



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 805**

51 Int. Cl.:
H04W 28/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05750735 .2**

96 Fecha de presentación : **13.06.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1700455**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.09.2006**

54 Título: **Reducción de taras de una unidad de datos de protocolo en un sistema de comunicaciones inalámbricas.**

30 Prioridad: **14.06.2004 KR 10-2004-0043757**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.11.2011

73 Titular/es: **LG ELECTRONICS, Inc.**
20, Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu
Seoul 150-010, KR

72 Inventor/es: **Yi, Seung-June;**
Lee, Young-Dae y
Chun, Sung-Ducksatbyul

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 367 805 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

Reducción de taras de una unidad de datos de protocolo en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una capa de control de acceso al medio (MAC) de un sistema de comunicaciones móviles y, más en particular, a un sistema y a un método para configurar datos de la capa MAC.

10 **Antecedentes de la técnica**

Un sistema de telecomunicaciones móviles universal (UMTS) es un sistema de comunicaciones móviles de tercera generación que evolucionó desde un sistema global para sistema de comunicaciones móviles (GSM), que constituye la norma Europea. El UMTS pretende proporcionar servicios de comunicaciones móviles mejorados basándose en la red central GSM y en tecnologías de acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA).

En diciembre de 1998, el ETSI de Europa, el ARIB/TTC de Japón, el T1 de los Estados Unidos y el TTA de Corea formaron un Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) para crear especificaciones detalladas de la tecnología UMTS. Dentro del 3GPP, para lograr un desarrollo técnico rápido y eficaz del UMTS, se han creado cinco grupos de especificaciones técnicas (TSG) para determinar la especificación del UMTS al considerar la naturaleza independiente de los elementos de red y sus operaciones.

Cada TSG desarrolla, aprueba, y gestiona la especificación dentro de una región relacionada. Entre estos grupos, el grupo de la red de acceso de radiocomunicaciones (RAN) (TSG-RAN) desarrolla las especificaciones para las funciones, requisitos y la interfaz de la red de acceso de radiocomunicaciones terrestre UMTS (UTRAN), que es una red de acceso de radiocomunicaciones nueva para soportar tecnología de acceso W-CDMA en el UMTS.

En la figura 1 se ilustra una estructura de red UMTS 1 de la técnica relacionada. Según se muestra, un terminal móvil, o equipo de usuario (UE) 2 se conecta a una red central (CN) 4 a través de una red de acceso de radiocomunicaciones terrestre UMTS (UTRAN) 6. La UTRAN 6 configura, mantiene y gestiona un portador de acceso de radiocomunicaciones para comunicaciones entre el UE 2 y la red central 4 con el fin de ajustarse a los requisitos de calidad de servicio de extremo-a-extremo.

La UTRAN 6 incluye una pluralidad de subsistemas de red de radiocomunicaciones (RNS) 8, cada uno de los cuales comprende un controlador de red de radiocomunicaciones (RNC) 10 para una pluralidad de estaciones base, o Nodos B 12. El RNC 10 conectado a una estación base dada 12 es el RNC de control para asignar y gestionar los recursos comunes proporcionados para un número cualquiera de UE 2 que estén funcionando en una célula. En un Nodo B hay una o más células. El RNC 10 de control controla la carga de tráfico, la congestión celular y la aceptación de nuevos enlaces de radiocomunicaciones. Cada Nodo B 12 puede recibir una señal de enlace ascendente desde un UE 2 y puede transmitir una señal de enlace descendente al UE 2. Cada Nodo B 12 sirve como punto de acceso que permite que un UE 2 se conecte a la UTRAN 6, mientras que un RNC 10 sirve como punto de acceso para conectar los Nodos B correspondientes a la red central 4.

Entre los subsistemas de red de radiocomunicaciones 8 de la UTRAN 6, el RNC de servicio 10 es el RNC que gestiona recursos de radiocomunicaciones dedicados para la provisión de servicios a un UE 2 específico y es el punto de acceso a la red central 4 para la transferencia de datos al UE específico. La totalidad del resto de RNC 10 conectados al UE 2 son RNC de deriva, de tal manera que solo hay un RNC de servicio que conecta el UE a la red central 4 mediante la UTRAN 6. Los RNC 10 de deriva facilitan el encaminamiento de datos de usuario y asignan códigos como recursos comunes.

La interfaz entre el UE 2 y la UTRAN 6 se obtiene a través de un protocolo de interfaz de radiocomunicaciones establecido de acuerdo con especificaciones de la red de acceso de radiocomunicaciones que describen una capa física (L1), una capa de enlace de datos (L2) y una capa de red (L3) descritas, por ejemplo, en especificaciones del 3GPP. Estas capas se basan en las tres capas inferiores de un modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI) que es bien conocido en sistemas de comunicación.

En la figura 2 se ilustra una arquitectura del protocolo de interfaz de radiocomunicaciones de la técnica relacionada. Según se muestra, el protocolo de interfaz de radiocomunicaciones se divide horizontalmente en una capa física, una capa de enlace de datos y una capa de red, y se divide verticalmente en un plano de usuario para transportar tráfico de datos, tal como señales de voz y transmisiones por paquetes del protocolo de Internet, y un plano de control para transportar información de control para el mantenimiento y gestión de la interfaz.

La capa física (PHY) proporciona un servicio de transferencia de información a una capa superior y está enlazado mediante canales de transporte con una capa de control de acceso al medio (MAC). Los datos se desplazan entre la capa MAC y la capa física a través de un canal de transporte. El canal de transporte se divide en un canal de transporte dedicado y un canal de transporte común dependiendo de si hay un canal compartido. Además, la

transmisión de datos se lleva a cabo a través de un canal físico entre diferentes capas físicas, a saber, entre capas físicas de un lado emisor (transmisor) y un lado destinatario (receptor).

5 La segunda capa incluye una capa MAC, una capa de control de enlace de radiocomunicaciones (RLC), una capa de control de difusión general/multidifusión (BMC) y una capa de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP). La capa MAC establece correspondencias de varios canales lógicos con varios canales de transporte. La capa MAC también multiplexa canales lógicos estableciendo correspondencias de varios canales lógicos con un canal de transporte. La capa MAC se conecta a una capa RLC superior a través del canal lógico. El canal lógico se puede dividir en un canal de control para transmitir información del plano de control y un canal de tráfico para transmitir información del plano de usuario de acuerdo con el tipo de información transmitida.

15 La capa MAC se divide en una subcapa MAC-b, una subcapa MAC-d, una subcapa MAC-c/sh, una subcapa MAC-hs y una subcapa MAC-e de acuerdo con el tipo de canal de transporte que se está gestionando. La subcapa MAC-b gestiona un canal de difusión general (BCH), que es un canal de transporte que administra la difusión general de información del sistema. La subcapa MAC-c/sh gestiona canales de transporte comunes tales como un FACH (Canal de Acceso Directo) o un DSCH (Canal Compartido de Enlace Descendente) que es compartido por otros terminales. La subcapa MAC-d administra la gestión de un DCH (Canal Dedicado), a saber, un canal de transporte dedicado para un terminal específico. Para soportar transmisiones de datos de alta velocidad de enlace ascendente y enlace descendente, la subcapa MAC-hs gestiona un HS-DSCH (Canal Compartido de Enlace Descendente de Alta Velocidad), a saber, un canal de transporte para la transmisión de datos de enlace descendente de alta velocidad, y la subcapa MAC-e gestiona un E-DCH (Canal Dedicado Mejorado), a saber, un canal de transporte para transmisiones de datos de enlace ascendente de alta velocidad.

25 La capa RLC garantiza una calidad de servicio (QoS) de cada portador de radiocomunicaciones (RB) y administra la transmisión de datos correspondientes. La capa RLC incluye una o dos entidades RLC independientes para cada RB con el fin de garantizar una QoS en particular de cada RB. La capa RLC también proporciona tres modos RLC, a saber, un Modo Transparente (TM), un Modo Sin Acuse de Recibo (UM) y un Modo Con Acuse de Recibo (AM), para soportar varios tipos de QoS. Además, el RLC controla el tamaño de los datos para que resulten adecuados para una capa inferior a en su transmisión a través de una interfaz de radiocomunicaciones. Con este fin, el RLC segmenta y concatena los datos recibidos desde la capa superior.

35 Una capa PDCP (Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes) es una capa superior de la capa RLC y permite que los datos transmitidos a través de un protocolo de red (tal como un IPv4 ó IPv6) sean transmitidos eficazmente a través de una interfaz de radiocomunicaciones con un ancho de banda relativamente pequeño. Para lograr esto, la capa PDCP realiza una función de compresión de encabezamientos en donde en una parte del encabezamiento de los datos solo se transmite información necesaria para así incrementar la eficacia de transmisión a través de la interfaz de radiocomunicaciones. Puesto que la capa PDCP realiza la compresión de encabezamientos como una función básica, la misma existe solo en un dominio conmutado por paquetes (PS). Se proporciona una entidad PDCP por RB para proporcionar una función de compresión de encabezamientos eficaz con respecto a cada servicio PS.

45 Una capa BMC (Control de Difusión General/Multidifusión), ubicada en una porción superior de la capa RLC en la segunda capa (L2), programa un mensaje de difusión general celular y difunde de forma general el mensaje a terminales ubicados en una célula específica.

50 Una capa de control de recursos de radiocomunicaciones (RRC) ubicada en la porción más baja de la tercera capa (L3) se define en el plano de control y controla los parámetros de la primera y segunda capas con respecto al establecimiento, reconfiguración y liberación de RB. La capa RRC también controla canales lógicos, canales de transporte y canales físicos. En la presente memoria umento, RB se refiere a un trayecto lógico proporcionado por la primera y segunda capas del protocolo de radiocomunicaciones para la transmisión de datos entre el terminal y la UTRAN. En general, el establecimiento del RB se refiere a la estipulación de las características de una capa de protocolo y un canal requeridos para proporcionar un servicio de datos específico, y a la fijación de sus respectivos parámetros y métodos de funcionamiento detallados.

55 A continuación se describirá detalladamente un HSUPA (Acceso por Paquetes de Enlace Ascendente de Alta Velocidad). El HSUPA es un sistema que permite que un terminal o UE transmita datos a la UTRAN a través del enlace ascendente a una alta velocidad. El HSUPA utiliza un canal dedicado mejorado (E-DCH), en lugar del canal dedicado (DCH) de la técnica relacionada, y usa también una HARQ (ARQ Híbrida) y AMC (Modulación y Codificación Adaptativas), requeridos para transmisiones a alta velocidad, y una técnica tal como una planificación controlada por Nodos B.

65 Para el HSUPA, el Nodo B transmite al terminal información de control de enlace descendente para controlar la transmisión E-DCH del terminal. La información de control de enlace descendente incluye información de respuesta (ACK/NACK) para la HARQ, información de calidad de canal para la AMC, información de asignación de velocidad de transmisión E-DCH para la planificación controlada por Nodos B, información de asignación de tiempos de inicio de transmisión e intervalos de tiempo de transmisión E-DCH, información de tamaño de bloques de transporte, y

similares.

El terminal transmite información de control de enlace ascendente al Nodo B. La información de control de enlace ascendente incluye información de solicitud de velocidad de transmisión E-DCH para la planificación controlada por Nodos B, información de estado de memoria intermedia del UE, información de estado de alimentación del UE, y similares. La información de control de enlace ascendente y enlace descendente para el HSUPA se transmite a través de un canal de control físico tal como un E-DPCCH (Canal de Control Físico Dedicado Mejorado).

Para el HSUPA, se define un flujo MAC-d entre la MAC-d y la MAC-e. En este caso, se establece una correspondencia de un canal lógico dedicado, tal como un DCCH (Canal de Control Dedicado) o un DTCH (Canal de Tráfico Dedicado), con el flujo MAC-d. Del flujo MAC-d se establece una correspondencia con el canal de transporte E-DCH y del canal de transporte E-DCH se establece una correspondencia con el canal físico E-DPDCH (Canal de Datos Físico Dedicado Mejorado). También se puede establecer directamente una correspondencia del canal lógico dedicado con el canal de transporte DCH. En este caso, se establece una correspondencia del DCH con el canal físico DPDCH (Canal de Datos Físico Dedicado). Dichas relaciones de establecimiento de correspondencias entre canales se muestran en la figura 3.

A continuación se describirá detalladamente la subcapa MAC-d. Una subcapa MAC-d del lado transmisor forma una PDU MAC-d (Unidad de Datos de Protocolo) a partir de una SDU MAC-d recibida de la capa superior, tal como la capa RLC. Una subcapa MAC-d del lado receptor restablece la SDU MAC-d a partir de la PDU MAC-d recibida de la capa inferior y la entrega a la capa superior, tal como la capa RLC. En este momento, la subcapa MAC-d intercambia la PDU MAC-d con la subcapa MAC-e a través del flujo MAC-d o intercambia la PDU MAC-d con la capa física a través del DCH. La subcapa MAC-d realiza una función, tal como conmutación del tipo de canal de transporte para conmutar selectivamente un canal de transporte de acuerdo con una cantidad de datos, cifrado/descifrado para realizar un cifrado o descifrado sobre la PDU MAC-d, selección de TFC para seleccionar una combinación de formato de transporte (TFC) adecuada para una situación del canal, y un Mux de C/T para gestionar un identificador de canal lógico (C/T) con el fin de identificar cada canal lógico dedicado cuando se multiplexan varios canales lógicos dedicados y se van a establecer correspondencias de los mismos con un DCH o con un flujo MAC-d. Un campo C/T, tal como un identificador de canal lógico, se usa sólo cuando se multiplexa un canal lógico, y el mismo se añade a un encabezamiento de cada SDU MAC-d para formar la PDU MAC-d. En la actualidad, el campo C/T está definido de manera que tiene 4 bits. Así, el número máximo de canales lógicos que se puede multiplexar a un DCH o un flujo MAC-d es 16. En la figura 4 se muestra la estructura del terminal, a saber, el lado transmisor de la subcapa MAC-d para el HSUPA. En la figura 5 se muestra un formato MAC-d cuando se multiplexan los canales lógicos.

La subcapa MAC-e del lado transmisor forma la PDU MAC-e a partir de la PDU MAC-d (a saber la SDU MAC-e), que se recibe a través del flujo MAC-d desde la subcapa MAC-d. Una subcapa MAC-e del lado receptor restablece la SDU MAC-e a partir de la PDU MAC-e recibida de la capa inferior, a saber la capa física y la entrega a la capa superior. En este caso, la subcapa MAC-e intercambia la PDU MAC-e con la capa física a través del canal de transporte E-DCH.

La subcapa MAC-e realiza una función diferente dependiendo de si pertenece al lado transmisor o al lado receptor. En primer lugar, la subcapa MAC-e del lado transmisor realiza una función de planificación/administración de prioridades. Preferentemente, planifica una transmisión de datos de acuerdo con información de control de enlace ascendente/enlace descendente y procesa los datos de acuerdo con un nivel de prioridad de los datos. El MAC-e del lado transmisor también realiza una función de ARQ híbrida, tal como transmitir datos de manera fiable a una velocidad elevada, y una función de selección de TFRC (Combinación de Formato de Transporte y Recursos), tal como transportar un formato adecuado para una situación de canal y selección de combinación de recursos.

En particular, el bloque de planificación/administración de prioridades también sirve para formar la PDU MAC-e que se transmitirá al canal físico. Específicamente, el bloque de planificación/administración de prioridades concatena PDU MAC-d (a saber, SDU MAC-e) recibidas durante un cierto intervalo de tiempo de transmisión (TTI) a través de un flujo MAC-d desde la subcapa MAC-d de acuerdo con sus longitudes. El bloque de planificación/prioridades añade entonces la información de longitud al encabezamiento MAC-e, añade al encabezamiento un número de secuencia de transmisión (TSN) de 6 bits del bloque de transporte a transmitir y añade al encabezamiento un PID (ID de Prioridad) de 3 bits para identificar un nivel de prioridad del flujo MAC-d y un canal lógico. Finalmente, el bloque de planificación/administración de prioridades añade una bandera de versión (VF) de 1 bit al encabezamiento para formar la PDU MAC-e con el fin de soportar posteriormente un formato de PDU MAC-e diferente.

En las figuras 6 y 7 se muestran la estructura de la subcapa MAC-e del lado transmisor y el formato de la PDU MAC-e. En general, se usa un cierto tipo de formato de PDU de manera que el lado receptor reciba datos como una serie de flujos continuos de bits (por ejemplo, 0,1,0,1). Sin determinar un formato, el lado receptor no puede interpretar lo que significa cada bit. En el HSUPA, el formato de la PDU MAC-e se utiliza con algunas restricciones, según se muestra en la figura 7. Las restricciones se explican a continuación.

En primer lugar, se transmite una PDU MAC-e durante un TTI. Así, se añade un TSN a cada PDU MAC-e. En

segundo lugar, una PDU MAC-e incluye sólo los datos de canales lógicos que pertenecen al mismo flujo MAC-d y tiene el mismo nivel de prioridad. Así, el PID se interpreta como un ID de flujo MAC-d + prioridad de canal lógico.

5 En tercer lugar, los datos de varios canales lógicos se multiplexan a una PDU MAC-e para obtener ganancia de multiplexado. En general, la longitud de la SDU puede ser diferente para cada canal lógico, por lo que al encabezamiento se le añade información que indica la longitud de cada SDU.

10 De las condiciones anteriores, la longitud del encabezamiento de la PDU MAC-e varía debido a la tercera condición. La información de longitud de la SDU incluye tres campos: un campo SID (Índice de Tamaño) de 3 bits para indicar una longitud de cada SDU, un campo N de 7 bits para indicar el número de SDU que tienen la longitud del SID, y un campo F (Bandera) de 1 bit para indicar si el siguiente campo es la información de longitud SID o una SDU MAC-e. Preferentemente, la información de longitud de la SDU incluye los tres campos de SID, N y F, y su tamaño (longitud) aumenta de manera que se corresponda con un número de tipos de longitud de la SDU.

15 Para transmitir inalámbricamente una cierta PDU a través del canal físico, la PDU debe tener una longitud predeterminada requerida para la codificación, la modulación y el ensanchamiento realizados en el canal físico. Así, la subcapa MAC-e genera una PDU adecuada para un tamaño requerido por el canal físico rellenando una porción final de la PDU. Dicha porción de relleno sirve para ajustar el tamaño de la PDU y no contiene información alguna. Cuando el lado receptor recibe la PDU, desecha la porción de relleno.

20 El lado receptor interpreta los flujos continuos de bits recibidos de acuerdo con el formato que se muestra en la figura 7. Preferentemente, el lado receptor interpreta los flujos continuos comenzando desde VF (1 bit), PID (3 bits), TSN (6 bits), SID (3 bits), N (7 bits), F (1 bit), e interpreta el encabezamiento hasta que el campo F indica que la siguiente porción es la SDU. Cuando el campo F indica que la siguiente porción es la SDU, el lado receptor, comenzando desde los siguientes bits, desensambla la SDU de acuerdo con la información de longitud de la SDU. Preferentemente, la SDU se desensambla de acuerdo con la longitud y el número de SDU a partir de la combinación de SID, N y F. Después de extraer la SDU, una porción restante se desecha como porción de relleno.

30 Particularmente, si la SDU MAC-e tiene la misma longitud, la información de longitud de una SDU se puede utilizar para informar de las longitudes de otras SDU a pesar del uso de varios canales lógicos para transmitir datos. En referencia a la figura 7, la primera información de longitud de SDU, específicamente, la combinación de SID1, N1 y F1 informa sobre la longitud de datos tanto de un primer canal lógico (C/T=1) como de un segundo canal lógico (C/T=2), y la información de longitud de SDU Késima, a saber, la combinación de SIDK, NK y FK informa sobre la longitud de datos desde el cuarto canal lógico (C/T=4) al canal lógico k-ésimo (C/T=k). Preferentemente la subcapa MAC-e no procesa los datos por canal lógico sino que procesa los datos por el tamaño de la SDU MAC-e.

40 En la figura 8 se muestra la estructura de la subcapa MAC-e del lado receptor. El bloque HARQ del lado receptor se corresponde con el bloque HARQ del lado transmisor, y cada proceso de HARQ del bloque HARQ ejecuta una función ARQ SAW (Parar y Esperar) con el lado transmisor. Cuando el lado receptor recibe una PDU MAC-e a través del proceso de HARQ, lee la VF del encabezamiento de la PDU MAC-e para comprobar su versión, y comprueba el siguiente campo PID para reconocer con qué flujo MAC-d y con qué nivel de prioridad se corresponde la PDU recibida. Esta operación se realiza en un bloque de distribución de colas de reordenamiento. A continuación la PDU se entrega a un bloque de reordenamiento indicado por el PID. La función de reordenamiento de lado receptor es significativa comparada con el lado transmisor. Es decir, la subcapa MAC-e recibe las PDU MAC-e a través del HARQ fuera de secuencia, pero la capa RLC (a saber la capa superior después de la subcapa MAC-d) solicita una entrega secuencial. En consecuencia, la subcapa MAC-e realiza un reordenamiento para entregar secuencialmente a la capa superior las PDU recibidas no secuencialmente.

50 Para realizar el reordenamiento, cada PID tiene una memoria intermedia de reordenamiento. Aunque una cierta PDU sea recibida satisfactoriamente, si el TSN no está en secuencia, la PDU se almacena temporalmente en la memoria intermedia. A continuación, cuando es posible una entrega en secuencia de la PDU, la misma se entrega a la capa superior. Una porción del TSN, excepto por la VF y el PID del encabezamiento de la PDU, se almacena en la memoria intermedia de reordenamiento. Después de esto, cuando la PDU es entregada a un bloque de desensamblaje, la SDU se desensambla al producirse la comprobación de la información de longitud de SDU del SID, N y F, y a continuación se entrega a la subcapa MAC-d superior. Preferentemente, sólo la SDU MAC-e (PDU MAC-d) se entrega a través del flujo MAC-d.

60 En el HSUPA, la estructura de la subcapa MAC-d de la UTRAN (el lado receptor) es similar a la subcapa MAC-d del terminal (el lado transmisor). Especialmente, porciones de lado receptor relacionadas con el HSUPA realizan las funciones del lado transmisor, pero en orden opuesto. En cuanto a las operaciones relacionadas con el DCH, la única diferencia es que el terminal realiza la selección de TFC, mientras que la UTRAN realiza la planificación/administración de prioridades. En referencia al HSUPA, con respecto a las PDU MAC-d recibidas a través del flujo MAC-d desde la subcapa MAC-e, el bloque Mux de C/T lee el campo C/T para detectar a qué canal lógico pertenecen los datos (es decir, PDU MAC-d), elimina el campo C/T, extrae la SDU MAC-d y la entrega, mediante un canal indicado por el campo C/T, a la capa RLC superior. Tal como se ha mencionado anteriormente, el campo C/T no siempre existe, sino que existe cuando se multiplexan canales lógicos. Si no se multiplexan canales

lógicos, la PDU MAC-d recibida es la SDU MAC-d, por lo que el bloque Mux de C/T la entrega a la capa RLC. La figura 9 ilustra una estructura de la subcapa MAC-d de la UTRAN, el lado receptor en el HSUPA.

En la técnica relacionada, al construir la PDU MAC-e se añaden numerosas taras. En especial, cuando se multiplexan canales lógicos, el campo C/T de 4 bits (a saber, el identificador de canal lógico) se añade a cada SDU MAC-e. Así, cuando se incluyen numerosas SDU MAC-e en la PDU MAC-e, las taras de la capa MAC se incrementan considerablemente. Dicho incremento de las taras conduce a la reducción del rendimiento, no lográndose satisfacer, de este modo, una velocidad de transmisión deseada requerida para una comunicación de datos de alta velocidad.

La solicitud de patente europea EP 0 991 208 A2 da a conocer un método para generar una unidad de datos de protocolo tal como una PDU MAC en un sistema de comunicaciones móviles. Las unidades de datos de servicio tales como las SDU MAC que tienen las mismas características (por ejemplo, SDU MAC del mismo canal lógico) se concatenan entre sí y se añaden a un único encabezamiento de control.

Problema técnico

La presente invención tiene como objetivo reducir las taras de una PDU MAC-e.

Solución técnica

La presente invención se define en las reivindicaciones adjuntas. Las características y ventajas adicionales de la invención se expondrán en la descripción siguiente, y en parte resultarán evidentes a partir de la descripción, o se puede llegar a tener conocimiento de las mismas mediante la puesta en práctica de la invención.

Se debe entender que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada de la presente invención son ejemplificativas y explicativas, y están destinadas a proporcionar una explicación adicional de la invención según se reivindica.

Descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención, ilustran formas de realización de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los fundamentos de la invención.

La figura 1 ilustra una estructura de red UMTS general.

La figura 2 ilustra una arquitectura de protocolo de radiocomunicaciones utilizada en un UMTS.

La figura 3 ilustra una capa MAC de un HSUPA.

La figura 4 ilustra una estructura de una subcapa MAC-d de un terminal.

La figura 5 ilustra un formato de una PDU MAC-d en el multiplexado de canales lógicos.

La figura 6 ilustra una estructura de una subcapa MAC-e de un lado transmisor.

La figura 7 ilustra un formato de una PDU MAC-e de la técnica relacionada.

La figura 8 ilustra una estructura de una subcapa MAC-e de un lado receptor.

La figura 9 ilustra una estructura de una subcapa MAC-d de la UTRAN.

Las figuras 10 y 11 ilustran formatos de una PDU MAC-e, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

Modo para llevar a la práctica la invención

La presente invención se refiere a la reducción de taras de una PDU MAC-e procesando eficazmente un identificador de canal lógico (campo C/T) añadido a cada SDU MAC-d. Preferentemente, una subcapa MAC-e procesa datos no de acuerdo con el tamaño de la SDU, sino de acuerdo con canales lógicos. Cuando la subcapa MAC-e procesa datos de acuerdo con canales lógicos, ya no es necesario añadir el identificador de canal lógico (campo C/T) a cada SDU MAC-d. Así, se puede añadir un identificador de canal lógico común a cada SDU MAC-d transmitida a través de un canal lógico. En consecuencia, se reducen considerablemente las taras debidas a los identificadores de canal lógico.

Las figuras 10 y 11 ilustran unos formatos ejemplificativos de una PDU MAC-e de acuerdo con una forma de

realización preferida de la presente invención. Los formatos de las PDU MAC-e pueden diferir dependiendo de en dónde se añade el identificador de canal lógico común. Preferentemente, el identificador de canal lógico común se puede añadir a una porción de carga útil de la PDU MAC-e tal como se muestra en la figura 10, o se puede añadir a un encabezamiento tal como se muestra en la figura 11.

Aunque en las figuras 10 y 11 se muestran solo dos formatos, se pueden constituir otros formatos de acuerdo con cómo se defina la posición del identificador de canal lógico. Preferentemente, en caso de añadir el identificador de canal lógico a la carga útil, el mismo se puede añadir después de los datos de canal lógico, en lugar de antes de los datos. En caso de añadir el identificador de canal lógico al encabezamiento, el mismo se puede añadir entre el SID y N, o entre N y F, o después de F, no solamente antes del SID, N y F. En cualquier caso, el identificador de canal lógico se añade una vez con respecto a un canal lógico, y su posición se debe definir previamente para que el lado receptor pueda decodificarlo correctamente.

Preferentemente, cuando se utilizan uno o más formatos de PDU MAC-e de acuerdo con la presente invención, se observan los siguientes puntos. En primer lugar, la información de longitud de SDU (SID, N, F) se añade a un encabezamiento para cada canal lógico con independencia del tamaño de la SDU. Preferentemente, la información de longitud de SDU se añade a cada canal lógico incluso aunque los canales lógicos tengan el mismo tamaño. Considerando que se va a añadir un total de 11 bits de información de longitud de SDU de manera que se correspondan con el número de canales lógicos a pesar de que las SDU sean del mismo tamaño, la presente invención inicialmente parece ser ineficaz. Sin embargo, puesto que el campo C/T de 4 bits se reduce para cada SDU MAC-e, si cuatro o más SDU MAC-e pertenecen a un canal lógico, se reducirá al mínimo la producción de taras.

En segundo lugar, el tamaño de la SDU indicado por el SID se corresponde con el tamaño de la SDU MAC-d excluyendo el campo C/T. Puesto que el tamaño de la SDU indica sólo el tamaño de la SDU MAC-d, cuando el lado transmisor o el lado receptor añade o interpreta el SID, se utiliza un valor que excluye el campo C/T.

En tercer lugar, puesto que el campo C/T se añade o se separa, la función del bloque Mux de C/T en la subcapa MAC-d y la función de bloque de planificación/administración de prioridades o el bloque de desensamblaje en la subcapa MAC-e se ven afectadas. Específicamente, en la presente invención, se añade un campo C/T a cada SDU MAC-d que pertenece a un canal lógico y el mismo se transmite conjuntamente a través del flujo MAC-d. El bloque de planificación/administración de prioridades de la subcapa MAC-e del lado transmisor combina las SDU MAC-d recibidas por canal lógico y construye una PDU MAC-e añadiendo la información de identificación de canal lógico a una posición determinada.

Cuando el bloque de desensamblaje de la subcapa MAC-e del lado receptor transmite datos a la subcapa MAC-d a través del flujo MAC-d, transmite los datos en unidades de SDU MAC-d, no en unidades de PDU MAC-d. La subcapa MAC-e entonces entrega un campo C/T con respecto a las SDU MAC-d. Las SDU MAC-d se entregan juntas para discriminar canales lógicos de las SDU MAC-d. Al producirse la recepción, el Mux de C/T de la subcapa MAC-d de lado receptor transfiere las SDU MAC-d, que se han recibido juntas, a un canal lógico indicado por el campo C/T, que también ha sido recibido con las mismas.

Tal como se ha descrito hasta el momento, el sistema y el método para configurar datos de la capa MAC de acuerdo con la presente invención tiene las siguientes ventajas. Puesto que a los datos que pertenecen a un canal lógico se les añade solo un identificador de canal lógico cuando se construye una PDU MAC-e, se reducen las taras de la PDU MAC-e. Dicha reducción de las taras de PDU hace que aumente el caudal de datos, lo cual resulta ventajoso para un sistema de comunicación de datos de alta velocidad tal como el HSUPA.

Aunque la presente invención se describe en el contexto de una comunicación móvil, la presente invención también se puede utilizar en cualquiera sistema de comunicación inalámbricas que use dispositivos móviles, tales como PDAs y ordenadores portátiles equipados con capacidades de comunicación inalámbrica. Por otra parte, el uso de ciertos términos para describir la presente invención no debería limitar al alcance de la presente invención a cierto tipo de sistema de comunicaciones inalámbricas. La presente invención también se puede aplicar a otros sistemas de comunicaciones inalámbricas que usen diferentes interfaces aéreas y/o capas físicas, por ejemplo, TDMA, CDMA, FDMA, WCDMA, etc.

Las formas de realización preferidas se pueden implementar como un método, aparato o artículo de fabricación utilizando técnicas convencionales de programación y/o ingeniería para producir software, microprogramas, hardware o, cualquier combinación de los mismos. La expresión "artículo de fabricación" tal como se utiliza en la presente memoria se refiere a un código o una lógica implementados en lógica de hardware (por ejemplo, un chip de un circuito integrado, una Matriz de Puertas Programable In Situ (FPGA), un Circuito Integrado de Aplicación Específica (ASIC), etc.) o un soporte legible por ordenador (por ejemplo, un soporte de almacenamiento magnético (por ejemplo, unidades de disco duro, discos flexibles, cintas, etc.), unos medios de almacenamiento óptico (CD-ROM, discos ópticos, etc.), unos dispositivos de memoria volátil y no volátil (por ejemplo, EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, microprogramas, lógica programable, etc.).

Mediante un procesador se accede al código en el soporte legible por ordenador y se ejecuta el mismo. El código en el que se implementan las formas de realización preferidas puede además ser accesible a través de unos medios de transmisión o desde un servidor de archivos a través de una red. En tales casos, el artículo de fabricación en el que se implementa el código puede comprender unos medios de transmisión, tales como una línea de transmisión de red, unos medios de transmisión inalámbricos, señales que se propagan a través del espacio, ondas de radiocomunicaciones, señales infrarrojas, etc. Evidentemente, los expertos en la materia reconocerán que en esta configuración se pueden aplicar muchas modificaciones sin apartarse por ello del alcance de la presente invención, y que el artículo de fabricación puede comprender cualquier medio portador de información conocido en la técnica.

- 5
 - 10
- Las formas de realización y ventajas anteriores son meramente ejemplificativas y no se deben interpretar como limitativas de la presente invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para procesar unidades de datos de un sistema de comunicaciones inalámbricas (1) que comprende un terminal (2) y una red de acceso de radiocomunicaciones (6), siendo ejecutado el método por el terminal (2) y comprendiendo:
- recibir una pluralidad de unidades de datos de servicio (SDU MAC-d) de una primera capa;
 - 10 - concatenar la pluralidad de unidades de datos de servicio recibidas en grupos, estando asociado cada grupo a un canal lógico diferente;
 - añadir un encabezamiento a las unidades de datos de servicio concatenadas para generar una unidad de datos de protocolo; y
 - 15 - entregar la unidad de datos de protocolo generada a una segunda capa;
- en el que la unidad de datos de protocolo generada comprende:
- 20 - un identificador de canal lógico (C/T) en relación con cada grupo, identificando el identificador de canal lógico el canal lógico del grupo asociado; e
 - información de longitud (SID, N, F) en relación con cada grupo, indicando la información de longitud la longitud de las unidades de datos de servicio del grupo e incluyendo información de número (N) que indica el número de unidades de datos de servicio del grupo.
 - 25
2. Método según la reivindicación 1, en el que la información de longitud incluye además información de tamaño (SID) que indica el tamaño de una unidad de datos de servicio del grupo excluyendo el tamaño del identificador de canal lógico (C/T).
- 30 3. Método según la reivindicación 1 ó 2, en el que las unidades de datos de servicio de cada grupo tienen el mismo tamaño.
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores , en el que las etapas se realizan para soportar técnicas de Acceso por Paquetes de Enlace Ascendente de Alta Velocidad, HSUPA.
- 35 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores , en el que la unidad de datos de protocolo generada se entrega a la segunda capa a través de un canal de transporte al que se hace referencia como canal dedicado mejorado, e-DCH.
- 40 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores , en el que las etapas se realizan mediante una capa de control de acceso al medio, MAC.
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 6, en el que cada identificador de canal lógico (C/T) se incluye en el encabezamiento de la unidad de datos de protocolo generada.
- 45 8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 6, en el que cada identificador de canal lógico (C/T) se incluye en una carga útil de la unidad de datos de protocolo generada.
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores anteriores , en el que cada información de longitud se incluye en el encabezamiento de la unidad de datos de protocolo generada con independencia del tamaño de las unidades de datos de servicio.
- 50 10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores , en el que la primera capa es una capa MAC-d y la segunda capa es una capa física.
- 55 11. Método para procesar unidades de datos de un sistema de comunicaciones inalámbricas (1) que comprende un terminal (2) y una red de acceso de radiocomunicaciones (6), siendo realizado el método por la red (6) y comprendiendo:
- 60 - recibir, desde una segunda capa, una unidad de datos de protocolo que incluye un encabezamiento y una pluralidad de unidades de datos de servicio (SDU MAC-d) concatenadas en grupos, estando asociado cada grupo a un canal lógico diferente;
 - leer el encabezamiento de la unidad de datos de protocolo recibida;
 - 65 - desensamblar la pluralidad de unidades de datos de servicio concatenadas; y

- entregar las unidades de datos de servicio desensambladas a una primera capa;

en el que la unidad de datos de protocolo recibida comprende:

- 5 - un identificador de canal lógico (C/T) en relación con cada grupo, identificando el identificador de canal lógico el canal lógico del grupo asociado, e
- 10 - información de longitud (SID, N, F) en relación con cada grupo, indicando la información de longitud la longitud de las unidades de datos de servicio del grupo e incluyendo información de número (N) que indica el número de unidades de datos de servicio del grupo.

12. Método según la reivindicación 11, en el que la información de longitud (SID, N, F) incluye además información de tamaño (SID) que indica el tamaño de una unidad de datos de servicio del grupo excluyendo el tamaño del identificador de canal lógico (C/T).

13. Método según la reivindicación 11 ó 12, en el que las unidades de datos de servicio de cada grupo tienen el mismo tamaño.

20 14. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 11 a 13, en el que las etapas se realizan para soportar técnicas de Acceso por Paquetes de Enlace Ascendente de Alta Velocidad, HSUPA.

15. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 11 a 14, en el que la unidad de datos de protocolo se recibe a través de un canal de transporte al que se hace referencia como canal dedicado mejorado, e-DCH.

25 16. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 11 a 15, en el que las etapas se realizan mediante una capa de control de acceso al medio, MAC.

30 17. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 11 a 16, en el que cada identificador de canal lógico (C/T) se incluye en el encabezamiento de la unidad de datos de protocolo recibida.

18. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 11 a 16, en el que cada identificador de canal lógico (C/T) se incluye en una carga útil de la unidad de datos de protocolo recibida.

35 19. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 11 a 18, en el que cada información de longitud se incluye en el encabezamiento de la unidad de datos de protocolo recibida con independencia del tamaño de las unidades de datos de servicio.

40 20. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 11 a 19, en el que la primera capa es una capa MAC-d y la segunda capa es una capa física.

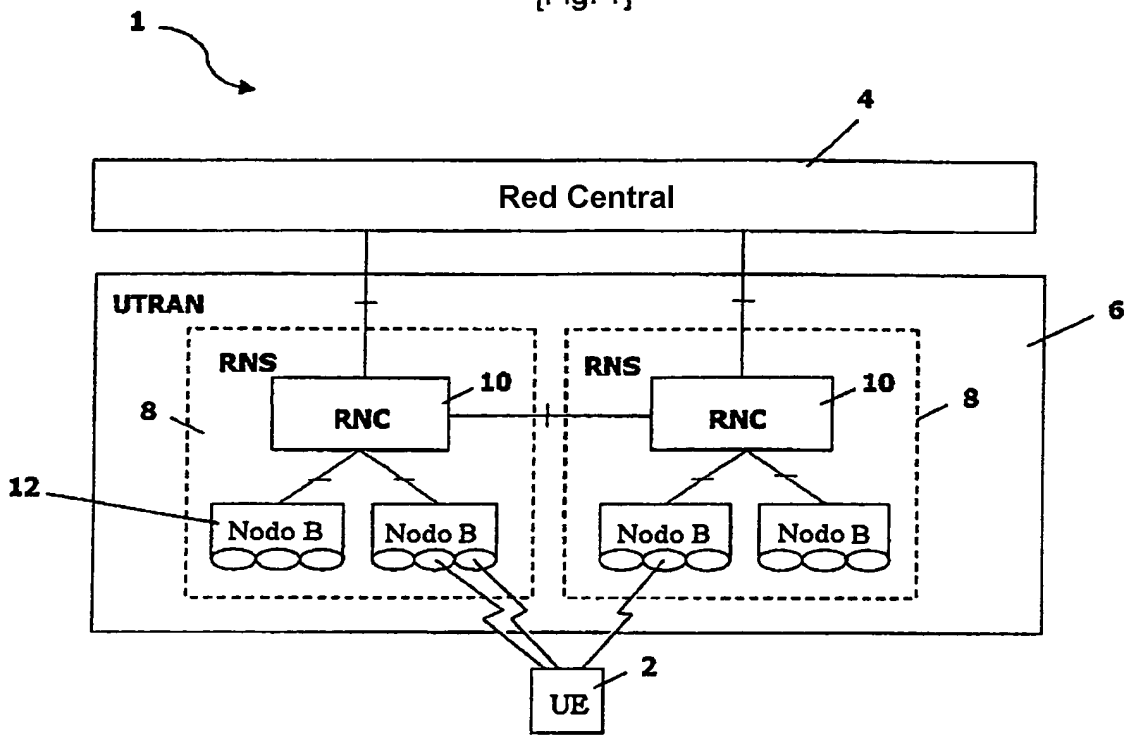
21. Terminal móvil para ser usado en una comunicación inalámbrica con una red de acceso de radiocomunicaciones (6), comprendiendo el terminal:

- 45 - unos medios para recibir una pluralidad de unidades de datos de servicio (SDU MAC-d) desde una primera capa;
- unos medios para concatenar la pluralidad de unidades de datos de servicio recibidas en grupos, estando asociado cada grupo a un canal lógico diferente;
- 50 - unos medios para añadir un encabezamiento a las unidades de datos de servicio concatenadas para generar una unidad de datos de protocolo; y
- unos medios para entregar la unidad de datos de protocolo generada a una segunda capa;

55 en el que la unidad de datos de protocolo generada comprende:

- un identificador de canal lógico (C/T) en relación con cada grupo, identificando el identificador de canal lógico el canal lógico del grupo asociado; e
- 60 - información de longitud (SID, N, F) en relación con cada grupo, indicando la información de longitud la longitud de las unidades de datos de servicio del grupo e incluyendo información de número (N) que indica el número de unidades de datos de servicio del grupo.

[Fig. 1]



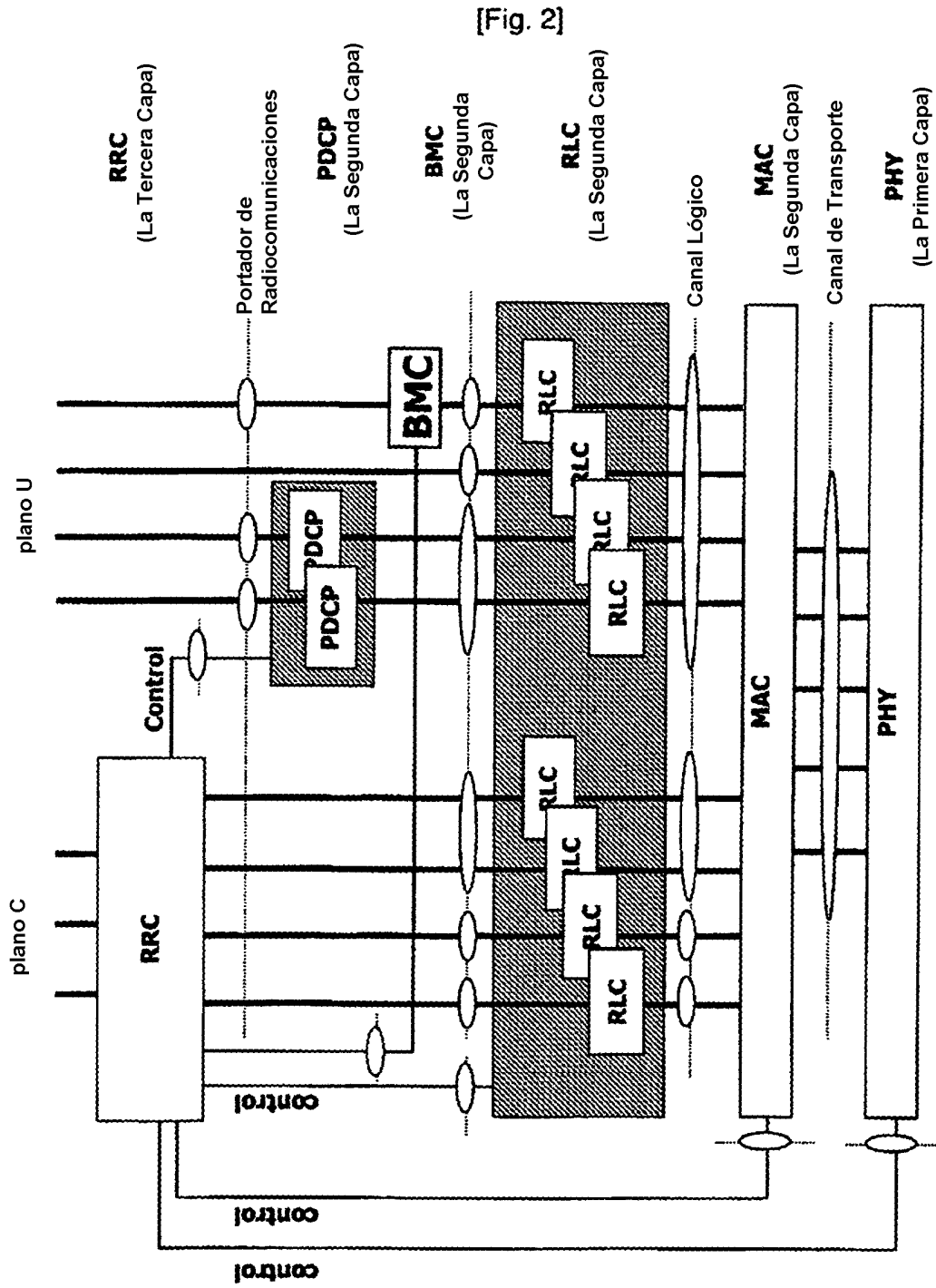
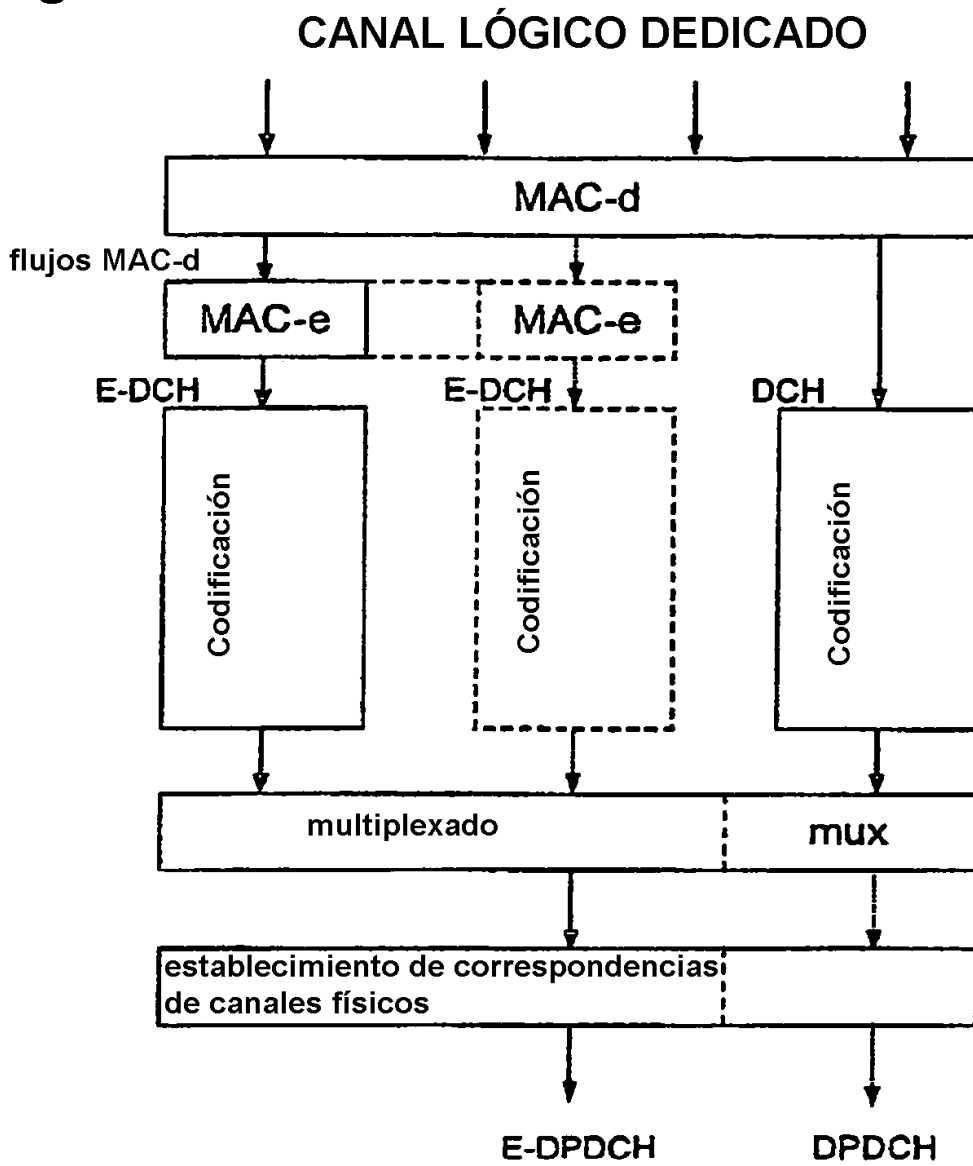
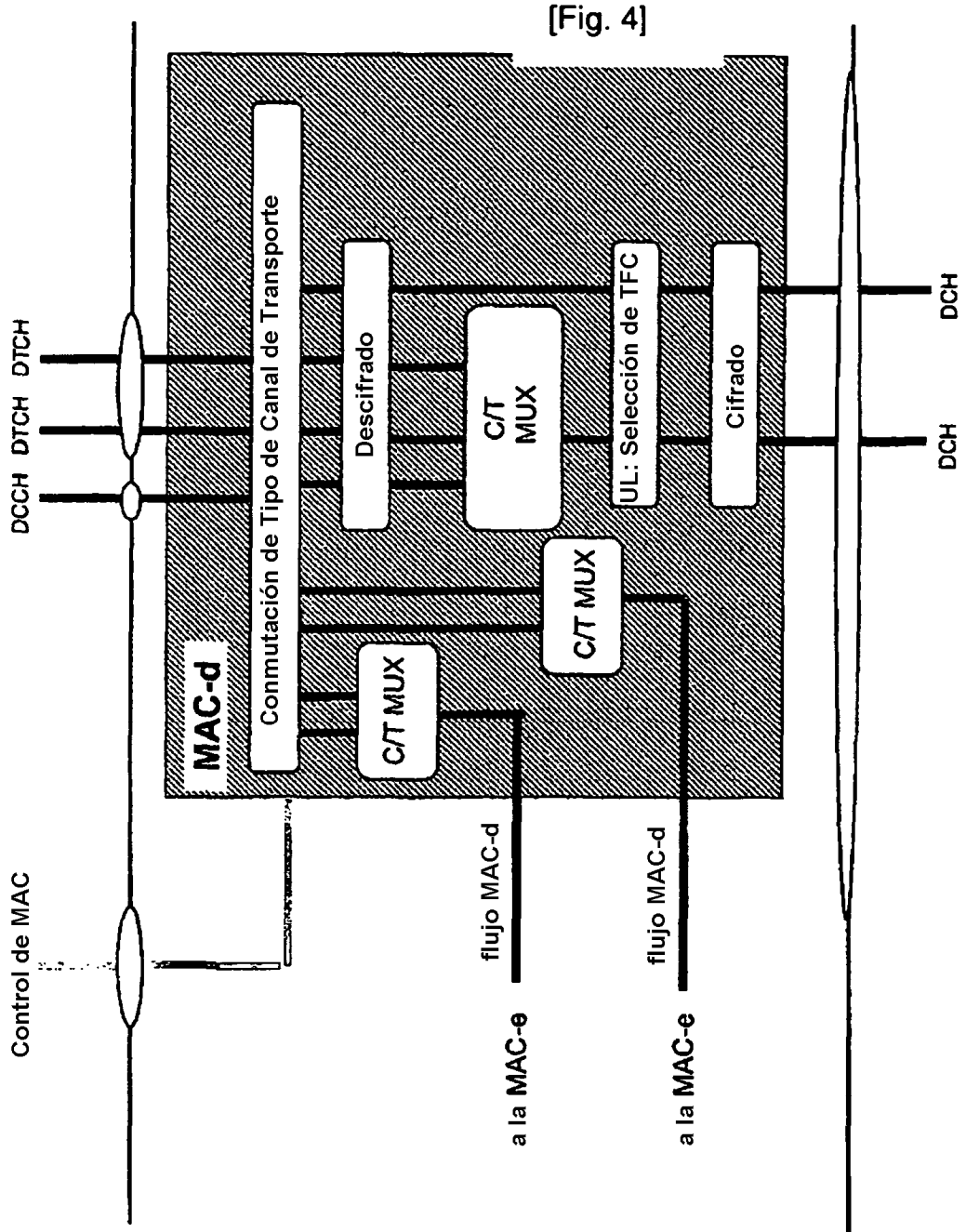
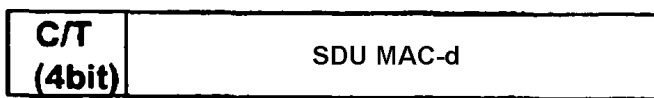


Fig. 3

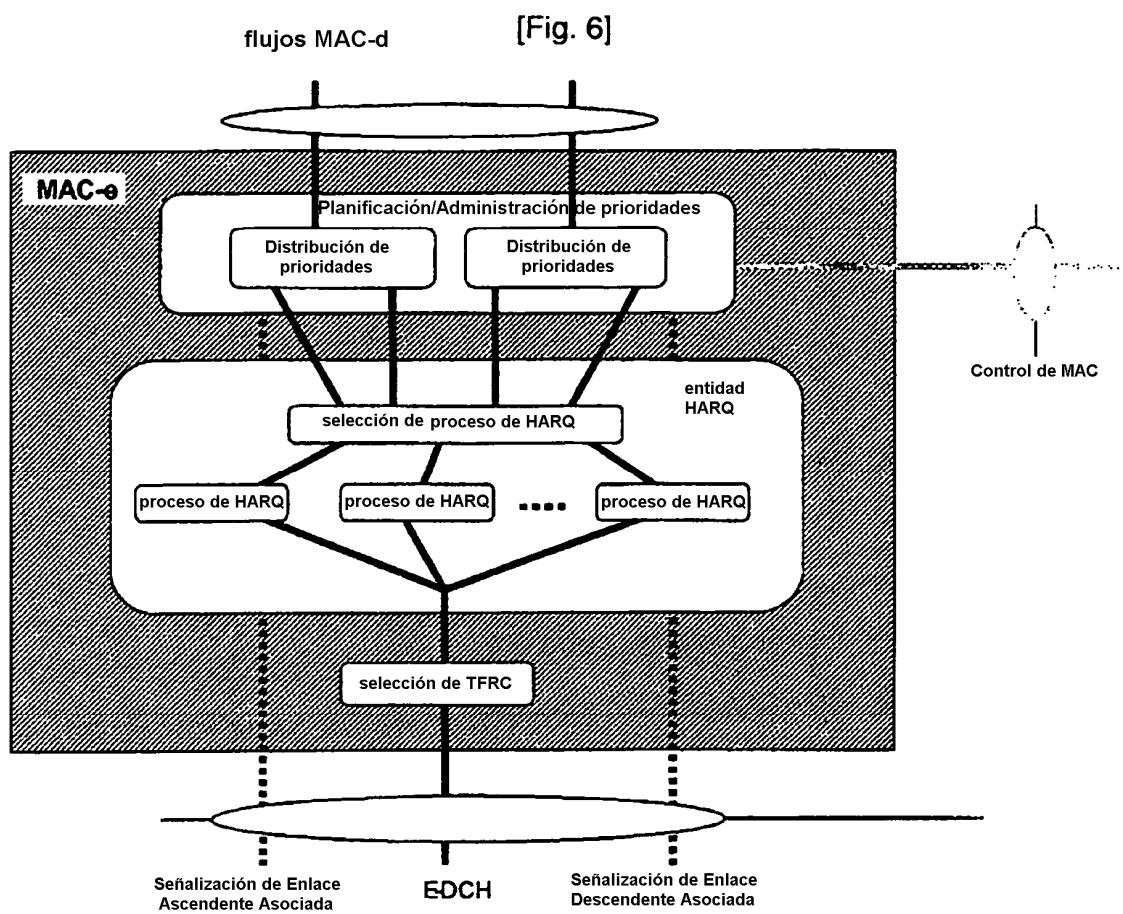


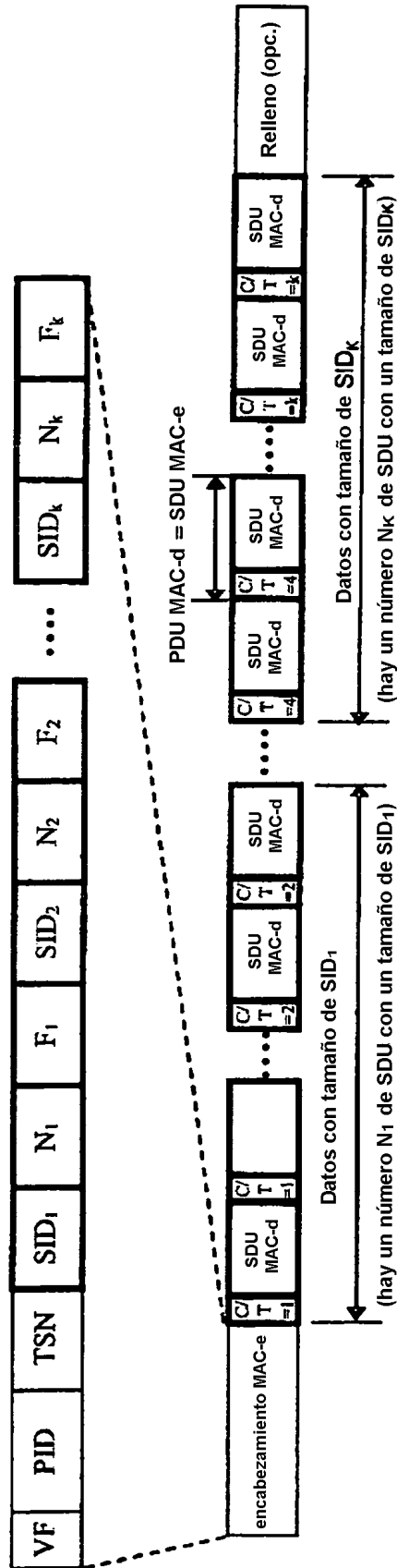


[Fig. 4]

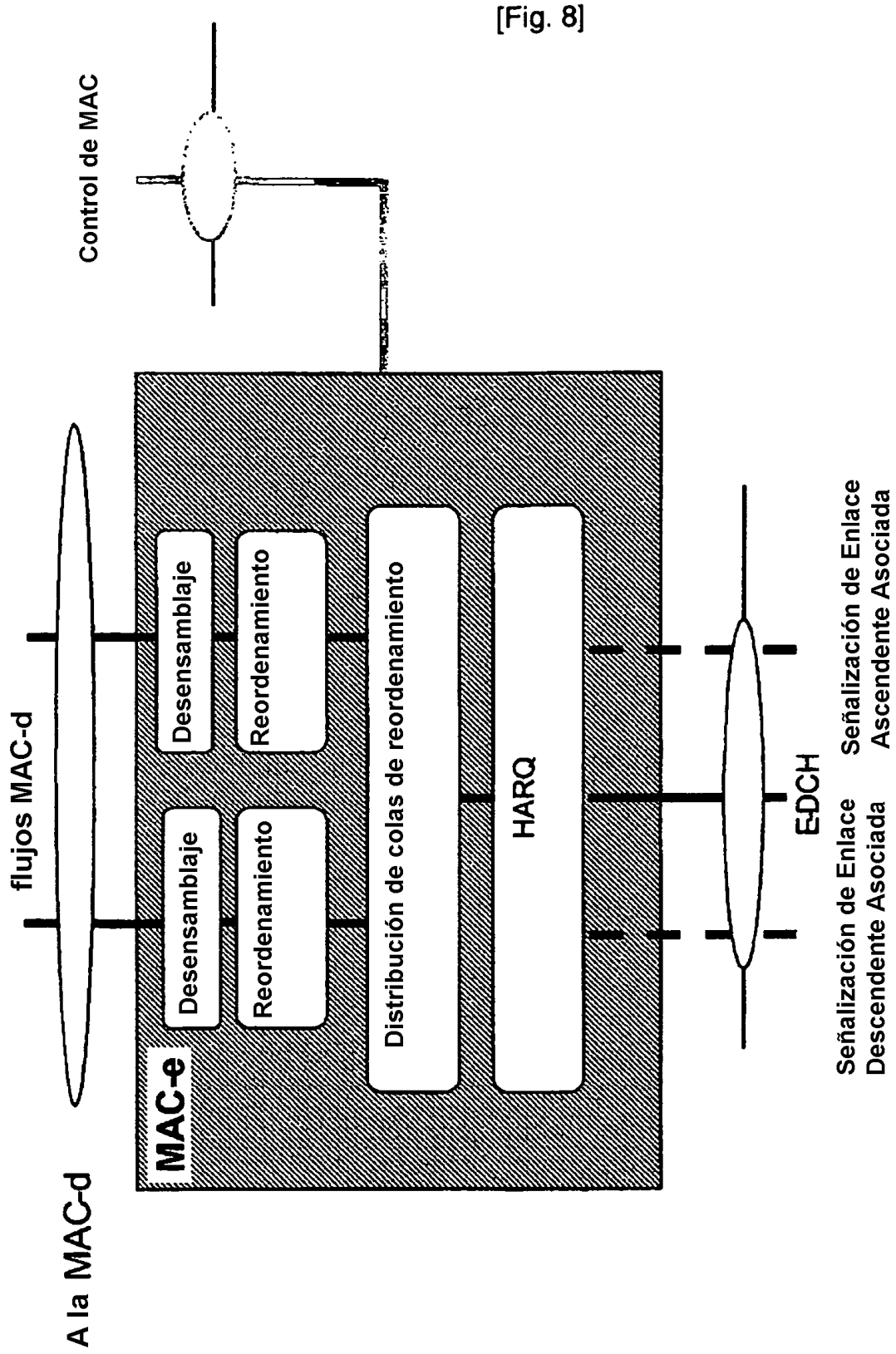


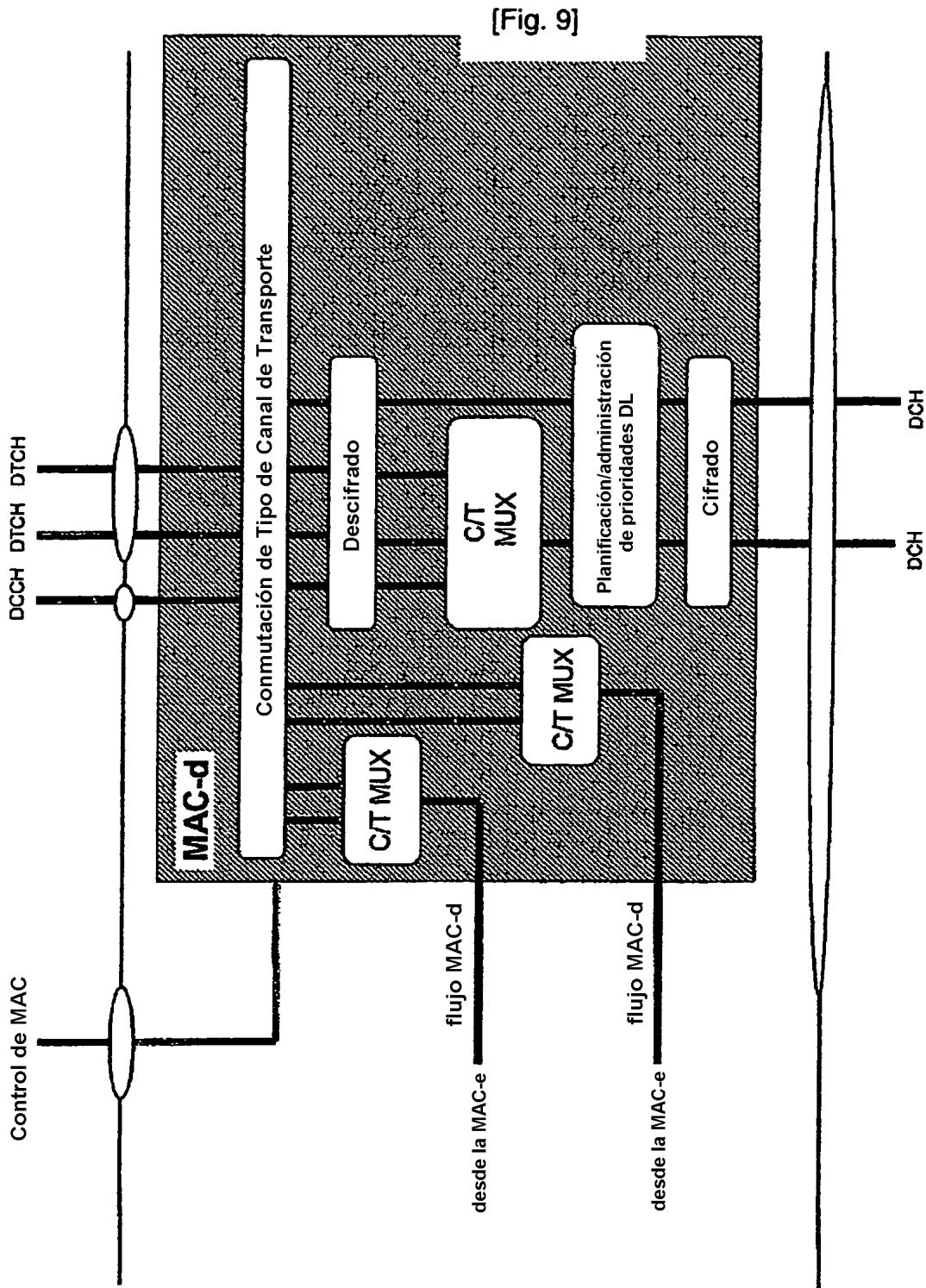
[Fig. 5]

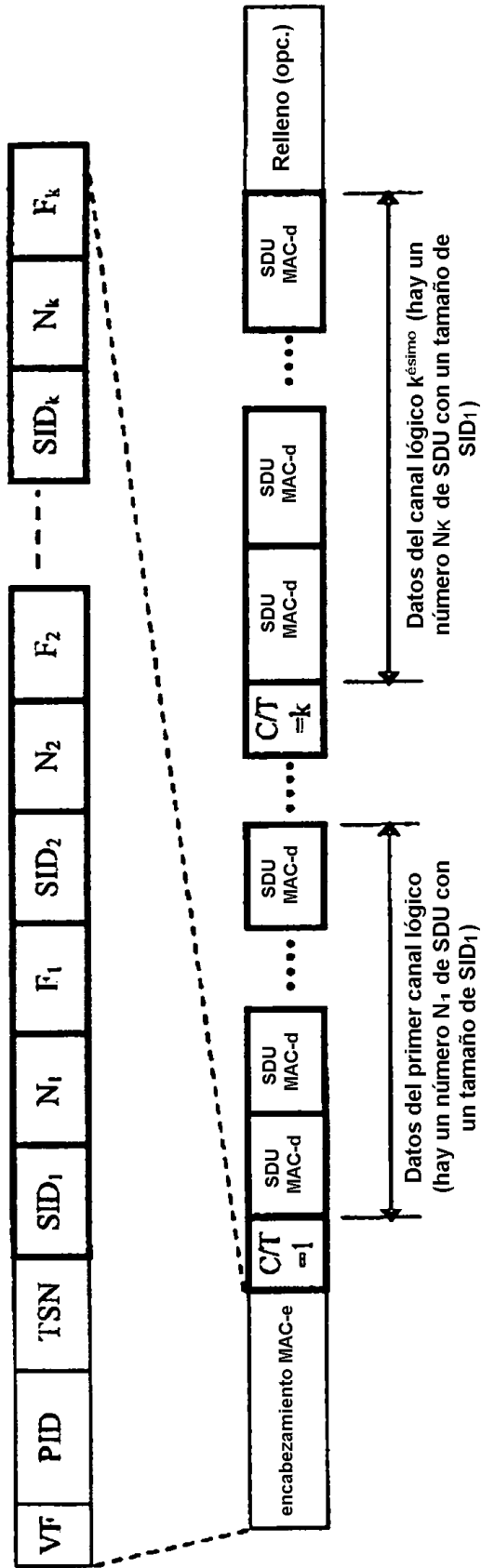




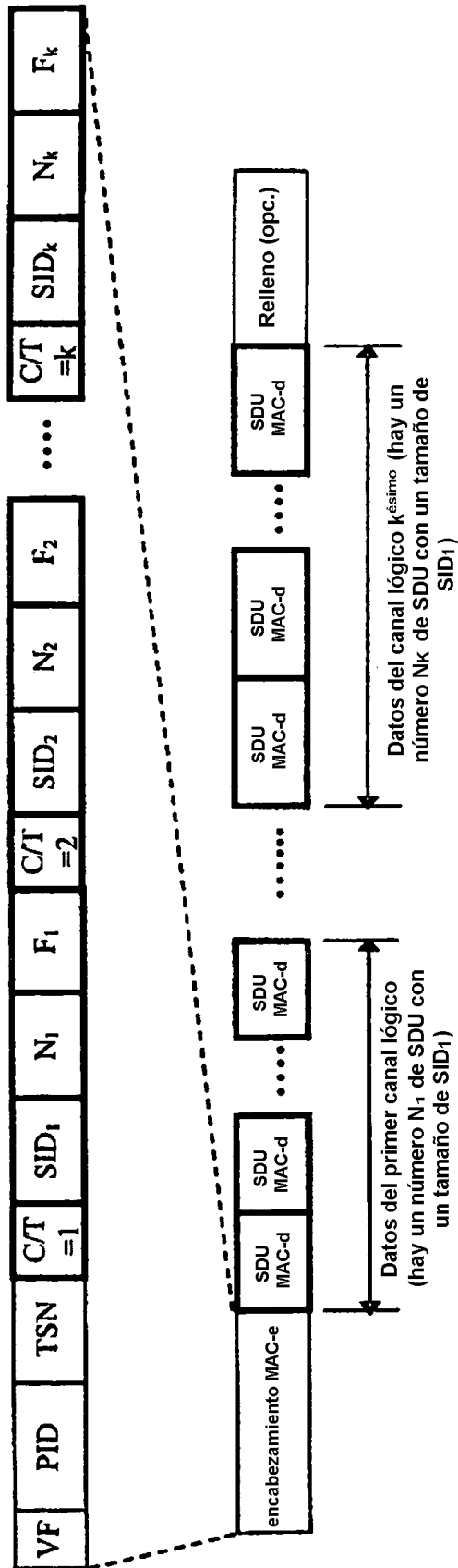
[Fig. 7]







[Fig. 10]



[Fig. 11]