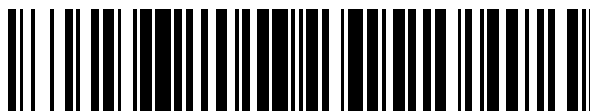


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 450**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/12** (2009.01)

**H04W 28/20** (2009.01)

**H04W 72/04** (2009.01)

**H04W 74/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2006 E 06727470 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2015 EP 1869929**

54 Título: **Técnicas de gestión de recursos de radioenlaces en redes inalámbricas destinadas al tráfico de paquetes de datos**

30 Prioridad:

**13.04.2005 US 671212 P**

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

**19.02.2016**

73 Titular/es:

**VRINGO INFRASTRUCTURE INC. (100.0%)  
780 3rd Avenue, 15th Floor  
New York, NY 10017, US**

72 Inventor/es:

**VESTERINEN, SEPPO y  
RINNE, MIKKO J.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 560 450 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**

Técnicas de gestión de recursos de radioenlaces en redes inalámbricas destinadas al tráfico de paquetes de datos

5 CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere, en general, a sistemas inalámbricos y más en particular, se refiere al tráfico de paquetes de datos en sistemas inalámbricos.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En los sistemas celulares de la segunda generación (2G) y de la tercera generación (3G) actuales, la asignación de recursos de radioenlaces para equipos de usuario está basada en los soportes de radio que están configurados utilizando señalización de control. Un soporte de radio es un servicio proporcionado por una capa de comunicaciones (p.ej., Capa 2) para la transferencia de datos de usuarios entre el equipo de usuario y la red inalámbrica. Ningunos datos de usuarios pueden intercambiarse antes de que se haya establecido el soporte de radio. Mientras el soporte de radio esté en uso, los cambios en los atributos de radio para el soporte de radio (p.ej., tasa máxima de transmisión de datos soportada) debe configurarse utilizando señalización de control. Además, el soporte de radio debe liberarse cuando ya no se necesite. Dependiendo de los requisitos de retardo del soporte de radio, los recursos de radioenlaces se pueden asignar permanentemente durante la existencia del soporte de radio.

Servicios basados en paquetes de datos se han puesto en práctica con sistemas celulares actuales siendo soportes configurados de tipo extremo a extremo "en la parte superior". Aunque dichos soportes son adecuados para el tráfico primario de circuitos conmutados tales como vocales, en un sistema basado en paquetes de datos disminuye su importancia. Lo que antecede es cierto porque los servicios basados en paquetes de datos son muy dinámicos por su propia naturaleza, a diferencia de ser continuos. Dentro del contexto de servicios basados en paquetes de datos, un soporte de radio preestablecido que reserva algunos recursos de radioenlaces solamente para un usuario tendrá un uso innecesario de recursos de redes globales, si los recursos de radioenlaces reservados no están continuamente en uso eficiente.

Además, la señalización de establecimiento de soportes al principio de una conexión entre el equipo de usuario y la red aumenta la latencia percibida para los servicios basados en paquetes de datos. En general, la gestión de soportes de radio, en una red inalámbrica, aumenta la complejidad de la red a nivel del sistema. Este problema ha sido identificado, p.ej., en el proyecto de asociación de la 3ª generación (3GPP) en donde una latencia de establecimiento más corta ha sido demandada por numerosos proveedores y operadores.

Por consiguiente, podrían realizarse mejoras para las redes inalámbricas que soporten tráfico de paquetes de datos.

El documento WO 02/063798 da a conocer un sistema de asignación de ancho de banda dinámico y un método para compartir, de forma dinámica, un ancho de banda de comunicaciones. El sistema da a conocer un dispositivo planificador que permite la aplicación del método para procesar información de ancho de banda en un sistema de comunicaciones.

El documento EP 1 411 685 da a conocer la planificación del orden de transmisión de los paquetes transmitidos desde una estación móvil para cada estación móvil del tipo de garantía cuantitativa y cada estación móvil del tipo cualitativo. Una unidad de planificación controla el orden de transmisión de un paquete para cada paquete del tipo de garantía cuantitativa y cada paquete del tipo de garantía relativa. La unidad de planificación controla el orden de transmisión de modo que tenga prioridad el paquete del tipo de garantía cuantitativa con un destino.

50 SUMARIO DE LA INVENCION

En una forma de realización, a modo de ejemplo, un método incluye la recepción, en una ruta de comunicación de enlace ascendente, de al menos un paquete procedente de un equipo de usuario. El método incluye, además, la asignación de oportunidades de enlace ascendente sobre la base de un contenido de información procedente del paquete, la determinación de recursos de radioenlaces a asignarse en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario para las oportunidades de transmisión de enlace ascendente planificadas. El método incluye también la asignación de los recursos de radioenlaces determinados en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario sobre la base al menos en parte de las oportunidades de enlace ascendente y el envío de un mensaje que indique las oportunidades de transmisión de enlace ascendente al equipo de usuario. El método incluye también, antes de la recepción, la comunicación al equipo de usuario, en una ruta de comunicación de enlace descendente, de una indicación de disponibilidad de ancho de banda.

En otra forma de realización, a modo de ejemplo, un aparato comprende medios para recibir, en una ruta de comunicación de enlace ascendente, al menos un paquete procedente de un equipo de usuario. El aparato comprende, además, medios para determinar recursos de radioenlaces para la ruta para equipos de usuario para las oportunidades de transmisión de enlace ascendente planificadas; un medio para asignar los recursos de

radioenlaces determinados en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario sobre la base, al menos en parte, de las oportunidades de enlace ascendente. El aparato comprende también medios para enviar un mensaje que indica las oportunidades de transmisión de enlace ascendente y medios para comunicar al equipo de usuario, en una ruta de comunicación de enlace descendente, de una indicación de la disponibilidad de ancho de banda.

En otra realización, a modo de ejemplo, se da a conocer un producto de programa informático en conformidad con la reivindicación 36.

## 10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las anteriores y otras realizaciones, a modo de ejemplo, de esta invención se hacen más evidentes en la descripción detallada siguiente, cuando se examinan haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

15 La Figura 1 es un diagrama de bloques de una red de acceso a radio, a modo de ejemplo, en conformidad con una forma de realización ejemplo de la invención;

La Figura 2 incluye las Figuras 2A y 2B, en donde las Figuras 2A y 2B son diagramas de bloques de una parte de la red de acceso a radio representada en la Figura 1;

20 La Figura 3 es un diagrama de flujo de señalización de activación y terminación de flujo de servicio de usuario dinámico;

25 La Figura 4 incluye las Figuras 4A y 4B, en donde la Figura 4A es un diagrama de bloques de una estructura de trama de enlace descendente ejemplo, la temporización y los planos utilizados para la trama de enlace descendente y la Figura 4B es un diagrama de procesamiento de paquetes de enlace descendente a modo de ejemplo; y

30 La Figura 5 incluye las Figuras 5A y 5B, en donde la Figura 5A es un diagrama de bloques de una estructura y temporización de tramas de enlace ascendente a modo de ejemplo y la Figura 5B es un diagrama de bloques del procesamiento de paquetes de enlace ascendente a modo de ejemplo.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

35 Según la explicación precedente, el uso de soportes de radio para proporcionar servicios basados en paquetes de datos puede ser ineficaz, aumentando la latencia y complejidad percibidas de la red inalámbrica. De este modo, en las redes de acceso a radio que soportan tráfico de paquetes, la forma dinámica de compartir los recursos de radioenlaces entre múltiples usuarios debe optimizarse en la medida de lo posible de modo que toda la capacidad de tráfico se utilice con más eficiencia y puedan reducirse las latencias debidas a una alta carga de señalización.

40 Dentro del contexto de las redes inalámbricas tales como la evolución a largo plazo optimizada de paquetes planificada de redes de acceso a radio 3GPP, sería conveniente definir medios mejorados para el control de los recursos de radio, con lo que se haría posible una compartición dinámica más eficiente de los recursos de radio entre múltiples usuarios reduciendo al mismo tiempo las latencias debidas a una alta carga de señalización. Puesto que la mayor parte de la información de calidad de servicio es pertinente solamente para la entidad transmisora, los soportes de radio con señalización de establecimiento extremo a extremo antes de la conexión se pueden sustituir entre el equipo de usuario (UE) y la red (p.ej., estación base BS) con un servicio de capa de enlaces local en el nodo de transmisión. La interfaz de servicios a las capas superiores (p.ej., L3 y superiores) puede parecer idéntica a un sistema basado en establecimientos de soportes extremo a extremo, pero un sistema basado en la presente invención preferentemente es capaz de iniciar el servicio sobre la base de los parámetros de conexión por defecto y sin señalización previa extremo a extremo entre entidades operativamente homólogas. En este caso, todas las entidades funcionales necesarias y las rutas de datos necesarias para transportar flujos de datos individuales a través del radioenlace preferentemente se establecerían, de forma dinámica, durante la conexión. La gestión de recursos de radio (RRM) permitida por este tipo de control de recursos de radio es, para los fines de este documento, referidas como "RRM sin soporte". Ejemplos de RRM sin soporte se describen aquí con más detalle.

55 Un concepto de RRM sin soporte aquí dado a conocer, a modo de ejemplo, puede considerarse un cambio marcado en la interfaz de radio, puesto que el concepto RRM sin soporte se suele aplicar solamente en el contexto en donde se asigna el canal de tráfico de radioenlaces como un soporte compartido. Sin embargo, dicho RRM sin soporte no restringe, en forma alguna el método de transporte aplicado en la interfaz de radio y permite que se transmitan datos también a través de canales comunes o dedicados. El método propuesto proporciona una oportunidad para simplificar notablemente las funciones de control requeridas. Antes de describir las medidas tomadas para permitir un "RRM sin soporte" a modo de ejemplo, los solicitantes deberán describir una red de acceso a radio 100 a modo de ejemplo para poner en práctica la idea inventiva dada a conocer.

65 Volviendo a la Figura 1, se ilustra una red de acceso a radio 100 a modo de ejemplo. Dicha red de acceso a radio 100 comprende un agente de origen (HA) 135 que se comunica con la red central de protocolo Internet (IP) del

operador 130, la red central IP del operador 130, un enrutador periférico de área (ABR) 140 que permite la comunicación entre una zona de enrutamiento 105 y el enrutador periférico de zona 140 y la zona de enrutamiento 105. La zona de enrutamiento 105 se supone que es una forma de realización, a modo de ejemplo, de un dominio denominado DiffServ en donde estaciones base 125 y enrutadores periféricos de área 140 son los nodos periféricos. La zona de enrutamiento 105 comprende uno o más enrutadores de acceso (AR) que permiten la comunicación entre el enrutador periférico de zona 140 y red Ethernet de microzonas de movilidad 110. La red Ethernet de microzonas de movilidad 110 comprende una estación base 125-1 hasta la estación base 125-6. En esta realización, a modo de ejemplo, el equipo de usuario 120 está en comunicación con la estación base 125-1, que es un elemento de acceso a red que proporciona acceso a varias redes de circuitos conmutados y de paquetes conmutados. Aunque no se ilustra en la Figura 1, cada estación base 125 suele prestar servicio a una o más "células" de la red de acceso a radio 100.

En la realización, a modo de ejemplo, ilustrada en la Figura 1, el enrutador periférico de zona 140 comprende un control de acceso 141, también denominado una red proxy de Acceso, Autorización y Auditoría (AAA). El enrutador de acceso 150 comprende un optimizador de recursos de radio (RRO) 151. La estación base 125 proporciona una interfaz de capa dos (L2), p.ej., Ethernet a la red de acceso de paquetes conmutados. La estación base 125 es una función dentro de la red de acceso a radio 100 que proporciona un radioenlace físico entre el equipo de usuario 120 y la estación base 125. El agente residencial 135, el enrutador periférico de zona 140, el enrutador de acceso 150 y gran parte de la estación base 125 y el equipo de usuario 120 son conocidos para los expertos en esta técnica. Conviene señalar que una estación base 125 puede acoplarse a un conmutador L2 y puede incluir una interfaz Ethernet directa simple como un conmutador L2 integrado o una función de enrutador IP integrada. Además, la estación base 125 puede incluir o ser un punto de acceso. Podrían existir múltiples microzonas de movilidad Ethernet 110, cada una de las cuales podría acoplarse a uno o más enrutadores de acceso 150.

Volviendo ahora a la Figura 2A, se ilustra un diagrama de bloques simplificado de una forma de realización de una parte 200 de la red de acceso a radio 100 de la Figura 1. La parte 200 incluye un equipo de usuario 120 y una estación base 125. Un radioenlace 260 existe entre el equipo de usuario 120 y la estación base 125 que transmite en una dirección de enlace descendente (p.ej., en sentido directo) ambos canales físico y lógico al equipo de usuario 120 en conformidad con una norma de interfaz de aire predeterminada. De este modo, una ruta de comunicación de enlace descendente 262 existe en algunas ocasiones, en el radioenlace 260. Una ruta de comunicación de enlace ascendente (p.ej., inversa) 261 existe también, en algunas ocasiones, en el radioenlace desde el equipo de usuario 120 a la estación base 125. La ruta de comunicación de enlace ascendente 261 transmite, p.ej., demandas de acceso con origen móvil y el tráfico correspondiente. En la ruta de comunicación de enlace ascendente 261 existen también canales de tráfico de radioenlaces compartidos 263, que se utilizan en lugar de canales dedicados, que suelen tener tradicionalmente asignaciones más persistentes. El canal de tráfico de radioenlaces compartidos 263 se comparte entre múltiples equipos de usuarios 120 de modo que la transmisión por un equipo de usuario dado 120 esté en una forma de realización a modo de ejemplo asignada de forma dinámica en el canal de tráfico de radioenlace compartido 263. En una forma de realización a modo de ejemplo, la transmisión por un equipo de usuario dado 120 que utiliza el canal de tráfico de radioenlaces compartidos 263 se controla sobre la base del tráfico basado en paquetes de datos desde el equipo de usuario dado 120 y la calidad de servicio (QoS) suele estar asociada con el equipo de usuario dado 120 y la capacidad (p.ej., la cantidad de capacidad inutilizada) del canal de tráfico de radioenlaces compartido 263.

Una o más células (no ilustradas) están asociadas con cada estación base 125, en donde una célula se considerará, en cualquier momento dado, como siendo una célula de servicio, mientras que una célula adyacente se considerará como siendo una célula próxima. Células más pequeñas (p.ej., picocélulas) pueden estar también disponibles.

La norma de interfaz de aire puede estar conforme con cualquier norma adecuada o protocolo optimizado para tráfico de datos de paquetes conmutados, de modo que el tráfico de datos permita el acceso a Internet y las descargas de páginas web. En una forma de realización, a modo de ejemplo de esta invención, la norma de interfaz de aire es compatible con normas de interfaz de aire de paquetes conmutados, tales como evolución a largo plazo 3G o de la cuarta generación (4G) aunque lo que antecede no es una limitación sobre la puesta en práctica de esta invención. Conviene señalar que el tráfico de paquetes podría comunicarse utilizando canales de tráfico (TCH) tales como canales dedicados (DCH) o canales compartidos (ShCH). Además, en donde mensajes de control de protocolo Internet (IP) se transferirían a través de enlaces en canales de control, se podrían utilizar canales de control (CCH).

El equipo de usuario 120 suele incluir una unidad de control, tal como una unidad de microondas (MCU) 220 que tiene una salida acoplada a una entrada de una unidad de presentación visual 230 y una entrada acoplada a una salida de un dispositivo de entrada tal como un teclado 231. El equipo de usuario 120 puede ser un radioteléfono portátil, tal como un teléfono móvil o un comunicador personal. El equipo de usuario 120 suele ser una combinación de una estación móvil y un módulo de identidad de abonado (SIM) aunque puede utilizarse cualquier dispositivo adecuado para la comunicación por intermedio de un radioenlace 260. El equipo de usuario 120 podría contenerse también dentro de un módulo o tarjeta que esté en conexión durante el uso para otro dispositivo. A modo de ejemplo, el equipo de usuario 120 podría contenerse dentro de una asociación internacional de tarjetas de memoria de ordenador personal (PCMACIA) o un tipo similar de tarjeta o módulo que se instale durante el uso dentro de un

procesador de datos portátil, tal como un ordenador portátil u ordenador de bolsillo o incluso un ordenador que se pueda utilizar por el usuario.

5 En general, las diversas formas de realización del equipo de usuario 120 pueden incluir, sin limitación, teléfonos móviles, asistentes digitales personales (PDAs), ordenadores portátiles, dispositivos de captación de imágenes tales como cámaras digitales, dispositivos de juegos, dispositivos de memorización y reproducción de música, dispositivos de Internet que permiten el acceso a Internet y su exploración así como unidades o terminales portátiles que incorporan combinaciones de dichas funciones.

10 La unidad MCU 220 se supone que incluye o está acoplada a algún tipo de una memoria 210, que suele incluir una memoria no volátil, para memorizar un programa informático y otra información, así como una memoria volátil para memorizar temporalmente datos requeridos, memoria de anotaciones, datos en paquetes recibidos, datos en paquetes a transmitir y elementos similares. La memoria 210 incluye, en esta realización ejemplo, un programa operativo 211, capas de comunicaciones 212 y una memoria intermedia de protocolo Internet (IP) de enlace ascendente (UL) 213. El programa operativo 211 se supone que permite a la unidad MCU 220 ejecutar las rutinas de software (no ilustradas), capas de comunicaciones 212 y protocolos (no ilustrados) requeridos para poner en práctica los métodos en conformidad con esta invención, así como para proporcionar una interfaz de usuario (UI) adecuada por intermedio de una pantalla 230 y un teclado 231, con un usuario. Tal como aquí se utilizan, los términos “usuario” y “equipo de usuario” se utilizarán de forma intercambiable, aunque debe señalarse que el usuario y su equipo de usuario asociado 120 son entidades distintas. Aunque no se ilustran, un micrófono y un altavoz se suelen proporcionar para permitir al usuario realizar llamadas vocales de una manera convencional. La memoria intermedia UP IP 213 se utiliza por el equipo de usuario UE 120 con el fin de determinar la magnitud del ancho de banda a demandar desde la estación base 125 según se describe a continuación.

25 El equipo de usuario 120 contiene también una sección inalámbrica que incluye un procesador de señal digital (DSP) 225 o una lógica o procesador de alta velocidad equivalente, así como un transceptor inalámbrico que incluye un transmisor 250 y un receptor 240, ambos acoplados a una antena 255 para la comunicación con la estación base 125. Al menos un oscilador local, tal como un oscilador local 235, se proporciona para sintonizar el transceptor. Datos, tales como datos en paquetes y de voz digitalizados se transmiten y reciben por intermedio de la antena 240.

30 La estación base 125 incluye circuitos transceptores de RF 270, un procesador 280 y una memoria 290. La memoria incluye un módulo de control 295, un planificador de enlace ascendente 299, un servicio de capa de enlace local 291, capas de comunicaciones superiores 292, un módulo de gestión de recursos de radio (RRM) 296 y una tabla de QoS de UE 297. El módulo de control 295 es un módulo que controla funciones de la estación base 125 para poner en práctica formas de realización de la idea inventiva dada a conocer. Las funciones del módulo de control 295 pueden incorporarse en otras partes de la estación base 125, incluyendo partes no ilustradas. El planificador de enlace ascendente 299 asigna una oportunidad de transmisión a un equipo de usuario dado 120 en conformidad con el tráfico de paquetes del equipo de usuario dado 120 en lugar de reservar un ancho de banda fijo para un equipo de usuario dado 120. El planificador de enlace ascendente 299 puede considerar también la calidad de servicio QoS para el equipo de usuario dado 120 cuando se proporciona al equipo de usuario 120 una oportunidad de transmisión. El servicio de capa de enlace local 221 proporciona a las capas de comunicaciones superiores 292 (p.ej., L3 y superiores) la interfaz para demandar el establecimiento de nuevos perfiles de QoS sobre la base de la necesidad actual. El servicio de capa de enlace local 291 se utiliza para establecer una interfaz con la ruta de comunicación de enlace descendente 261. El servicio de capa de enlace local 291 actúa para sustituir los soportes de radio como una interfaz de servicio indicada para la capa superior. Puesto que el servicio de capa de enlace local 291 actúa para sustituir los soportes de radio, el equipo de usuario UE 120 no se necesita y en una forma de realización a modo de ejemplo no realiza el control relacionado con el soporte de radio (p.ej., establecimiento del soporte de radio, modificación del soporte de radio o supresión del soporte de radio).

50 El módulo de RRM 296 tiene conocimiento de los recursos de radioenlaces. El módulo de control 295 y el módulo RRM 296 interactúan para proporcionar recursos de radioenlaces adecuados para flujos de servicios de usuarios activos. Un flujo de servicio de usuario es uno o más mensajes que tienen paquetes. Los flujos de servicios de usuarios pueden ser diferenciados, para flujos IP, sobre la base de una denominada “5-tupla” que incluye la dirección IP origen, dirección IP de destino, protocolo de transporte (p.ej., TCP y UDP), puerto origen y puerto de destino. Además de lo que antecede, la versión 6 de Protocolo Internet (IPv6) especifica un ID de flujo opcional en la cabecera IP de un paquete IP. El módulo de control 295 puede determinar, según se explica con más detalle a continuación, qué equipos de usuario 120 tienen un flujo de servicio de usuario activo correspondiente y una calidad de servicio (QoS) adecuada para los flujos de servicio de usuarios activos. La tabla de QoS del UE 297 se utiliza para memorizar qué equipos de usuarios 120 tienen flujos de servicio de usuarios activos y una QoS adecuada correspondiente a esos flujos de servicios de usuarios activos.

La antena 265 suele ser una antena del tipo múltiple entrada, múltiple salida (MIMO), pero cualquier antena puede utilizarse a este respecto. El procesador 280 y la memoria 290 pueden ser singulares o de carácter distribuido.

65 Haciendo referencia ahora a la Figura 2B, se ilustra una parte 201 de la red de acceso a radio 100. La parte 201 comprende un equipo de usuario 120 en comunicación con una estación base 125 y un nodo correspondiente 651.

La estación base 125 se ilustra en comunicación con un enrutador de acceso 150. El equipo de usuario 120 en esta realización ejemplo, comprende una aplicación de tipo extremo a extremo 610, un módulo de control de terminal 675, un módulo de control de recurso de radio (RRC) 620, un módulo IPv4/IPv6 625, en donde IPv4 es la cuarta versión del protocolo Internet, un módulo de subcapa de convergencia IP (IPCS) 630, un módulo de control de acceso multimedia (MAC) 635 y un módulo de radio L1 640. La estación base 125 comprende un punto de acceso 650, que comprende un módulo de control de puntos de acceso 655, una interfaz de radio AP 715 y una interfaz de red AP 720. La interfaz de radio AP 715 comprende un módulo RRC 721, un módulo IPCS 631, un módulo MAC 636 y un módulo L1 de radio 641. La interfaz de red AP 720 comprende un módulo de protocolo 660 que soporta un protocolo de datagramas de usuarios UDP, un protocolo de control de transmisión (top) y un protocolo de transmisión de control de flujo (SCTP), con un módulo IPv4/IPv6/ICMP 626, en donde ICMP significa un protocolo de mensajes de control de Internet, un módulo de capa de enlace de datos 665 y un módulo de capa física 675.

El enrutador de acceso 150 comprende un módulo de control de enrutador de acceso 690, un módulo de protocolo 691 que soportas UDP, TCP y SCTP, un módulo de IPv4/IPv6/ICMP 629, un módulo de enrutamiento IP y reenvío 627, dos módulos de capas de enlace de datos 669 y 667 y dos módulos de capas físicas 676 y 677. El nodo correspondiente 651 comprende una aplicación extremo a extremo 611, un módulo IPv4/IPv6 628, un módulo de capa de enlace de datos 668 y un módulo de capa física 678.

En la realización ejemplo ilustrada en la Figura 2B, el programa operativo 211 de la Figura 2A comprende el módulo de control de terminal 675. Las capas de comunicaciones 212 de la Figura 2A comprenden el módulo IPv4/IPv6 625, el módulo IPCS 630, el módulo MAC 635 y el módulo de radio L1 640. El módulo de control 295 comprende el módulo de control de punto de acceso 655. El módulo de gestión de recursos de radio (RRM) 296 comprende el módulo de recursos de RRC 621 y el módulo de RRC 621 pone en práctica las funciones del planificador de enlace ascendente 299 y la tabla de QoS de UE 297. Las capas de comunicaciones superiores 292 comprenden el módulo IPCS 631 y el módulo MAC 636. El módulo de radio L1 641 pone en práctica el servicio de capa de enlace local 291. El punto de acceso 650 y el enrutador de acceso 150 se comunican utilizando el enlace de acceso 710.

El equipo de usuario 120 inicia un flujo de servicio de capa de aplicación cuando se inicia la aplicación del tipo extremo a extremo 610. La aplicación extremo a extremo 610 podría ser, a modo de ejemplo, un explorador Internet utilizando el protocolo de transmisión de hipertexto (HTTP) o el protocolo de transferencia de ficheros (FTP) o un protocolo de voz sobre Internet (VoIP). La aplicación extremo a extremo 611 en el nodo correspondiente 651 sería entonces una aplicación que sirve a páginas Internet, ficheros o voz, respectivamente, al equipo de usuario 120. Los módulos de radio L1 640, 641 proporcionan entonces servicios de capa de radioenlaces subyacentes (p.ej., servicio de capa de enlace local 291) que proporciona mecanismos de transporte de datos en paquetes a través del radioenlace 260.

Los módulos 625, 626, 627 y 628 ponen en práctica funcionalidades para permitir la comunicación de paquetes utilizando el protocolo Internet IP. Los módulos 665, 669, 667 y 668 proporcionan funcionalidades de capas de enlace de datos y los módulos 675, 676, 677 y 678 proporcionan funcionalidades de capas físicas.

Conviene señalar que en la Figura 2B, una red de acceso incluye el punto de acceso 650, el enrutador de acceso 150 y el nodo correspondiente 651. Además, un conmutador L2 127 podría situarse en la Figura 2B entre el punto de acceso 650 y el enrutador de acceso 150.

Los bloques en el equipo de usuario 120 y la estación base 125 pueden ponerse en práctica por intermedio de circuitos tales como condensadores que ejecutan programas informáticos, hardware tal como circuitos de semiconductores, elementos lógicos individuales acoplados a otros elementos lógicos, dispositivos lógicos programables o alguna combinación de los anteriores. Los bloques en el equipo de usuario 120 y la estación base 125 pueden combinarse o subdividirse todavía más. La invención dada a conocer puede ponerse en práctica en un soporte de señal que materializa, de forma tangible, un programa de instrucciones legibles por máquina ejecutables por un circuito para realizar operaciones adecuadas para poner en práctica una o más técnicas aquí presentadas.

Ahora que se han descrito las redes de acceso a radio, a modo de ejemplo, se describirán algunas ideas útiles para detallar la invención dada a conocer. Estas nociones se describirán haciendo referencia a la Figura 3, que ilustra un diagrama de flujo de señalización a modo de ejemplo de flujo de servicio de usuario dinámico y su activación. La primera noción a describirse se refiere a la iniciación del flujo de servicio del usuario.

Un principio importante en el proceso de un RRM sin soporte es que cuando el equipo de usuario 120 está asociado a una célula, el equipo de usuario 120, en una forma de realización a modo de ejemplo, tendrá permiso para acceder directamente a la célula (p.ej., canal de tráfico de radioenlaces compartido 263) para el tráfico de IP del usuario. En una red con baja carga, puede suponerse que los recursos de radioenlaces requeridos están disponibles para el servicio del usuario. La latencia para iniciar un flujo de servicio de capa de aplicación debe hacerse mínima.

Una técnica para proporcionar la iniciación del flujo de servicio del usuario es mediante un control de admisión de tipo dinámico. Si al equipo de usuario 120 le está permitido acceder a un canal de alta tasa de transmisión para tráfico IP del usuario, de modo que el acceso se produzca en una manera no controlada, la manera no controlada hará que surja un problema de sobrecarga de la red en el caso de que demasiados usuarios compartan simultáneamente recursos de redes limitados tales como recursos de radioenlaces. De este modo, la red de acceso a radio 100 debe proporcionar un control de admisión dinámico que actúe con señalización mínima en el protocolo de control de recursos de radio (RRC). El equipo de usuario 120 puede recuperar el informe de disponibilidad de ancho de banda requerido utilizando un mensaje de sondeo para la estación base 125, recibiendo el informe de disponibilidad de ancho de banda periódicamente desde la estación base 125 o por intermedio de otras técnicas.

En una forma de realización a modo de ejemplo, se supone que el equipo de usuario 120 funciona en conformidad con una red 3G evolucionada siendo capaz de enviar informes de medición periódicos a la estación base 125, puesto que el equipo de usuario 120 es capaz de hacerlo en sistemas celulares actuales. Un mensaje convencional se ilustra en la etapa 310, en donde el mensaje de "Informe de medición" se envía utilizando un protocolo RRC. El mensaje incluye los datos de medición {Meas Data}. En una forma de realización ejemplo de la idea inventiva dada a conocer, cuando el equipo de usuario 120 desea iniciar un nuevo servicio de capa de aplicación (p.ej., iniciando una aplicación de extremo a extremo 610 que se ilustra en la Figura 2B), tal como se representa en la Figura 311, el equipo de usuario 120 incluye una demanda de ancho de banda en el mensaje "Informe de medición" con el fin de simplificar la señalización (p.ej., ninguna necesidad de un mensaje dedicado para esta finalidad). Lo que antecede se ilustra en la etapa 320, en donde el mensaje de informe de medición "Measurement Report" se envía utilizando un protocolo RRC e incluye datos de medición y una demanda de ancho de banda, {Meas Data, [BW Req]}. En una forma de realización a modo de ejemplo, la demanda de ancho de banda, "BW Req", se determina por el equipo de usuario 120 accediendo a una memoria intermedia (p.ej., memoria intermedia UL IP 213 en la Figura 1) para examinar cuánta información (p.ej., normalmente en la forma de paquetes) está dispuesta para la transmisión. De este modo, la demanda de ancho de banda podría indicar, a modo de ejemplo, 100 kilobits (kb) o 100 kilobits por segundo (kbs) (p.ej., sobre la base del número de paquetes que se acumulan durante periodo de tiempo predeterminado).

En una forma de realización a modo de ejemplo, la estación base 125 genera un informe de disponibilidad de ancho de banda (etapa 321) y responde con un mensaje de indicación de servicio "Service Indication" utilizando un protocolo RRC. El mensaje "Service Indication" contiene el informe de disponibilidad de ancho de banda (p.ej., información sobre el ancho de banda disponible, {BW Report}), según se ilustra en la etapa 330. La estación base 125 puede determinar el informe de disponibilidad de ancho de banda al menos en parte utilizando BW Req desde el equipo de usuario UE 120.

Un método alternativo a modo de ejemplo para la etapa 330 sería utilizar, p.ej., un mensaje "System Information" para entregar el ancho de banda disponible en una célula a todos los equipos de usuario asociados 120. En este método alternativo, el ancho de banda disponible estaría disponible automáticamente sin emitir un mensaje de demás explícito para el ancho de banda disponible.

Con el fin de poner en práctica un control de admisión de tipo dinámico, el equipo de usuario 120 puede comprobar la información de disponibilidad de ancho de banda en el informe "BW Report" recibido en la etapa 330 y puede utilizar esa información como control de admisión desde la estación base 125 en caso de que los recursos requeridos para iniciar un flujo de servicio del usuario no estén disponibles en ese momento. Esta circunstancia se produce en la etapa 331. Utilizando la información de "BW Report", el equipo de usuario 120 puede modificar sus acciones en consecuencia, tal como retrasar el envío de datagramas IP (esto es, paquetes IP) sobre la base de un ancho de banda disponible de nivel bajo, enviando datagramas IP no frecuentes o no iniciando la aplicación extremo a extremo 610 hasta que se reciba un informe "BW Report" con un más alto ancho de banda disponible o algunas de sus combinaciones.

Sin embargo, a pesar de la situación de recursos de red actual (p.ej., bajo nivel de recursos), al equipo de usuario 120 debe estarle permitido enviar datagramas IP en cualquier momento en que la estación base 125 proporcione una oportunidad de transmisión de enlace ascendente al equipo de usuario 120. Esto es importante para permitir un tráfico lo mejor posible en cualquier situación.

Otra noción a considerarse es proporcionar la calidad de servicio (QoS) en radioenlaces. El permiso dado al equipo de usuario 120 para enviar datagramas IP en cualquier momento puede razonarse también con flujos de servicio que requieren mejor calidad de servicio QoS que el tráfico en curso. Lo que antecede puede basarse en el supuesto de que la carga de la red puede cambiar con rapidez en servicios basados en paquetes, debido a la naturaleza de ráfagas del tráfico IP. En una forma de realización a modo de ejemplo, la estación base 125 podría ser capaz de ofrecer más oportunidades de transmisión a los equipos de usuario 120 que se detectan como estando activos en sus flujos de servicio de usuarios respectivos. Esto significa que la estación base 125 debería ser capaz de reasignar recursos de radioenlaces, de forma rápida y automática, a partir de los flujos de servicios de usuarios no activos a los usuarios activos y sus flujos de servicios de usuarios asociados.

La red de acceso a radio 100, que podría ser una red 3G evolucionada, se supone, en una forma de realización a modo de ejemplo, que soporta una calidad de servicio QoS basada en la política aplicada sobre la base de servicios diferenciados (DiffServ). Además, la interfaz de radio debería ser capaz, en esta forma de realización ejemplo, de diferenciar el tráfico IP sobre la base de códigos de puntos de códigos de servicios diferenciados (DSCP). Como es conocido en esta técnica, un código de DSCP en la cabecera de un paquete IP se utiliza para demandar a los enrutadores de red la aplicación de grados diferenciados de servicio a varios flujos de paquetes.

Se supone, en una forma de realización ejemplo, que la estación base 125 proporciona un Punto de Ejecución de Política (PEP) en enlace ascendente, puesto que la estación base 125 deberá ser el nodo periférico para el dominio de la red de acceso que actúa en conformidad con las políticas DiffServ de niveles de red preconfiguradas. Además, se supone que la estación base 125 tiene políticas de QoS específicas del usuario disponibles, normalmente a partir de información de suscripción del usuario. La forma en que la estación base 125 recibe o recupera las políticas de QoS está fuera del alcance de este documento, pero es evidente para los expertos en esta técnica.

En un enlace descendente, la estación base 125 planifica, en una forma de realización a modo de ejemplo, todo el tráfico de paquetes de los equipos de usuario 120 para un enlace compartido, como cualquier enrutador de acceso capaz de DiffServ podría hacerlo, con la excepción ahora de que el enlace físico es inalámbrico (p.ej., se utiliza un radioenlace). El enlace compartido es un canal de tráfico de radioenlace, ilustrado en la Figura 2A como canal de tráfico de radioenlace compartido 263. El canal de tráfico de radioenlaces compartido 263, en una forma de realización ejemplo, estará basado en una nueva interfaz de radio optimizada del tráfico de paquetes, p.ej., para una red 3G evolucionada. En caso de que hubiere una congestión, la estación base 125, en una forma de realización ejemplo, comienza a eliminar paquetes que tienen marcas DSCP de más baja prioridad.

El punto PEP en un enlace descendente estará normalmente en un nodo periférico para la red de acceso o próximo al nodo correspondiente (p.ej., nodo correspondiente 651 de la Figura 2B). La red de acceso, anteriormente descrita haciendo referencia a la Figura 2B es una red de transporte de paquetes conmutados que utiliza enlaces de cableado de cobre, ópticos o de microondas en la capa física L1. La red de acceso podría ser también una red conmutada L2 (p.ej., Metro Ethernet) o una red enrutada IP. Un nodo correspondiente (p.ej., nodo correspondiente 651) es un nodo homólogo con el que está en comunicación el equipo de usuario 120. Un nodo homólogo es, p.ej., otro equipo de usuario 120, un servidor web, etc. Un nodo periférico es parte de la arquitectura de DiffServ. El nodo periférico proporciona la gestión de tráfico por flujo y marca paquetes como perfil de entrada y perfil de salida. Un nodo periférico está situado en un host capaz de DiffServ o un enrutador capaz de DiffServ. La funcionalidad del nodo periférico se supone que tiene lugar en el equipo de usuario 120 (p.ej., como host) y la estación base 125. El equipo de usuario 120 "premarcará" paquetes con códigos DSP y la estación base 125 realiza un control de política y puede "remarcar" paquetes antes del reenvío a la red de acceso, ahora un dominio DiffServ. El nodo periférico marca paquetes en conformidad con la regla de clasificación a especificarse (manualmente por un administrador o mediante algún protocolo). El nodo periférico puede retardar y luego reenviar paquetes o puede desechar paquetes sobre la base de las reglas de clasificación.

Conviene señalar que DiffServ es una técnica para proporcionar una calidad de servicio QoS para servicios basados en paquetes. Sin embargo, la idea inventiva dada a conocer puede utilizar otras técnicas para proporcionar la calidad de servicio QoS. Además, formas de realización de la invención dada a conocer pueden actuar sin necesidad de QoS, tal como funcionando sobre una base de primera en entrar, primera en servirse, en donde el canal de tráfico de radioenlace compartido 263 y los recursos de radioenlaces, por lo tanto, se proporcionan a los equipos de usuario 120 que inician los flujos de servicio de usuario antes de la iniciación de los flujos de servicio de usuarios por otros equipos de usuarios 120.

La forma en que se utilizará el establecimiento de QoS en el servidor de aplicación de extremo lejano (no ilustrado) está fuera del alcance de este documento, puesto que el establecimiento de QoS se emitirá entre el equipo de usuario 120 y el servidor de aplicación de extremo lejano o nodo correspondiente (p.ej., otro equipo de usuario 120) y dicho establecimiento de QoS es conocido para los expertos en esta técnica.

En caso de que el equipo de usuario 120 necesitare más recursos de radioenlaces (p.ej., mejor QoS) para un nuevo flujo de servicio de usuario en enlace ascendente, el equipo de usuario 120 se supone que es capaz de marcar datagramas IP transmitidos con la clase de QoS deseada (p.ej., utilizando códigos DSCP para DiffServ) en consecuencia. Lo que antecede tiene lugar, a modo de ejemplo, en la etapa 340-1, en donde el equipo de usuario 120 envía un mensaje "IP Datagram" utilizando un canal de tráfico (TCH); p.ej., un canal dedicado (DCH), en donde el mensaje "IP Datagram" comprende el código DSCP. Conviene señalar que podrían enviarse también datagramas IP utilizando un canal de control (CCH).

Otra noción a describirse es la detección dinámica de un nuevo flujo de servicio del usuario con QoS. En una forma de realización a modo de ejemplo, la estación base 125 es capaz de detectar, p.ej., automáticamente, un nuevo flujo de servicio del usuario a partir del primer datagrama IP puesto que la estación base 125 se supone que realiza búsquedas IP paquete por paquete.



Este procedimiento incluye un control de política para la clase de QoS determinada para el flujo de servicio de usuario particular para un equipo de usuario 120 y cuando se permite que la estación base 125 memorice una 5-tupla (p.ej., una cabecera IP que comprende una dirección origen, una dirección destino, un puerto origen, un puerto de destino y el protocolo utilizado para IP) del flujo de servicio del usuario y marca automáticamente la 5-tupla activa (p.ej., puesta en conocimiento automática). De este modo, en la etapa 341, la estación base 125 determina que se ha iniciado un flujo de servicio del usuario, memoriza la 5-tupla y marca la 5-tupla como activo. La estación base 125 tiene, en una forma de realización ejemplo, la capacidad para tener conocimiento (p.ej., a través del código DSCP u otra información de contenido) de la QoS de enlace ascendente a partir del primer paquete IP transmitido (etapa 341) y aplicar esta información al asignar recursos de radioenlaces para el enlace ascendente. La estación base 125 puede utilizar también una información de contenido de capas superiores desde el paquete IP, p.ej., protocolo de transporte en tiempo real (RTP), protocolo de transferencia de ficheros trivial (TFTP), protocolo de transporte de ficheros (FTP) o protocolo de transporte de hipertexto (HTTP) con el fin de determinar qué perfil de tráfico podría aplicarse para proporcionar una QoS adecuada para este flujo de servicio del usuario. El perfil de tráfico puede indicar el comportamiento del protocolo de transporte utilizado (p.ej., RTP, TFTP, FTP o HTTP), que podría tenerse en cuenta cuando se planifican las oportunidades de transmisión de enlace ascendente. A modo de ejemplo, la estación base 125 podría predecir, sobre la base del protocolo de transporte utilizado, los periodos en que puede producirse una ráfaga de transmisión de paquetes o puede tener lugar a partir del equipo de usuario 120. La utilización del RTP suele indicar que ha de transmitirse un flujo de datos en tiempo real por el equipo de usuario 120 y un flujo en tiempo real puede ser de menos contenido de ráfagas que un flujo creado utilizando el HTTP. La estación base 125, en una forma de realización, a modo de ejemplo, determina y asigna recursos de radioenlaces para las oportunidades de transmisión de enlace ascendente planificadas.

Siempre que se detecte un nuevo flujo de servicio del usuario, la estación base 125 en una forma de realización a modo de ejemplo, envía un mensaje "Service Indication" que indica las oportunidades de transmisión de enlace ascendente actuales para el equipo de usuario 120. Lo que antecede se ilustra en la etapa 350. El mensaje "Service Indication" puede indicar el aumento, o no, de las oportunidades de transmisión de enlace ascendente, dependiendo de los recursos de radioenlaces disponibles, tales como ancho de banda disponible en el canal de tráfico de radioenlaces compartido 263. Lo que antecede proporciona medios para una limitación de la tasa eficiente de enlace ascendente en la estación base 125 en el caso en donde no se puedan proporcionar más recursos de radioenlaces de red (p.ej., como ocurriría en una red con alto nivel de carga). En una red con alto nivel de carga, puede suponerse que los recursos de radioenlaces requeridos no están disponibles para proporcionar un ancho de banda suficiente para el flujo de servicio del usuario (p.ej., tal como se produzcan interrupciones en una llamada VoIP o de lugar a una lenta transferencia de ficheros).

En la etapa 352, el equipo de usuario 120 comprueba la disponibilidad de recursos, utilizando el mensaje "Service Indication" (p.ej., el (Informe de recursos) en el mensaje "Service Indication") y continuará enviando los datagramas IP marcados con el código DSCP adecuado. Conviene señalar que el equipo de usuario 120 puede modificar sus acciones en conformidad con la disponibilidad de recursos, tal como retrasar el envío de datagramas IP sobre la base de un bajo ancho de banda disponible, enviando datagramas IP no frecuente o terminando la aplicación extremo a extremo 610 hasta que se reciba un mensaje "Service Indication" que indique un más alto ancho de banda disponible. Dicho de otro modo, el equipo de usuario 120 intenta reunir los recursos de radioenlaces asignados.

Una vez que se inicia el flujo de servicio del usuario, la estación base intenta proporcionar una calidad QoS suficiente para el flujo de servicio del usuario detectado (etapa 360). En una forma de realización a modo de ejemplo, la estación base 125 planificará una oportunidad de transmisión de enlace ascendente para cada equipo de usuario asociado 120. Esta planificación se ajustará en conformidad con la actividad del usuario y el ancho de banda necesario para los flujos de servicio de usuarios que se detecten de forma automática. Conviene señalar que la oportunidad de transmisión de enlace ascendente planificada puede utilizarse para determinar y asignar recursos de radioenlaces en la ruta de comunicación de enlace ascendente 162. La estación base 125 controlará solamente sus propios recursos de radioenlaces (p.ej., RRM distribuido). Sin embargo, podría ser una función de gestor de recursos de radio centralizada en la red si fuere necesario. El flujo de servicio del usuario detectado en la realización ejemplo ilustrada en la Figura 3 incluye las etapas 340-1 a 340-n inclusive. Con el fin de proporcionar una calidad de servicio QoS suficiente, la estación base 125 utiliza la QoS de la que tuvo conocimiento automáticamente (etapa 341) y aceptada como un resultado del control de políticas (etapa 341) en la estación base 125.

Un tráfico de paquetes (p.ej., IP) suele contener ráfagas por su propia naturaleza, pudiendo cambiar rápidamente la situación de carga a través de un radioenlace. El módulo de gestión de recursos de radio (RRM) 296 en la estación base 125 suele tener conocimiento de los recursos de radioenlaces disponibles y por otro lado, la estación base 125 (p.ej., módulo de control 225) es capaz de detectar, con relativa rapidez, si existe un tráfico permanente o no en los flujos de servicio de usuarios "activos" actualmente. Sobre la base de esta información, la estación base 125 es capaz de ajustar la planificación de las oportunidades de transmisión, de forma dinámica, para los flujos de servicio de usuarios que utilizan realmente los recursos de radioenlaces. Conviene señalar que en una realización, a modo de ejemplo, la estación base 125 utiliza BW Req (véase etapa 320) con el fin de determinar una asignación inicial adecuada de recursos de radioenlaces para el equipo UE 120 y luego, ajustar con posterioridad esta asignación. En esta forma de realización ejemplo, si no existe BW Req, la estación base 125 normalmente no asignaría recursos de radioenlaces para el equipo UE 120. En otra forma de realización ejemplo, la estación base 125 determinaría la

asignación inicial adecuada de recursos de radioenlaces en respuesta a los datagramas IP enviados en la etapa 340-1 y luego, con posterioridad, ajustar esta asignación.

5 Cualesquiera cambios en los recursos de radioenlaces proporcionados para un usuario se indican, en una forma de realización ejemplo en un mensaje "Service Indication", que es parte de la noción de liberación de flujo de servicio del usuario dinámico. Puesto que la estación base 125 se supone que es capaz de supervisar la actividad de los flujos de servicio de usuarios simultáneos, la estación base 125 puede determinar también la terminación de los flujos de servicio de usuarios.

10 Cuando la estación base 125 detecta una reducción en la actividad (p.ej., después de un periodo de tiempo transcurrido) en un flujo de servicio de usuario (etapa 370), la estación base 125, en una forma de realización a modo de ejemplo, envía un mensaje "Service Indication" (etapa 380) al equipo de usuario correspondiente 120 con un informe de recursos (p.ej., {Resource Report}) para una oportunidad de transmisión por defecto o reducida de modo que la capacidad de radioenlace reservada para el equipo de usuario particular 120 puede planificarse  
15 inmediatamente para otros usuarios. La reducción en la actividad podría dar lugar a ninguna actividad en algún periodo de tiempo (p.ej., predeterminado) o una frecuencia menor de actividad durante el periodo de tiempo.

El mensaje "Service Indication" puede utilizarse también para avisar al equipo de usuario 120 de que la estación base 125 no es capaz de proporcionar suficientes recursos de radioenlaces para el flujo de servicio del usuario actual debido a, a modo de ejemplo, problemas de la red, demasiados equipos de usuarios 120 u otros motivos.  
20

Volviendo ahora a la Figura 4A, se ilustra una estructura de tramas de enlace descendente, a modo de ejemplo. La estructura de tramas de enlace descendente 500 consume 2/3 milisegundos (ms) y comprende un plano de control (plano c) y partes del plano de usuarios (plano u). La estructura de tramas de enlace descendente comprende una parte de secuencia de formación (TS), una parte de información de sistema, una parte de control de canal compartido (SCH) y varias partes de canales compartidos.  
25

Volviendo a la Figura 4B, con referencia adecuada a la Figura 2B, se ilustra un diagrama de procesamiento de paquetes de enlace descendente a modo de ejemplo. En la realización a modo de ejemplo ilustrada en la Figura 4B, el módulo de control de puntos de acceso, el módulo de control 655 comprende un contexto de usuario 710. En la etapa 805, un módulo de interfaz de línea (L1) (p.ej., un módulo físico 675 de la interfaz de red AP 720) examina una trama de capa de enlace entrante 806, que comprende una cabecera de Ethernet 807, un paquete IP 808 y un denominado tráiler 809. La cabecera Ethernet 807 comprende una dirección origen de acceso de nivel de enlace (LLA) 851 y la dirección de destino LLA 852. En la etapa 805, la dirección de destino LLA 852 se comprueba y se reenvía al módulo de protocolo de enlaces de datos (L2) p.ej., la capa de enlace de datos 665. El módulo de protocolo de enlace de datos podría comprender y control de enlace lógico (LLC) y MAC.  
30  
35

En la etapa 810, el enlace de LLA con el equipo de usuario (UE) se comprueba utilizando la base de datos 811 y se vincula a los servicios de capas de enlace específicos de UE. El paquete IP saliente 808, que comprende la dirección origen 853 la dirección de destino 854 y la carga útil 856, se reenvía (p.ej., utilizando el módulo de retransmisión 670) al módulo IPCS (L3), p.ej., el módulo IPCS 631. El paquete IP 808 se coloca en la memoria intermedia de enlace descendente (DL) del UE 890. En la etapa 820, el módulo IPCS elimina el paquete IP 808 de la memoria UE DL 890, comprueba la cabecera IP 855 y toma una decisión de planificación. El módulo IPCS crea una trama IPCS direccionada a la identificación de radioenlace (RLID) 860, que corresponde a un equipo de usuario específico 120. La trama IPCS incluye la identificación RLID 860 y una zona abierta (no ilustrado) para el paquete IP 808. Una vez que el paquete IP 808 se añade en la trama IPCS, el paquete IPCS 865 se crea a este respecto. El módulo IPCS utiliza el contexto de usuario 710 para determinar la identificación RLID 860. El IPCS entrega el paquete IPCS 865 al módulo MAC de interfaz de radio (L2), p.ej., el módulo MAC 636.  
40  
45

En la etapa 840, el módulo MAC de interfaz de radio divide el paquete IPCS 865 en un número de unidades de datos de paquetes (PDUs) y entrega las unidades PDUs al módulo físico de interfaz de radio (L1), p.ej., el módulo de radio L1 641, que segmenta/concatena unidades de datos de servicios (SDUs) y transmite las unidades SDUs a través de la interfaz de radio (p.ej., ruta de comunicación de enlace descendente 262 en el radioenlace 260).  
50

Haciendo referencia a la Figura 5A, se ilustra una estructura de trama de enlace ascendente 500 a modo de ejemplo. La estructura de trama de enlace ascendente 500 consume un tiempo de 2/3 ms y comprende una parte de secuencia de formación (TS) de enlace ascendente (UL), una parte de canal compartido en una primera trama UL 501-1. Otras tramas 501-2 a 501-6 inclusive se ilustran también comprendiendo asignaciones de canal compartido (SCH) dadas en canales de acceso de alta tasa de transmisión de datos en enlace descendente (DACH) para transmisión instantánea en un sistema de baja carga y canales de acceso aleatorio (RACH) con más baja carga útil de datos que DACH, pero mejores propiedades de contención para capacidad máxima. El equilibrio entre los tres tipos de canales, SCH, DACH y RACH es variable.  
55  
60

Volviendo ahora a la Figura 5B, se ilustra un diagrama de bloques de procesamiento de paquetes de enlace ascendente a modo de ejemplo. En la etapa 910, el módulo físico de interfaz de radio (L1) recibe datos por intermedio de la interfaz de radio (p.ej., ruta de comunicación de enlace ascendente 261 en el radioenlace 260) y  
65

realiza el ensamblado de las unidades SDUs, entregando las unidades SDUs al módulo MAC de interfaz de radio (L2). En la etapa 920, el módulo MAC de interfaz de radio (L2) ensambla el paquete IPCS 865 y entrega el paquete IPCS 865 al servicio de capa de enlace específico del UE, vinculando la RLID 860. El módulo IPCS recibe el paquete IPCS 865, desprende la trama IPCS (p.ej., la RLID 860) desde el paquete IPCS 865 para crear un paquete IP, que se memoriza en la memoria de enlace ascendente (UL) del UE 895. En este caso, el IPCS realiza una búsqueda IP para el paquete IP recibido 808 con el fin de detectar el flujo de servicio del usuario (p.ej., flujo IP de usuario) y el marcado de DSCP correspondiente, realiza un control de política (p.ej., se permite al equipo de usuario 120 utilizar este marcado DSCP sobre la base de la suscripción para el equipo de usuario 120 y las políticas de redes del operador). Véase a modo de ejemplo las etapas 340-1 y 341 de la Figura 1. Ahora, la función de RRM de la estación base 125 (p.ej., módulo RRM 296 de la Figura 2) puede ajustar las oportunidades de transmisión en capas de radiocomunicaciones más bajas en consecuencia. Véase, a modo de ejemplo, las etapas 351, 350 y 360 ilustradas en la Figura 3.

También en la etapa 930, el módulo IPCS consigue asociar las LLAs, utilizando el contexto de usuario 70 y crea una trama de radioenlace 806 en donde se encapsula el paquete IP 808. El módulo IPCS transporta (p.ej., utilizando el módulo de retransmisión 670) el paquete IP 808 al módulo de protocolo de enlace de datos (L2). En la etapa 940, el módulo de protocolo de enlace de datos comprueba el destino de las tramas de la capa de enlace LLA y utiliza la base de datos 811 para hacer coincidir la LLA de destino con la LLA asociada en la base de datos 811. Dicho de otro modo, el módulo de protocolo de enlace de datos "rellena" la LLA origen 851 y la LLA destino 852.

En la etapa 940, el módulo de protocolo de enlace de datos reenvía la trama de capa de enlace rellena 806 al módulo de interfaz de línea (L1) que transmite la trama de capa de enlaces en la etapa 950.

Realizaciones ejemplo de esta invención pertenecen, de este modo, a métodos, programas informáticos y aparatos para controlar el acceso por equipos de usuario 120 a un canal de tráfico de radioenlace compartido 263 utilizado para el enlace ascendente de tráfico de paquetes desde un equipo de usuario 120 a una estación base 125. El acceso puede controlarse proporcionando oportunidades de transmisión a los equipos de usuarios 120 y dichas oportunidades de transmisión pueden ajustarse utilizando, a modo de ejemplo, técnicas de QoS. A modo de ejemplo, la estación base 125 tiene la capacidad para tener conocimiento de la QoS de enlace ascendente a partir del primer paquete IP transmitido (p.ej., u otro de los paquetes IP transmitidos) desde el equipo de usuario 120 y aplicar esta información en la asignación de recursos de radioenlaces para el enlace ascendente. A modo de otro ejemplo, la estación base 125 puede utilizar también información de capas más altas a partir del paquete IP, p.ej., un protocolo de transporte en tiempo real (RTP) o un protocolo de transporte de hipertexto (HTTP) para poder determinar qué perfil de tráfico podría aplicarse para proporcionar una calidad QoS adecuada para este flujo de servicio de usuario.

Conviene señalar que las diversas etapas del diagrama de flujo de señalización que se ilustra en la Figura 3 pueden representar etapas de programas, o circuitos, bloques y funciones en interconexión o una combinación de etapas de programas y circuitos, bloques y funciones para realizar las tareas especificadas. Las formas de realización de la invención dada a conocer puede ponerse en práctica también sobre un soporte de señal que contiene instrucciones legibles por máquina ejecutables por un procesador de datos para realizar las operaciones aquí descritas.

La descripción anterior ha proporcionado a modo de ejemplos no limitativos, una descripción informativa y completa de los mejores métodos y aparatos actualmente contemplados por los inventores para realizar la invención. Sin embargo, varias modificaciones y adaptaciones pueden hacerse evidentes para los expertos en las técnicas pertinentes considerando la descripción anterior, cuando se leen en conjunción con los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas. A modo de ejemplo, se podrían utilizar también técnicas del tipo 'primera en llegar, primera en servirse' en lugar de la calidad de servicio QoS cuando se controlan oportunidades de transmisión de enlace ascendente para equipos de usuarios 120. No obstante, todas dichas modificaciones y otras similares de las enseñanzas de esta invención caerán todavía dentro del alcance de protección de esta invención.

Además, algunas de las características de las formas de realización preferidas de esta invención se podrían utilizar ventajosamente sin el uso correspondiente de otras características. En consecuencia, la descripción anterior debería considerarse como meramente ilustrativa de los principios de la presente invención y no como una limitación de dichos principios.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método que comprende:

5 la recepción, (340-1, 340-2, 340-n, 341) en una ruta de comunicación de enlace ascendente (261) de al menos un paquete (806, 808, 865) desde un equipo de usuario (120);

la asignación (351, 360) de oportunidades de enlace ascendente sobre la base de un contenido de información procedente del paquete;

10 la determinación (351, 360) de recursos de radioenlaces a asignarse a la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120) para las oportunidades de transmisión de enlace ascendente planificadas;

15 la asignación (351, 360) de los recursos de radioenlaces determinados en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120) sobre la base de al menos en parte las oportunidades de enlace ascendente; y

20 el envío (350) de un mensaje que indica oportunidades de transmisión de enlace ascendente al equipo de usuario (120);

caracterizado por cuanto que el método comprende, además:

25 antes de la recepción, la comunicación (330) a un equipo de usuario (120) en una ruta de comunicación de enlace ascendente de una indicación de disponibilidad de ancho de banda para al menos el equipo de usuario (120).

2. El método según la reivindicación 1, en donde:

30 los recursos de radioenlaces comprenden un ancho de banda;

la determinación (351, 360) comprende, además, la determinación del ancho de banda a asignar en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120); y

35 la asignación (351, 360) comprende, además, la asignación del ancho de banda determinado en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120).

3. El método según la reivindicación 1, en donde:

40 la asignación (351, 360) comprende, además, la planificación (340) de oportunidades de transmisión para el equipo de usuario (120) en la ruta de comunicación de enlace ascendente; y

45 el método comprende, además, la comunicación (350) al equipo de usuario (120) en la ruta de comunicación de enlace descendente de una indicación de las oportunidades de transmisión planificadas para el equipo de usuario (120).

50 4. El método según la reivindicación 3, en donde la comunicación (350) al equipo de usuario (120) en la ruta de comunicación de enlace descendente de una indicación de las oportunidades de transmisión planificadas para el equipo de usuario (120) comprende, además, la comunicación de una indicación de un aumento o de un no aumento, en relación con la disponibilidad de ancho de banda comunicada, de las oportunidades de transmisión planificadas para el equipo de usuario (120).

55 5. El método según la reivindicación 1, en donde la comunicación (330) de una indicación de disponibilidad de ancho de banda para al menos el equipo de usuario (120) comprende, además, la comunicación (330) de una indicación de la disponibilidad de ancho de banda para una célula.

60 6. El método según la reivindicación 3, en donde la planificación (340) comprende, además, el ajuste (360, 370) de las oportunidades de transmisión planificadas sobre la base al menos de la actividad del equipo de usuario (120) en la ruta de comunicación de enlace ascendente, siendo la actividad determinada al menos en parte por las transmisiones de paquetes (806, 808, 865) durante un periodo de tiempo en la ruta de comunicaciones de enlace ascendente.

65 7. El método según la reivindicación 6, en donde la planificación (340) comprende, además, el ajuste (360, 370) de las oportunidades de transmisión planificadas sobre la base de al menos de la actividad del equipo de usuario (120) en la ruta de comunicación de enlace ascendente y en un ancho de banda determinado como siendo necesario para la actividad del equipo de usuario (120) en la ruta de comunicación de enlace ascendente.

8. El método según la reivindicación 1, en donde:

el contenido de información comprende un código; y la determinación (351, 360) de recursos de radioenlaces a asignar en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120) comprende, además:

la determinación (341) de una calidad de servicio correspondiente al código; y

sobre la base de la calidad de servicio, la determinación (351, 360) de recursos de radioenlaces a asignarse en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120).

9. El método según la reivindicación 1, en donde el contenido de información comprende un código DSCP de puntos de código de servicios diferenciados.

10. El método según la reivindicación 1, en donde:

el contenido de información comprende información que indica por cuál de una pluralidad de protocolos de transporte predeterminados se formatea el paquete (806, 808, 865); y

la determinación (351, 360) de recursos de radioenlaces a asignarse en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120) comprende, además, la determinación sobre la base de al menos un protocolo de transporte predeterminado de los recursos de radioenlaces a asignarse en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120).

11. El método según la reivindicación 10, en donde la pluralidad de protocolos de transporte predeterminados comprende al menos dos de entre el protocolo de transporte en tiempo real RTP, el protocolo de transferencia de ficheros trivial TFTP, el protocolo de transporte de ficheros FTP o el protocolo de transporte de hipertexto HTTP.

12. El método según la reivindicación 10, en donde la determinación (351, 360) sobre la base de al menos un protocolo de transporte predeterminado, de los recursos de radioenlaces a asignar en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120) comprende, además:

la determinación de un perfil de tráfico correspondiente al protocolo de transporte predeterminado; y la determinación a partir del perfil de tráfico de los recursos de radioenlaces a asignar en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120).

13. El método según la reivindicación 1, en donde el método comprende, además:

la determinación (370) de una reducción de actividad en un flujo de servicio de usuario para el equipo de usuario (120), comprendiendo el flujo de servicio del usuario el paquete (806, 808, 865) y al menos un paquete adicional;

el cambio (370) de los recursos de radioenlaces determinados a recursos de radioenlaces reducidos; y

la comunicación (380) al equipo de usuario (120) en una ruta de comunicación de enlace descendente de una indicación de los recursos de radioenlaces reducidos asignados para el equipo de usuario (120).

14. El método según la reivindicación 1, en donde la determinación (351, 360) de recursos de radioenlaces a asignar se realiza cada vez que un paquete (806, 808, 865) se recibe procedente del equipo de usuario (120) y en donde la asignación (351, 360) de los recursos de radioenlaces determinados se realiza cuando se necesita en respuesta a una determinación de recursos de radioenlaces que modifica una asignación actual de recursos de radioenlaces.

15. El método según la reivindicación 14, en donde el paquete (806, 808, 865) es parte de un flujo de servicio de usuario que comprende el paquete, en donde el paquete es formateado en conformidad con un protocolo de Internet y en donde la determinación de los recursos de radioenlaces a asignar comprende, además:

la asociación de una denominada tupla determinada utilizando el paquete con el flujo de servicio de usuario; y

el marcado del flujo de servicio del usuario como activo en respuesta a la recepción del paquete.

16. El método según la reivindicación 15, en donde existe una pluralidad de flujos de servicio de usuario, comprendiendo cada flujo de servicio de usuario al menos un paquete (806, 808, 865) y en donde la determinación (351, 360) de los recursos de radioenlaces y la asignación de uso de tuplas asociadas con cada uno de entre la pluralidad de flujos de servicio de usuario con el fin de distinguir entre los flujos de servicio del usuario.

17. El método según la reivindicación 16, en donde cada tupla comprende una dirección IP origen, una dirección IP de destino, un protocolo de transporte, un puerto origen y un puerto de destino.

18. El método según la reivindicación 1 que comprende, además:

la transmisión (350, 380) en una ruta de comunicación de enlace descendente desde un elemento de acceso a red al equipo de usuario (120) de una indicación de recursos de radioenlaces asignados en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120);

la recepción (352) en el equipo de usuario (120) de la ruta de comunicación de enlace descendente de la indicación de recursos de radioenlaces asignados en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120); y

la comunicación de manera que satisfaga los recursos de radioenlaces indicados de al menos un paquete adicional (806, 808, 865) en la ruta de comunicación de enlace ascendente.

19. El método según la reivindicación 18, en donde la comunicación de manera que satisfaga los recursos de radioenlaces indicados comprende, además, la realización de al menos una función de entre retrasar el el envío de paquetes (806, 808, 865), enviar paquetes ocasionales no frecuentes o no iniciar una aplicación que requiera el envío de paquetes.

20. El método según la reivindicación 1, en donde el método comprende, además:

- la recepción (320) en un elemento de acceso a red (125) en una primera ruta de comunicación de enlace ascendente de una demanda de ancho de banda procedente de un equipo de usuario (120), de la demanda de ancho de banda para una segunda ruta de comunicación de enlace ascendente utilizada para el tráfico de paquetes desde el equipo de usuario (120) al elemento de acceso a red;

- en respuesta a la recepción, la determinación (321, 351, 360) de recursos de radioenlaces a asignar en la segunda ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120), la determinación basada al menos en parte en la demanda de ancho de banda; y

- la asignación (321, 351, 360) de los recursos de radioenlaces determinados en la segunda ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120);

- la recepción (310, 320, 340-1, 340-2, 340-n, 341) en el elemento de acceso a red de una pluralidad de paquetes (806, 808, 865) en la segunda ruta de comunicación de enlace ascendente;

- la determinación de una inactividad en la recepción de paquetes procedentes del equipo de usuario (120);

- la comunicación (380) de una indicación de los recursos de radioenlaces ajustados al equipo de usuario (120).

21. El método según la reivindicación 20, en donde la comunicación en la primera ruta de comunicación de enlace ascendente utiliza un protocolo de control de recursos de radio.

22. El método según la reivindicación 20, en donde la demanda de ancho de banda está basada al menos en parte en una cantidad de información en una memoria intermedia del equipo de usuario (120), utilizando la información a transmitir por el equipo de usuario (120) la segunda ruta de comunicación de enlace ascendente.

23. El método según la reivindicación 22, en donde la cantidad de información está basada en un número de paquetes (806, 808, 865) en la memoria intermedia.

24. El método según la reivindicación 22, en donde la cantidad de información está basada en un número de paquetes (806, 808, 865) localizados en la memoria intermedia durante un periodo de tiempo predeterminado.

25. El método según la reivindicación 20 que comprende, además, la comunicación (330, 380) de un informe de ancho de banda en la ruta de comunicación de enlace descendente desde el elemento de acceso a red al equipo de usuario (120).

26. El método según la reivindicación 25, en donde la comunicación en la ruta de comunicación de enlace descendente utiliza un protocolo de control de recursos de radio.

27. Un aparato (125) que comprende:

un medio de recepción (265, 270) en una ruta de comunicación de enlace ascendente (261) de al menos un paquete (806, 808, 865) desde un equipo de usuario (120);

- un medio de asignación (299) de oportunidades de enlace ascendente sobre la base de un contenido de información procedente del paquete;

- 5 - un medio de determinación (295, 296) de recursos de radioenlaces a asignar para la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120) para las oportunidades de transmisión de enlace ascendente planificadas;
- 5 - un medio de asignación (295, 296) de los recursos de radioenlaces determinados en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120) sobre la base al menos en parte de las oportunidades de enlace ascendente; y
- 10 - un medio de envío (265, 270, 290) de un mensaje que indica oportunidades de transmisión de enlace ascendente;

caracterizado por cuanto que el aparato comprende, además:

- 15 antes de la recepción, un medio para la comunicación (265, 270) a un equipo de usuario (120) en una ruta de comunicación de enlace descendente (262) de una indicación de disponibilidad de ancho de banda para al menos el equipo de usuario (120).

20 28. El aparato (125) según la reivindicación 27, en donde:

los recursos de radioenlaces comprenden un ancho de banda;

- 25 el medio de determinación (295, 296) además para, en el momento de la determinación de los recursos de radioenlaces, la determinación del ancho de banda a asignar en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120); y

el medio de asignación (295, 296) además para, asignar el ancho de banda determinado en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120).

30 29. El aparato (125) según la reivindicación 27, en donde:

el medio para asignar (295, 296) para las oportunidades de transmisión planificadas para el equipo de usuario (120) en la ruta de comunicación de enlace ascendente y que comprende, además:

- 35 un medio de comunicación (265, 270, 290) al equipo (120) en la ruta de comunicación de enlace descendente de una indicación de las oportunidades de transmisión planificadas para el equipo de usuario (120).

30. El aparato (125) según la reivindicación 27, en donde:

- 40 el contenido de información comprende un código; y el medio para la determinación (295, 296), cuando se determinan recursos de radioenlaces a asignar en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120), además para determinar una calidad de servicio correspondiente al código y sobre la base de la calidad de servicio, la determinación de recursos de radioenlaces a asignar en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120).

45 31. El aparato (125) según la reivindicación 27, en donde:

el contenido de información comprende información que indica mediante cuál de entre una pluralidad de protocolos de transporte predeterminados se formatea el paquete (806, 808, 865); y

- 50 el medio para la determinación (295, 296), en el momento de la determinación de los recursos de radioenlaces a asignar en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120), para la determinación sobre la base al menos del protocolo de transporte predeterminado de los recursos de radioenlaces a asignar en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120).

55 32. El aparato (125) según la reivindicación 27, que comprende, además, un medio para cambiar (295, 296), en respuesta a la determinación de una reducción de actividad en un flujo de servicio de usuario para el equipo de usuario (120), los recursos de radioenlaces determinados a los recursos de radioenlaces reducidos; y un medio para la comunicación (265, 270, 290) al equipo de usuario (120) en una ruta de comunicaciones de enlace descendente de una indicación de los recursos de radioenlaces reducidos que se asignan para el equipo de usuario (120); en donde el flujo de servicio de usuario comprende el paquete (806, 808, 865) y al menos un paquete adicional.

60 33. El aparato (125) según la reivindicación 27, en donde el medio para la determinación (295, 296), además de determinar los recursos de radioenlaces a asignar, cada vez que se recibe un paquete (806, 808, 865) desde el equipo de usuario (120) y el medio para asignar (299), además, los recursos de radioenlaces determinados cuando

se necesitare en respuesta a una determinación de recursos de radioenlaces que modifica una asignación en curso de recursos de radioenlaces.

- 5 34. El aparato (125) según la reivindicación 27 que comprende, además, un medio de recepción (295, 296) en una primera ruta de comunicación de enlace ascendente (261) de una demanda de ancho de banda procedente de un equipo de usuario (120), la demanda de ancho de banda para una segunda ruta de comunicación de enlace ascendente siendo utilizada para el tráfico de paquetes procedentes del equipo de usuario (120);
- 10 un medio para la determinación (295, 296), en respuesta a la recepción, de recursos de radioenlaces a asignar en la segunda ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120) sobre la base al menos en parte de la demanda de ancho de banda;
- 15 un medio de asignación de los recursos de radioenlaces determinados en la segunda ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120);
- 20 un medio de recepción (265, 270) en elementos de acceso a red de una pluralidad de paquetes (806, 808, 865) en la segunda ruta de comunicación de enlace ascendente;
- un medio para la determinación (295) para la inactividad en la recepción de paquetes procedentes del equipo de usuario (120);
- un medio para ajustar (295, 299) en los recursos de radioenlaces sobre la base al menos en parte de la inactividad; y
- 25 un medio para la comunicación (265, 270, 290) de una indicación de los recursos de radioenlaces ajustados para el equipo de usuario (120).
- 30 35. El aparato (125) según la reivindicación 27, en donde la ruta de comunicación de enlace ascendente (261) comprende un canal de tráfico de radioenlaces compartido (263), el al menos un paquete (806, 808, 865) se recibe desde el canal de tráfico de radioenlaces compartido y los recursos de radioenlaces determinados asignados se asignan para el canal de tráfico de radioenlaces compartidos.
- 35 36. Un producto de programa informático memorizado en un soporte legible por ordenador, que comprende medios informáticos adaptados para realizar las siguientes etapas cuando se ejecutan en un ordenador:
- 40 la recepción (340-1, 340-2, 340-n, 341) en una ruta de comunicación de enlace ascendente (261) de al menos un paquete (806, 808, 865) desde un equipo de usuario (120);
- la asignación (351, 360) de oportunidades de enlace ascendente sobre la base de un contenido de información procedente del paquete;
- 45 la determinación (351, 360) de recursos de radioenlaces a asignarse a la ruta para el equipo de usuario (120) para las oportunidades de transmisión de radioenlaces planificadas;
- 50 la asignación (351, 360) de los recursos de radioenlaces determinados en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120) sobre la base al menos en parte de las oportunidades de enlace ascendente; y
- el envío (350) de un mensaje que indica oportunidades de transmisión de enlace ascendente para el equipo de usuario (120);
- caracterizado por cuanto que el producto de programa informático comprende, además, un medio informático adaptado para realizar las etapas siguientes cuando se ejecutan en un ordenador:
- 55 antes de la recepción: la comunicación (330) a un equipo de usuario (120) en una ruta de comunicación de enlace descendente de una indicación de disponibilidad de ancho de banda para al menos el equipo de usuario (120).
37. El producto de programa informático según la reivindicación 36, en donde:
- 60 el contenido de información comprende un código; y la determinación (351, 360) de los recursos de radioenlaces a asignarse en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120) comprende, además:
- la determinación de una calidad de servicio correspondiente al código; y
- 65 sobre la base de la calidad de servicio, la determinación de recursos de radioenlaces a asignar en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120).



38. El producto de programa informático según la reivindicación 36, en donde:

5 el contenido de información comprende información que indica mediante cuál de entre una pluralidad de protocolos de transporte predeterminados se formatea el paquete (806, 808, 865); y  
la determinación (351, 360) de los recursos de radioenlaces a asignar en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120) comprende, además, la determinación basada al menos en el protocolo de transporte predeterminado de los recursos de radioenlaces a asignar en la ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120).

10

39. El producto de programa informático según la reivindicación 36, en donde:

las operaciones comprenden, además:

15 la recepción (320), en una primera ruta de comunicación de enlace ascendente de una demanda de ancho de banda procedente de un equipo de usuario (120), de la demanda de ancho de banda para una segunda ruta de comunicación de enlace ascendente utilizada para tráfico de paquetes desde el equipo de usuario (120);

20 en respuesta a la recepción, la determinación de recursos de radioenlaces a asignar (321, 351, 360) en la segunda ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120), sobre la base al menos en parte de la demanda de ancho de banda;

la asignación de los recursos de radioenlaces determinados en la segunda ruta de comunicación de enlace ascendente para el equipo de usuario (120);

25

la recepción (310, 320, 340-1, 340-2, 340-n, 341) en elementos de acceso a red de una pluralidad de paquetes (806, 808, 865) en la segunda ruta de comunicación de enlace ascendente;

30 la determinación de una inactividad en la recepción de los paquetes procedentes del equipo de usuario (120);

el ajuste (370) de los recursos de radioenlaces sobre la base al menos en parte de la inactividad y la comunicación de una indicación de los recursos de radioenlaces iniciales para el equipo de usuario (120).

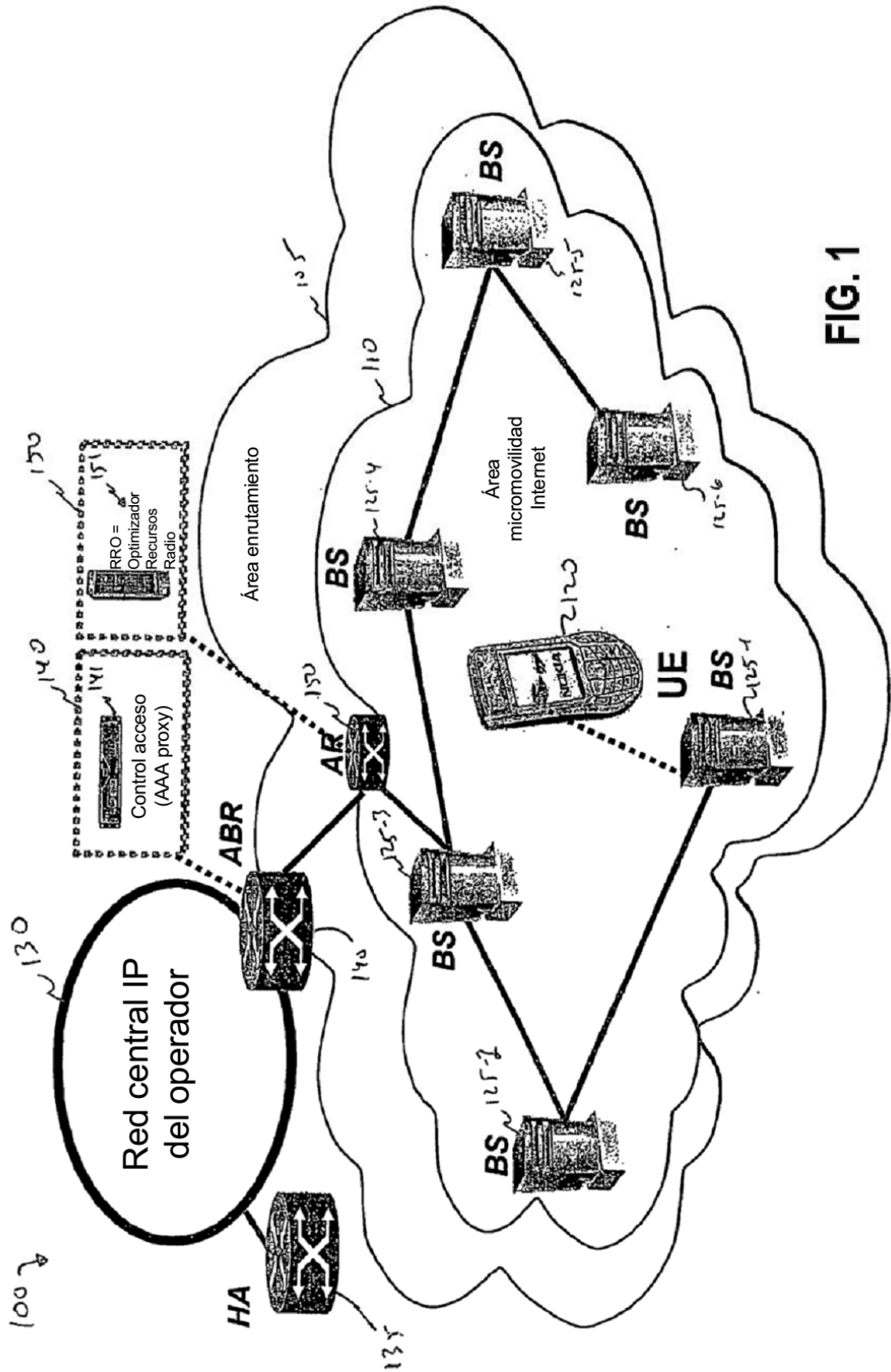


FIG. 1

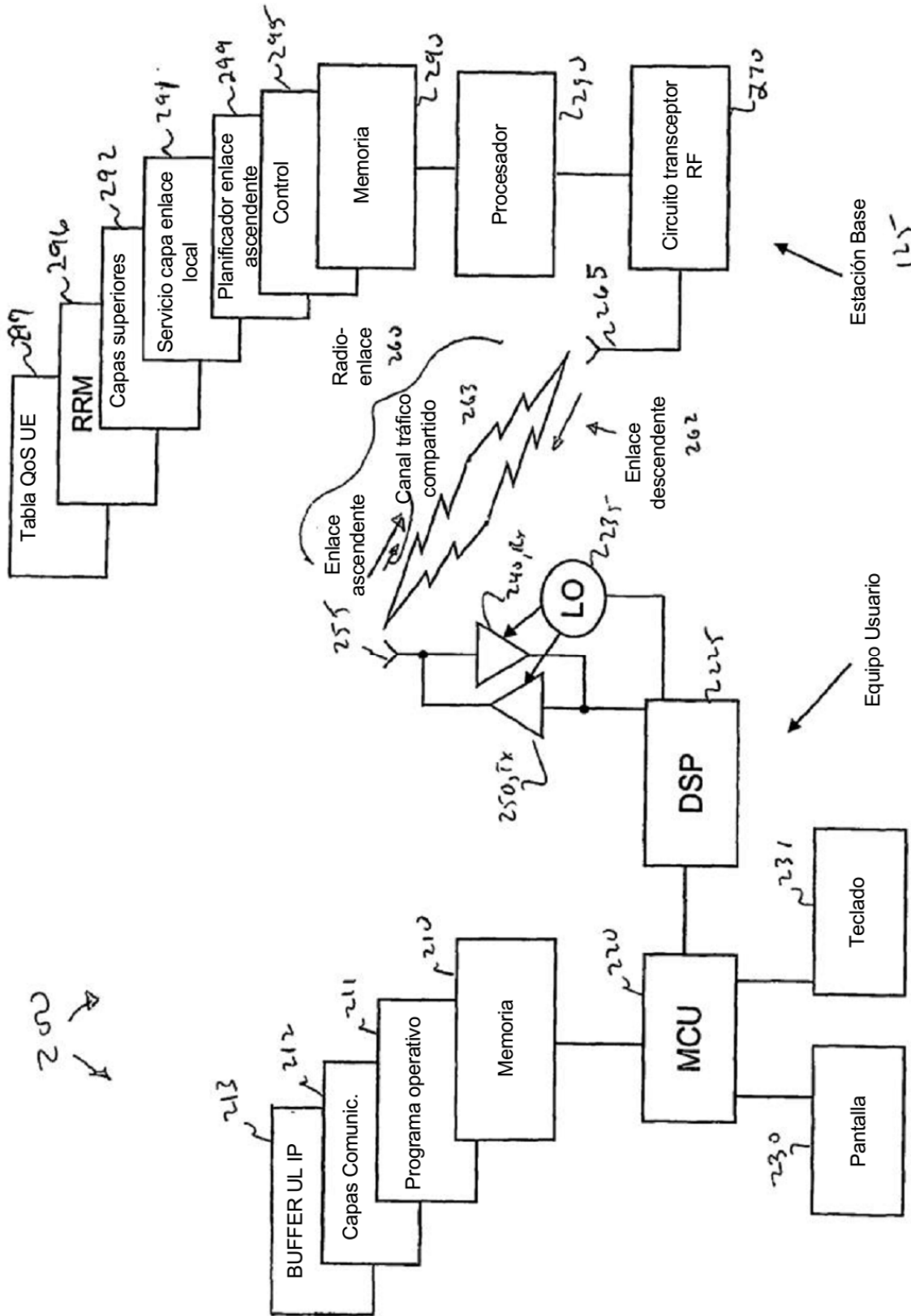


FIG. 2A

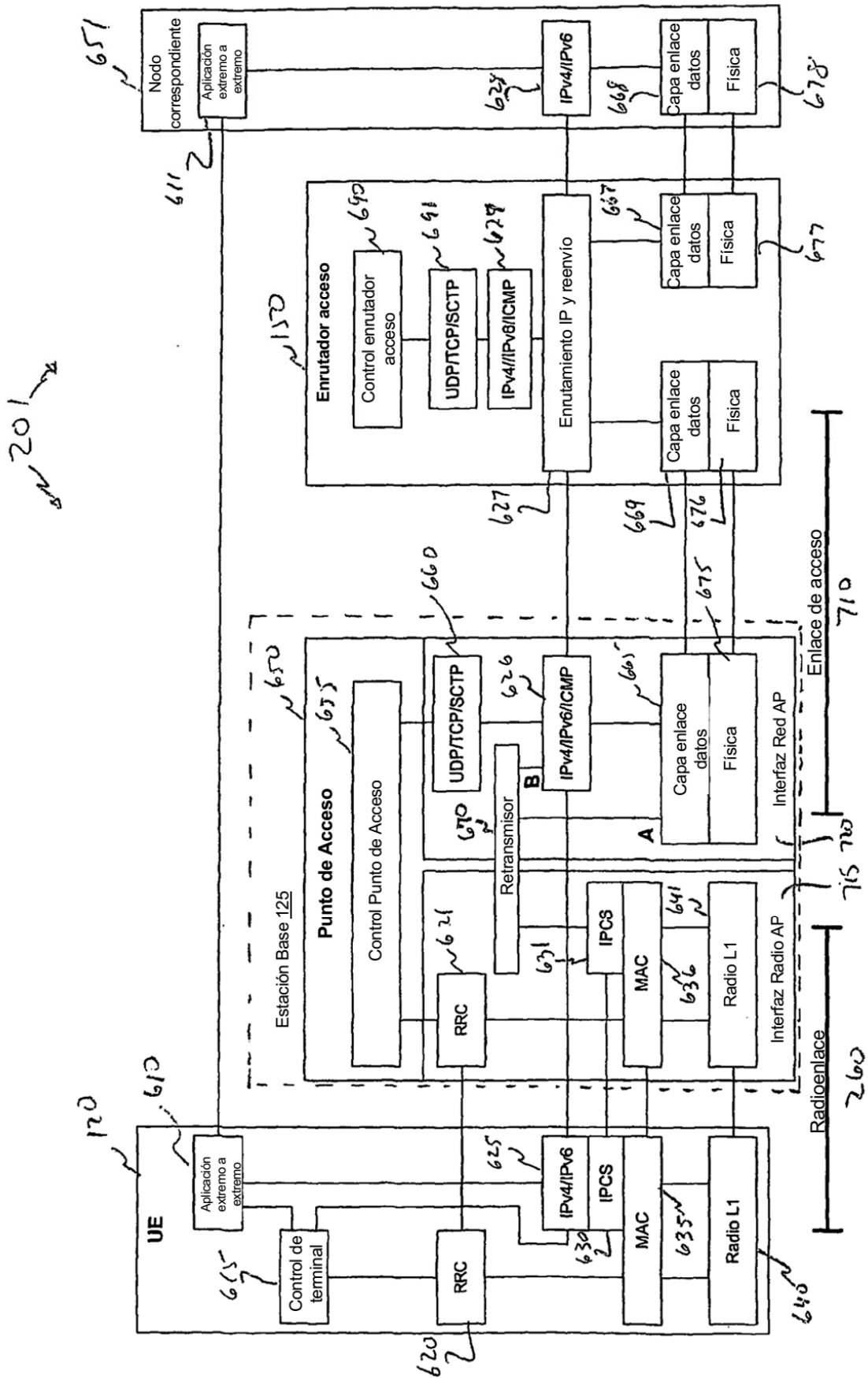


FIG. 2B

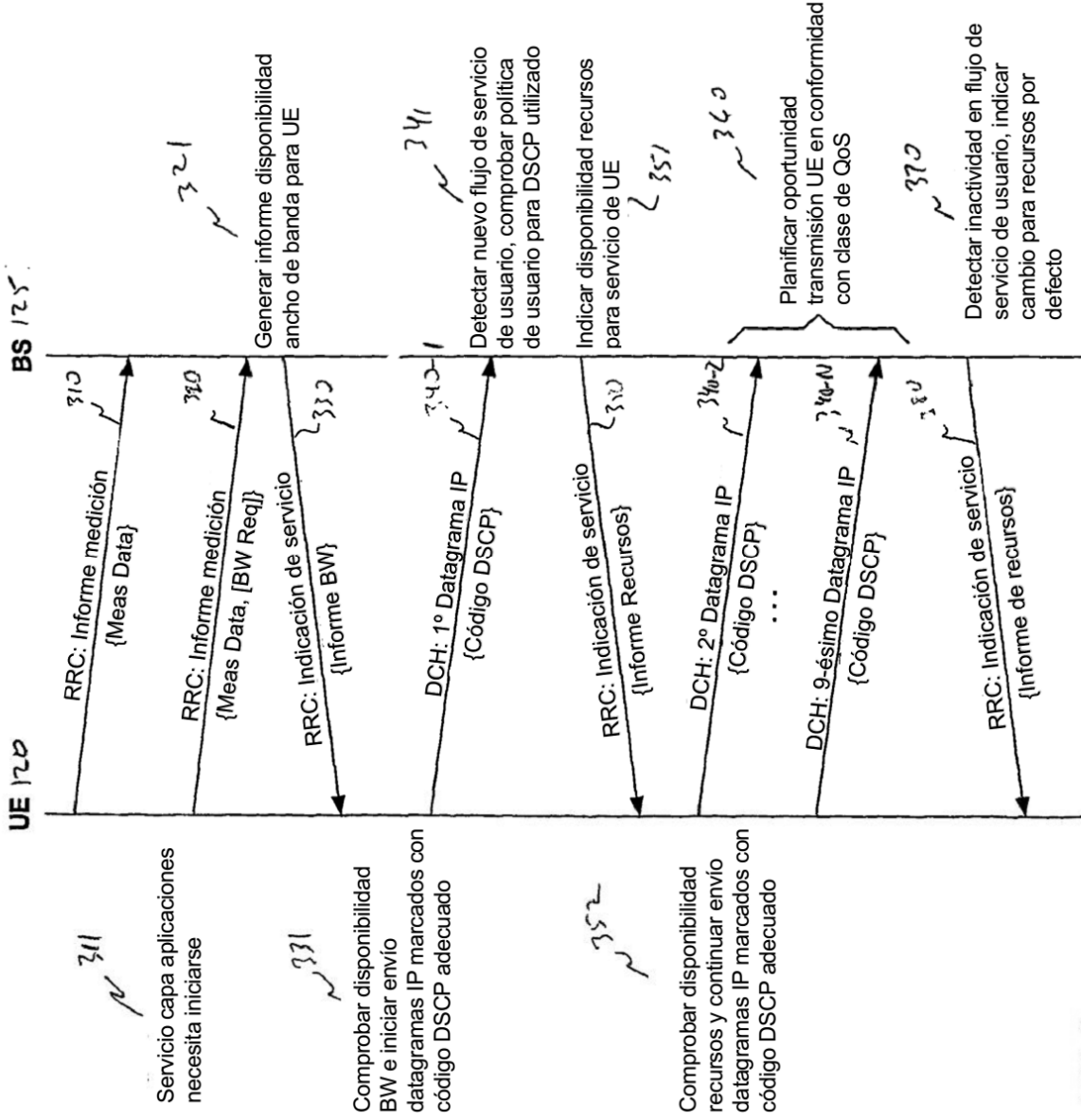


FIG. 3

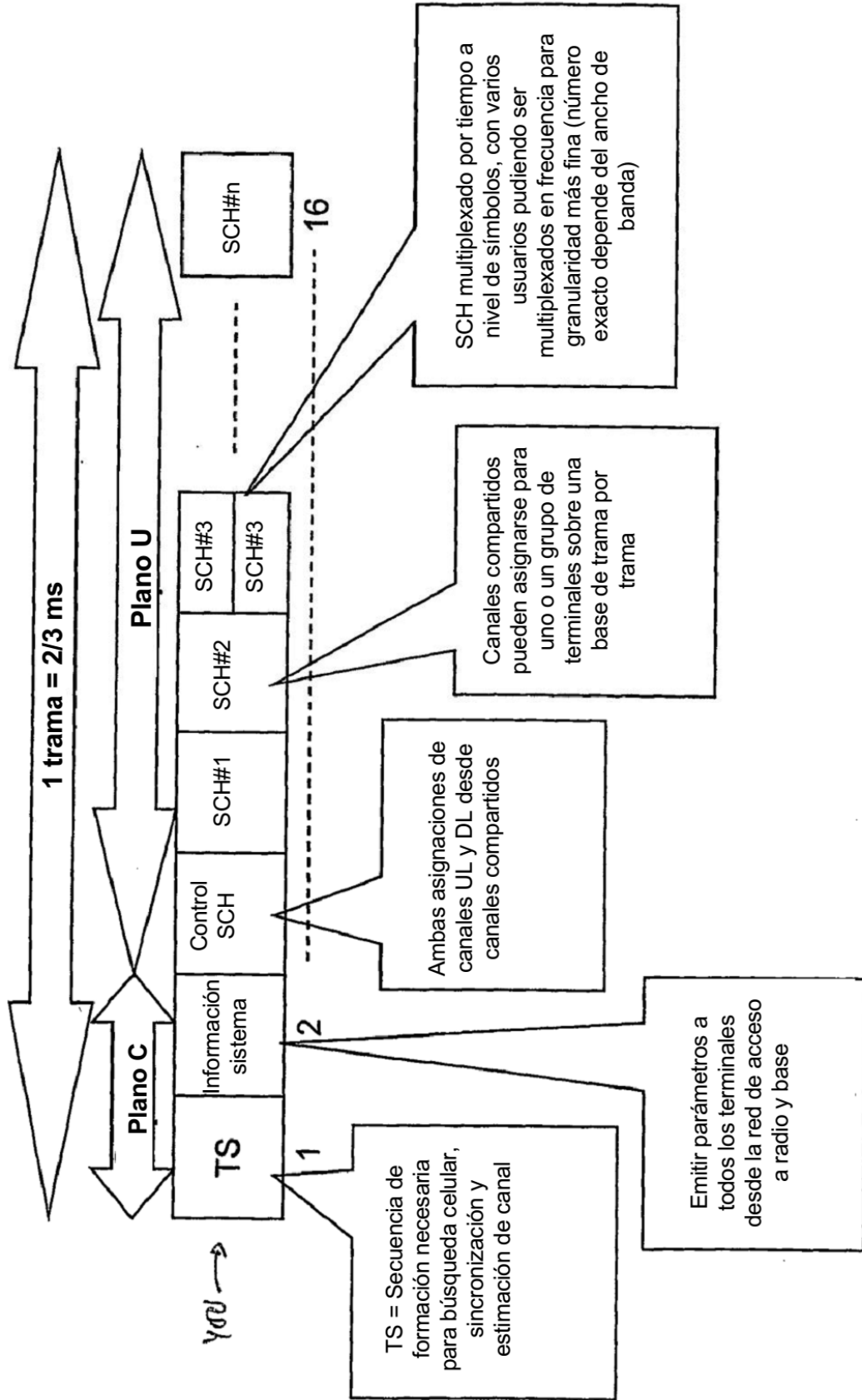


FIG. 4A

7655

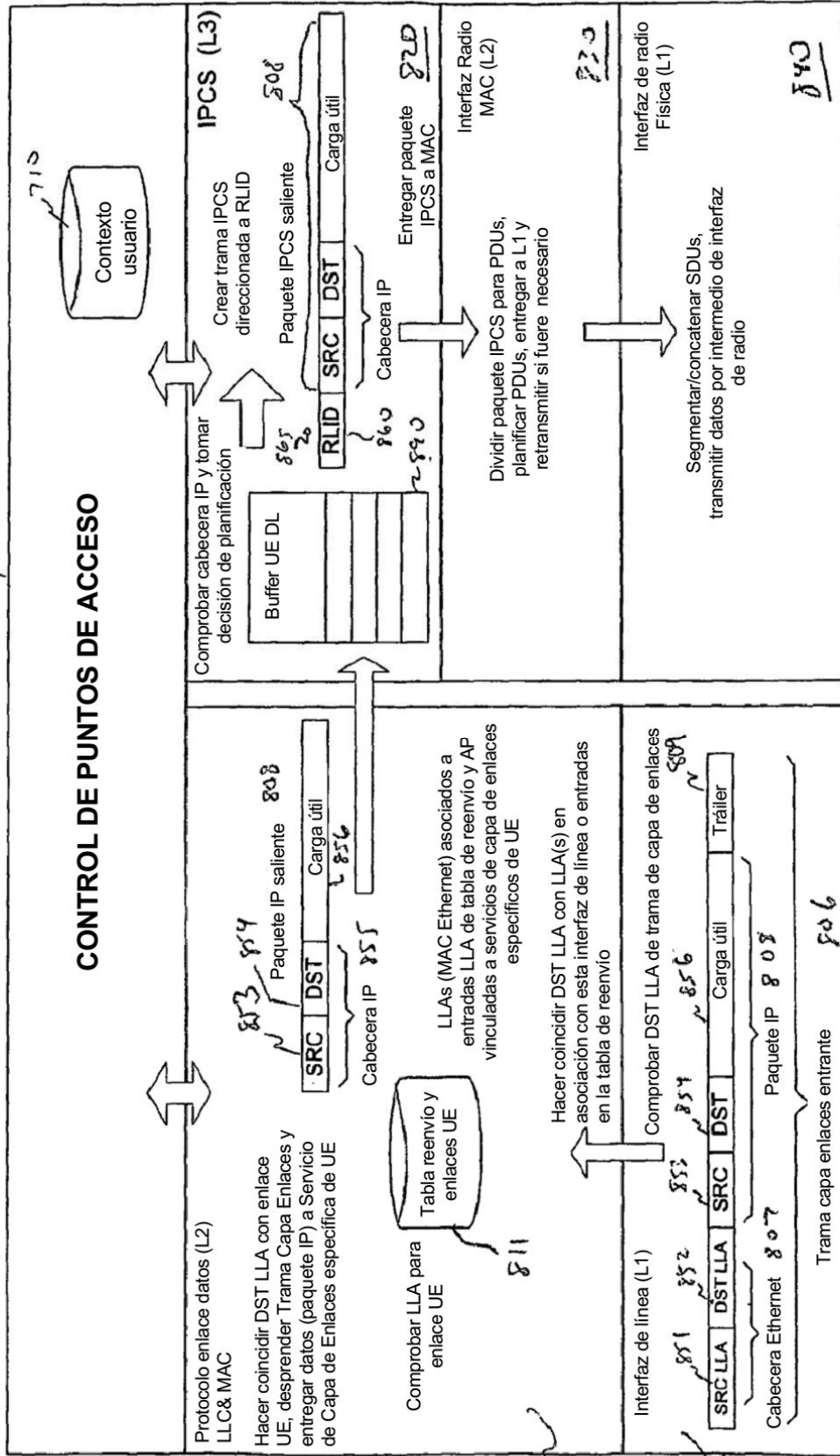


FIG. 4B

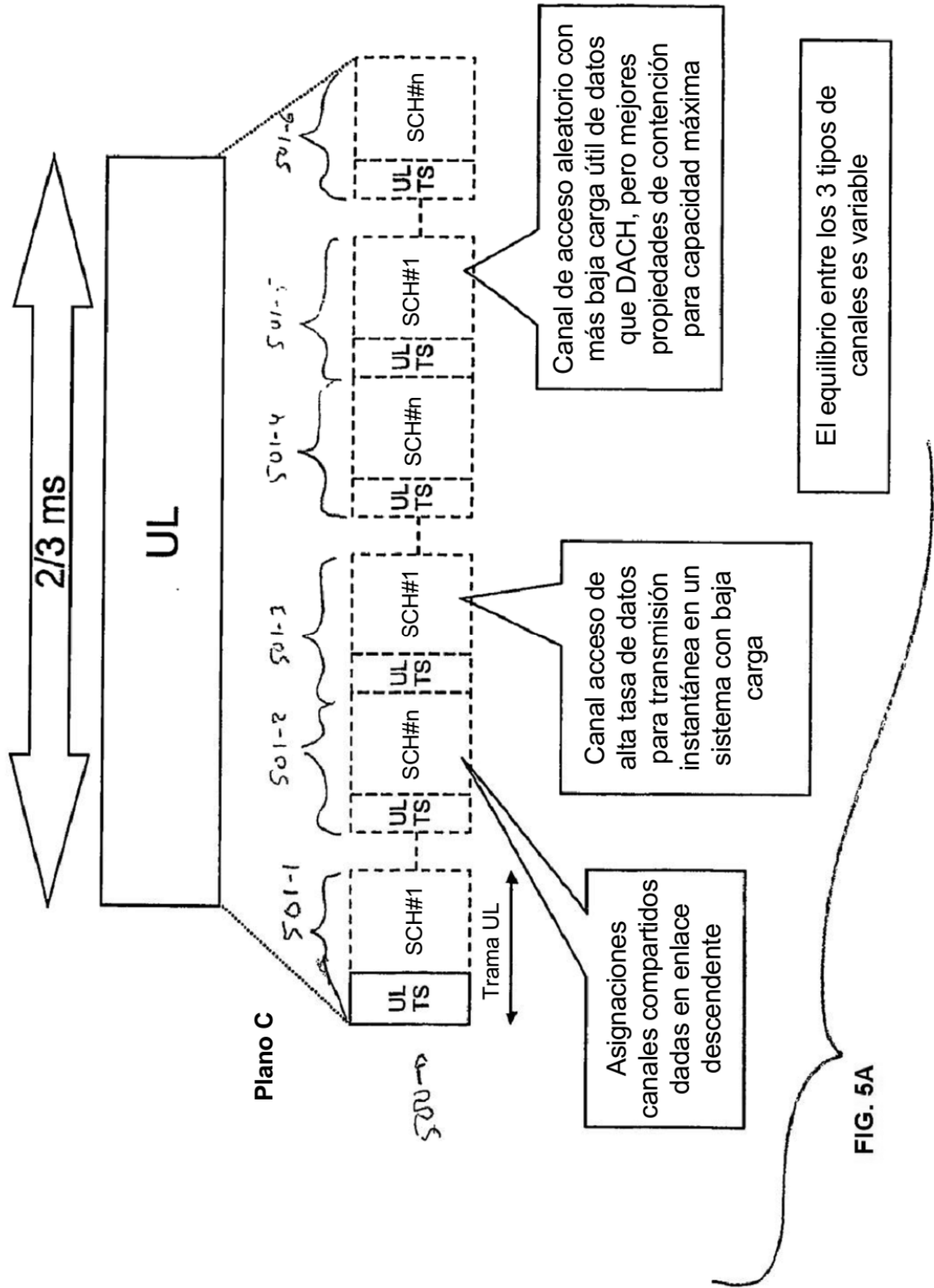


FIG. 5A



655

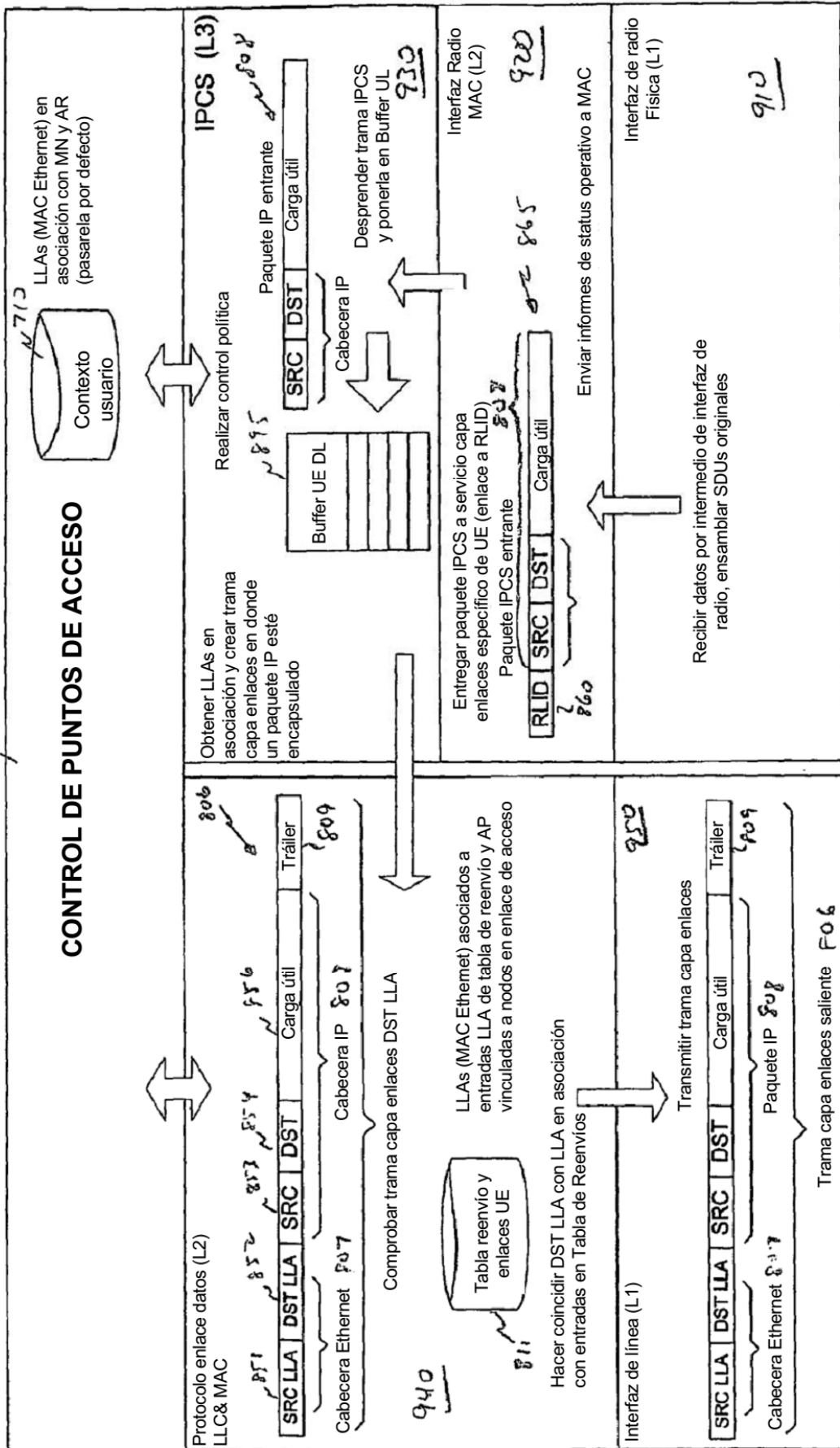


FIG. 5B