más UIs auxiliares 316, y el controlador 306 incorporado en la CPU del ordenador. También se ha considerado que un ordenador u otro equipo no normalmente capaz de comunicaciones inalámbricas puede ser adaptado para conectar a y asumir efectivamente el control de los circuitos 308 del transceptor RF y la antena 310 de un dispositivo de una única unidad como una de las descritas anteriormente.

El UE 302 comunica dentro de y a través de la red 304 de comunicación inalámbrica. En la realización de la figura 3, la red inalámbrica 304 comprende una red UMTS. La red UMTS 304 comprende una UTRAN 320 y una red principal 319 que comprende un Centro de Conmutaciones Móvil (MSC) 322 (que puede incluir un Registro de Localización de Visitantes de UEs en itinerancia), un Registro de Posiciones Propio (HLR) 322, un Nodo de Soporte Servidor (SGSN) 326 de Servicio General de Radio por Paquetes (GPRS), y un Nodo de Soporte de Pasarela de GPRS (GGSN) 328. El MSC 322 está acoplado a la UTRAN 320 y a una red de línea terrestre, tal como una Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN) 324. La SGSN 326 está acoplada a la UTRAN 320 y a la GGSN 328, que a su vez están acopladas a una red de datos pública o privada (tal como Internet). El HLR 332 está acoplado a los MSC 322, SGSN 326, y GGSN 328. Cada uno de los dispositivos y sistemas que comprenden la UTRAN 320 y la red principal tiene una memoria (M) y un microordenador (μP) para respectivamente almacenar y ejecutar códigos de soporte lógico para aplicar sus procesos especificados y, donde sea conveniente, el proceso mejorado de desechado de datos de acuerdo con el invento.

La UTRAN 320 comprende varios Controladores de Red de Radio (RNCs) 321 que cada uno de ellos sirve a los respectivos Nodos B 323, de una manera familiar al experto en la materia. También se muestran en la figura 3 las designaciones de las interfaces entre los diversos componentes de la red de acceso inalámbrica 304 que usa las designaciones reconocidas de las especificaciones GPRS y UMTS.

Los Nodos B 323 de la UTRAN 320 proporcionan cobertura de red inalámbrica a los UEs 302 dentro de sus respectivas celdas bajo control de sus respectivos RNCs 321 de acuerdo con los protocolos y parámetros UMTS.

El enlace inalámbrico 350 de la figura 3 representa uno o más canales diferentes, normalmente portadoras de radio o canales lógicos, entre los UEs 302 y la UTRAN 320.

Los expertos en la materia apreciarán que una red inalámbrica 304 en la práctica actual puede incluir cientos de celdas, cada una servida por un Nodo B 323, dependiendo de la extensión total deseada de cobertura de la red. Todos los componentes pertinentes pueden estar conectados por conmutadores y enrutadores múltiples (no mostrados), controlados por controladores de red múltiples.

Para todos los UEs 302 registrados con un operador de red, los datos permanentes (tales como un perfil de usuario 302 de UE) así como los datos temporales (tales como la localización actual de UEs 102) están almacenados en el HLR 332. En el caso de una llamada de voz al UE 302, el HLR 332 es requerido para determinar la localización actual del UE 302. El VLR del MSC 322 es responsable de un grupo de áreas de localización y almacena los datos de aquellos UEs que están actualmente en su área de responsabilidad. Éste incluye partes de los datos de UE permanentes que han sido transmitidos desde el HLR 332 al VLR para acceso más rápido. Sin embargo, el VLR del MSC 322 puede también asignar y almacenar datos locales tales como identificaciones temporales. Opcionalmente, el VLR del MSC 322 puede ser mejorado para una coordinación más efectiva de los servicios y funcionalidad GPRS y no GPRS (por ejemplo búsqueda llamadas en circuitos conmutados que pueden realizarse más efectivamente a través de la SGNS 326, y actualiza la localización combinada GPRS y no GPRS).

El Nodo Servidor de Soporte GPRS (SGNS) 326 está al mismo nivel jerárquico que el MSC 322 y mantiene un seguimiento de las localizaciones individuales de los UEs. El SGNS 326 también realiza funciones de seguridad y de control de acceso. El Nodo de Soporte de Pasarela de GPRS 328 proporciona trabajo interconectado con redes externas conmutadas por paquetes y está conectada con las SGSNs (tal como la SGSN 326) a través de una red principal GPRS con base en IP. La SGSN 326 realiza procedimientos de establecimiento de autentificación y cifrado con base en los mismos algoritmos claves, y criterios como en los GSM y UMTS, según sea adecuado. En funcionamiento convencional, la selección de celda puede realizarse de forma autónoma por el UE 302 o el RNC 321 responsable de

que el dispositivo 302 de instrucciones para seleccionar una celda particular. El UE 302 informa a la red inalámbrica 304 de cuándo vuelve a seleccionar otro grupo de celdas, conocida como área de enrutamiento.

Con el fin de acceder a servicios GPRS, el UE 302 primeramente hace saber de su presencia a la red inalámbrica 304 realizando lo que se conoce como un "ataque" GPRS. Esta operación establece un enlace lógico entre el UE 302 y la SGSN 326 y hace el UE 302 disponible para recibir, por ejemplo, páginas a través de SGSN, notificaciones de datos entrantes, o de mensajes SMS por GPRS. Con el fin de enviar y recibir datos, el UE 302 ayuda a activar la dirección de los datos por paquetes que desea usar. Esta operación hace que el UE 302 sea conocido por la GGSN 328 de forma que pueda comenzar después de esto el trabajo de forma interconectada con redes de datos externas. Los datos de usuario pueden ser transferidos de forma transparente entre el UE 302 y las redes de datos exteriores que usan, por ejemplo, encapsulación y tunelización. Los paquetes de datos están equipados con información de protocolo específica del GPRS y son transferidos entre el UE 302 y el GGSN 328 a través de la UTRAN 320.

Las personas expertas en la materia apreciarán que una red inalámbrica puede estar conectada a otros sistemas, que posiblemente incluyen otras redes, no explícitamente mostradas en la figura 3. Una red estará normalmente transmitiendo como mínimo algún tipo de aviso y de información de sistema sobre una base de continuidad, incluso si no se han intercambiado datos de paquetes reales. Aunque la red consta de muchas partes, estas partes trabajan todas conjuntamente para originar ciertos comportamientos en el enlace inalámbrico.

Con referencia ahora a la figura 2 y también a la figura 4, en la capa MAC 210, los múltiples canales lógicos 216 de las entidades RLC 400 pueden ser multiplexados en un único canal 214 de transporte. El canal 214 de transporte define la forma en la que el tráfico de dichos canales lógicos 216 se envía a la capa física 212 para transmisión en la interfaz aérea 210, 350 entre el nodo B 323 y el UE 102, 302. La unidad de datos básicos intercambiados entre la capa MAC 210 y la capa física 212 se denomina Bloque de Transporte (TB) 402. Comprende una o más RLC PDUs 404 con un encabezamiento MAC 406.

Un conjunto de TBs 402 y los parámetros asociados 408 intercambiados entre la capa MAC 210 y la capa física 212 durante un TTI que usa el mismo canal de transporte 214 es denominado Conjunto de Bloque de Transporte (TBS) 410. Los atributos de un TBS 410 tal como el tamaño del TB, el tamaño del TBS, tipo / velocidad de codificación y duración del TTI para un canal de transporte específico comprenden un Formato de Transporte (TF). Un canal de transporte 214 puede ser soporte de diferentes velocidades instantáneas de bits, teniendo cada una de ellas un TF asociado.

Para cada canal de transporte 214 en cada TTI, la capa MAC 210 elegirá un TF apropiado. Normalmente, habrá una pluralidad de canales de transporte 214 y así la combinación de los TFs de dichos canales 214 comprende una Combinación de Formato de Transporte (TFC) que es identificada por un Indicador TFC (TFCI). Un conjunto de todos los TFCs permitidos por la red 100, 304 comprende un Conjunto TFC (TFCS). La red 100, 304 proporciona al UE 102, 302 el TFCS para ser usado por el UE en una parte de enlace ascendente de la interfaz aérea 103, 350.

La selección del TFC es realizada en la capa MAC en el RNC 106, 321 y en el UE 102, 302. En cada caso, el RNC y las capas UE MAC elegirán un TFC apropiado para cada TTI basado en el estatus de canales lógicos 216 y los recursos de radio proporcionados de los canales de transporte 214.

Cada canal lógico 216 está gestionado por una entidad RLC 400 a cada lado de la interfaz aérea 103, 350. En el caso de la transmisión TM, cada canal TM RLC, como se ilustra en la figura 5, incorporado en cada uno de los RNC 106, 321 y UE 102, 302 puede comprender una entidad TM de transmisión 500 y una entidad TM de recepción 502. La entidad TM de transmisión 500 comprende una memoria intermedia 504 de transmisión que puede ser incorporada como Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) o similar en cada uno de los RNC 106, 321 y UE 102, 302 y un módulo de segmentación 506 que puede ser incorporado como un procesador de ejecución apropiada de soporte lógico en cada uno de dichos RNC y UE. La entidad receptora 502 comprende una memoria intermedia de recepción 508 que puede ser incorporada como una RAM y un módulo de reagrupamiento 510 que puede ser incorporado como un procesador. Para cada uno de los RNC y UE, la RAM y el procesador que incorporan sus respectivas memorias intermedias 508 y los módulos de reagrupamiento 510 pueden comprender los mismos RAM y procesador usados para aplicar la memoria intermedia 504 de transmisión y el módulo de segmentación 504.

Las SDUs de las capas superiores son recibidas en la capa RLC 208 y son almacenadas en las memorias intermedias 504 de transmisión de las entidades de transmisión 500. Si la segmentación no está configurada entonces tales RLC SDUs son transferidas como RLC PDUs a la capa MAC 210. Sin embargo, si la segmentación está configurada, entonces las RLC SDUs sobredimensionadas son segmentadas en RLC PDUs más pequeñas antes de ser transferidas. Las RLC SDUs son transferidas por las entidades RLC 400 sin la adición de encabezamientoes. Las entidades receptoras 502 reagrupan las RLC SDUs de las RLC PDUs recibidas por la interfaz aérea 103, 350 y son almacenadas en las memorias intermedias de recepción 508 de las entidades TM receptoras 502. Las entidades RLC 400 que realizan la transmisión TM pueden ser configuradas para realizar el desechado de SDU en el que las SDUs recibidas en las entidades transmisoras RLC TM 500 que no son transmitidas dentro de un período de tiempo predeterminado son desechadas de las memorias intermedias 504 de transmisión.

Por lo tanto, cada entidad transmisora RLC TM 500 comienza un temporizador conocido como Timer_Discard para cada SDU recibida de las capas superiores, programa los RLC SDUs que han sido recibidos de las capas superiores

para transmisión y notifica a la capa MAC 210 de la recepción de datos procedentes de las capas superiores. Si una o más RLC SDUs han sido programadas para transmisión, la entidad transmisora 500 informa a la capa MAC 210 del número y tamaño de las SDUs disponibles para transmisión y, cuando se solicite, envía a la capa MAC un número de TM RLC PDUs solicitados o una SDU. Las RLC SDUs que no han sido enviadas a la capa MAC 210 son almacenadas en la memoria intermedia 504 de transmisión.

A la terminación del Timer_Discard en la entidad de transmisión 500, la entidad de transmisión 500 desechará las RLC SDU programadas fuera de tiempo de la memoria intermedia 504 de transmisión. Sin embargo, de acuerdo con las especificaciones 3GPP existentes, en el caso en que en la capa MAC 210 se haya iniciado el proceso de selección de TFC, la capa RLC es requerida para esperar hasta después de haber sido transferida la RLC PDUs solicitadas a la capa MAC 210 antes de desechar las RLC SDUs fuera de tiempo. Por lo tanto, la capa RLC 208 suspende de forma efectiva la pretendida operación de desechado de datos hasta que reciba una petición de la capa MAC 210 de RLC PDUs indicando que la capa MAC 210 ha concluido el proceso de selección de TFC del TTI correspondiente. La capa RLC 208 puede retrasar desechar las RLC SDUs fuera de tiempo hasta el final de un TTI próximo.

La capa MAC 210 no proporciona ninguna indicación a la capa RLC 208 sobre cuándo ha comenzado un proceso de selección de TFC de un TTI o cuándo ha comenzado el TTI. La capa RLC 208 solamente recibirá una indicación de que la capa MAC 210 ha concluido un proceso de selección de TFC de un TTI cuando la capa RLC 204 reciba de la capa MAC 210 una petición de RLC PDUs. Por lo tanto, cuando la capa MAC 210 no emite una petición de datos de la capa RLC 208 de uno o más TTIs consecutivos, la capa RLC 208 tiene que esperar una indicación de un TTI posterior en el que la capa MAC 210 no emite una petición de datos antes de concluir la operación de desechado de datos suspendida.

El presente invento en un primer aspecto proporciona un método mejorado de procesamiento de datos de tráfico en la Capa 2 en la que la capa MAC 210 está dispuesta, después de la recepción de un informe de volumen de datos de tráfico de la capa RLC 208 para procesar dicho informe de volumen de datos y para después emitir un mensaje de confirmación a la capa RLC 208 indicando que la capa MAC ha recibido y procesado ese informe de volumen de datos. Este método mejorado asegura que las capas RLC y MAC estén sincronizadas con respecto al procesamiento de tráfico de datos por el que cada una está usando el mismo informe de volumen de datos al contrario que en el método convencional en el que la capa MAC recibe informes de volumen de datos de la capa RLC, los procesa pero no emite mensajes de confirmación a la capa RLC con respecto a tal procesamiento. Así, en la disposición convencional, la capa RLC transmite asíncronamente una serie de informes de volumen de datos de tráfico a la capa MAC a medida que y cuando el volumen de datos cambia pero no recibe indicación de la capa MAC sobre cuál de las series de tales informes está usando para procesar los datos de tráfico. La capa MAC puede ser configurada para emitir una confirmación a la capa RLC solamente cuando determina a partir del procesamiento de un informe de volumen de datos que a la capa RLC no le está permitido transmitir datos en un correspondiente TTI siguiente o posterior. Cuando la capa MAC determina a partir del procesamiento de un informe de volumen de datos que a la capa RLC le está permitido transmitir datos, puede ser configurada para operar de una forma conveniente por la que no se emite ninguna confirmación a la capa RLC de que se ha recibido y/o procesado dicho informe de volumen de datos. En un segundo aspecto, el presente invento proporciona un proceso de desechado de datos por el que la capa MAC 210 está configurada, después de la recepción de un informe de volumen de datos reducido de la capa RLC 208, para indicar a la capa RLC 208 si los datos de la capa RLC 208 son requeridos o no para un TTI siguiente o posterior. La indicación de que no se requieren datos puede comprender la confirmación de la capa MAC de que se ha procesado el informe de volumen de datos reducido. También puede comprender una indicación de que ha comenzado un nuevo TTI. Cuando la capa MAC 210 está actualmente realizando un proceso de selección de TFC cuando se ha recibido un informe de volumen de datos reducido, la indicación de que no son requeridos los datos es proporcionada después de que se haya concluido el proceso de selección de datos. Cuando, después de recibir el informe de volumen de datos reducido, la capa MAC determina que los datos son requeridos de la capa RLC para un TTI siguiente o posterior, la capa MAC puede ser configurada para no emitir confirmación a la capa RLC a la conclusión del procesamiento del informe de volumen de datos reducido recibido haciendo así que la capa RLC opere de una forma convencional. El proceso de desechado de datos mejorado del invento sólo necesita ser llamado cuando la capa MAC determine del procesamiento de un informe de volumen de datos de la capa RLC que no se requieren datos de la capa RLC para el próximo o un posterior especificado TTI y emite una confirmación con respecto a este informe. El proceso mejorado de desechado de datos del invento puede ser entendido mejor con referencia a la figura 6 que ilustra, a modo de ejemplo solamente, los mensajes intercambiados entre las capas RLC y MAC con respecto a los sucesivos TTIs.

Durante un primer TTI 600, designado como “TTI0” por conveniencia, a medida que los SDU (datos) están siendo recibidos en la capa RLC 208, la capa RLC 208 envía un informe 601 de volumen de datos a la capa MAC 210 cuando cambia el volumen de datos en las memorias intermedias 504 de transmisión en la entidad de transmisión TM RLC. El informe de volumen de datos puede constar del número de bytes (o bits) disponibles para transmisión desde esa entidad RLC. El informe de volumen de datos puede también contener tamaños de PDU ya que la selección de TFC puede diferir dependiendo de, por ejemplo, si dos PDUs de 20 bytes están disponibles antes que un PDU de 40 bytes. Varios de tales informes pueden ser emitidos por la capa RLC durante un TTI.

La capa física 212 está configurada para informar a la capa MAC 210 cada vez que está preparada para recibir datos de un nuevo TTI. La capa MAC 210 ejecuta una selección de TFC para este TTI y, si a la capa RLC 208 le está permitido transmitir datos, la capa MAC 210 emitirá una petición 603 de tales datos a la capa 208, como se ilustra en un segundo TTI 602, designado como “TTI1” en la figura 6. La capa RLC 208 responde a la petición MAC

transmitiendo las RLC PDUs pedidas a la capa MAC. Mientras que la ejecución del proceso de selección de TFC y la provisión de datos por la capa RLC están ilustradas en la figura 6 como que ocurren en el comienzo del TTI1 (602) y un TTI siguiente 604 es designado como "TTI2", se apreciará que, en la práctica, la capa MAC comienza un proceso de selección de TFC de un TTI correspondiente y emite una petición de datos por adelantado al comienzo de dicho TTI correspondiente y la capa RLC también proporciona los datos pedidos por adelantado al comienzo de dicho TTI. Esto es necesario para asegurar que los datos pedidos por la capa MAC son entregados a la capa física a tiempo para la transmisión en dicho TTI correspondiente. El proceso de selección de TFC y los pasos de provisión de datos pueden ser realizados por varias series de impulsos radioeléctricos antes de dicho TTI, que puede comprender uno o más TTIs.

Cuando la capa RLC 208 es activada para desechar datos de una RLC SDU a medida que pasa el tiempo, por ejemplo, la capa RLC 208 pasa un informe 605 de volumen de datos (reducido) adicional a la capa MAC 210. Esto puede incluir una indicación a la capa MAC 210 de que la capa RLC 208 tiene que ser informada de si los datos son requeridos o no en un correspondiente TTI siguiente o posterior. La indicación de que los datos no son requeridos puede comprender una confirmación de que el MAC ha concluido el procesamiento de este informe de volumen de datos (y ha determinado que al RLC no le está permitido transmitir datos para un TTI especificado) o una indicación de cuándo comienza el próximo TTI. El informe adicional de volumen de datos reducido consta de la nueva cantidad de datos disponibles para transmisión y puede incluir una bandera para indicar que el RLC necesita conocer si se requieren datos o no. El nuevo volumen de datos no incluirá los bytes de la RLC SDU que va a ser desechada, es decir el volumen de datos habrá disminuido. La capa MAC 210 puede usar la bandera la próxima vez que comience un proceso de selección de TFC. Como se ha ilustrado en la figura 6, la capa RLC pospondrá la realización de la operación activada de desechado de datos hasta después de una indicación de que esa MAC no requiere los datos que han sido recibidos en el TTI2 (604).

Si en el TTI2 a la capa RLC le está permitido transmitir datos entonces la capa MAC puede no estar configurada para emitir una confirmación a la capa RLC de que ha procesado el informe de volumen de datos reducido haciendo así que la capa RLC actúe de una forma convencional. Esto no tiene efecto negativo sobre el procesamiento de datos de tráfico ya que a la capa RLC le está permitido transmitir datos en esta ocasión. Si, por otra parte, como se ilustra en la figura, en TTI2 a la capa RLC no le está permitido transmitir datos, entonces en la disposición convencional la capa MAC no emite una petición de datos a la capa RLC dando lugar a que la capa RLC no sepa que el próximo TTI 604 ha comenzado por ello a posponer la operación de desechado de datos hasta al menos la ocurrencia de un TTI posterior en el que a la capa RLC le esté permitido transmitir datos y así recibe una petición de datos de la capa MAC. Sin embargo, de acuerdo con el presente invento, como se ha ilustrado a modo de ejemplo solamente en la figura 6, donde a la capa RLC no le está permitido transmitir datos en un correspondiente TTI 604 siguiente o posterior, la capa MAC responde al informe de volumen reducido emitido por la capa RLC después de activado que el desechado de datos informando a la capa RLC, después de su próximo proceso de selección del TTI 604 siguiente o posterior, si los datos de la capa RLC son requeridos para este TTI 604. En este ejemplo en el que a la capa RLC no le está permitido transmitir datos, la capa MAC informa a la capa RLC de que no son requeridos datos para este TTI 604. La indicación de datos no requeridos comprende, en este ejemplo, una indicación de que el TTI 604 ha comenzado, pero puede comprender cualquier indicación que dé lugar a que la capa RLC determine que no son requeridos datos para ese TTI. La capa RLC está configurada para después realizar la operación de desechado de datos, al menos antes del final de ese TTI 604, y preferiblemente inmediatamente de ser informada del comienzo de ese TTI 604. La capa RLC es capaz de desechar inmediatamente los datos para ser desechados ya que conoce que la capa MAC no pedirá ningún RLC PDUs de ese TTI 604. Por lo tanto, el retraso en desechar datos se reduce significativamente y también se elimina el problema de ser suspendido desechar datos de forma efectiva durante una serie de TTIs consecutivos.

En el caso en que la capa MAC 210 recibe el informe 605 de volumen de datos reducido de la capa RLC 208 entre los procesos de selección de TFC, la capa MAC 210 puede ser configurada para responder inmediatamente a la bandera contenida en el informe de volumen de datos reducido antes que a una próxima selección de TFC para indicar a la capa RLC 208 que no se requieren datos para el próximo TTI o uno posterior. La capa RLC puede entonces realizar inmediatamente la operación de desechado de datos en el mismo TTI.

Con referencia ahora a la figura 7, se muestra un diagrama de flujos que representa el proceso de desechado de datos de acuerdo con el invento.

En un primer paso 700, se hace una determinación sobre si han cambiado los volúmenes de datos en las memorias intermedias 504 de transmisión en la entidad de transmisión RLC. El paso de determinación puede ser activado por la llegada de SDUs de la capa superior a la capa RLC 208 o por activación de una operación de desechado de datos.

Si se ha determinado que ha cambiado el volumen de datos de una memoria intermedia 504 de transmisión de una entidad de transmisión, entonces en un próximo paso 702 se hace una determinación sobre si se ha activado una operación de desechado de datos por terminación del tiempo de una SDU almacenada en la memoria intermedia, por ejemplo. En el caso en el que se ha determinado que no se ha activado una operación de desechado de datos, el método comprende como un próximo paso 704, enviar un informe de volumen de datos de la capa RLC a la capa MAC. El método vuelve después al paso 700.

Sin embargo, si se ha determinado en el paso 702 que se ha activado un desechado de datos entonces, como un paso próximo 706, se envía a la capa MAC un informe modificado (reducido) sobre volumen de datos. El volumen de datos modificado contiene una petición (bandera) de la capa RLC a la capa MAC para informarla sobre si se requerirán

o no datos del RLC para un correspondiente TTI siguiente o posterior, siendo la capa MAC configurada para informar al RLC de si se requieren datos o no después de haber terminado un próximo proceso de selección de TFC de ese TTI. En la siguiente descripción del proceso ilustrado por la figura 7 se asumirá que una indicación de que no se requieren datos comprende una indicación del comienzo del próximo TTI.

En un próximo paso 708, la capa física proporciona a la capa MAC información sobre la potencia de transmisión que usa la capa MAC cuando realiza un proceso de selección de TFC para el correspondiente TTI siguiente o posterior. En un próximo paso 710, la capa MAC determina si a la capa RLC le está permitido transmitir datos en ese TTI. En el caso en que la determinación sea cierta, es decir que a la capa RLC le está permitido transmitir datos, la capa MAC emite una petición (paso 712) a la capa RLC de RLC PDUs. La capa RLC transmite (paso 714) las PDUs pedidas a la capa MAC y desecha (paso 716) los datos al final de ese TTI.

Sin embargo, cuando se ha determinado en el paso 708 que a la capa RLC no le está permitido transmitir datos, la capa MAC informa (paso 718) a la capa RLC del comienzo del TTI y la capa RLC realiza (paso 720) la operación de desechado antes del final del TTI. Preferiblemente, la capa RLC realiza la operación de desechado de datos inmediatamente de ser informada del comienzo del TTI.

La anterior descripción de una entidad transmisora RLC y del proceso RLC de desechado de datos mejorado de acuerdo con el invento fue proporcionada en relación con el funcionamiento RLC en la transmisión TM. Se debería advertir, sin embargo, que en el caso de transmisión UM, las entidades UM RLC (no mostradas) que gestionan los canales lógicos 216 realizan las mismas operaciones básicas de almacenamiento en memoria intermedia, segmentación y reagrupamiento que las entidades TM RLC 400. Mientras tanto, las entidades UM RLC pueden también ser configuradas para realizar operaciones adicionales tales como concatenación, cifrado/descifrado y añadir un encabezamiento a cada RLC PDU transferido a la capa MAC 210, el proceso mejorado del presente invento es igualmente aplicable a la transmisión UM. Igualmente, en el caso de transmisión AM, mientras que la entidad AM RLC (no mostrada) comprende una única entidad que tiene un lado que transmite y un lado que recibe, y mientras las disposiciones y operaciones realizadas por la única entidad AM RLC son más complejas que cualquiera de las entidades TM RLC 400 o las entidades UM RLC, todavía realiza las mismas operaciones básicas de almacenamiento en memoria intermedia, segmentación y reagrupamiento, y así el proceso mejorado del presente invento es igualmente aplicable a ella.

También debería advertirse que el proceso mejorado del presente invento no está limitado a las disposiciones RLC en las que el desechado de datos es activado por terminación del tiempo de una SDU almacenada en memoria intermedia, pero es aplicable a cualquier mecanismo de activación del desechado de SDU tal como fallo de transmitir una SDU dentro de un predeterminado número de transmisiones, por ejemplo.

En resumen, el presente invento se refiere a un método de procesamiento de datos de tráfico en la Capa 2 de un sistema de comunicaciones inalámbrico, en el que la capa MAC está configurada, después de la recepción de un informe del volumen de datos de tráfico de la capa RLC, para procesar dicho informe de volumen de datos y después emitir un mensaje de confirmación a la capa RLC indicando que la capa MAC ha recibido y procesado ese informe de volumen de datos. El método asegura que las capas RLC y MAC están sincronizadas con respecto al procesamiento de datos de tráfico con el que cada uno utiliza un informe con el mismo volumen de datos, contrariamente al método convencional en el que la capa MAC recibe informes de volumen de datos de la capa RLC, los procesa pero no emite mensajes de confirmación a la capa RLC con respecto a dicho procesamiento. Así, en la disposición convencional, la capa RLC transmite asíncronamente una serie de informes de volumen de datos de tráfico a la capa MAC a medida que y cuando cambia el volumen de datos pero no recibe indicación de la capa MAC de qué serie de tales informes está usando para procesar datos de tráfico. La capa MAC puede estar configurada para emitir una confirmación a la capa RLC solamente cuando determina del procesamiento de un informe del volumen de datos que a la capa RLC no le está permitido transmitir datos en un correspondiente TTI siguiente o posterior. Cuando la capa MAC determina del procesamiento de un informe del volumen de datos que a la capa RLC le está permitido transmitir datos, puede ser configurada para operar de una forma convencional por la que no emite ninguna confirmación a la capa RLC de que ha recibido y/o procesado dicho informe de volumen de datos. El presente invento también se refiere a un proceso para desechar datos en una capa de Control de Enlace de Radio (RLC) de un sistema de comunicaciones inalámbrico de un Acceso Múltiple por División de Código en Banda Ancha (WCDMA) tal como un Sistema de Telecomunicaciones Móvil Universal (UMTS). El proceso implica, en respuesta a la activación de una operación de desechado de datos, determinar si a la capa RLC le está permitido transmitir datos. Cuando se ha determinado que a la capa RLC no le está permitido transmitir datos en un TTI siguiente o posterior, el método incluye los pasos de informar a la capa RLC de que no se requieren datos. Esto puede comprender informar al RLC del comienzo del próximo TTI y realizar la operación de desechado de datos antes del final de dicho TTI próximo. Preferiblemente, la operación de desechado de datos se realiza inmediatamente después de que la capa RLC haya sido informada de que esos datos no son requeridos por ese TTI. El proceso del invento reduce el intervalo de tiempo entre la activación de una operación de desechado de datos y la realización de dicha operación. También atenúa el problema asociado al proceso de desechado convencional por el que la operación de desechado es, en efecto, suspendida durante una serie de TTIs consecutivos en los que a la capa RLC no le está permitido transmitir datos.

REIVINDICACIONES

1. Un método de procesamiento de datos de tráfico en una capa MAC (210) de control de acceso al medio de un sistema de comunicaciones inalámbrico (300), comprendiendo el método los pasos de:

recibir un informe de volumen de datos de tráfico en la capa MAC (210) desde un control de enlace de radio RLC (208) del sistema de comunicaciones inalámbrico (300);

procesar dicho informe de volumen de datos; y

emitir un mensaje de confirmación a la capa RLC (208) desde la que se recibió el mensaje si se ha determinado del informe de volumen de datos que a dicha capa RLC (208) no le está permitido transmitir datos de tráfico a la capa MAC (210) en un correspondiente intervalo de tiempo TTI siguiente o posterior.

2. El método de la reivindicación 1 en el que la capa MAC (210) está configurada para emitir un mensaje de confirmación a la capa RLC (208) solamente cuando se ha determinado del informe de volumen de datos que a dicha capa RLC (208) no le está permitido transmitir datos de tráfico a la capa MAC (210) en un correspondiente intervalo de tiempo TTI siguiente o posterior.

3. El método de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2 para desechar datos en una capa de control de enlace de radio RLC (208) del sistema de comunicaciones inalámbrico (300), comprendiendo el método los pasos de:

activar una operación de desechado de datos en un primer intervalo de tiempo de transmisión TTI;

determinar para un siguiente o posterior TTI si a la capa RLC le está permitido transmitir datos; y

cuando se ha hecho la determinación de que a la capa RLC no le está permitido transmitir datos en el TTI siguiente o posterior, el método comprende además los pasos de:

informar a la capa RLC de que no se requieren datos; y

realizar la operación de desechado de datos.

4. Un método como el reivindicado en la reivindicación 3, en el que la capa RLC es informada de que no se requieren datos para el TTI siguiente o posterior después de la conclusión de un proceso actual de selección de Combinación de Formato de Transporte TFC.

5. Un método como el reivindicado en la reivindicación 3 o la reivindicación 4, en el que la capa RLC es informada de que no se requieren datos en el comienzo o durante el TTI próximo y la operación de desechado de datos se realiza antes del final de dicho TTI.

6. Un método como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que el paso de informar a la capa RLC de que no se requieren datos en el TTI siguiente o posterior comprende proporcionar a la capa RLC un mensaje de confirmación desde la capa MAC o informar a la capa RLC del comienzo de dicho TTI próximo.

7. Un método como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en el que la operación de desechado de datos se realiza inmediatamente de que la capa RLC haya sido informada de que no se requieren datos.

8. Un método como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, en el que la capa de Control de Acceso al Medio MAC (210) informa a la capa RLC de que no se requieren datos.

9. Un método como el reivindicado en la reivindicación 8, en el que la activación de la operación de desechado de datos en el primer TTI hace que dicha capa RLC emita una petición a dicha capa MAC (210) en dicho primer TTI para que la capa MAC informe a la capa RLC sobre si se requieren datos en dicho TTI siguiente o posterior.

10. Un método como el reivindicado en la reivindicación 9, en el que dicha petición emitida por dicha capa RLC en dicho primer TTI está contenida en el informe de volumen de datos.

11. Un controlador de red de radio RNC (106, 321) para un sistema de comunicaciones inalámbrico (300) para procesar datos de tráfico en una capa de control de acceso al medio MAC (210) de él, que comprende:

medios para recibir un informe de volumen de datos de tráfico en la capa MAC (210) desde una capa de control de enlace de radio RLC (208) del sistema de comunicaciones inalámbrico (300);

medios para procesar dicho informe de volumen de datos; y

medios para emitir un mensaje de confirmación a la capa RLC (208) si se ha determinado del informe de volumen de datos que a dicha capa RLC (208) no le está permitido transmitir datos de tráfico a la capa MAC (210) en un correspondiente intervalo de tiempo TTI siguiente o posterior.

12. El controlador de radio de la reivindicación 11, en el que la capa MAC (210) está configurada para emitir un mensaje de confirmación a la capa RLC solamente cuando se ha determinado del informe de volumen de datos que a dicha capa RLC no le está permitido transmitir datos de tráfico a la capa MAC (210) en un correspondiente intervalo de tiempo TTI siguiente o posterior.

13. El controlador de red de radio de la reivindicación 11 o de la reivindicación 12, que además comprende:

medios para activar una operación de desechado de datos en un primer intervalo de tiempo TTI;

medios de determinación para un TTI siguiente o posterior si a una capa de enlace de control de radio RLC le está permitido transmitir datos;

medios en respuesta a dichos medios de determinación y que son configurados cuando dichos medios de determinación determinan que a la capa RLC no le está permitido transmitir datos en el TTI siguiente o posterior para informar a la capa RLC de que no se requieren datos para ese TTI; y

medios para realizar la operación de desechado de datos.

14. Un controlador de red de radio como el reivindicado en la reivindicación 13, en el que los medios en respuesta a los medios de determinación están configurados para informar a la capa RLC de que no se requieren datos para el TTI siguiente o posterior después de la conclusión de un proceso de selección de Combinación de Formato de Transporte TFC.

15. Un controlador de red de radio como el reivindicado en la reivindicación 13 o en la reivindicación 14, en el que los medios en respuesta a los medios de determinación están dispuestos para informar a la capa RLC de que no se requieren datos en el comienzo o durante dicho TTI próximo.

16. Un controlador de red de radio como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el que los medios en respuesta a los medios de determinación están configurados para informar a la capa RLC de que no se requieren datos en el TTI siguiente o posterior a título de información a la capa RLC del comienzo del TTI próximo.

17. Un controlador de red de radio como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, en el que dichos medios para realizar la operación de desechado de datos están configurados para realizar dicha operación de desechado inmediatamente después de que la capa RLC haya sido informada de que no se requieren datos.

18. Un controlador de red de radio como el reivindicado en la reivindicación 16 o en la reivindicación 17, en el que los medios en respuesta a dichos medios de determinación y para informar a la capa RLC de que no se requieren datos comprende la capa de Control de Acceso al Medio MAC (210) de una configuración (100) de protocolo de radio del controlador de la red de radio.

19. Un controlador de red de radio como el reivindicado en la reivindicación 18, en el que la capa RLC está configurada para emitir una petición a dicha capa MAC en dicho TTI primero para que la capa MAC informe a la capa RLC de si se requieren datos o no en dicho TTI siguiente o posterior en respuesta a la activación de la operación de desechado de datos en el TTI primero.

20. Un controlador de red de radio como el reivindicado en la reivindicación 19, en el que dicha petición emitida por dicha capa RLC en dicho TTI primero está contenida en el informe de volumen de datos.

21. Un equipo de usuario UE (102, 302) de una red de comunicaciones inalámbrica (300) para procesar datos de tráfico en una capa de control de acceso al medio MAC (210) de ella, que comprende:

medios para recibir un informe de volumen de datos de tráfico en la capa MAC (210) desde una capa de enlace de radio RLC (208) del sistema de comunicaciones inalámbrico (300);

medios para procesar dicho informe de volumen de datos; y

medios para emitir un mensaje de confirmación a la capa RLC (208) si se ha determinado del informe de volumen de datos de tráfico que a dicha capa RLC (208) no le está permitido transmitir datos de tráfico a la capa MAC (210) en un correspondiente intervalo de transmisión TTI siguiente o posterior.

22. El equipo de usuario de la reivindicación 21, en el que la capa MAC (210) está configurada para emitir un mensaje de confirmación a la capa RLC solamente cuando se ha determinado del informe de volumen de datos de tráfico de que a dicha capa RLC no le está permitido transmitir datos de tráfico a la capa MAC (210) en un correspondiente intervalo de tiempo de transmisión TTI siguiente o posterior.

23. El equipo de usuario de la reivindicación 21 o reivindicación 22, en el que además comprende:

medios para activar una operación de desechado de datos en un primer intervalo de tiempo de transmisión TTI;

medios de determinación para un TTI siguiente o posterior si al control de enlace de radio RLC le está permitido transmitir datos;

medios en respuesta a dichos medios de determinación y que son configurados cuando dichos medios de determinación determinan que a la capa RLC no le está permitido transmitir datos en un TTI siguiente o posterior para informar a la capa RLC de que no se requieren datos; y

medios para realizar la operación de desechado de datos.

24. Un equipo de usuario como el reivindicado en la reivindicación 23, en el que los medios en respuesta a los medios de determinación están configurados para informar a la capa RLC de que no se requieren datos para el TTI siguiente o posterior después de la conclusión de un proceso de selección de Combinación de Formato de Transporte TFC.

25. Un equipo de usuario como el reivindicado en la reivindicación 23 o en la reivindicación 24, en el que los medios en respuesta a los medios de determinación están configurados para informar a la capa RLC de que no se requieren datos en el comienzo de o durante dicho TTI próximo.

26. Un equipo de usuario como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 23 o 25, en el que los medios en respuesta a los medios de determinación están configurados para informar a la capa RLC de que no se requieren datos a título de información a la capa RLC del comienzo de dicho TTI próximo.

27. Un equipo de usuario como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 23 a 26, en el que dichos medios para realizar la operación de desechado de datos están configurados para realizar dicha operación de desechado inmediatamente después de que la capa RLC haya sido informada de que no se requieren datos.

28. Un equipo de usuario como el reivindicado en la reivindicación 26 o en la reivindicación 27, en el que los medios en respuesta a dichos medios de determinación y para informar a la capa RLC de que no se requieren datos comprenden la capa de Control de Acceso al Medio MAC (210) de una configuración del protocolo de radio del equipo de usuario.

29. Un equipo de usuario como el reivindicado en la reivindicación 28, en el que la capa RLC está configurada para emitir una petición a dicha capa MAC en dicho TTI primero para que la capa MAC informe a la capa RLC sobre si se requieren datos o no para dicho TTI siguiente o posterior en respuesta a la activación de la operación de desechado de datos en el TTI primero.

30. Un equipo de usuario como el reivindicado en la reivindicación 29, en el que dicha petición emitida por dicha capa RLC en dicho TTI primero está contenida en el informe de volumen de datos.

31. Un equipo de usuario como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 23 a 30, en el que dicho equipo de usuario comprende un dispositivo de comunicaciones móvil.

32. Un medio legible en ordenador que comprende medios de código ejecutables en un procesador del controlador de la red de radio de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 20 para aplicar el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

33. Un medio legible en ordenador que comprende medios de código ejecutables en un ordenador del equipo de usuario de cualquiera de las reivindicaciones 23 a 31 para aplicar el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

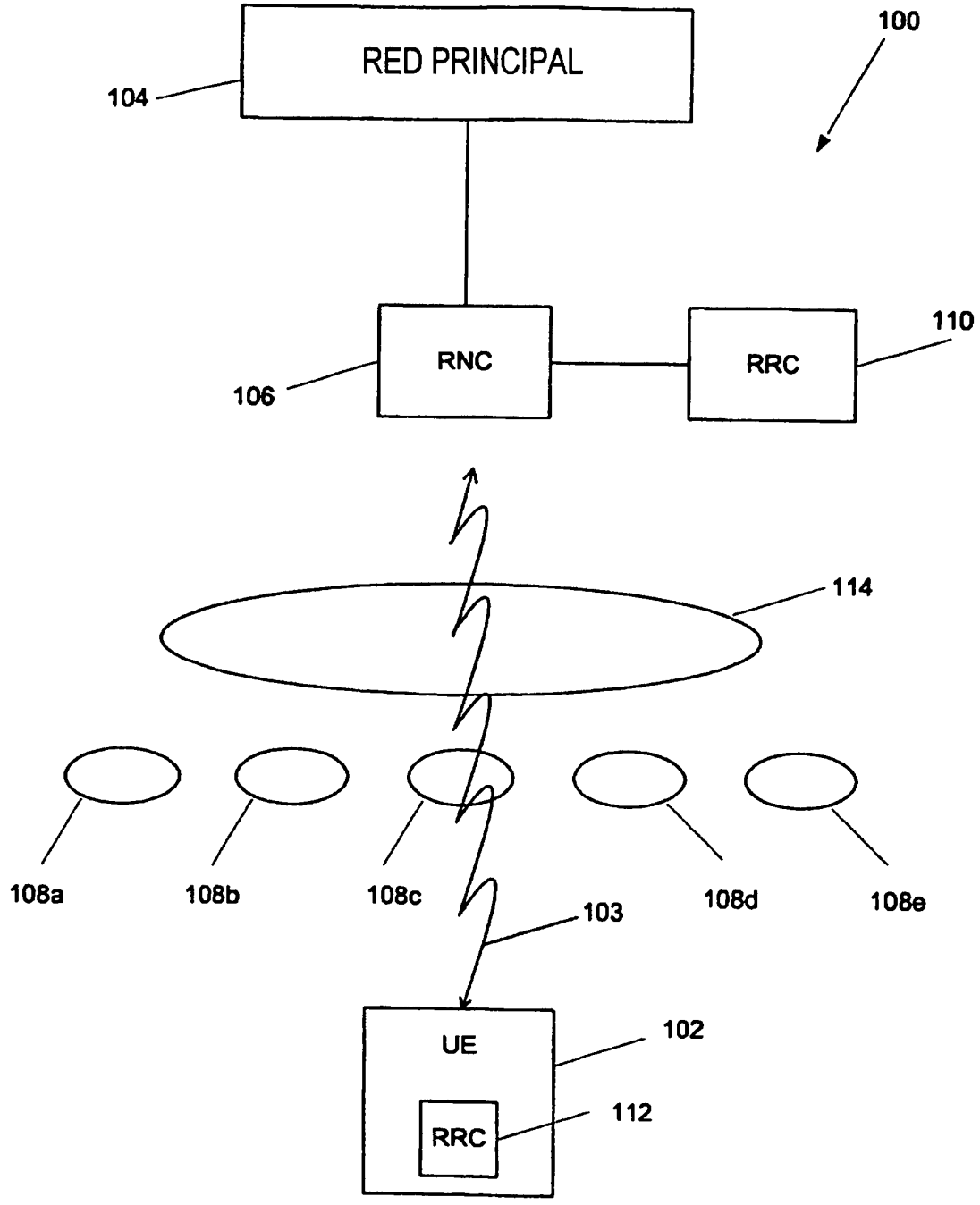

RED PRINCIPAL
104
100
RNC
106
RRC
110
114
108a
108b
108c
103
108d
108e
UE
102
RRC
112

FIGURA 1

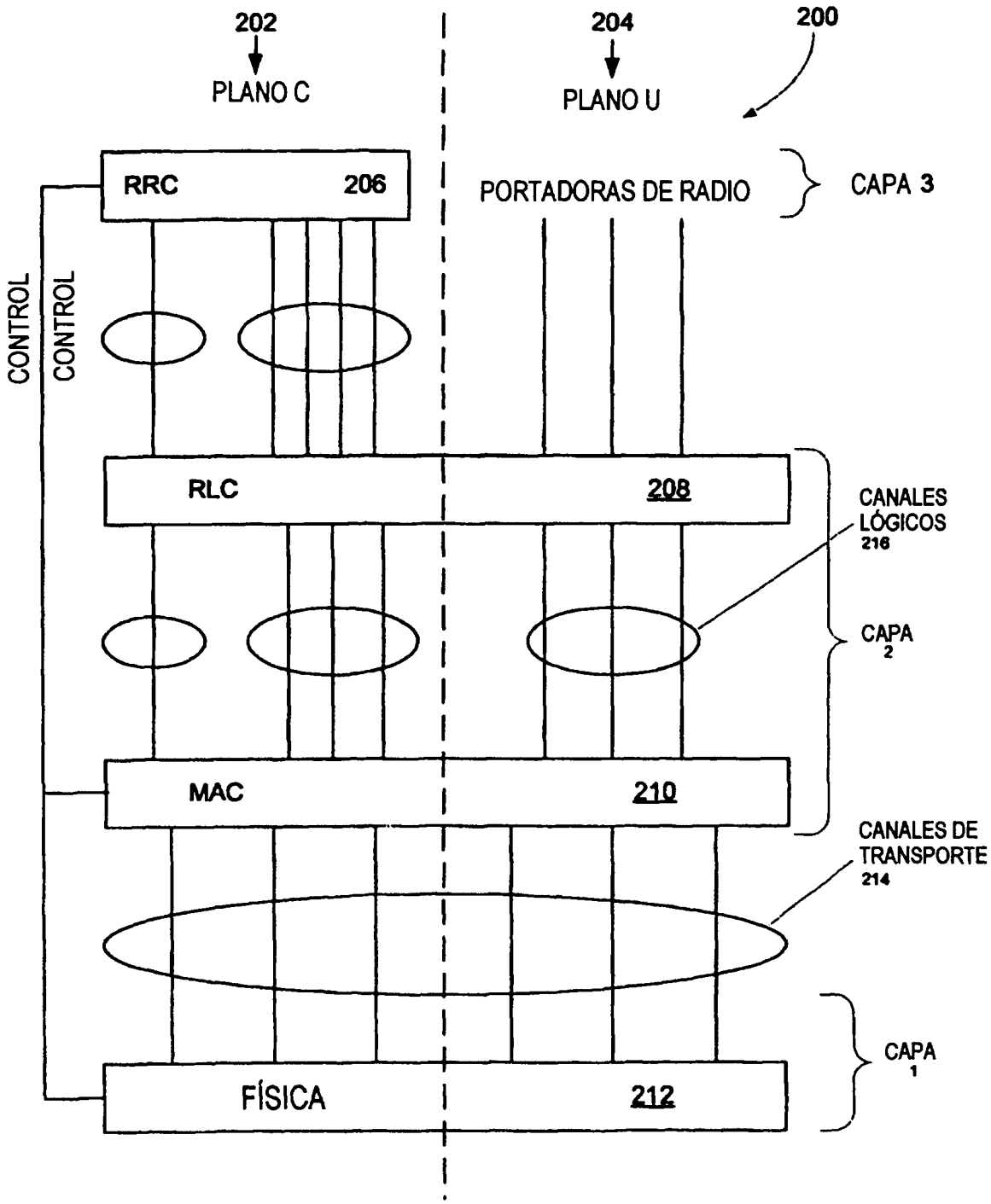

202
PLANO C
204
PLANO U
200
RRC
206
PORTADORAS DE RADIO
CAPA 3
CONTROL
CONTROL
RLC
208
CANALES LÓGICOS
216
CAPA
2
MAC
210
CANALES DE TRANSPORTE
214
CAPA
1
FÍSICA
212

FIGURA 2

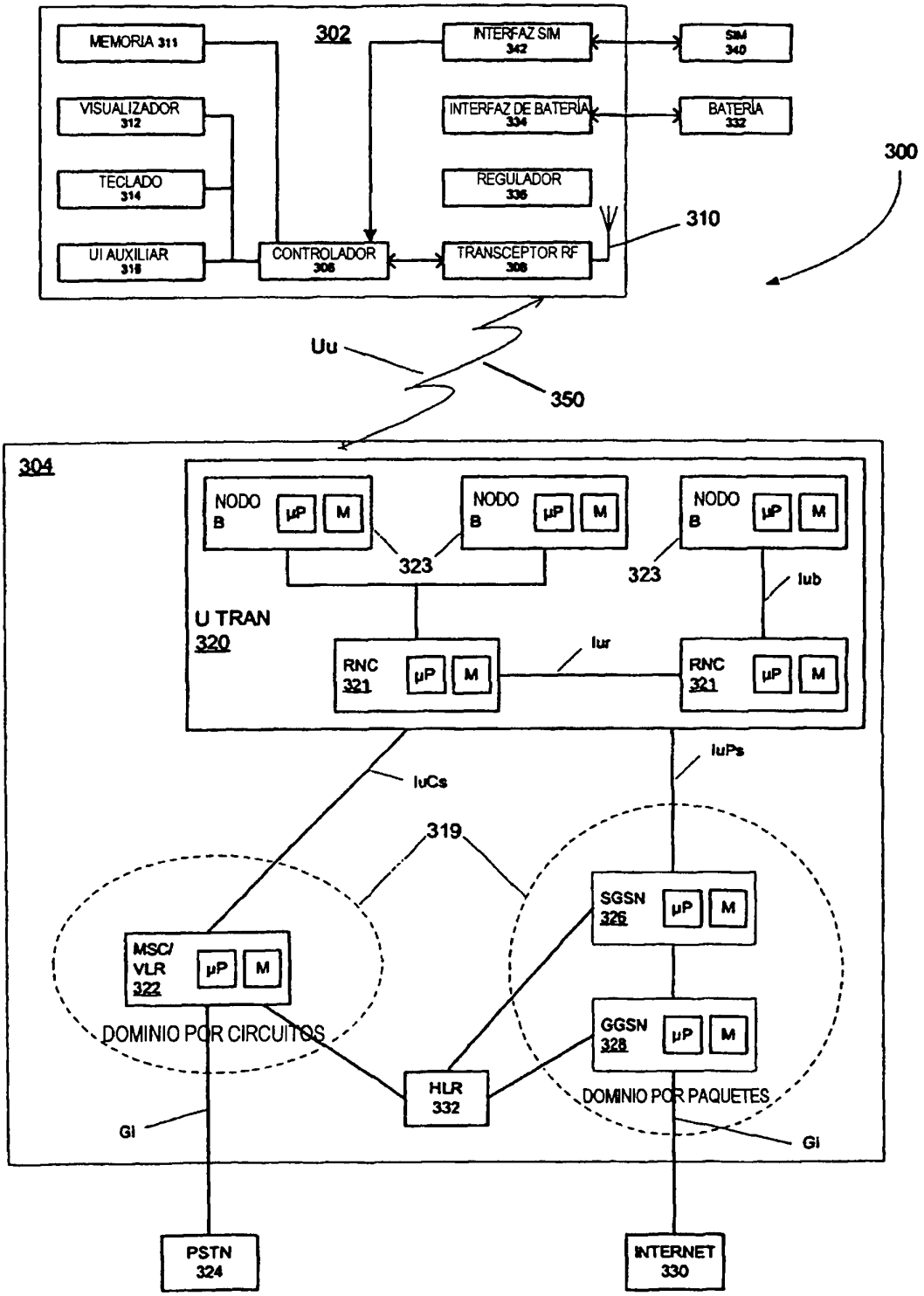

MEMORIA 311
302
INTERFAZ SIM 342
SIM 340
VISUALIZADOR 312
INTERFAZ DE BATERÍA 334
BATERÍA 332
TECLADO 314
REGULADOR 336
300
310
UI AUXILIAR 318
CONTROLADOR 308
TRANSCEPTOR RF 306
Uu
350
304
NODO B
µP
M
323
U TRAN 320
RNC 321
Iur
Iub
IuCs
IuPs
319
MSC/ VLR 322
DOMINIO POR CIRCUITOS
SGSN 326
GGSN 328
HLR 332
DOMINIO POR PAQUETES
Gi
PSTN 324
INTERNET 330

FIGURA 3

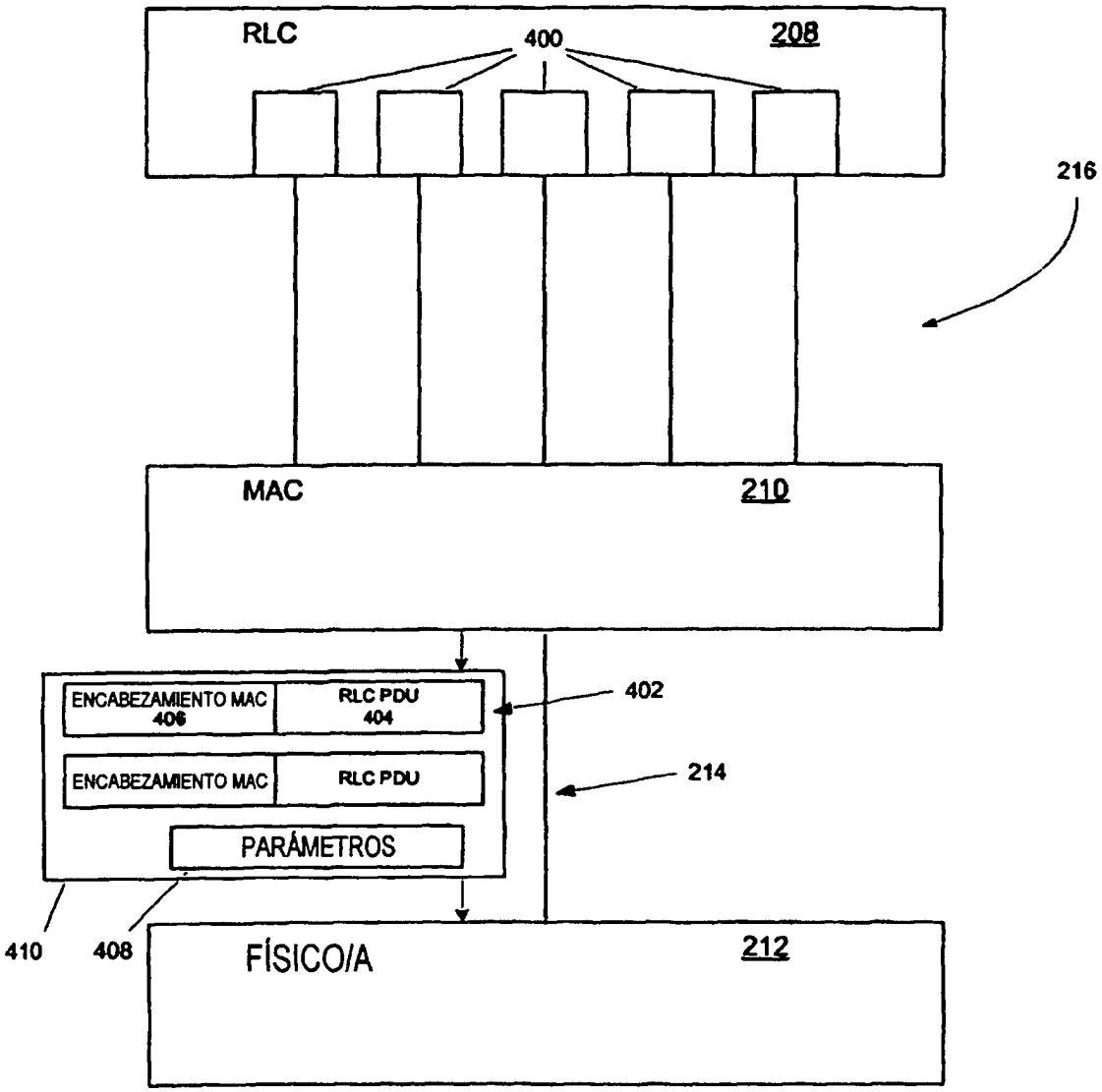

RLC
400
208
216
MAC
210
ENCABEZAMIENTO MAC
406
RLC PDU
404
402
ENCABEZAMIENTO MAC
RLC PDU
214
PARÁMETROS
410
408
FÍSICO/A
212

FIGURA 4

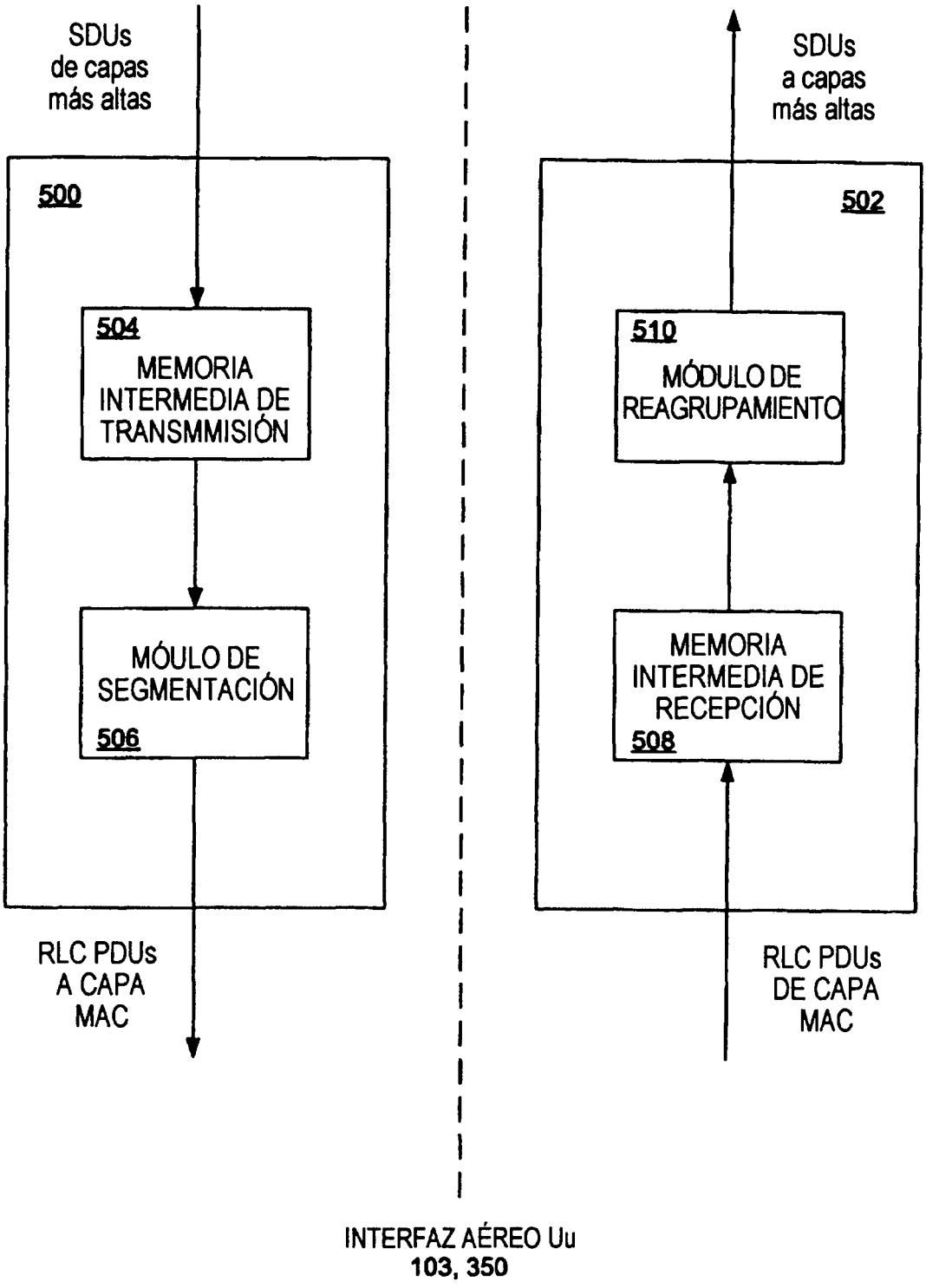

SDUs
de capas
más altas
500
504
MEMORIA
INTERMEDIA DE
TRANSMMISIÓN
MÓULO DE
SEGMENTACIÓN
506
RLC PDUs
A CAPA
MAC
SDUs
a capas
más altas
502
510
MÓDULO DE
REAGRUPAMIENTO
MEMORIA
INTERMEDIA DE
RECEPCIÓN
508
RLC PDUs
DE CAPA
MAC
INTERFAZ AÉREO Uu
103, 350

FIGURA 5

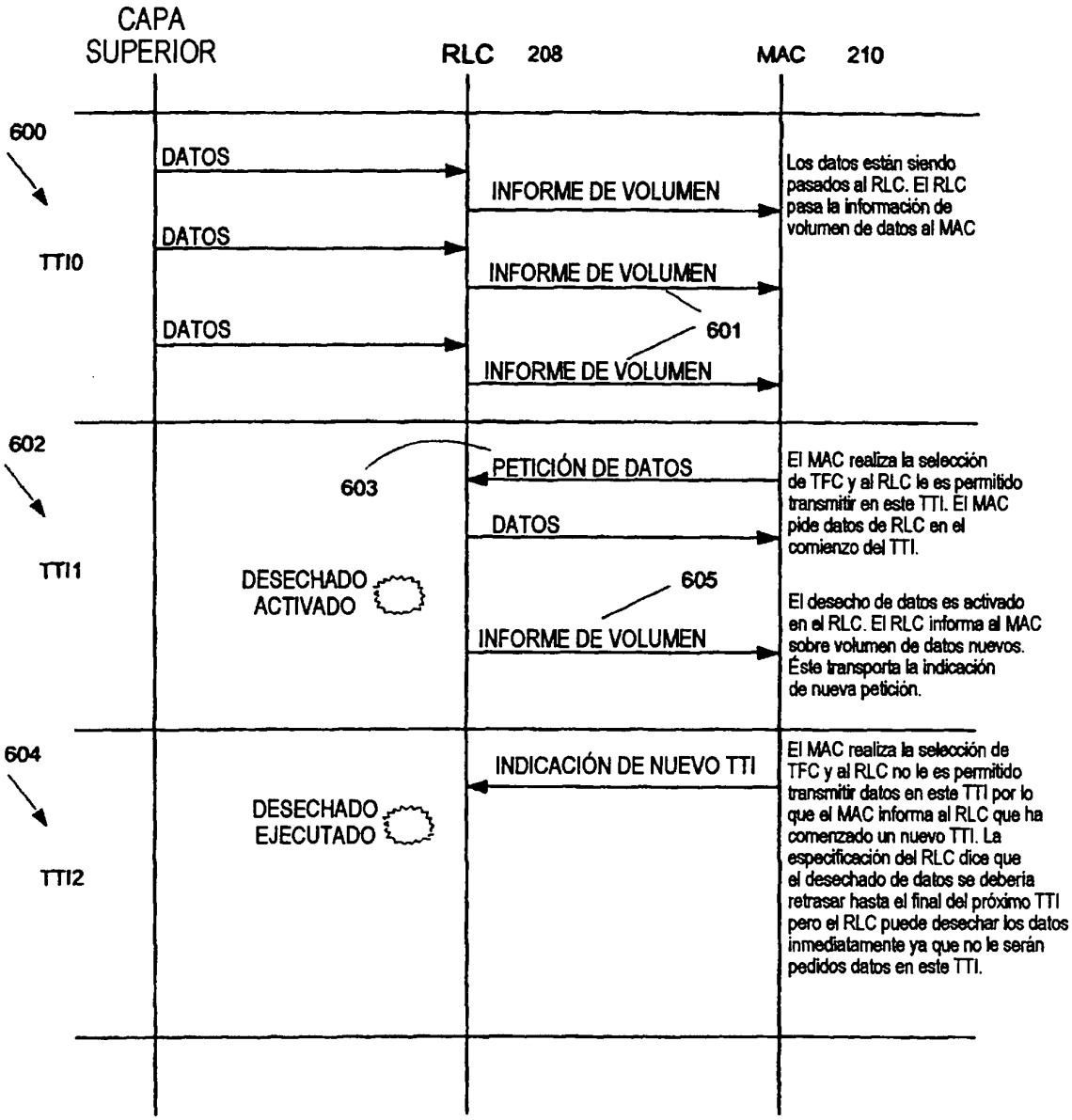

CAPA SUPERIOR
RLC 208
MAC 210
600
DATOS
INFORME DE VOLUMEN
Los datos están siendo pasados al RLC. El RLC pasa la información de volumen de datos al MAC
DATOS
TTI0
INFORME DE VOLUMEN
DATOS
601
INFORME DE VOLUMEN
602
603
PETICIÓN DE DATOS
El MAC realiza la selección de TFC y al RLC le es permitido transmitir en este TTI. El MAC pide datos de RLC en el comienzo del TTI.
DATOS
TTI1
DESECHADO ACTIVADO
605
El desecho de datos es activado en el RLC. El RLC informa al MAC sobre volumen de datos nuevos. Éste transporta la indicación de nueva petición.
INFORME DE VOLUMEN
604
INDICACIÓN DE NUEVO TTI
El MAC realiza la selección de TFC y al RLC no le es permitido transmitir datos en este TTI por lo que el MAC informa al RLC que ha comenzado un nuevo TTI. La especificación del RLC dice que el desechado de datos se debería retrasar hasta el final del próximo TTI pero el RLC puede desechar los datos inmediatamente ya que no le serán pedidos datos en este TTI.
DESECHADO EJECUTADO
TTI2

FIGURA 6

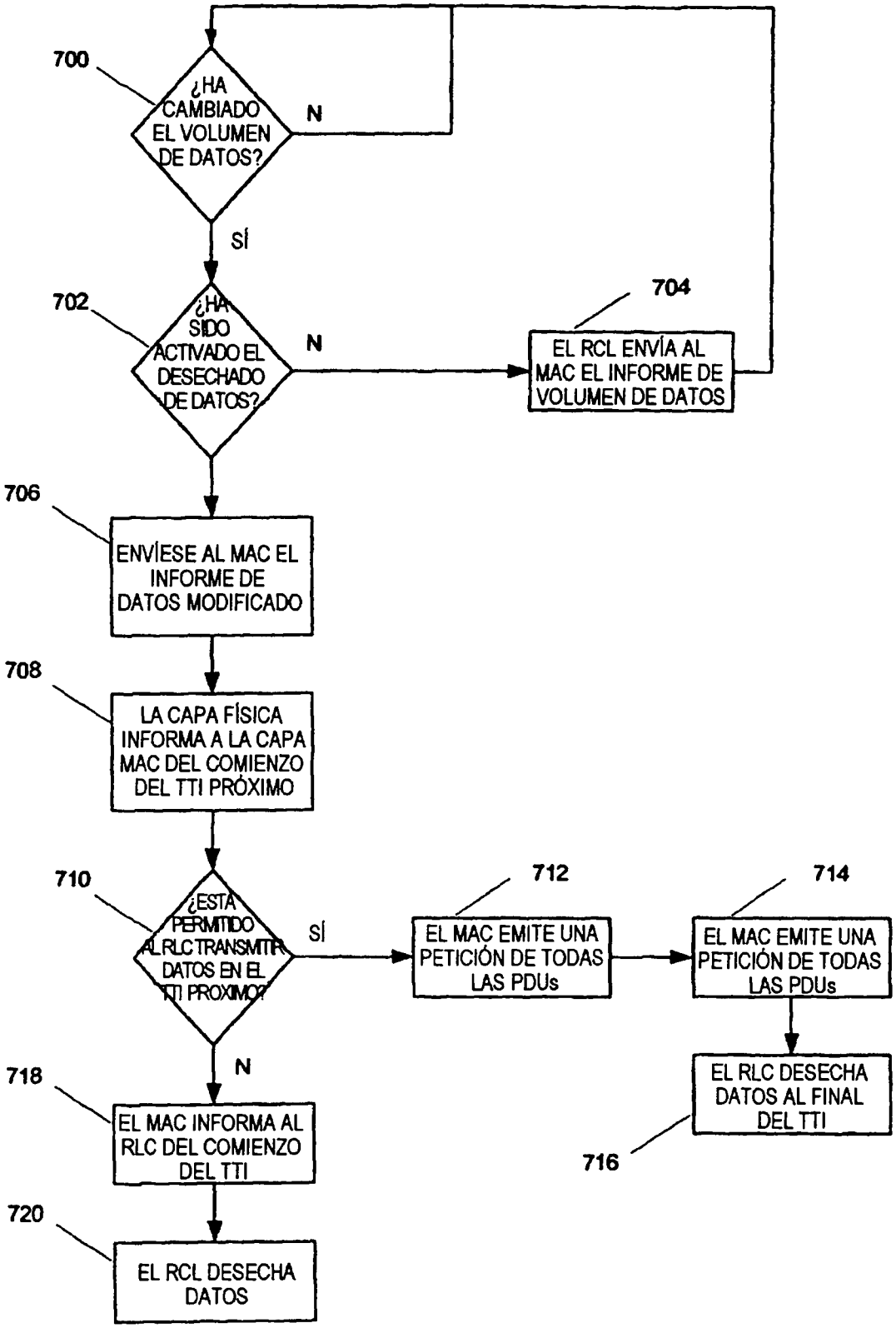

700
¿HA CAMBIADO EL VOLUMEN DE DATOS?
N
SÍ
702
¿HA SIDO ACTIVADO EL DESECHADO DE DATOS?
N
704
EL RCL ENVÍA AL MAC EL INFORME DE VOLUMEN DE DATOS
706
ENVÍESE AL MAC EL INFORME DE DATOS MODIFICADO
708
LA CAPA FÍSICA INFORMA A LA CAPA MAC DEL COMIENZO DEL TTI PRÓXIMO
710
¿ESTÁ PERMITIDO AL RLC TRANSMITIR DATOS EN EL TTI PRÓXIMO?
SÍ
712
EL MAC EMITE UNA PETICIÓN DE TODAS LAS PDUs
714
EL MAC EMITE UNA PETICIÓN DE TODAS LAS PDUs
EL RLC DESECHA DATOS AL FINAL DEL TTI
716
N
718
EL MAC INFORMA AL RLC DEL COMIENZO DEL TTI
720
EL RCL DESECHA DATOS

FIGURA 7