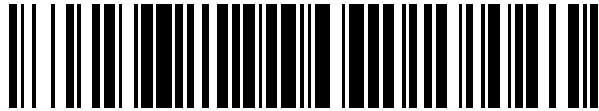


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 929**

51 Int. Cl.:

**H04L 29/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2007 E 07817212 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2013 EP 2053798**

54 Título: **Método y dispositivo para la transmisión y recepción de datos entre un controlador de red de radio y un nodo de estación**

30 Prioridad:

**07.02.2007 CN 200710004886**

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

**04.04.2013**

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)  
HUAWEI ADMINISTRATION BUILDING BANTIAN  
LONGGANG DISTRICT. SHENZHEN  
GUANGDONG PROVINCE 518129, CN**

72 Inventor/es:

**LAI, ZHICHANG;  
QIN, SHENGYI;  
GUO, CHENGXU y  
LAN, HAIQING**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 399 929 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo para la transmisión y recepción de datos entre un controlador de red de radio y un nodo de estación

## 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de las radiocomunicaciones, y en particular, a una tecnología para transmitir datos en el plano de usuarios entre un Controlador de Red de Radio (RNC) y un Nodo B.

## 10 Antecedentes de la invención

El Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) es un sistema de comunicaciones móviles de la tercera generación (3G) basado en la tecnología de interfaz de aire de Acceso Múltiple por División en Códigos de Banda Ancha (WCDMA) y se conoce también como un sistema de comunicación WCDMA. El sistema UMTS tiene una estructura similar a la de un sistema de comunicaciones móviles de la segunda generación (2G) e incluye una Red de Acceso a Radio (RAN) y una Red Central (CN). La red RAN proporciona funciones relacionadas con las comunicaciones por radio y la CN gestiona todas las llamadas de voz y conexiones de datos en el sistema UMTS y realiza las funciones de conmutación y encaminamiento para una red externa. La CN está lógicamente dividida en un dominio de Circuitos Conmutados (CS) y un dominio de Paquetes Conmutados (PS). Una Red de Acceso a Radio Territorial de UMTS (UTRAN) se combina con una red CN y un equipo de usuario (UE) en un sistema UMTS.

Según se ilustra en la Figura 1, una red UTRAN incluye uno o más Subsistemas de Redes de Radio (RNSs). Un subsistema RNS incluye un controlador RNC y una o más estaciones base (Nodo Bs). El RNC está conectado a la CN a través de una interfaz lu y el Nodo B está conectado al RNC a través de una interfaz lub. Dentro de la red UTRAN, los controladores RNCs están interconectados a través de una interfaz lur. La interfaz lur se puede conectar directamente a través de una línea física o conectarse a través de una red de transporte. El RNC asigna y controla los recursos de radio del Nodo B conectados o relacionados con el RNC y el Nodo B convierte los flujos de datos entre una interfaz lub y una interfaz Uu y participa en la gestión de recursos de radio.

El RNC controla los recursos de radio de la red UTRAN y es responsable del establecimiento de la conexión del Control de Recursos de Radio (RRC) y su desconexión, transferencia, combinación de macrodiversidad y gestión de recursos de radio, según se detalla a continuación:

(1) Funciones de control de acceso al sistema y difusión de información del sistema;

(2) Funciones de gestión de la movilidad tal como transferencia y migración de RNC de Servicio (SRNC) y

(3) Funciones de gestión y control de recursos de radio, tales como combinación de macrodiversidad, control de la potencia y asignación de soporte de radio.

El Nodo B es una estación base (esto es, un radiotransceptor) de un sistema WCDMA e incluye un radiotransceptor y componentes de procesamiento de banda de base. El Nodo B está interconectado con el RNC a través de una interfaz lub estándar y realiza el procesamiento de protocolos de capas físicas de la interfaz Uu. Las funciones del Nodo B son: dispersión espectral, modulación, codificación de canales y des-dispersión, demodulación, decodificación de canales y conversión entre una señal de banda de base y una señal de radiofrecuencias (RF).

Según se ilustra en la Figura 2, una pila de protocolos de interfaz lub incluye: un plano de control de red de radio, un plano de control de red de transporte y un plano de usuarios. La capa de soporte implica dos modos de transmisión: transmisión por el Modo de Transferencia Asíncrona (ATM) y transmisión por el Protocolo de Internet (IP).

En el modo de transmisión de ATM, la capa de transporte del plano de control de red de radio utiliza la Función de Coordinación Específica del Servicio – Interfaz de Red de Usuario (SSCF-UNI)/Protocolo Orientado a la Conexión Específica del Servicio (SSCOP)/Capa de Adaptación de ATM tipo 5 (AAL5)/ATM; el plano de control de red de transporte utiliza la Parte de Aplicación de Control de Enlace de Acceso (ALCAP)/SSCF-UNI/SSCOP/AAL5/ATM y la capa de transporte del plano de usuario utiliza la Capa de Adaptación de ATM tipo 2 (AAL2)/ATM.

En el modo de transmisión de IP, la capa de transporte del plano de control de red de radio utiliza el Protocolo de Transmisión de Control de Flujos (SCTP)/IP/Capa de Enlace de Datos; la capa de transporte del plano de usuarios utiliza el Protocolo de Datagramas de Usuarios (UDP)/IP/Capa de Enlace de Datos y no existe ningún plano de control de red de transporte.

Cada canal diferente del plano de usuarios utiliza un formato de protocolo de tramas (FP) diferente, incluyendo: FP de Canal de Acceso Aleatorio (RACH), FP de Canal Paging (PCH), FP de Canal de Acceso en Sentido Directo (FACH), FP de Canal Dedicado (DCH), FP de Canal Compartido de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HS-DSCH) y otros canales tales como FP de Canal Compartido de Enlace Descendente (DSCH). La señal de voz y datos del equipo UE

están encapsuladas en varias tramas de FP y se transmiten en la interfaz lub a través de las funciones de la capa de transporte (ATM o IP).

El servicio de voz de WCDMA incluye la Multitasa Adaptativa (AMR) de banda estrecha y AMR de banda ancha. La AMR de banda estrecha incluye las tasas de transmisión tales como 12,2 Kbps, 10,2 Kbps, 7,95 Kbps, 7,4 Kbps, 6,7 Kbps, 5,9 Kbps y 4,75 Kbps; la AMR de banda ancha está basada en la tasa de muestreo de 16 kHz e incluye nueve tasas de transmisión entre 6,6 Kbps y 23,85 Kbps. La tasa de transmisión de más frecuente uso actualmente, es la AMR de banda estrecha de 12,2 Kbps. Las tasas de servicio de datos incluyen 8 Kbps, 16 Kbps, 32 Kbps, 64 Kbps, 128 Kbps, 144 Kbps, 256 Kbps, 384 Kbps y 2048 Kbps. La tasa de servicio de datos soportada por WCDMA es más alta que la tasa del servicio de voz. Por lo tanto, el ancho de banda de capa de soporte requerido por los servicios de datos es bastante mayor que el que se requiere por los servicios de voz.

Los recursos de transmisión de red de retorno, *backhaul*, desde el Nodo B al controlador RNC son siempre los más valiosos recursos de los operadores. Según la estadística, el coste de transmisión de red de retorno representa más del 30 % del coste de explotación de los operadores de redes de radio. Por lo tanto, la mejora de la eficiencia de transmisión de la interfaz lub y el modo de hacer máximo el recurso de transmisión han sido siempre preocupaciones operativas para los operadores.

Actualmente, para los escenarios operativos de aplicación tales como transmisión de E1/T1 y transmisión de microondas, en el modo de transmisión de ATM, los operadores realizan la multiplexación estadística de los servicios de interfaz lub a través de la conmutación de Ruta Virtual (VP)/Canal Virtual (VC) utilizando un Nodo B concentrador o en función de los recursos de redes de transporte de ATM existentes, con lo que se mejora la eficiencia de transmisión y se ahorra ancho de banda de transmisión. En el modo de transmisión de IP, la carga de tráfico se puede reducir mediante las tecnologías tales como compresión de cabeceras de IP y compresión de cabeceras del protocolo Punto a Punto (PPP) o tecnologías de multiplexación tales como Multiplexación de PPP (PPPMux) se utilizan para distribuir la carga a cada flujo de servicio de usuario, con lo que se mejora la eficiencia de transmisión y se ahorra el ancho de banda de transmisión. Sin embargo, para que la interfaz lub proporcione las características para mejorar la eficiencia de transmisión, no solamente el RNC y el Nodo B necesitan soportar las características, sino también los nodos de transmisión intermedios necesitan soportar las características. En la práctica, los nodos de transmisión intermedios no soportan las características, lo que hace inaplicable las tecnologías o los nodos de transmisión intermedios son demasiado costosos, lo que aumenta el coste de la transmisión, extremo a extremo, de forma masiva y restringe la aplicación de la tecnología para mejorar la eficiencia de transmisión.

Las dos soluciones para mejorar la eficiencia de transmisión en la técnica convencional se describen a continuación.

(1) Solución de IP compuesto: La solución de IP compuesto (CIP) es aplicable a la transmisión de datos del plano de usuarios de la interfaz lub, lur o lu. La solución de CIP realiza la multiplexación de los paquetes de CIP de diferentes longitudes en un contenedor de CIP, en donde la longitud del contenedor de CIP es variable, según se ilustra en la Figura 3. De este modo, se puede utilizar eficientemente el ancho de banda del enlace y la carga del UDP/IP se distribuye entre múltiples paquetes de CIP. El CIP soporta la función de segmentación y reensamblado, mediante la cual una unidad de datos de protocolo FP (PDU) se segmenta en pequeños paquetes. Según se ilustra en la Figura 4, un paquete FP PDU necesita segmentarse para evitar la fragmentación de IP y mantener un retardo de transmisión más bajo. Sin embargo, el inventor de la presente invención encuentra que la solución anterior requiere que todos los paquetes de FP PDU estén basados en UDP e IP y son identificados mediante un Identificador de Conexión (CID). Para paquetes de FP PDU de mayor magnitud, se genera y transmite más información auxiliar después de la segmentación o reensamblado, lo que reduce la eficiencia de la transmisión.

(2) La solución de PPPmux basada en el Control de Enlace de Datos de Alto Nivel (HDLC): la encapsulación de PPP necesita una carga de 7 bytes, incluyendo un campo de "indicador" de 1 byte, un campo de dirección "dirección" de 1 byte, un campo de "control" de 1 byte, un campo de "protocolo" de 2 bytes y un campo de "Control de redundancia cíclica (CRC)" de 2 bytes. Si, según la negociación, no se transmite ningún campo de "dirección" o de "control" y el campo de "protocolo" se comprime a 1 byte, la carga de cada trama de PPP es de 4 bytes.

La solución PPPmux basada en HDLC es una tecnología de multiplexación de capa 2. Su idea de diseño es: múltiples subtramas de PPP encapsuladas se transmiten en una trama PPP de modo que la carga de la trama PPP se distribuya entre las subtramas de PPP, con lo que se reduce la sobrecarga y se mejora la eficiencia. Múltiples subtramas de PPP pueden multiplexarse en una sola trama PPP insertando un delimitador antes de cada subtrama de PPP. En la etapa de negociación del Protocolo de Control de Red (NCP) del PPP, el receptor puede utilizar el protocolo de control PPPmux para indicar la recepción de tramas multiplexadas.

Si el campo de "protocolo" de una subtrama de PPP es el mismo que el campo de "protocolo" de la subtrama PPP anterior, el campo no necesita transmitirse. El bit de Identificador de Campo de Protocolo (PFF) y el campo de Extensión de Longitud (LXT) son campos de longitudes. Si el campo "protocolo" está incluido en la subtrama de PPP, el bit de PFF es "1", de no ser así, el bit de PFF es "0". El formato de la trama de PPPmux se representa en la Figura 5.

Sin embargo, esta solución está basada en la tecnología de multiplexación de capa 2. Por lo tanto, el inventor de la presente invención encuentra que la solución es aplicable a solamente la conexión en red de enlace punto a punto y los escenarios operativos de aplicación de la solución están limitados.

5 El documento de Lucent Technologies: "Lightweight IP Encapsulation Scheme for UTRAN User Plane" (Documento para: discusión – TR 25.933; TSG-RAN Grupo de trabajo 3, Berlín, Alemania, 23 – 25 agosto de 2000; TSGR3#15(00)2146; Elemento de la agenda: 29 (transporte de IP en UTRAN) se refiere principalmente a un método para la multiplexación de tramas de voz/vídeo, sin tratar, en un paquete de IP único a transportarse a través de la interfaz lub/lur, introducida por la así denominada Propuesta LIPE. LIPE se diseña para transmitir el tráfico multimedia incluyendo las señales de voz y  
10 datos. El sistema LIPE utiliza UDP/IP o IP como la capa de transporte. Cada carga útil de LIPE encapsulada consiste en un número variable de paquetes de datos multimedia (MDP). Para cada MDP, existe una cabecera de multiplexación (MH) que transmite la información específica del protocolo y de los medios de transmisión.

15 El documento de Lucent Technologies: "IP –based lub/lur User Plane Protocols for R'00" (Documento para: discusión – TR 25.933; TSG-RAN Grupo de trabajo 3, Berlín, Alemania, 23 – 25 agosto 2000; TSGR3#15(00)2143; Elemento de la agenda: 29 (transporte de IP en UTRAN) se refiere principalmente a la investigación de la viabilidad de utilizar una alternativa de transporte de IP para el plano de usuarios en las interfaces lub/lur.

20 El documento "Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS); Transporte de IP en UTRAN (3GPP TR 25.933 versión 5.4.0, Release 5; ETSI TR 125 933)" se refiere principalmente al transporte de IP a través de la interfaz lub o lur.

25 El documento "Un sistema de encapsulación de IP de peso liviano (LIPE)" (<draft-chuah-avt-lipe-02.txt> AVT grupo de trabajo; Mooi C. Chuah, Internet; Borrador Enrique J. Hernandez-Valencia; con expiración en junio de 2001; Lucent Technologies Bell Laboratories diciembre 2000) describe un sistema de encapsulación de IP de peso liviano para la multiplexación de paquetes de audio (o multimedia) de baja tasa binaria en una sesión única de UDP/IP.

30 El documento EP 1045562 A2 se refiere principalmente a un sistema de encapsulación de paquetes para la multiplexación de sesiones de aplicaciones – Encapsulación IP de peso liviano (LIPE) – se describe en este documento.

35 El documento de Motorola: "Criterio de selección de protocolos del plano de usuarios" (Documento para: difusión, 3GPP TSG-RAN WG3 Ad Hoc Meeting #2; París, Francia, 6 – 8 noviembre de 2000; TSGR3 ADHOC#2 (00) motl; elemento de la agenda: 2.iv) Criterios de selección de soluciones) se refiere principalmente a algunos criterios fundamentales que pueden aplicarse para considerar la selección de una pila de protocolo para transporte de tráfico en el plano de usuarios a través de interfaces de ancho de banda estrecho, tales como las que puedan estar presentes en la interfaz lub.

#### Sumario de la invención

40 La solución técnica dada a conocer en formas de realización de la presente invención propone un método y aparato para recibir y transmitir datos entre un controlador RNC y un Nodo B, con miras a mejorar la eficiencia de transmisión de datos de la interfaz lub y hacer la solución aplicable a múltiples escenarios operativos de aplicación.

45 Un método para transmitir datos entre un RNC y un Nodo B, en una forma de realización de la presente invención, incluye: seleccionar al menos dos FP PDUs que satisfagan las condiciones de multiplexación a partir de las FP PDUs a transmitirse; la multiplexación de las FP PDUs seleccionadas y la encapsulación de las FP PDUs multiplexadas como carga útil en un paquete de UDP, en donde el paquete de UDP transmite un identificador de multiplexación y la transmisión del paquete de UDP que transmite el identificador de multiplexación;

50 en donde las condiciones de multiplexación comprenden una o cualquier combinación de:

las FP PDUs para multiplexación tienen una misma prioridad;

la longitud de las FP PDUs para multiplexación es menor que un umbral preestablecido y

55 las FP PDUs para multiplexación pertenecen a un mismo tipo de servicio;

en donde el paquete de UDP transmite el identificador de multiplexación ajustando operativamente el identificador de multiplexación para el paquete de UDP y el establecimiento del identificador de multiplexación para el paquete de UDP comprende:

60 establecer un número de puerto UDP origen y/o un número de puerto UDP destino del paquete UDP a un valor predeterminado.

65 Un aparato para transmitir datos entre un controlador RNC y un Nodo B, en una forma de realización de la presente invención, incluye: una unidad de selección, adaptada para seleccionar al menos dos FP PDUs que satisfagan las condiciones de multiplexación de las FP PDUs a transmitirse; una unidad de multiplexación, adaptada para realizar la

multiplexación de las FP PDUs seleccionadas por la unidad de selección y para encapsular las FP PDUs multiplexadas como carga útil en un paquete de UDP; una unidad de establecimiento de identificadores, adaptada para establecer un identificador de multiplexación para el paquete de UDP que utiliza las FP PDUs multiplexadas como carga útil y una unidad de transmisión, adaptada para transmitir el paquete de UDP que transmite el identificador de multiplexación;

5 En donde la unidad de establecimiento de identificadores (104) está adaptada para establecer un número de puerto de UDP origen y/o un número de puerto de UDP destino del paquete de UDP a un valor predeterminado, que es un identificador de multiplexación y

10 en donde las condiciones de multiplexación comprenden una o cualquier combinación de:

las FP PDUs para la multiplexación tienen una misma prioridad;

15 la longitud de las FP PDUs para la multiplexación es menor que un umbral preestablecido y las FP PDUs para la multiplexación pertenecen a un mismo tipo de servicio.

En comparación con la técnica convencional, la solución técnica dada a conocer en las formas de realización de la presente invención proporciona las ventajas operativas siguientes:

20 La FP PDU es multiplexada como la carga útil del paquete de UDP de forma directa. El paquete de UDP está basado en IP y por lo tanto, esta solución técnica es aplicable a los escenarios operativos de conexiones en red de enlace punto a punto y escenarios operativos de conexiones en red de encaminamiento. La FP PDU es multiplexada, sin afectar a las capas más baja que la UDP. Por lo tanto, no se impone ningún requisito especial sobre el nodo de transmisión intermedio entre el RNC y el Nodo B. Es decir, esta solución técnica puede utilizarse por separado o utilizarse junto con  
25 otras tecnologías de mejora de la eficiencia de capa 3 o capa 2, tales como la compresión de cabeceras de UDP/IP, la compresión de cabeceras de PPPmux y PPP para conseguir una más alta eficiencia de transmisión. Las FP PDUs que satisfacen las condiciones de multiplexación, en lugar de todas las FP PDUs, son objeto de multiplexación. Por lo tanto, las FP PDUs de más alta eficiencia de multiplexación se pueden seleccionar para la multiplexación, con lo que se mejora el efecto de multiplexación y la eficiencia de transmisión de datos en conjunto.

30 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 representa una estructura de una red UTRAN en la técnica convencional;

35 La Figura 2 representa una estructura de una pila de protocolo de interfaz lub en la técnica convencional;

La Figura 3 representa el formato de un paquete de UDP/IP multiplexado según la solución de CIP en la técnica convencional;

40 La Figura 4 representa la carga útil de paquetes en la solución de CIP en la técnica convencional;

La Figura 5 representa el formato de trama PPPmux en la técnica convencional;

45 La Figura 6 es un diagrama de flujo de un método para transmitir datos entre un controlador RNC y un Nodo B según la primera forma de realización de la presente invención;

La Figura 7 representa el formato de un paquete de UDP que utiliza una FP PDU multiplexada como carga útil según la primera forma de realización de la presente invención;

50 La Figura 8 representa una estructura de una cabecera de multiplexación según la primera forma de realización de la presente invención;

La Figura 9 es un diagrama de flujo del método para la recepción de datos entre un controlador RNC y un Nodo B según la segunda forma de realización de la presente invención;

55 La Figura 10 representa una estructura de un aparato para transmitir datos entre un controlador RNC y un Nodo B según la tercera forma de realización de la presente invención y

60 La Figura 11 representa un diagrama esquemático de un aparato para recibir datos entre un RNC y Nodo B según la cuarta forma de realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

65 Para hacer más evidentes la solución técnica, los objetivos y las ventajas de la presente invención, se proporciona, a continuación, una descripción detallada de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos y a formas de realización preferidas.

La primera forma de realización de la presente invención da a conocer un método para transmitir datos entre un RNC y un Nodo B. El proceso específico se representa en la Figura 6.

5 En la etapa 610, el transmisor (por ejemplo, RNC o el Nodo B) selecciona las FP PDUs que satisfacen las condiciones de multiplexación desde las FP PDUs a transmitirse. Más concretamente, algunos paquetes en la interfaz lub (por ejemplo, los servicios de datos de alta tasa de transmisión de 384 Kbps) no necesita ninguna multiplexación. Su longitud de paquetes de FP PDU es aproximadamente 500 bytes y se mejora la eficiencia poco después de que dichos paquetes sean objeto de multiplexación. Por lo tanto, se realiza una selección entre las FP PDUs a transmitirse y solamente las FP PDUs que satisfacen las condiciones de multiplexación en lugar de todas las FP PDUs son multiplexadas. Como resultado, se seleccionan las FP PDUs de más alta eficiencia de multiplexación para efectuar la multiplexación, con lo que se mejora el efecto de multiplexación y la eficiencia de la transmisión de datos como un conjunto.

Por ejemplo, las condiciones de multiplexación pueden ser una o cualquier combinación de:

- 15 (1) Las FP PDUs para la multiplexación tienen una misma prioridad;
- (2) La longitud de las FP PDUs para la multiplexación es menor que un umbral preestablecido, que es configurable;
- 20 (3) La longitud de la carga útil del paquete de UDP generado después de la multiplexación es menor que un umbral preestablecido, que es configurable. La longitud de la cabecera de paquete del paquete UDP es fija, por lo que la condición de multiplexación puede ser también: la longitud del paquete de UDP generada después de la multiplexación es menor que un umbral preestablecido y
- 25 (4) Las FP PDUs para la multiplexación pertenecen a un mismo tipo de servicio, por ejemplo, el tipo de servicio de acceso de paquetes de alta velocidad/R99 (HSPA) del tipo de servicio de voz/datos.

Solamente las FP PDUs que satisfagan las condiciones de multiplexación son multiplexadas, con lo mejora la eficiencia de transmisión del servicio de usuarios y se utilizan mejor los recursos de transmisión.

30 En la etapa 620: El transmisor realiza la multiplexación de las FP PDUs seleccionadas y encapsula las FP PDUs multiplexadas como carga útil en un paquete de UDP. Es decir, después de que sean multiplexadas múltiples FP PDUs seleccionadas (al menos dos FP PDUs) que satisfagan las condiciones de multiplexación, las FP PDUs se utilizan como carga útil del paquete de UDP y separan por delimitadores para los fines de diferenciación.

35 Más concretamente, una cabecera de multiplexación (esto es, delimitador) se establece para cada FP PDU implicada en la multiplexación. La cabecera de multiplexación incluye dos partes: un identificador de usuario ("UID") que tiene 2 bytes de longitud e indica que el flujo de servicio de datos de usuarios pertenece a la FP PDU, en donde se soportan un máximo de 65535 UIDs; un campo de longitud, que tiene una longitud de 1 a 2 bytes. Cada FP PDU y su cabecera de multiplexación son objeto de concatenación juntas. El paquete multiplexado se encapsula como carga útil de un paquete de UDP en un paquete de UDP, según se representa en la Figura 7.

40 Según se ilustra en la Figura 8, la cabecera de multiplexación tiene una longitud de 3 a 4 bytes. El UID puede ser un número de puerto UDP de destino del flujo de servicio de datos de usuarios al que pertenece la FP PDU. Es decir, puesto que la 3GPP especifica que el flujo de servicio de datos de usuarios se identifica por la dirección de IP origen, la dirección de IP de destino, el número de puerto UDP de origen y el número de puerto UDP destino; sin embargo el identificador de flujo de datos de usuarios de enlace ascendente en la interfaz lub no está relacionado con el identificador del flujo de datos de usuarios de enlace descendente, esto es, el número de puerto UDP asignado por el RNC se utiliza para identificar el flujo de datos recibido por el RNC, pero el número de puerto UDP asignado por el Nodo B se utiliza para identificar el flujo de datos recibido por el Nodo B. Si se transmiten datos a los puertos asignados, el RNC y el Nodo B pueden recibir los flujos de datos de usuarios de los puertos correspondientes en forma correcta y pueden gestionar los flujos de datos en consecuencia. Por lo tanto, el flujo de servicio de datos de usuarios pueden ser identificado, de forma unívoca, por el número de puerto UDP de destino del flujo de servicio de datos de usuarios al que pertenece la FP PDU.

55 Es decir, en esta forma de realización, el flujo de servicio de datos de usuarios se identifica por la dirección de IP origen, la dirección de IP destino, el número de puerto de UDP origen (esto es, el número de puerto UDP origen del paquete UDP multiplexado), número de puerto UDP de destino (esto es, número de puerto UDP de destino del paquete UDP multiplexado) y UID. El número de puerto UDP origen (esto es, el número de puerto UDP origen del paquete UDP multiplexado) y el número de puerto UDP de destino (esto es, el número de puerto UDP de destino del paquete UDP multiplexado) son los mismos para todas las FP PDUs multiplexadas; el UID puede ser el número de puerto UDP de destino del flujo de servicio de datos de usuarios al que pertenece la FP PDU correspondiente. Por lo tanto, en la carga útil del paquete UDP, el flujo de servicio de datos de usuarios al que pertenece la FP PDU se identifica por el número de puerto UDP de destino del flujo de servicio de datos de usuarios al que pertenece la FP PDU. De este modo, el flujo de servicio de datos de usuarios puede identificarse, de forma unívoca con una cabecera de multiplexación más pequeña y se mejora así la eficiencia de transmisión de datos.

La cabecera de multiplexación puede incluir también un indicador de extensión. Cuando el valor del indicador de extensión indica la existencia de un campo de extensión, la cabecera de multiplexación incluye también un campo de extensión de una longitud preestablecida (por ejemplo, 8 bits). Según se ilustra en la Figura 8, el indicador de extensión (EF) es de 1 bit. Si el valor del EF es 1, existe un campo de extensión y el campo de extensión tiene una longitud de 1 byte. En este caso, el campo de longitud es de 2 bytes. De no ser así, la cabecera de multiplexación no tiene ningún campo de extensión y el campo de longitud es de 1 byte.

La cabecera de multiplexación incluye también un campo de longitud de 7 bits que incluye la longitud de la FP PDU.

Si el indicador EF es 1, la cabecera de multiplexación incluye también un campo de extensión. El campo de extensión se puede utilizar para extender el campo de longitud u otra información. Por ejemplo, el campo de extensión de 8 bits se divide en dos segmentos. Entre los 8 bits, 4 bits se utilizan junto con los 7 bits en el campo de longitud para indicar la longitud de FP PDU y los 4 bits restantes pueden indicar uno o más otros elementos de información. Es decir, cuando el campo de longitud es de 1 byte (esto es, no existe ningún campo de extensión), la longitud máxima de FP PDU es 127 ( $2^7 - 1$ ) bytes; cuando el campo de longitud es de 2 bytes (esto es, existe un campo de extensión), la longitud máxima de FP PDU es 2047 ( $2^{11} - 1$ ) bytes. Un indicador de extensión y un campo de extensión se introducen en la cabecera de multiplexación. Por lo tanto, el campo de extensión se transmite solamente si necesita transmitirse la información de extensión, con lo que se reduce la carga fija en la cabecera de multiplexación y se mejora la flexibilidad de la multiplexación.

El formato del paquete UDP en la Figura 7 puede variar. Por ejemplo, todas las cabeceras de multiplexación se pueden concatenar juntas y colocarse en la parte inicial de la carga útil del paquete UDP y/o todas las unidades FP PDUs son objeto de concatenación conjunta y se colocan al final de la carga útil del paquete de UDP. Las variaciones de formato del paquete pueden conseguir también los objetivos de la presente invención solamente si se modifica la secuencia de lectura en el receptor, consecuentemente.

En la etapa 630, se establece un indicador de multiplexación para el paquete UDP y luego, el paquete de UDP se transmite al receptor (por ejemplo, Nodo B o RNC). Más concretamente, estableciendo el número de puerto UDP origen y/o el número de puerto UDP destino del paquete UDP a un valor predeterminado, el paquete UDP se marca como un paquete UDP multiplexado con múltiples FP PDUs. Por lo tanto, el número de puerto UDP origen y/o el número de puerto UDP destino se pueden establecer para un número de puerto definido por el usuario (por ejemplo, 2007) y luego, transmitirse al receptor. Por lo tanto, utilizando el número de puerto UDP origen específico y/o el número de puerto UDP destino como un indicador de multiplexación de paquete UDP, la forma de realización de la presente invención indica si el paquete UDP es objeto de multiplexación sin añadir una carga extra y permite al receptor identificar y resolver el paquete UDP multiplexado con respecto al paquete UDP no multiplexado, en forma correcta.

Conviene señalar que, en esta forma de realización, el transmisor puede transmitir, no obstante, una FP PDU que no satisfaga las condiciones de multiplexación en función de la solución especificada por 3GPP, esto es, el flujo de servicio de datos de usuarios al que pertenece la FP PDU se identifica en función de la dirección IP origen, el número de puerto UDP origen, la dirección IP de destino y el número de puerto UDP de destino.

Resulta evidente que la FP PDU es multiplexada como la carga útil del paquete de UDP directamente en esta forma de realización de la presente invención. El paquete de UDP está basado en IP, y por lo tanto, la solución técnica en esta forma de realización es aplicable a los escenarios operativos de conexión en red de enlace punto a punto y los escenarios operativos de conexión en red de encaminamiento. La FP PDU es objeto de multiplexación, sin afectar a las capas más bajas que la UDP. Por lo tanto, no se impone ningún requisito especial sobre el nodo de transmisión intermedio entre el RNC y el Nodo B. Es decir, esta solución técnica se puede utilizar por separado o utilizarse junto con otras tecnologías de mejora de la eficiencia de capa 3 o capa 2, tales como compresión de cabeceras UDP/IP, compresión de cabeceras PPPmux y PPP para conseguir una más alta eficiencia de transmisión.

En correspondencia con la primera forma de realización, la segunda forma de realización de la presente invención da a conocer un método para recibir datos entre un RNC y un Nodo B, según se ilustra en la Figura 9.

En la etapa 910, el receptor (por ejemplo, Nodo B o RNC) recibe un paquete UDP.

Posteriormente, en la etapa 920, el receptor determina si el paquete UDP transmite un indicador de multiplexación. El indicador de multiplexación indica que el paquete UDP es multiplexado con al menos dos FP PDUs. En la primera forma de realización, estableciendo el número de puerto UDP origen y/o el número de puerto UDP destino del paquete UDP a un valor predeterminado, se establece el indicador de multiplexación. En la segunda forma de realización, por lo tanto, si el número de puerto UDP origen y/o número de puerto UDP destino del paquete UDP es el valor predeterminado, el paquete UDP incluye un indicador de multiplexación. Si el paquete UDP incluye un indicador de multiplexación, el proceso prosigue con la etapa 930 o de no ser así, con la etapa 940.

En la etapa 930, el receptor realiza la demultiplexación de la carga útil del paquete UDP para obtener FP PDUs. Es asumible por los expertos en esta técnica que, debido a que el paquete UDP transmite un indicador de multiplexación, al menos se obtienen dos FP PDUs después de que sea demultiplexada la carga útil del paquete UDP. Más

concretamente, al menos dos FP PDUs y sus cabeceras de multiplexación están incluidas en la carga útil de un paquete UDP y cada cabecera de multiplexación incluye un UID y un campo de longitud. Por lo tanto, la demultiplexación se realiza en la forma siguiente:

5 La cabecera de multiplexación de una FP PDU es objeto de lectura desde la carga útil del paquete UDP; en función del campo de longitud en la cabecera de multiplexación, la FP PDU correspondiente es objeto de lectura desde la carga útil del paquete UDP; en función del UID en la cabecera de multiplexación, el flujo de servicios de datos de usuarios al que pertenece la FP PDU es objeto de determinación. Esta etapa se repite hasta que se procesen todos los datos en la carga útil del paquete UDP. El UID puede ser un número de puerto UDP de destino del flujo de servicios de datos de usuarios al que pertenece la FP PDU.

10 La cabecera de multiplexación de cada FP PDU incluye un UID, un indicador de extensión, un campo de longitud y posiblemente un campo de extensión. Por lo tanto, en el momento de la lectura de la cabecera de multiplexación de la FP PDU, la parte básica (esto es UID + indicador extensión + campo longitud) de la cabecera de multiplexación se lee en primer lugar. Se realiza una determinación de si existe, o no, un campo de extensión, en función del indicador de extensión en la parte básica. Si existe un campo de extensión, el campo de extensión de la cabecera de multiplexación es objeto de lectura desde la carga útil del paquete UDP; de no ser así, se ignora la lectura del campo de extensión.

15 La tercera forma de realización de la presente invención da a conocer un aparato para transmitir datos entre un RNC y un Nodo B. Según se indica en la Figura 10, el aparato transmisor (por ejemplo, RNC o Nodo B) incluye: una unidad de selección 101, adaptada para seleccionar al menos dos FP PDUs que satisfagan las condiciones de multiplexación a partir de las FP PDUs que se van a transmitir (ejemplos de las condiciones de multiplexación son: las FP PDUs para la multiplexación tienen una misma prioridad, la longitud de las FP PDUs para la multiplexación es menor que un umbral preestablecido, la longitud de la carga útil del paquete UDP generado después de la multiplexación o la longitud del paquete UDP es menor que un umbral preestablecido o cualquiera de sus combinaciones); una unidad de multiplexación 20 103, adaptada para la multiplexación de las FP PDUs seleccionadas por la unidad de selección 101 y para encapsular las FP PDUs multiplexadas como carga útil en un paquete UDP; una unidad de establecimiento de indicador 104, adaptada para establecer un indicador de multiplexación para el paquete UDP, que utiliza las FP PDUs multiplexadas como carga útil y una unidad de transmisión 102, adaptada para transmitir el paquete UDP que soporta el indicador de multiplexación establecido por la unidad de establecimiento de indicador 104.

25 Pueden existir múltiples realizaciones de la unidad de establecimiento de indicador 104. Por ejemplo, la unidad de establecimiento de indicador 104 puede adaptarse para establecer el número de puerto UDP origen y/o el número de puerto UDP de destino del paquete UDP a un valor predeterminado, que es un indicador de multiplexación. La unidad de multiplexación 103 incluye, además: una sub-unidad para establecer una cabecera de multiplexación para cada FP PDU implicada en la multiplexación, en donde la cabecera de multiplexación transmite un indicativo de UID del flujo de servicios de datos de usuarios al que pertenece la FP PDU y un campo de longitud indicativo de la longitud de FP PDU y UID es el número de puerto UDP de destino del flujo de servicios de datos de usuarios al que pertenece FP PDU y una sub-unidad que realiza la concatenación de cada FP PDU y cada cabecera de multiplexación de FP PDU.

30 La cuarta forma de realización de la presente invención da a conocer un aparato para recibir datos entre un RNC y un Nodo B. El aparato de recepción corresponde al aparato de transmisión en la tercera forma de realización. Según se indica en la Figura 11, el aparato receptor (por ejemplo, Nodo B o RNC) incluye: una unidad de recepción 111, adaptada para recibir un paquete UDP; una unidad de determinación de multiplexación 112, adaptada para determinar si el paquete UDP recibido por la unidad de recepción 111 transmite, o no, un indicador de multiplexación que indica que el paquete UDP es multiplexado con al menos dos FP PDUs una unidad de demultiplexación 113, adaptada para demultiplexar la carga útil del paquete UDP si la unidad de determinación de multiplexación 112 determina que el paquete UDP transmite un indicador de multiplexación y para obtener al menos dos FP PDUs.

35 La carga útil del paquete UDP incluye al menos dos FP PDUs y sus cabeceras de multiplexación. Cada cabecera de multiplexación incluye un UID y un campo de longitud. Por lo tanto, la unidad de demultiplexación 113 incluye, además: una sub-unidad de lectura de cabecera de multiplexación 115, adaptada para leer la cabecera de multiplexación de una FP PDU a partir de la carga útil del paquete UDP; una sub-unidad de lectura de FP PDU 117, adaptada para la lectura de la FP PDU correspondiente a partir de la carga útil del paquete UDP, en función del campo de longitud en la cabecera de multiplexación objeto de lectura por la sub-unidad de lectura de cabecera de multiplexación 115; una sub-unidad de determinación de pertenencia 116, adaptada para determinar el flujo de servicio de datos de usuarios al que pertenece FP PDU por su lectura por la sub-unidad de lectura de FP PDU 117 en función el UID en la cabecera de multiplexación leída por la sub-unidad de lectura de cabecera de multiplexación 115; una sub-unidad de determinación de conclusión 114, adaptada para determinar si los datos en la carga útil del paquete UDP son objeto, o no, de lectura completa y si los datos no tienen una lectura completa, dar instrucciones a la sub-unidad de lectura de cabeceras de multiplexación 115, la sub-unidad de lectura de FP PDU 117 y la sub-unidad de determinación de pertenencia 116 para obtener una siguiente FP PDU a partir de la carga útil de este paquete UDP.

40 La unidad de determinación de multiplexación 112 determina si el paquete UDP transmite, o no, un indicador de multiplexación determinando si el número de puerto UDP origen y/o el número de puerto UDP de destino del paquete



UDP es el valor predeterminado. Si el número de puerto UDP origen y/o el número de puerto UDP de destino del paquete UDP es el valor predeterminado, el paquete UDP transmite un indicador de multiplexación.

5 En resumen, en todas las formas de realización de la presente invención, la FP PDU es objeto de multiplexación como la carga útil del paquete UDP, en forma directa. El paquete UDP está basado en IP y por lo tanto, la solución técnica dada a conocer por las formas de realización de la presente invención es aplicable a escenarios operativos de conexión en red de enlaces punto a punto y escenarios operativos de conexión en red de encaminamiento. La FP PDU es multiplexada, sin afectar a las capas más bajas que la UDP. Por lo tanto, no se impone ningún requisito especial sobre el nodo de transmisión intermedio entre el RNC y el Nodo B. Es decir, esta solución técnica puede utilizarse por separado o  
10 utilizarse junto con otras tecnologías de mejora en la eficiencia de capa 3 o de capa 2, tal como la compresión de cabeceras UDP/IP, la compresión de cabeceras PPPmux y PPP para conseguir una más alta eficiencia de transmisión.

15 Las FP PDUs que satisfacen las condiciones de multiplexación, en lugar de todas las FP PDUs, son objeto de multiplexación. Por lo tanto, las FP PDUs de más alta eficiencia de multiplexación se pueden seleccionar para multiplexación, con lo que se mejora el efecto de multiplexación y la eficiencia de la transmisión de datos como un conjunto. Por ejemplo, se pueden seleccionar FP PDUs más pequeñas para la multiplexación y se transmiten también FP PDUs más grandes en el modo de transmisión original, con lo que se mejora la eficiencia de transmisión de los servicios de usuarios de baja tasa, de forma efectiva, y se obtiene la mejor utilización de los recursos de transmisión.

20 En la carga útil del paquete UDP, el flujo de servicio de datos de usuarios, al que pertenece la FP PDU, se identifica por el número de puerto UDP de destino. De este modo, el flujo de servicio de datos de usuarios puede identificarse de forma unívoca, por una cabecera de multiplexación más pequeña y se mejora la eficiencia de transmisión de datos. 3GPP especifica que el flujo de servicio de datos de usuarios se identifica por la dirección IP origen, la dirección IP destino, el número de puerto UDP origen y el número de puerto UDP destino; sin embargo, el identificador del flujo de datos de usuarios de enlace ascendente, en la interfaz lub, se separa del identificador del flujo de datos de usuarios de enlace descendente, esto es, el número de puerto UDP asignado por el RNC se utiliza para identificar el flujo de datos recibido por el RNC, pero el número de puerto UDP asignado por el Nodo B se utiliza para identificar el flujo de datos recibido por el Nodo B. Por lo tanto, el flujo de servicio de datos de usuarios puede identificarse, de forma unívoca, mediante un número de puerto UDP de destino.  
25

30 Un indicador de extensión y un campo de extensión se introducen en la cabecera de multiplexación. Por lo tanto, el campo de extensión se transmite solamente si necesita transmitirse información de extensión, con lo que se reduce la carga fija de la cabecera de multiplexación y se mejora la flexibilidad de la multiplexación.

35 Por lo tanto, utilizando el número de puerto UDP origen y/o el número de puerto UDP de destino específico como un indicador de multiplexación del paquete UDP, las formas de realización de la presente invención pueden indicar si el paquete UDP es objeto, o no, de multiplexación sin necesidad de añadir una carga extra y permiten al receptor identificar y resolver el paquete UDP multiplexado con respecto al paquete UDP no multiplexado, en forma correcta.

40 Las condiciones de multiplexación se pueden configurar para mejorar la eficiencia de multiplexación.

Aunque la presente invención ha sido descrita mediante algunas formas de realización ejemplo y dibujos adjuntos, la invención no está limitada a dichas formas de realización. Resulta evidente para los expertos en esta técnica que se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones a la invención sin desviarse, por ello, del alcance de protección de la invención.  
45

**REIVINDICACIONES**

- 5 **1.** Un método para transmitir datos entre un Controlador de Red de Radio, RNC y un Nodo B, caracterizado porque el método comprende:
- la selección (610) de al menos dos entre el Protocolo de Trama, FP, las Unidades de Datos de Protocolos, PDUs, que satisfacen las condiciones de multiplexación entre las FP PDUs que se van a transmitir;
- 10 la multiplexación (620) de las FP PDUs seleccionadas y la encapsulación de las FP PDUs multiplexadas como carga útil en un paquete de protocolo de datagramas de usuario, UDP, soportando el paquete UDP un indicador de multiplexación y
- la transmisión (630) del paquete UDP que soporta el indicador de multiplexación;
- 15 en donde las condiciones de multiplexación comprenden una o cualquier combinación de:
- las FP PDUs para multiplexación tienen una misma prioridad;
- la longitud de las FP PDUs para multiplexación es menor que un umbral preestablecido y las FP PDUs para multiplexación pertenecen a un mismo tipo de servicio;
- 20 en donde el paquete UDP soporta el indicador de multiplexación estableciendo el indicador de multiplexación para el paquete UDP y el establecimiento del indicador de multiplexación para el paquete UDP comprende:
- 25 establecer un número de puerto UDP origen y/o un número de puerto UDP de destino del paquete UDP a un valor predeterminado.
- 2.** El método según la reivindicación 1, en donde la multiplexación de las FP PDUs seleccionadas comprende:
- 30 establecer una cabecera de multiplexación para cada FP PDU seleccionada, soportando la cabecera de multiplexación un identificador de usuario, UID, indicativo de un flujo de servicios de datos de usuarios al que pertenece la FP PDU y un campo de longitud indicativo de una longitud de la FP PDU y
- 35 la concatenación de cada FP PDU seleccionada y su cabecera de multiplexación.
- 3.** El método según la reivindicación 2, en donde el UID es un número de puerto UDP de destino del flujo de servicios de datos de usuarios al que pertenece la FP PDU.
- 4.** El método según la reivindicación 2, en donde:
- 40 la cabecera de multiplexación comprende, además, un indicador de extensión y
- cuando un valor del indicador de extensión indica la existencia de un campo de extensión, la cabecera de multiplexación comprende, además, el campo de extensión de una longitud preestablecida.
- 45 **5.** El método según la reivindicación 4, en donde parte o la totalidad de los bits del campo de extensión y el campo de longitud indican conjuntamente la longitud de la FP PDU correspondiente.
- 6.** El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde las condiciones de multiplexación comprenden, además:
- 50 la longitud de la carga útil del paquete UDP generado después de la multiplexación o la longitud del paquete UDP generado después de la multiplexación es menor que un umbral preestablecido.
- 7.** Un aparato para transmitir datos entre un controlador de red de radio, RNC y un Nodo B, caracterizado porque el aparato comprende:
- 55 una unidad de selección (101), adaptada para seleccionar al menos dos unidades de datos de protocolo de tramas, FP, Unidades de Datos de Protocolos, PDUs, que satisfacen las condiciones de multiplexación entre las FP PDUs a transmitirse;
- 60 una unidad de multiplexación (103), adaptada para la multiplexación de las FP PDUs seleccionadas y para encapsular las FP PDUs multiplexadas como carga útil en un paquete de protocolo de datagramas de usuario, UDP;
- 65 una unidad de establecimiento de indicador (104), adaptada para establecer un indicador de multiplexación para el paquete UDP que utiliza las FP PDUs multiplexadas como carga útil y

una unidad de transmisión (102), adaptada para transmitir el paquete UDP que soporta el indicador de multiplexación;

5 en donde la unidad de establecimiento de indicador (104) está adaptada para establecer un número de puerto UDP origen y/o un número de puerto UDP destino del paquete UDP a un valor predeterminado, que es un indicador de multiplexación y

en donde las condiciones de multiplexación comprenden una o cualquier combinación de:

10 las FP PDUs para la multiplexación tienen una misma prioridad;

la longitud de las FP PDUs para multiplexación es menor que un umbral preestablecido y

15 las FP PDUs para multiplexación pertenecen a un mismo tipo de servicio.

**8.** El aparato según la reivindicación 7, en donde la unidad de multiplexación (103) comprende:

20 una sub-unidad que establece una cabecera de multiplexación para cada FP PDU seleccionada por la unidad de selección, en donde la cabecera de multiplexación soporta un identificador de usuario, UID, indicativo de un flujo de servicios de datos de usuarios al que pertenece FP PDU y un campo de longitud indicativo de una longitud de la FP PDU y

una sub-unidad que realiza la concatenación de cada FP PDU y cada cabecera de multiplexación de FP PDU.

25 **9.** El aparato según la reivindicación 8, en donde el UID es un número de puerto UDP de destino del flujo de servicios de datos de usuarios al que pertenece la FP PDU.

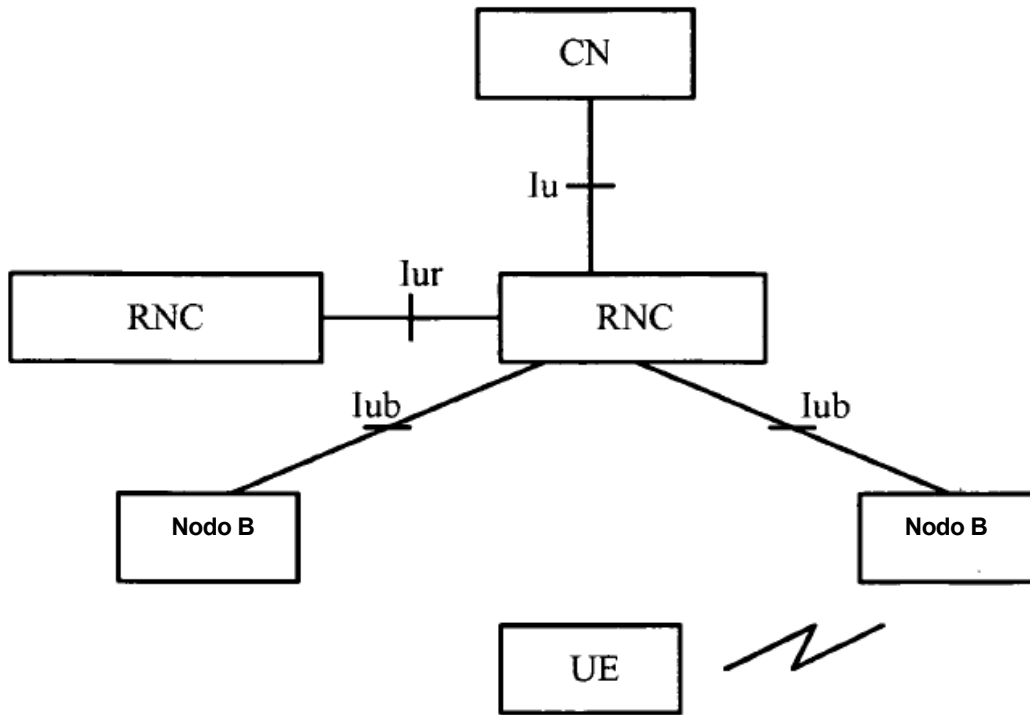


Figura 1

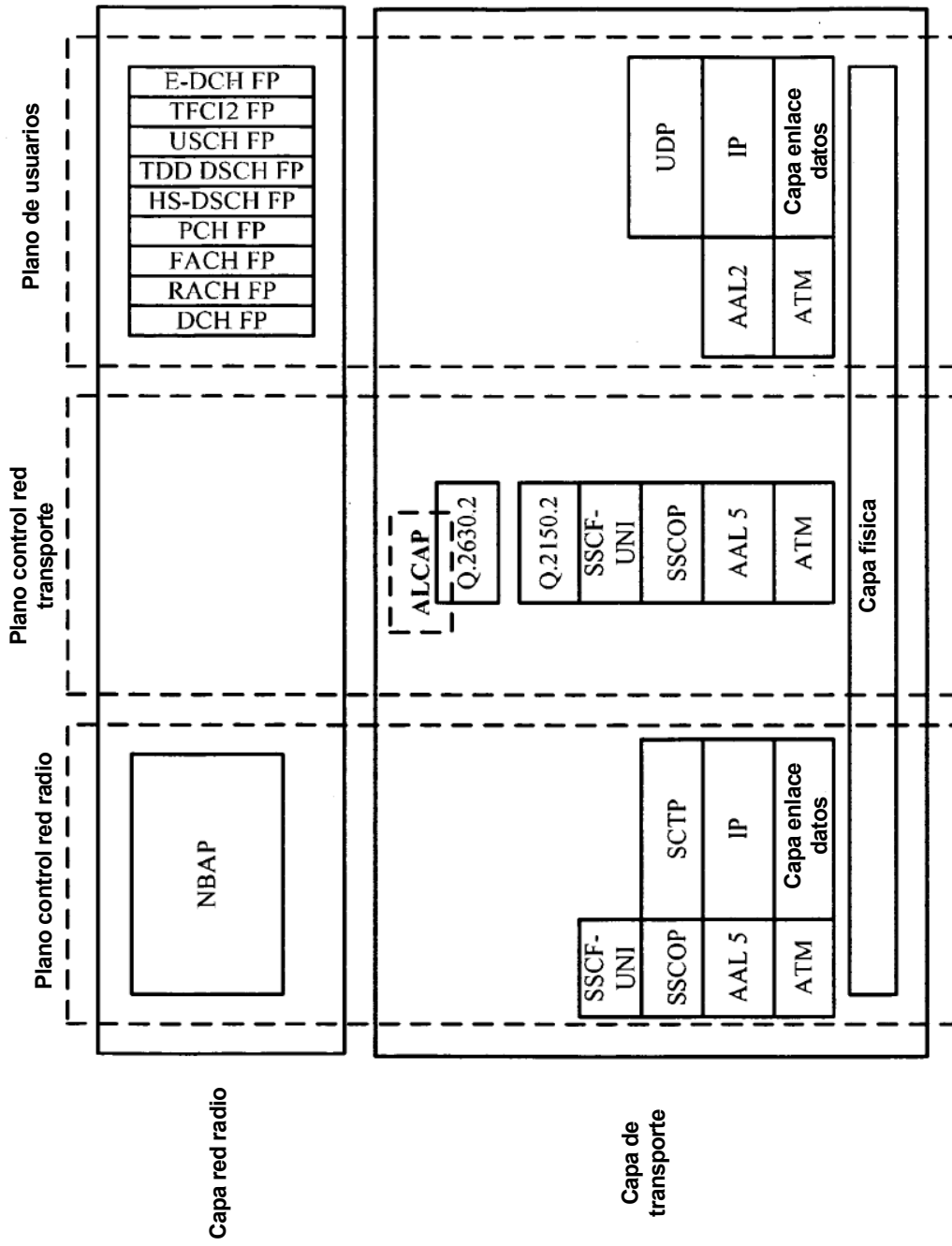


Figura 2

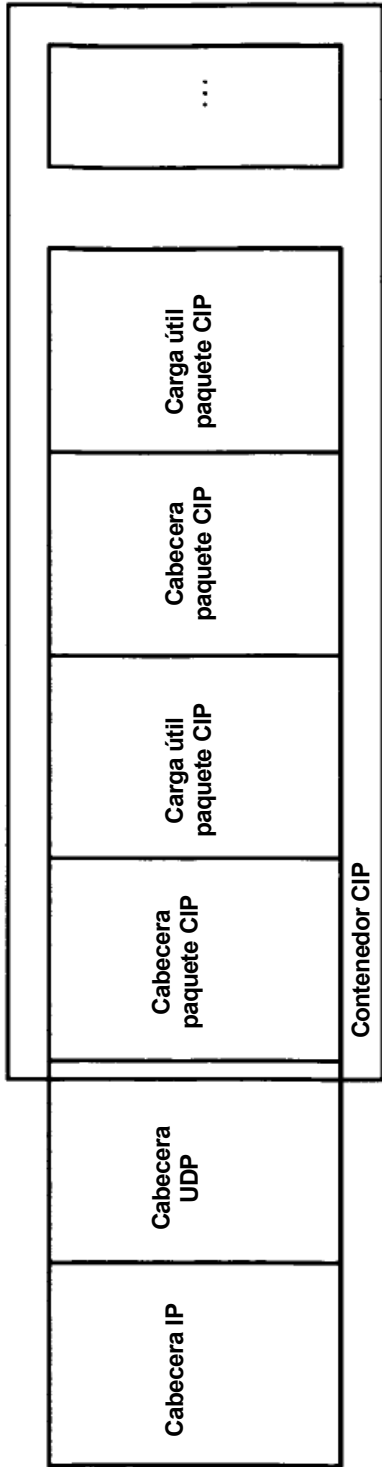


Figura 3

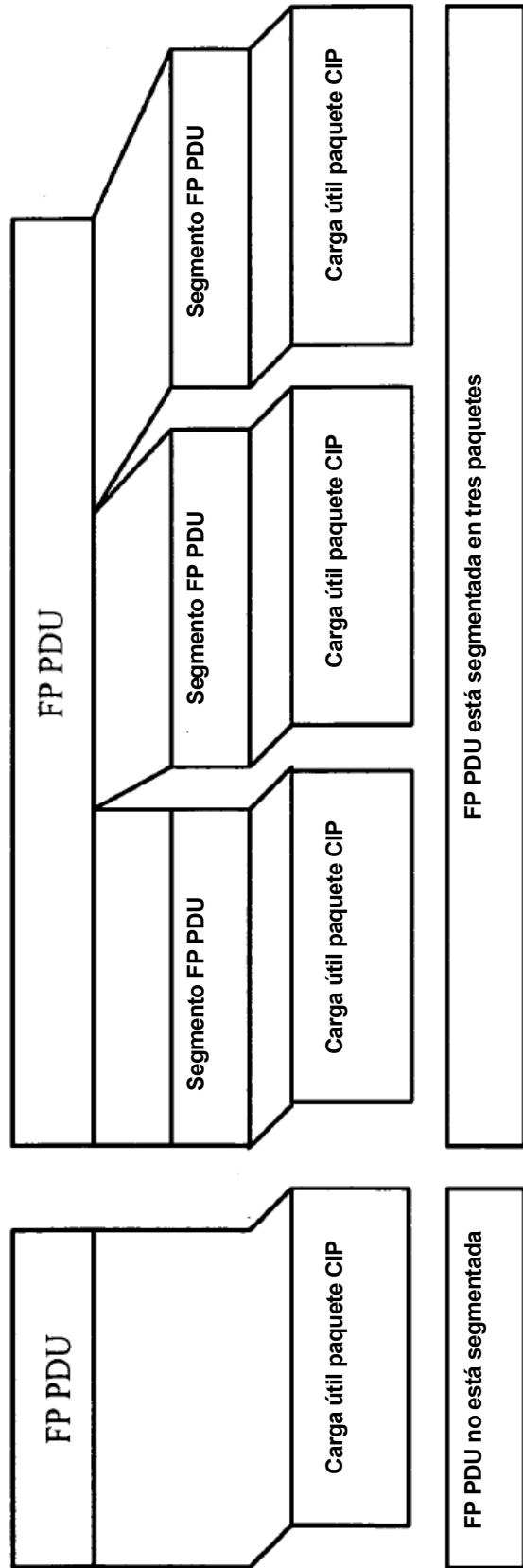
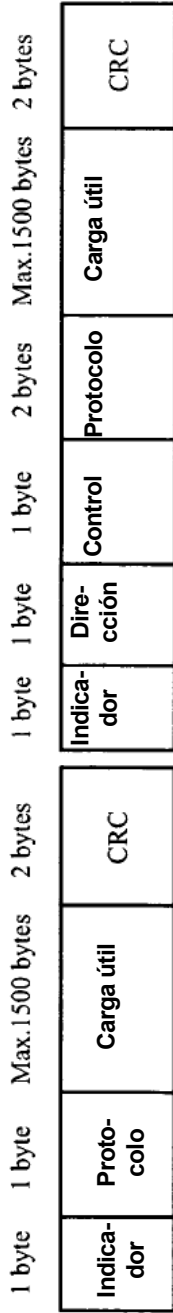


Figura 4

**Formato trama PPP (sobrecarga cabecera comprimida) Formato trama PPP (sobrecarga cabecera no comprimida)**



**Formato trama PPMux (sobrecarga cabecera no comprimida)**

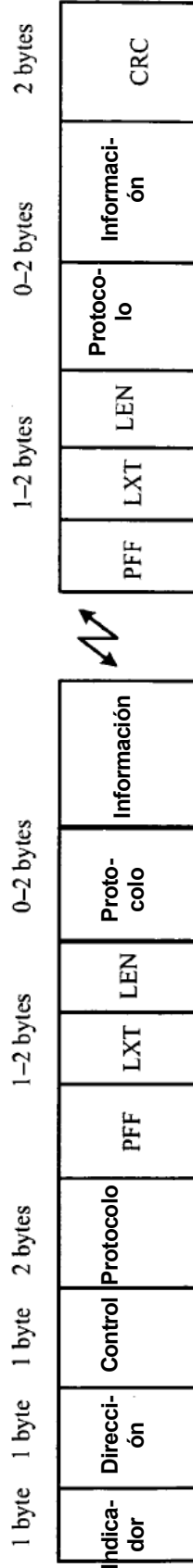


Figura 5

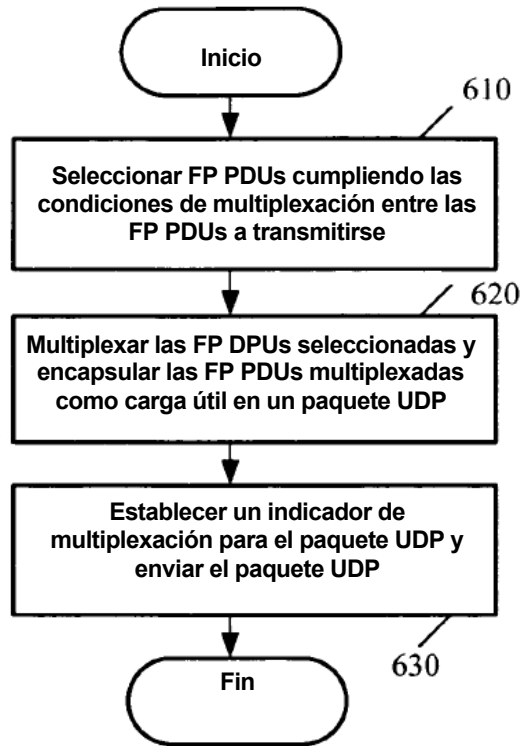


Figura 6

Flujo de bits								Número de bytes	Descripción	Flujo servicio usuario
7	6	5	4	3	2	1	0			
Dirección IP origen, dirección IP destino...								20/40	Cabecera IP (IPv4/IPv6)	Flujo servicio usuario
Número puerto UDP origen, número puerto UDP destino (2007)...								8	Cabecera UDP	
Cabecera FP-Mux (incluyendo UID y campo longitud)								3~4	Cabecera FPmux	#1
FP PDU								n	Carga útil FPmux	
Cabecera FP-Mux (incluyendo UID y campo longitud)								3~4	Cabecera FPmux	#2
FP PDU								n	Carga útil FPmux	
.....								.....	.....	.....
Cabecera FP-Mux (incluyendo UID y campo longitud)								3~4	Cabecera FPmux	#m
FP PDU								n	Carga útil FPmux	

Figura 7



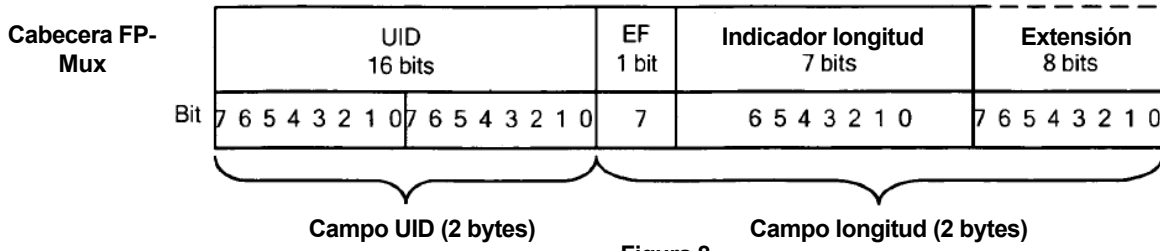


Figura 8

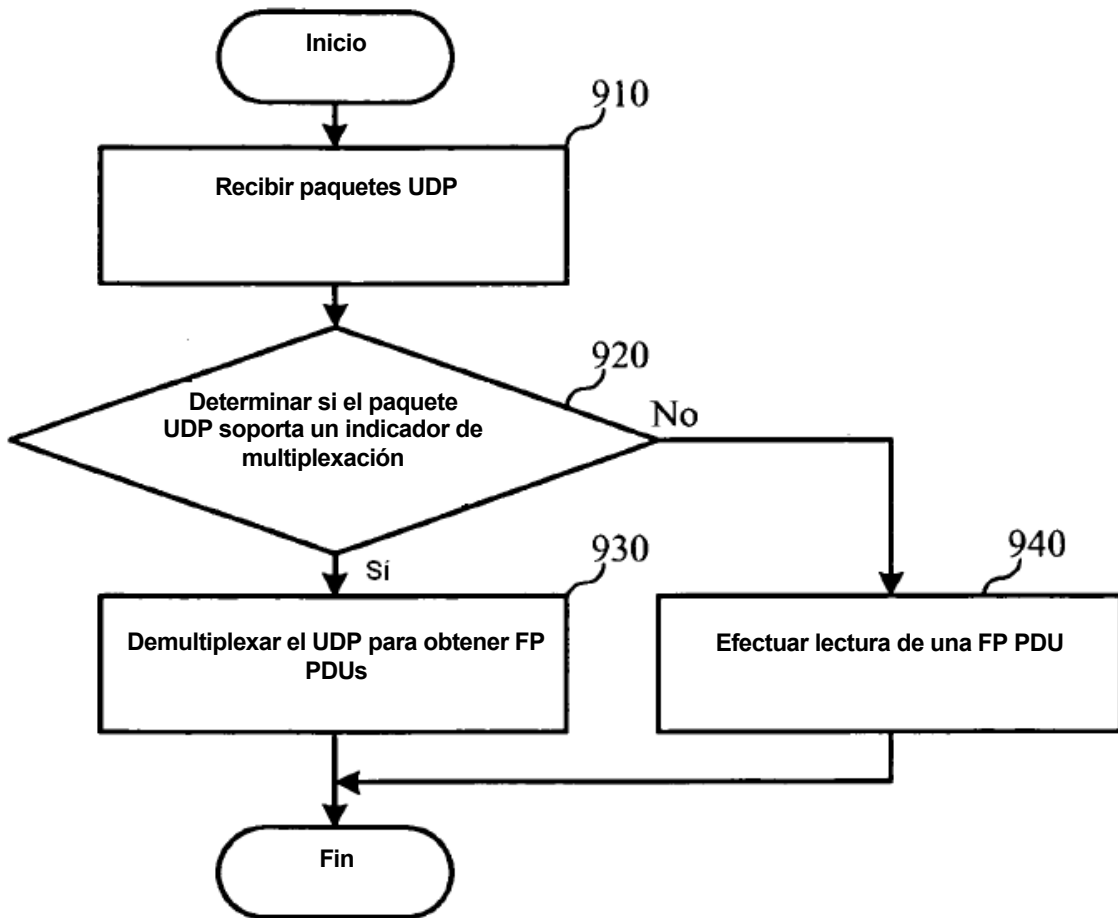


Figura 9

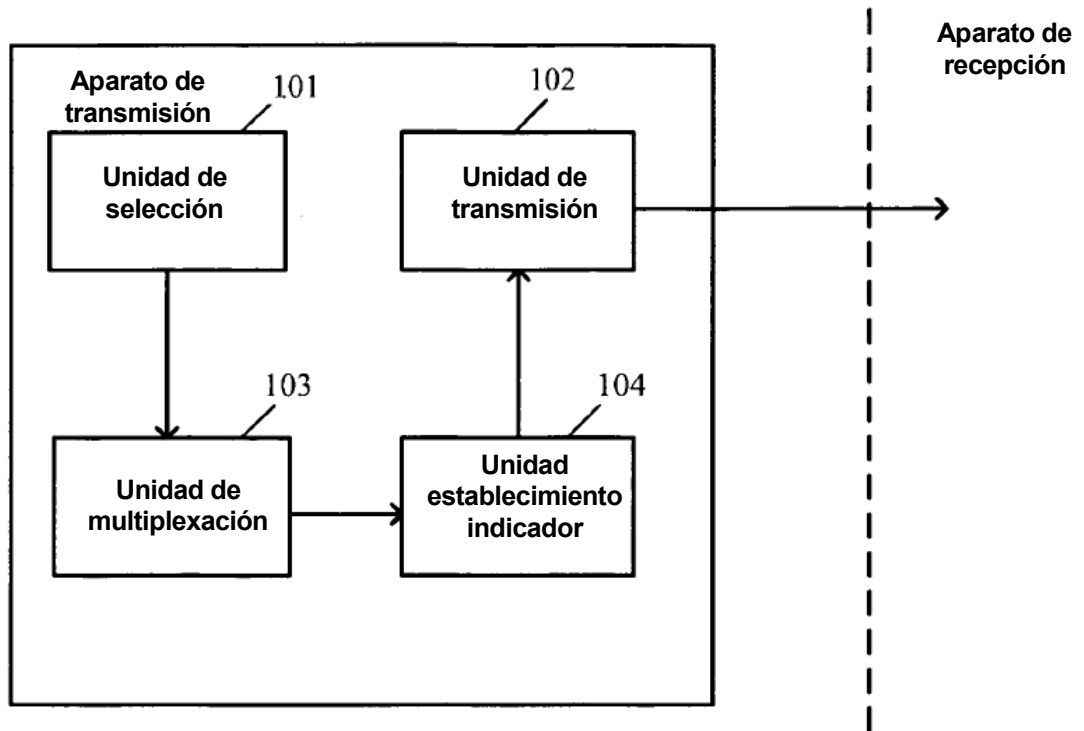


Figura 10

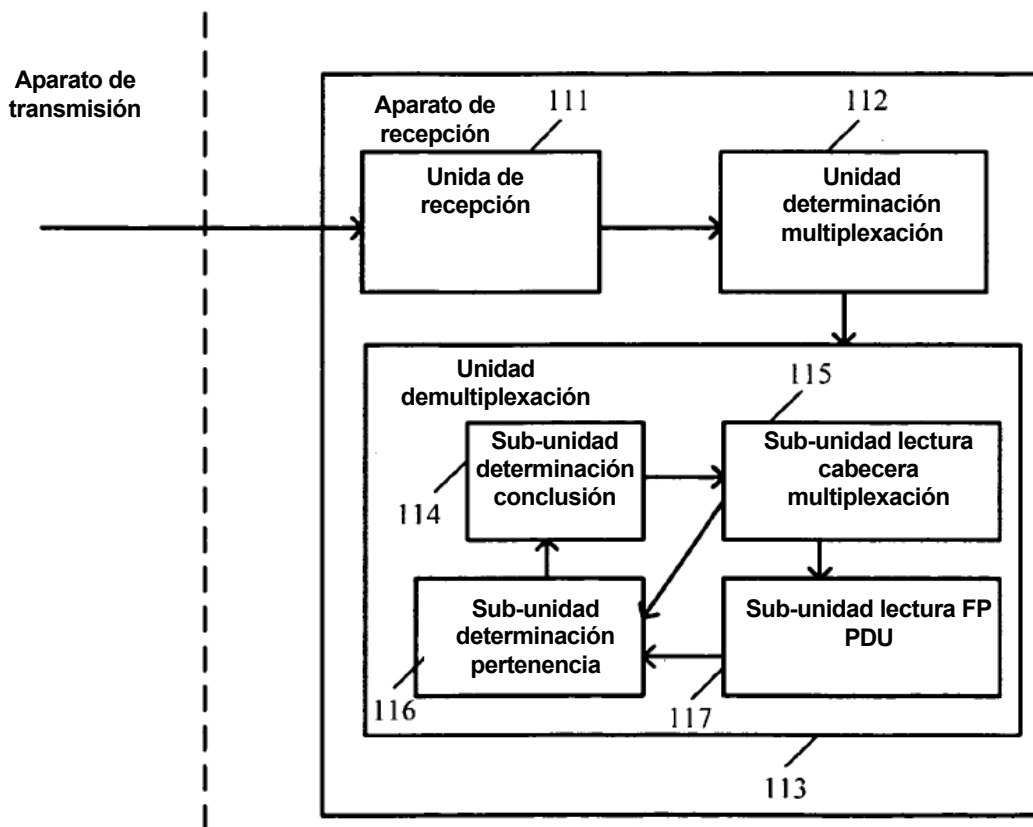


Figura 11