



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 288 485**

51 Int. Cl.:
H04Q 7/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00971325 .6**

86 Fecha de presentación : **05.10.2000**

87 Número de publicación de la solicitud: **1222830**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **17.07.2002**

54 Título: **Método para programar paquetes para la transmisión por una red UMTS.**

30 Prioridad: **19.10.1999 GB 9924764**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.01.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.01.2008

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es: **Ehrstedt, Björn;**
Hyväkkä, Jouko;
Lignell, Charles;
Schultz, Carl, Göran;
Söderström, Raul;
Wager, Stefan, Henrik, Andreas;
Matinmikko, Reijo;
Peisa, Janne;
Pulkkinen, Osmo y
Wigell, Thomas

74 Agente: **Torner Lasalle, Elisabet**

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 para programar paquetes para la transmisión por una red UMTS.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a la transmisión de paquetes en una red de sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS, *Universal Mobile Telecommunications System*) y más en particular a la programación de paquetes para la transmisión por la interfaz aérea de una red UMTS.

10 **Antecedentes de la invención**

El Instituto Europeo de Estandarización de las Telecomunicaciones (ETSI, *European Telecommunications Standardisation Institute*) está actualmente en proceso de estandarizar un nuevo conjunto de protocolos para sistemas de telecomunicaciones móviles. El conjunto de protocolos se conoce conjuntamente como el sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). La figura 1 ilustra esquemáticamente una red 1 UMTS que comprende una red 2 central y una red 3 de acceso de radio terrestre UMTS (UTRAN, *UMTS Terrestrial Radio Access Network*). La UTRAN 3 comprende un número de controladores 4 de red de radio (RNC, *Radio Network Controller*), cada uno de los cuales está acoplado a un conjunto de estaciones 5 transceptoras base (BTS, *Base Transceiver Stations*) vecinas. Cada BTS 5 es responsable de una célula geográfica dada y el RNC 4 de control es responsable de encaminar datos de usuario y señalización entre esa BTS 5 y la red 2 central. Todos los RNC están acoplados entre sí. En la especificación técnica TS 25.401 V2.0.0 (1999-09) se da un esquema general de la UTRAN 3 del Proyecto de Asociación de 3ª Generación (*3rd Generation Partnership Project*), ETSI.

Los datos de usuario y señalización pueden llevarse entre un RNC y un terminal móvil (al que se hace referencia en UTRAN como equipo de usuario (UE, *User Equipment*) utilizando portadoras de acceso de radio (RAB, *Radio Access Bearer*). Normalmente, se asignan una o más portadoras de acceso de radio (RAB) a un terminal móvil cada una de las cuales puede llevar un flujo de datos de usuario o señalización. Las RAB se asignan a canales lógicos respectivos. En la capa de control de acceso al medio (MAC, *Media Access Control*), un conjunto de canales lógicos se asignan a su vez a un canal de transporte, del que existen dos tipos: un canal de transporte "común" que se comparte por diferentes terminales móviles y un canal de transporte "dedicado" que se asigna a un terminal móvil único. Un tipo de canal común es un canal de acceso directo (FACH, *Forward Access CHannel*). Una característica básica de un FACH es que es posible enviar uno o más paquetes de tamaño fijo por intervalo de tiempo de transmisión (10, 20, 40, u 80 ms). Sin embargo, en cualquier intervalo de tiempo dado todos los paquetes transmitidos deben ser de la misma longitud. Varios canales de transporte (por ejemplo FACH) se asignan a su vez en la capa física a un canal físico de control común secundario (S-CCPCH, *Secondary Common Control Physical CHannel*) para la transmisión por la interfaz aérea entre una BTS y un terminal móvil.

Cuando un terminal móvil se registra con un RNC, a través de una BTS, ese RNC actúa al menos inicialmente como el RNC tanto de servicio como de control para el terminal móvil. El RNC controla los recursos de radio de interfaz aérea y termina la inteligencia de capa 3 (protocolo de control de recursos de radio (RRC, *Radio Resource Control*)), encaminando datos asociados con el terminal móvil directamente hacia y desde la red central. La figura 2 ilustra el modelo de protocolo para el canal de transporte FACH cuando los RNC de servicio y de control son coincidentes y en la que Uu indica la interfaz entre UTRAN y el terminal móvil (UE), e Iub indica la interfaz entre el RNC y un NodoB (en la que el NodoB es una generalización de una BTS). Se apreciará que la entidad MAC (MAC-c) en el RNC transfiere unidades de datos de paquete (PDU, *Packet Data Units*) de MAC-c a la entidad MAC-c homóloga en el terminal móvil, utilizando los servicios de la entidad de protocolo de trama FACH (FACH FP, *FACH Frame Protocol*) entre el RNC y el NodoB. La entidad FACH FP añade información de cabecera a las PDU de MAC-c para formar PDU de FACH FP que se transportan al NodoB por una conexión AAL2 (u otro mecanismo de transporte). Una función de entrelazado en el NodoB entrelaza la trama FACH recibida por la entidad FACH FP en la entidad PHY.

Considérese ahora la situación que surge cuando un terminal móvil abandona el área cubierta por un RNC con la que el terminal está registrado, y entra en el área cubierta por un segundo RNC. Bajos los protocolos UTRAN, el RRC permanece terminado en el primer RNC mientras que el terminal se aprovecha de una célula y canal de transporte común del segundo RNC. Por tanto, el primer RNC permanece como el RNC de servicio con una conexión a la red central mientras que el segundo RNC se transforma en el RNC de control. El RNC de control controla al NodoB en el que está ubicado el terminal móvil y en particular de los recursos lógicos (canales de transporte) en ese NodoB. En este escenario el RNC de control se denomina como un RNC de "desplazamiento" (el RNC de control también estará actuando como un RNC de servicio para terminales móviles registrados con ese RNC). El modelo de protocolo para el canal de transporte FACH cuando los RNC de servicio y de control están separados se ilustra en la figura 3. Se observará que se expone una nueva interfaz Iur entre los RNC de servicio y de control. Se utiliza el FP FACH de Iur para entrelazar el MAC común (MAC-c, *Common MAC*) en el RNC de control con el MAC dedicado (MAC-d, *Dedicated MAC*) en el RNC de servicio. El documento WO99/41850 describe un mecanismo para controlar potencias de transmisión de radio en una situación en la que los RNC de control y de servicio están separados, una situación descrita como "macrodiversidad".

En ambos escenarios ilustrados en las figuras 2 y 3, una tarea importante de la entidad MAC-c es la programación de paquetes (PDU de MAC) para la transmisión por la interfaz aérea. Si fuera el caso de que todos los paquetes

recibidos por la entidad MAC-c son de igual prioridad (y del mismo tamaño), entonces la programación sería un asunto sencillo de poner en cola los paquetes recibidos y enviarlos sobre una base de primero en llegar, primero en ser atendido. Sin embargo, UMTS define un esquema en el que puede otorgarse una calidad de servicios (QoS, *Quality of Services*) diferente a diferentes RAB. Los paquetes correspondientes a una RAB a la que se ha concedido una QoS alta deberían transmitirse por la interfaz aérea como una prioridad alta mientras que los paquetes correspondientes a una RAB a la que se ha concedido una QoS baja deberían transmitirse por la interfaz aérea como una prioridad baja. Las prioridades se determinan en la entidad MAC (MAC-c o MAC-d) basándose en parámetros de RAB.

UMTS trata la cuestión de la prioridad proporcionando en el RNC de control un conjunto de colas para cada FACH. Las colas se asocian con niveles de prioridad respectivos. Se define un algoritmo para seleccionar paquetes a partir de las colas de tal manera que los paquetes en las colas de prioridad más alta (de media) se tratan más rápidamente que los paquetes en las colas de prioridad más baja. La naturaleza de este algoritmo es complicada por el hecho de que los FACH que se envían sobre el mismo canal físico no son independientes entre sí. Más en particular, se define un conjunto de combinaciones de formato de transporte (TFC, *Transport Format Combination*) para cada S-CCPCH, en el que cada TFC comprende un intervalo de tiempo de transmisión, un tamaño de paquete, y un tamaño de transmisión total (que indica el número de paquetes en la transmisión) para cada FACH. El algoritmo debe seleccionar para los FACH una TFC que coincida con una de aquéllas presentes en el conjunto de TFC.

Exposición de la invención

Un posible problema surge cuando el RNC de control es un RNC de desplazamiento. Esto es porque la entidad MAC-d existe en el RNC de servicio, y es la entidad MAC-d la que concede prioridades a paquetes, basándose en el algoritmo de programación de paquetes utilizado por ese RNC (cuando actúa como un RNC de control). Las prioridades y tamaños de paquetes concedidos pueden sin embargo no ajustarse al algoritmo de programación de paquetes utilizado por el RNC de desplazamiento. Los paquetes recibidos en el RNC de desplazamiento desde el RNC de servicio pueden por lo tanto no tratarse con una prioridad apropiada.

Según un primer aspecto de la presente invención se proporciona un método para programar paquetes para la transmisión por la interfaz aérea de una red de acceso de radio terrestre UMTS (UTRAN) en el caso en el que un par de controladores de red de radio (RNC) están actuando como RNC de servicio y de control separados para un terminal móvil, comprendiendo el método:

enviar desde el RNC de control al RNC de servicio, prioridades de programación aceptadas junto con una identificación de tamaños de paquete aceptados para la transmisión con esas prioridades sobre canales de transporte mediante el RNC de control;

llevar a cabo cualquier reconfiguración necesaria de la entidad de control de acceso al medio dedicado (MAC-d) en el RNC de servicio para tener en cuenta las prioridades y tamaños de paquete aceptados por el RNC de control; y

enviar posteriormente desde el RNC de servicio al RNC de control paquetes de tamaños y prioridades concedidas aceptados por el RNC de control.

Las realizaciones de la presente invención garantizan que un RNC de servicio conceda un tamaño de paquete a una prioridad dada que es aceptable para el RNC de control, evitando un desajuste entre la prioridad y tamaño de paquete en el RNC de control.

Preferiblemente, la información enviada desde el RNC de control al RNC de servicio comprende un conjunto de prioridades concedidas, teniendo cada una uno o más tamaños de paquete asociados, para cada uno de una pluralidad de tipos de canal lógico que van a asignarse a un canal de transporte en el RNC de control. Más preferiblemente, dicha información comprende un conjunto de este tipo para cada tipo de canal lógico que va a asignarse a un canal de transporte en el RNC de control.

Se apreciará que los tamaños de paquete que pueden concederse a prioridades pueden cambiar, dependiendo por ejemplo de la carga en una célula que da servicio al terminal móvil o en el caso de que el terminal móvil se mueva dentro de otra célula controlada por el mismo RNC de control. Por lo tanto preferiblemente, puede enviarse una nueva lista de tamaños de paquete y prioridades desde el RNC de control al RNC de servicio bajo circunstancias apropiadas.

Preferiblemente, la lista de prioridades y tamaños de paquete se recibe en el RNC de servicio mediante la entidad RRC. Más preferiblemente, la lista se envía en un mensaje de parte de aplicación de subsistema de red de radio (RNSAP, *Radio Network Subsystem Application Part*).

Preferiblemente, un paquete recibido en el RNC de control se coloca en una cola para la transmisión sobre un canal de acceso directo (FACH), correspondiendo la cola al nivel de prioridad adjuntado al paquete y al tamaño del paquete. El FACH se asigna a un S-CCPCH en una estación transceptora base (BTS) u otro nodo correspondiente de la UTRAN. Más preferiblemente, los paquetes para la transmisión sobre el FACH están asociados con o bien un canal de control dedicado (DCCH, *Dedicated Control CHannel*) o bien con un canal de tráfico dedicado (DTCH, *Dedicated traffic CHannel*).

ES 2 288 485 T3

Preferiblemente, cada FACH se dispone para llevar sólo un tamaño de paquetes. Sin embargo, no tiene por qué ser el caso, y puede ser que el tamaño de paquete que puede llevarse por un FACH dado varíe de un intervalo de tiempo de transmisión a otro.

- 5 Puede concederse a una prioridad dada uno o más tamaños de paquete, definidos en la lista enviada al RNC de servicio.

Según un segundo aspecto de la presente invención se proporciona una red de acceso de radio terrestre UMTS (UTRAN) que comprende una pluralidad de controladores de red de radio (RNC) interconectados, en la que, cuando un terminal móvil tiene RNC de servicio y de control separados, el RNC de control está dispuesto para enviar al RNC de servicio, tamaños de paquete aceptados para la transmisión por el RNC de control junto con prioridades relativas aceptadas que pueden adjuntarse a aquellos tamaños de paquetes aceptados, y el RNC de servicio está dispuesto para llevar a cabo cualquier reconfiguración necesaria de la entidad de control de acceso al medio dedicado (MAC-d) y enviar al RNC de control paquetes de datos que tienen tamaños y prioridades concedidas aceptados por el RNC de servicio.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra esquemáticamente una red UMTS que comprende una red central y una UTRAN;

la figura 2 ilustra un modelo de protocolo para un canal de transporte FACH cuando los RNC de servicio y de control de la UTRAN de la figura 1 son coincidentes;

la figura 3 ilustra un modelo de protocolo para un canal de transporte FACH cuando los RNC de servicio y de control de la UTRAN de la figura 1 están separados;

la figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método para programar paquetes para la transmisión en un RNC de control de la UTRAN de la figura 1.

Descripción detallada de una realización preferida

La estructura general de una red UMTS se ha descrito anteriormente con referencia al dibujo esquemático de la figura 1. Los modelos de protocolo para el canal de transporte FACH también se han descrito con referencia a las figuras 2 y 3 para los casos en los que el RNC de servicio y el RNC de control son tanto coincidentes como separados.

Considerando el escenario ilustrado en la figura 3, en el que un terminal móvil se comunica con la red central de un sistema UMTS a través de RNC de servicio y de control (o desplazamiento) separados dentro de la UTRAN, la señalización y los paquetes de datos de usuario destinados para el terminal móvil se reciben en la entidad MAC-c del RNC de servicio desde la red central y se “asignan” a canales lógicos, concretamente un canal de control dedicado (DCCCH) y un canal de tráfico dedicado (DTCH). La entidad MAC-d construye unidades de datos de servicio (SDU, *Service Data Units*) MAC que comprenden una sección de carga útil que contiene datos de canal lógico y una cabecera MAC que contiene entre otras cosas un identificador de canal lógico.

La entidad MAC-d pasa las SDU MAC a la entidad de protocolo de trama FACH. Esta entidad añade una cabecera FACH FP adicional a cada SDU MAC, incluyendo la cabecera FACH FP un nivel de prioridad que se ha concedido a la SDU MAC mediante una entidad de control de recursos de radio (RRC). Se informa al RRC de los niveles de prioridad disponibles, junto con una identificación de uno o más tamaños de paquete aceptados para cada nivel de prioridad, siguiendo a la entrada de un terminal móvil en el interior del área de cobertura del RNC de desplazamiento. En ese momento, el RNC de servicio emite una solicitud de recursos al RNC de desplazamiento. Más en particular, esta solicitud es una solicitud de canal de transporte común que tiene la siguiente forma:

<i>Elemento de información</i>	<i>Referencia</i>	<i>Tipo</i>
Tipo de mensaje		M
ID de transacción		M
D-RNTI		M
Id de célula		M
Indicador de solicitud de la portadora de transporte		M

en la que “M” indica un campo obligatorio.

ES 2 288 485 T3

El RNC de desplazamiento responde a la recepción de la solicitud de recursos devolviendo un mensaje de respuesta (RNSAP), denominada como una respuesta de canal de transporte común, que tiene la siguiente forma:

<i>Elemento de información</i>	<i>Referencia</i>	<i>Tipo</i>
Tipo de mensaje		M
ID de operación		M
Información de canal de transporte común		
Indicador de prioridad de canal de transporte común		M
Tamaño de ventana inicial de canal de transporte común		M
Tamaño de trama de datos de canal de transporte común		
Tamaño de trama de datos		M
Dirección de capa de transporte		O
Identidad de vinculación		O
Código de canalización DL		O

en la que “M” indica de nuevo un campo obligatorio y “O” indica un campo opcional. El mensaje de RNSAP contiene una lista de prioridades aceptadas por el RNC de desplazamiento, junto con una identificación de uno o más tamaños de paquete aceptados para cada prioridad. Puede enviarse una lista de este tipo para cada tipo de canal lógico aunque no tiene por qué ser el caso. La lista de prioridades se envía a cada entidad MAC-d conectada a la entidad MAC-c en el RNC de desplazamiento. Por ejemplo, la lista puede definir que para SDU que tienen una prioridad 1, una entidad MAC-d puede utilizar tamaños de paquete de 80 ó 320 bits. Cuando se proporciona una lista de prioridad/tamaño de paquete para cada tipo de canal lógico, el mensaje RNSAP utilizado para llevar la lista contiene un identificador de tipo de canal lógico directamente después de la información de canal de transporte común.

La lista de prioridad/tamaño de paquete se envía normalmente desde el RNC de desplazamiento al RNC de servicio cuando un terminal móvil entra por primera vez en el área de cobertura de un nuevo RNC mientras que está registrándose previamente con otro RNC. Puede intercambiarse una lista actualizada entre el RNC de desplazamiento y el RNC de servicio cuando el terminal se mueve entre células del nuevo RNC para reflejar las prioridades disponibles en la nueva BTS. También se apreciará que puede enviarse una lista actualizada incluso cuando un terminal móvil permanece dentro de una célula dada, debido a circunstancias cambiantes tales como cambios en los niveles de tráfico en la célula o una reconfiguración de los recursos de red de radio.

El RRC examina el mensaje de RNSAP recibido y lleva a cabo cualquier reconfiguración necesaria de la entidad MAC-d. Tiene lugar adicionalmente una reconfiguración de la entidad de control de enlace de radio (RLC, *Radio Link Control*) (que se encuentra por encima de la capa MAC-d en el RNC de servicio y es responsable de la segmentación de datos).

Los paquetes FACH FP se envían a una entidad FACH FP homóloga en el RNC de desplazamiento por una conexión AAL2. La entidad homóloga desencapsula la SDU MAC-d e identifica la prioridad contenida en la cabecera FACH FP. La SDU y la prioridad se pasan a la entidad MAC-c en el RNC de control. La capa MAC-c es responsable de programar las SDU para la transmisión sobre los FACH. Más en particular, cada SDU se coloca en una cola correspondiente a su prioridad y tamaño (si existen 16 niveles de prioridad habrá 16 conjuntos de colas para cada FACH, con el número de colas en cada conjunto dependiendo del número de tamaños de paquete aceptados para la prioridad asociada). Tal como se describió anteriormente, se seleccionan las SDU de las colas para un FACH dado según algún algoritmo predefinido (para satisfacer las necesidades de combinación de formato de transporte del canal físico).

Los expertos en la técnica apreciarán que pueden hacerse diversas modificaciones a las realizaciones descritas anteriormente sin apartarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, la realización anterior requiere el envío de una lista de prioridad/tamaño de paquete en un mensaje de RNSAP. En una realización alternativa, un RNC puede emitir una lista “global” que cubra todos los terminales móviles que utilizan ese RNC como un RNC de desplazamiento.

REIVINDICACIONES

5 1. Método para programar paquetes para la transmisión por la interfaz aérea de una red de acceso de radio terrestre UMTS (UTRAN) en el caso en que un par de controladores de red de radio (RNC) están actuando como RNC separados de servicio y de control para un terminal móvil, comprendiendo el método:

enviar desde el RNC de control al RNC de servicio, prioridades de programación aceptadas junto con una identificación de tamaños de paquete aceptados para la transmisión con esas prioridades mediante el RNC de control;

10 llevar a cabo cualquier reconfiguración necesaria de la entidad de control de acceso al medio dedicado (MAC-d) en el RNC de servicio para tener en cuenta las prioridades y tamaños de paquete aceptados por el RNC de control; y

15 enviar posteriormente desde el RNC de servicio al RNC de control paquetes que tienen tamaños y prioridades concedidas aceptados por el RNC de control.

2. Método según la reivindicación 1, en el que la información enviada desde el RNC de control al RNC de servicio comprende un conjunto de prioridades aceptadas, teniendo cada una uno o más tamaños de paquete asociados, para cada uno de una pluralidad de tipos de canal lógico que van a asignarse a un canal de transporte en el RNC de control.

20 3. Método según la reivindicación 2, en el que dicha información comprende un conjunto de este tipo para cada tipo de canal lógico que va a asignarse a un canal de transporte en el RNC de control.

25 4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se envía una nueva lista de tamaños de paquete y prioridades desde el RNC de control al RNC de servicio para sustituir a una lista vieja, siguiendo un cambio en las circunstancias en el RNC de control.

5. Método según la reivindicación 4, en el que las listas nueva y vieja de prioridades y tamaños de paquete se reciben en el RNC de servicio mediante la entidad MAC-d.

30 6. Método según la reivindicación 5, en el que las listas nueva y vieja se envían al RNC de servicio en un mensaje de parte de aplicación de subsistema de red de radio (RNSAP).

35 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un paquete recibido en el RNC de control se coloca en una cola para la transmisión sobre un canal de acceso directo (FACH), correspondiendo la cola al nivel de prioridad adjuntado al paquete y al tamaño del paquete.

40 8. Una red de acceso de radio terrestre UMTS (UTRAN) que comprende una pluralidad de controladores de red de radio (RNC) interconectados, en la que, cuando un terminal móvil tiene RNC de servicio y de control separados, el RNC de control está dispuesto para enviar al RNC de servicio, tamaños de paquete aceptados para la transmisión mediante el RNC de control junto con prioridades relativas aceptadas que se adjuntan a esos tamaños de paquetes aceptados, y el RNC de servicio está dispuesto para llevar a cabo cualquier reconfiguración necesaria de la entidad de control de acceso al medio dedicado (MAC-d) y para enviar al RNC de control paquetes de datos que tienen tamaños y prioridades concedidas aceptados por el RNC de control.

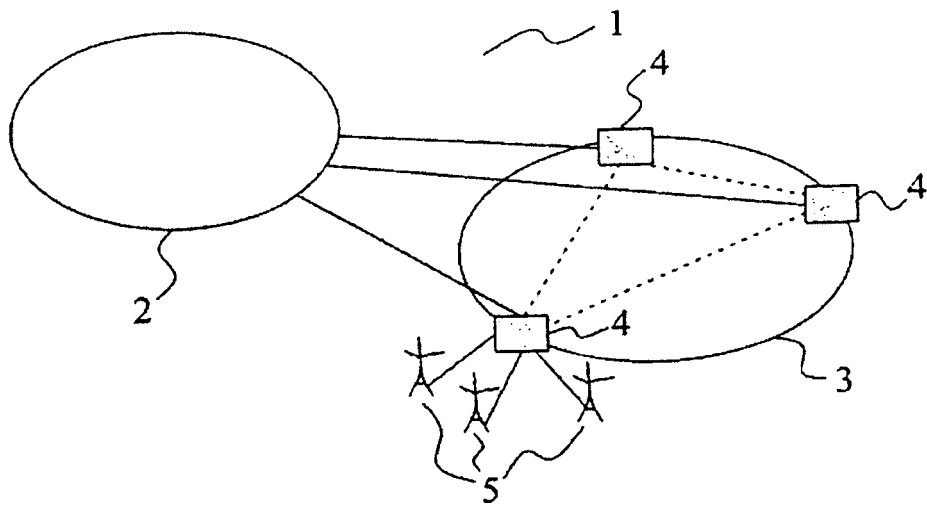


FIGURA 1

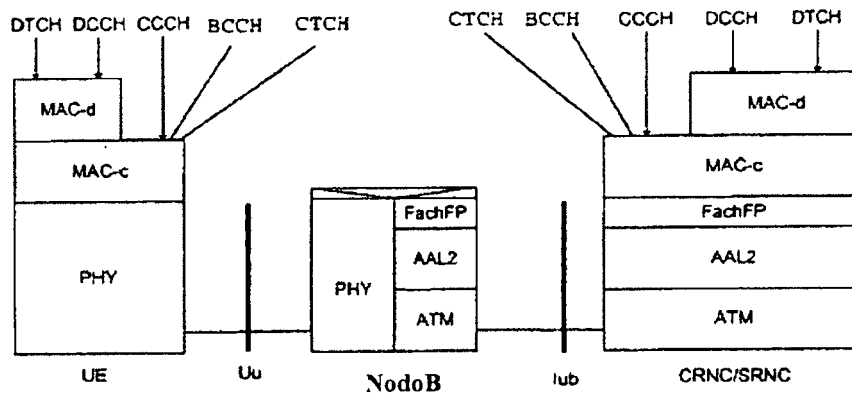


FIGURA 2

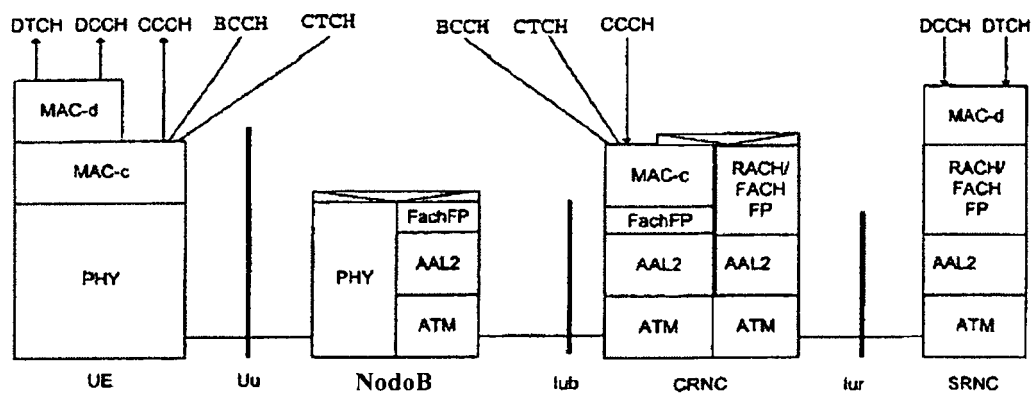


FIGURA 3

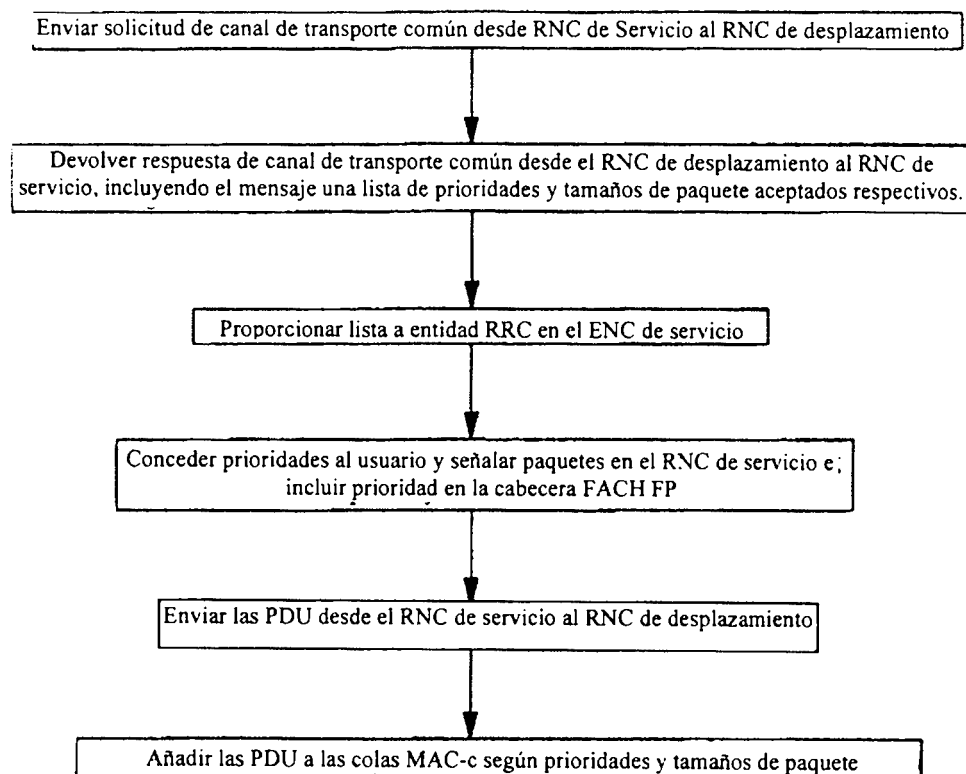


FIGURA 4