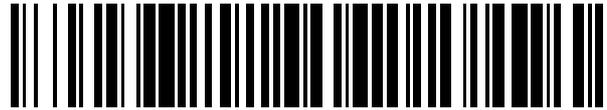


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 489 469**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)
H04W 28/06 (2009.01)
H04W 88/04 (2009.01)
H04B 7/155 (2006.01)
H04L 12/54 (2013.01)
H04W 84/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2010 E 10811284 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2464063**

54 Título: **Método y aparato para compresión de cabecera en escenarios operativos de relé de red**

30 Prioridad:

26.08.2009 CN 200910189676

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

02.09.2014

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District, Shenzhen
Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

ZHU, LEI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 489 469 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 aparato para compresión de cabecera en escenarios operativos de relé de red

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones móviles y en particular, a un método y un aparato para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La tecnología de Relay (relé) se utiliza para aumentar la densidad de distribución de estaciones y antenas añadiendo algunas nuevas estaciones Relay (o nodo de relé, RN) sobre la base de las estaciones originales. Estos nodos de relé recientemente añadidos y el nodo eNodeB original (eNodeB donante) están todos ellos conectados en una forma inalámbrica y no tienen ninguna conexión cableada con la red de transmisión. Los datos de enlace descendente llegan, en primer lugar, al nodo eNodeB donante, luego se transmiten a un nodo de relé y el nodo de relé transmite los datos de enlace descendente a un usuario de terminal, y el caso de datos de enlace ascendente es en sentido contrario. Utilizando este método, la distancia entre una antena y el usuario final se acorta y la calidad de enlace de un terminal puede mejorarse, con el consiguiente aumento de la eficiencia del espectro y de la tasa de transmisión de datos de usuarios de un sistema.

El protocolo IPv6 adopta un espacio de dirección de 128 bits y obtiene un mecanismo de IPv6 móvil a través de algunas cabeceras de extensión, con lo que se consigue que un dispositivo basado en IP (protocolo de Internet) pueda desplazarse, sin dificultad, entre diferentes células de radio. Sin embargo, por el contrario, un mayor espacio de direcciones y cabeceras de extensión aumentan la carga de la transmisión. En particular, en el caso de un enlace por radio, la transmisión de cabeceras de larga duración desperdicia mucho ancho de banda del enlace por radio que ha estado ya en condiciones de escasez. Por lo tanto, la eficiencia de la transmisión de paquetes de IPv6 se ha convertido en un problema clave que ha de resolverse en el protocolo IP móvil. Una solución consiste en utilizar una tecnología de compresión de cabecera. La tecnología de compresión de cabecera se denomina, en adelante, en forma abreviada, como compresión de cabecera.

Actualmente, ninguna tecnología puede resolver la forma de realizar la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red.

35 El documento "3GPP borrador; R2-093904, Consideración de carga operativa sobre relé, 20090623, Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP), Centro de Competencia Móvil, 650, route des Lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis Cedex, Francia" describe la intención de reducir la carga de las cabeceras. Este documento propone discutir cómo realizar el protocolo de compresión de cabecera que sea capaz de comprimir la cabecera de GTP-U (y más cabeceras IP/UDP/RTP adyacentes).

40 El documento "3GPP borrador; R3-091447, LTE-A RAN3 Documento de Línea Base, 20090509, Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP), Centro de Competencia Móvil; 650, route des Lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis Cedex; Francia" da a conocer una funcionalidad de retransmisión por relé de LTE-A.

45 El documento US 2004/001508 A1 da a conocer un sistema de transmisión de datos basado en paquetes en un sistema de red a través de un túnel entre un nodo de recepción y nodo de envío.

50 El documento CN 101 350 812 A da a conocer un método de transmisión de datos, en donde los datos se empaquetan en una pluralidad de paquetes de datos de GTP-U y cabecera IP, siendo una cabecera UDP y una cabecera GTP-U comprimidas en algunos paquetes de datos de GTP-U en los paquetes de datos GTP-U para formar el paquete de datos GTP-U comprimidos y los paquetes de datos GTP-U comprimidos y no comprimidos se envían a un dispositivo de recepción.

55 El documento CN 101 369 977 A da a conocer un método para recibir paquetes de datos transmitidos, resolver los paquetes de datos recibidos para obtener una cabecera de protocolo y datos de usuario y comprimir la cabecera de protocolo y luego, empaquetar los datos de usuarios y la θ de protocolo para su transmisión.

SUMARIO DE LA INVENCION

60 Formas de realización de la presente invención dan a conocer un método y un aparato para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red, de modo que pueda realizarse la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red.

65 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red, que incluye:

la recepción, por un nodo de relé, de un primer paquete de datos de cabecera comprimida enviado por un equipo de usuario u otro nodo de relé;

5 la encapsulación de una cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida y la realización de la compresión de cabecera para la cabecera de protocolo de transporte para formar un segundo paquete de datos; y

10 el envío del segundo paquete de datos a un nodo eNodeB u otro nodo de relé siguiente en una dirección de enlace ascendente,

15 en donde la encapsulación de la cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida y la realización de la compresión de cabecera para la cabecera de protocolo de transporte, para formar el segundo paquete de datos incluyen: la descompresión de una cabecera del primer paquete de datos de cabecera comprimida para obtener una cabecera IP/UDP/APP.; la encapsulación del primer paquete de datos descomprimido con una cabecera IP/UDP/GTP-U; y la compresión de la cabecera IP/UDP/APP. utilizando un perfil de compresión IP/UDP/APP. y la compresión de la cabecera IP/UDP/GTP-U utilizando un perfil de compresión de IP/UDP/GTP-U para formar el segundo paquete de datos que tiene dos segmentos de cabeceras comprimidas; o la compresión de la cabecera IP/UDP/APP. y de la cabecera IP/UDP/GTP-U para formar el segundo paquete de datos que tiene un segmento de cabeceras comprimidas.

20 En un aspecto de la idea inventiva, el protocolo de transporte utilizado para la encapsulación de la cabecera de protocolo de transporte incluye: un protocolo de tunelado y un protocolo de transporte para el protocolo de tunelado, en donde el protocolo de tunelado incluye: GTP-U.

25 En otro aspecto de la idea inventiva, el método incluye, además, la recepción, por el nodo de relé, de un primer parámetro ROHC enviado por el equipo de usuario y utilizado para el primer paquete de datos; y el envío, por el nodo de relé, de un primer parámetro PDCP soportado por el nodo de relé al equipo de usuario, en donde el primer parámetro PDCP incluye el primer parámetro ROHC; en donde la descompresión de la cabecera del primer paquete de datos de cabecera comprimida incluye: la descompresión, por el nodo de relé, de la cabecera del primer paquete de datos de cabecera comprimida en función del primer parámetro ROHC; después de la descompresión de la cabecera del primer paquete de datos de cabecera comprimida, el método incluye, además: el envío, por el nodo de relé, de un segundo parámetro ROHC por el segundo paquete de datos al nodo eNodeB, de modo que el nodo eNodeB realice la descompresión de la cabecera del segundo paquete de datos en función del segundo parámetro ROHC, en donde el segundo parámetro ROHC comprende un perfil utilizado por el nodo de relé para comprimir la cabecera del segundo paquete de datos y la recepción, por el nodo de relé, de un segundo parámetro PDCP enviado por el nodo eNodeB y soportado por el nodo eNodeB, en donde el segundo parámetro PDCP comprime el segundo parámetro ROHC.

40 En otro aspecto de la idea inventiva, si el segundo paquete de datos que tiene dos segmentos de cabeceras comprimidas se forma, el segundo parámetro ROHC incluye un perfil de compresión IP/UDP/APP. y un perfil de compresión IP/UDP/GTP-U; o si el segundo paquete de datos que tiene un segmento de cabeceras comprimidas se forma, el parámetro ROHC comprende: un perfil de compresión correspondiente a la cabecera IP/UDP/APP. y a la cabecera IP/UDP/GTP-U.

45 Otra forma de realización de la presente invención da a conocer un método para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red, que incluye:

50 la recepción, por un nodo de relé, de un primer paquete de datos de cabecera comprimida enviado por el equipo de usuario u otro nodo de relé;

la encapsulación de una cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida y la realización de una compresión de cabecera para la cabecera de protocolo de transporte para formar un segundo paquete de datos; y

55 el envío del segundo paquete de datos a un nodo eNodeB o a un nodo de relé siguiente en una dirección de enlace ascendente,

60 en donde la recepción, por el nodo de relé, del primer paquete de datos de cabecera comprimida, enviado por el equipo de usuario incluye la recepción, por el nodo de relé, del primer paquete de datos de cabecera comprimida, que se envía por el equipo de usuario y se encapsula con una cabecera IP/UDP/APP. que se ha sometido a una compresión de cabecera y la encapsulación de la cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida y la realización de la compresión de cabecera para la cabecera de protocolo de transporte incluyen: la encapsulación de una cabecera IP/UDP/GTP-U fuera de la cabecera IP/UDP/APP. del primer paquete de datos de cabecera comprimida y la realización de la compresión de cabecera para la cabecera IP/UDP/GTP-U.

En otro aspecto de la idea inventiva, el método incluye, además, la recepción, por el nodo de relé, de un tercer parámetro ROHC enviado por el equipo de usuario y utilizado para el primer paquete de datos de cabecera comprimida; el reenvío, por el nodo de relé, del tercer parámetro ROHC al nodo eNodeB; el envío, por el nodo de relé, de un cuarto parámetro ROHC para el segundo paquete de datos al nodo eNodeB, de modo que el nodo eNodeB realice la descompresión la cabecera del segundo paquete de datos en función del tercer parámetro ROHC y del cuarto parámetro ROHC, en donde el cuarto parámetro ROHC comprende un perfil utilizado por el nodo de relé para comprimir la cabecera del segundo paquete de datos; la recepción, por el nodo de relé, de un parámetro PDCP enviado por el nodo eNodeB y soportado por el nodo eNodeB, en donde el parámetro PDCP comprende el tercer parámetro ROHC y el cuarto parámetro ROHC; y el reenvío, por el nodo de relé, del parámetro PDCP soportado por el nodo eNodeB al equipo de usuario.

En otro aspecto de la idea inventiva, el método incluye, además, la recepción, por el nodo de relé de un quinto parámetro ROHC enviado por el equipo de usuario y utilizado por el primer paquete de datos; el envío por el nodo de relé, de un tercer parámetro PDCP soportado por el nodo de relé al equipo de usuario, en donde el tercer parámetro PDCP comprende el quinto parámetro ROHC; el reenvío, por el nodo de relé, del quinto parámetro ROHC al nodo eNodeB; el envío, por el nodo de relé, de un sexto parámetro ROHC para el segundo paquete de datos al nodo eNodeB, de modo que el nodo eNodeB descomprima la cabecera del segundo paquete de datos en función del quinto parámetro ROHC y del sexto parámetro ROHC, en donde el sexto parámetro ROHC comprende un perfil utilizado por el nodo de relé para la compresión de la cabecera del segundo paquete de datos y la recepción, por el nodo de relé, de un cuarto parámetro PDCP enviado por el nodo eNodeB y soportado por el nodo eNodeB, en donde el cuarto parámetro PDCP comprende el quinto parámetro ROHC y el sexto parámetro ROHC.

En otro aspecto de la idea inventiva, el quinto parámetro ROHC comprende: un perfil de compresión IP/UDP/APP. y el sexto parámetro ROHC comprende: un perfil de compresión IP/UDP/GTP-U.

Otra forma de realización de la presente invención da a conocer un método para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red, que incluye:

la recepción, por un nodo de relé, de un primer paquete de datos de cabecera comprimida enviado por un equipo de usuario u otro nodo de relé;

la encapsulación de una cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida y la realización de la compresión de cabecera para la cabecera de protocolo de transporte para formar el segundo paquete de datos; y

el envío del segundo paquete de datos a un nodo eNodeB o a un nodo de relé siguiente en una dirección de enlace ascendente,

en donde la recepción, por el nodo de relé, del primer paquete de datos de cabecera comprimida, enviado por otro nodo de relé, incluye: la recepción, por el nodo de relé, del primer paquete de datos de cabecera comprimida, que se envía por otro nodo de relé y encapsulado con una cabecera IP/UDP/APP. y una cabecera IP/UDP/GTP-U que se ha sometido a compresión de cabecera; la encapsulación de la cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida y la realización de la compresión de cabecera para la cabecera de protocolo de transporte para formar el segundo paquete de datos incluyen: la descompresión de la cabecera IP/UDP/APP. y de la cabecera IP/UDP/GTP-U del primer paquete de datos de cabecera comprimida; la compresión de la cabecera IP/UDP/APP. utilizando un perfil de compresión IP/UDP/APP. y la compresión de la cabecera IP/UDP/GTP-U utilizando un perfil de compresión IP/UDP/GTP-U para formar el segundo paquete de datos que tiene dos segmentos de cabeceras comprimidas o la compresión de la cabecera IP/UDP/APP. y de la cabecera IP/UDP/GTP-U para formar el segundo paquete de datos que tiene un segmento de cabeceras comprimidas; o bien, la descompresión de la cabecera IP/UDP/GTP-U del primer paquete de datos de cabeceras comprimidas y la compresión de la cabecera IP/UDP/GTP-U utilizando el perfil de compresión IP/UDP/GTP-U para formar el segundo paquete de datos que tiene dos segmentos de cabeceras comprimidas, en donde los dos segmentos de cabeceras comprimidas comprenden: la cabecera IP/UDP/APP. y la cabecera IP/UDP/GTP-U.

En otro aspecto de la idea inventiva, la recepción, por el nodo de relé, del primer paquete de datos de cabecera comprimida enviado por el equipo de usuario incluye: la recepción de múltiples paquetes de datos de cabeceras comprimidas, enviados por múltiples equipos de usuarios; la encapsulación de la cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida y la realización de la compresión de cabecera para la cabecera de protocolo de transporte para formar el segundo paquete de datos incluyen: la encapsulación de una misma cabecera de protocolo de transporte para las cabeceras de los múltiples primeros paquetes de datos de cabecera comprimida y la realización de la compresión de cabecera para la cabecera del protocolo de transporte para formar un segundo paquete de datos.

En otro aspecto de la idea inventiva, el segundo paquete de datos es encapsulado con direcciones IP y/o números de puertos, en donde las direcciones IP y/o los números de puertos están en correspondencia, respectivamente, con los múltiples equipos de usuarios y para distinguir los paquetes de datos que se envía por los múltiples equipos de

usuarios y se encapsulan con la misma cabecera de protocolo de transporte.

Otra forma de realización de la presente invención da a conocer un nodo de relé, que incluye:

5 una unidad de recepción, configurada para recibir un primer paquete de datos de cabecera comprimida enviado por el equipo de usuario u otro nodo de relé;

10 una unidad de encapsulación y de compresión, configurada para encapsular una cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida y la realización de la compresión de cabecera para la cabecera de protocolo de transporte para formar un segundo paquete de datos y

una unidad de envío, configurada para enviar el segundo paquete de datos a un nodo eNodeB o a un nodo de relé en una dirección de enlace ascendente,

15 en donde la unidad de encapsulación y de compresión está configurada para: descomprimir una cabecera de un primer paquete de datos para obtener una cabecera de Protocolo Internet/Protocolo de Datagrama de Usuario/Protocolo de aplicación, cabecera IP/UDP/APP., para encapsular la cabecera descomprimida del primer paquete de datos de cabecera comprimida con una cabecera de Protocolo Internet/Protocolo de Datagrama de Usuario/Protocolo de Tunelado de Servicio General de Radio en Paquetes-Plano del Usuario, IP/UDP/GTP-U y para comprimir la cabecera IP/UDP/APP. utilizando un perfil de compresión IP/UDP/APP. y para comprimir la cabecera IP/UDP/GTP-U utilizando un perfil de compresión IP/UDP/GTP-U para formar el segundo paquete de datos que tiene dos segmentos de cabeceras comprimidas o para comprimir la cabecera IP/UDP/APP. y la cabecera IP/UDP/GTP-U para formar el segundo paquete de datos que tiene un segmento de cabeceras comprimidas.

25 Otra forma de realización de la presente invención da a conocer un nodo de relé que incluye:

una unidad de recepción configurada para recibir un primer paquete de datos de cabecera comprimida enviado por el equipo de usuario u otro nodo de relé;

30 una unidad de encapsulación y de compresión, configurada para encapsular una cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida y para realizar la compresión de cabecera para la cabecera de protocolo de transporte para formar un segundo paquete de datos; y

35 una unidad de envío, configurada para enviar el segundo paquete de datos a un nodo eNodeB o a un nodo de relé siguiente en una dirección de en la,

40 en donde la unidad de encapsulación y de compresión está configurada para: encapsular una cabecera IP/UDP/GTP-U fuera de una cabecera IP/UDP/APP. del primer paquete de datos de cabecera comprimida para formar el segundo paquete de datos y la realización de la compresión de cabecera para la cabecera IP/UDP/GTP-U. En comparación con la técnica anterior, una de las soluciones técnicas anteriores tiene las ventajas siguientes o efectos beneficiosos:

45 En las formas de realización de la presente invención, el nodo de relé recibe el primer paquete de datos de cabecera comprimida enviado por el equipo de usuario u otro nodo de relé; encapsula la cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos y realiza la compresión de cabecera para la cabecera para formar el segundo paquete de datos y envía el segundo paquete de datos al nodo eNodeB o a un nodo de relé siguiente en la dirección de enlace ascendente. De este modo, se pone en práctica la función de compresión de cabecera; se reduce la ocupación del ancho de banda de interfaz de aire y se mejora la utilización del espectro.

50 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red según una forma de realización de la presente invención;

55 La Figura 2 es un diagrama de arquitectura de una pila de protocolos del plano del usuario de un nodo de relé y un nodo eNodeB donante en un escenario operativo de relé típico;

60 La Figura 3a es un diagrama esquemático de un método para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 3b es una estructura de trama de una cabecera IP comprimida entre un equipo de usuario UE y un nodo de relé en la forma de realización correspondiente a la Figura 3a;

65 La Figura 3c es una estructura de trama de una cabecera IP comprimida entre un nodo de relé y un nodo energía en la forma de realización correspondiente a la Figura 3a;

La Figura 3d es un diagrama esquemático de un proceso de configuración de parámetros de compresión necesarios en la forma de realización correspondiente a la Figura 3a;

5 La Figura 4a es un diagrama esquemático de otro método para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 4b es una estructura de trama de una cabecera IP comprimida entre un equipo de usuario UE y un nodo de relé en la forma de realización correspondiente a la Figura 4a;

10 La Figura 4c es una estructura de trama de una cabecera IP comprimida entre un nodo de relé y un nodo eNodeB en la forma de realización correspondiente a la Figura 4a,

La Figura 4d es un diagrama esquemático de un proceso de configuración de parámetros de compresión necesarios en la forma de realización correspondiente a la Figura 4a;

15 La Figura 4e es un diagrama esquemático de otro proceso de configuración de parámetros de compresión necesarios en la forma de realización correspondiente a la Figura 4a;

20 La Figura 5a es un diagrama esquemático de otro método para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 5b es una estructura de trama de una cabecera IP comprimida entre un equipo UE y un nodo de relé en la forma de realización correspondiente a la Figura 5a,

25 La Figura 5c es una estructura de trama de una cabecera IP comprimida entre un nodo de relé y un nodo eNodeB en la forma de realización correspondiente a la Figura 5a;

La Figura 5d es un diagrama esquemático de un proceso de configuración de parámetros de compresión necesarios en la forma de realización correspondiente a la Figura 5a;

30 La Figura 6a es un diagrama esquemático de otro método para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red según una forma de realización de la presente invención;

35 La Figura 6b es una estructura de trama de una cabecera IP comprimida entre un equipo de usuario UE y nodo de relé en la forma de realización correspondiente a la Figura 6a;

La Figura 6c es una estructura de trama de una cabecera IP comprimida entre un nodo de relé y un nodo eNodeB en la forma de realización correspondiente a la Figura 6a;

40 La Figura 7a es un diagrama esquemático de otro método para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de cabecera según una forma de realización de la presente invención,

La Figura 7b es una estructura de trama de cabecera IP comprimida entre un equipo de usuario UE y un nodo de relé 1 en la forma de realización correspondiente al Figura 7a;

45 La Figura 7c es una estructura de trama de una cabecera IP comprimida entre el nodo de relé 1 y el nodo de relé 2 en la forma de realización correspondiente a la Figura 7a,

50 La Figura 7d es una estructura de trama de una cabecera IP comprimida entre el nodo de relé 2 y un nodo eNodeB en la forma de realización correspondiente a la Figura 7a,

La Figura 8 es un diagrama esquemático de otro método para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red según una forma de realización de la presente invención;

55 La Figura 9a es un diagrama esquemático de una estructura de trama de un paquete UDP;

La Figura 9b es un diagrama esquemático de una estructura de trama de IPv4;

60 La Figura 9c es un diagrama esquemático de una estructura de trama de IPv6 y

La Figura 10 es un diagrama de estructura esquemático de un nodo de relé según una forma de realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

65 Para hacer más evidentes los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de las formas de realización de la

presente invención, dichas formas de realización de la presente invención se describen en detalle, a continuación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

5 La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red según una forma de realización de la presente invención, que incluye lo siguiente:

101. Recibir de un primer paquete de datos de cabecera comprimida enviado por un equipo de usuario u otro nodo de relé.

10 102. Encapsular una cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos y realizar una compresión de cabecera para la cabecera para formar un segundo paquete de datos.

15 El protocolo de transporte incluye concretamente: un protocolo de tunelado y un protocolo de transporte para el protocolo de tunelado. El protocolo de tunelado incluye: GTP-U (protocolo de tunelado de servicio general de radio por paquetes – plano de usuario). Una cabecera de protocolo IP/UDP (protocolo de datagrama de usuario) se encapsula en el protocolo de tunelado GTP-U. El protocolo IP y el protocolo UDP se utilizan para soportar el protocolo de tunelado.

20 Más concretamente, la etapa 102 puede realizarse como sigue:

después de la descompresión de la cabecera del primer paquete de datos, la compresión de la cabecera descomprimida del primer paquete de datos utilizando un perfil de compresión IP/UDP/APP. y un perfil de compresión IP/UDP/GTP-U, respectivamente, para formar el segundo paquete de datos que tiene dos segmentos de cabeceras comprimidas; o bien la compresión de la cabecera IP/UDP/APP. y de la cabecera IP/UDP/GTP-U en un segmento de cabeceras comprimidas para formar el segundo paquete de datos.

Como alternativa, la etapa 102 puede ser: la encapsulación de la cabecera IP/UDP/GTP-U fuera de la cabecera IP/UDP/APP. del primer paquete de datos de cabecera comprimida para formar el segundo paquete de datos.

30 103. Enviar el segundo paquete de datos a un nodo eNodeB o a un nodo de relé siguiente.

35 Mediante el método dado a conocer en esta forma de realización, bajo la circunstancia en donde existe un nodo de relé entre el equipo de usuario UE y la red y la interfaz entre el nodo de relé y la red es todavía una interfaz de radio, el nodo de relé realiza la compresión de cabecera para el paquete de datos entre el nodo de relé y el equipo UE y realiza la compresión de cabecera para el paquete de datos entre el nodo de relé y la entidad de eNodeB, respectivamente. De este modo, el problema de que los paquetes de datos ocupan demasiado ancho de banda en un escenario operativo de relé de red es resuelto y aplicando la compresión de cabecera en el nodo de relé, el nodo eNodeB y el equipo UE, se reduce la ocupación de ancho de banda de la interfaz de aire y se mejora la utilización del espectro.

40 El método dado a conocer en esta forma de realización de la presente invención, se describe a continuación haciendo referencia a un escenario operativo de relé específico. Conviene señalar, en particular, que esta forma de realización de la presente invención puede aplicarse también en otros escenarios operativos de relé.

45 La Figura 2 ilustra una arquitectura de una pila de protocolos del plano de usuario de un nodo de relé y un eNodeB donante en un escenario operativo de relé típico, que implica: App. (protocolo de aplicación), TCP (protocolo de control de transferencia), UDP, PDCP (protocolo de convergencia de datos en paquetes), RLC (protocolo de control de enlace de radio), MAC (control de acceso multimedia), PHY (capa física), GTP-U y así sucesivamente, en donde App. incluye concretamente: RTP (protocolo de transporte en tiempo real), HTTP (protocolo de transferencia de hipertexto) o FTP (protocolo de transferencia de ficheros) y así sucesivamente. En la presente invención, IP/UDP/APP. representa una forma de combinación de un protocolo de aplicación de un protocolo de transporte del protocolo de aplicación. En la presente invención, existen también combinaciones de otros protocolos de aplicación y los protocolos IP, TCP y UDP y dichas combinaciones son también aplicables a la presente invención.

55 La Figura 3a es un diagrama esquemático de un método para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red según una forma de realización de la presente invención. Para poder distinguir claramente una parte comprimida de una parte descomprimida, el sombreado de puntos se utiliza en el dibujo para representar una parte comprimida. CID representa un identificador de contexto. Puesto que múltiples contextos pueden mantenerse en un solo soporte, es necesario utilizar identificadores de contexto para distinguir diferentes procesos de compresión de cabecera con respecto a un solo flujo multimedia. En el protocolo ROHC, el CID es un número binario de 0 a 15 dígitos. En esta forma de realización de la presente invención, CID X representa un contexto de compresión de cabecera para la cabecera IP/UDP/APP. que se identifica por un identificador de contexto X, se establece entre el equipo UE y el nodo de relé; CID X' representa que un contexto de compresión de cabecera para la cabecera IP/UDP/APP., que se identifica por un identificador de contexto X', se establece entre el nodo de relé y el nodo eNodeB y CID Y representa que un contexto de compresión de cabecera para la cabecera IP/UDP/GTP-U, que se identifica por un identificador de contexto Y se establece en el nodo de relé y el nodo eNodeB. CID X, CID X' y CID Y

representan diferentes identificadores de contexto, respectivamente.

En esta forma de realización, los medios enviados por el UE (equipo de usuario) se comprime en el plano del usuario utilizando un perfil de compresión de cabecera y se descomprime en el nodo de relé. En el nodo de relé, los datos del plano del usuario enviados a la entidad eNodeB donante se comprimen utilizando un perfil de compresión IP/UDP/APP. y un perfil de compresión IP/UDP/GTP-U respectivamente; y la entidad de eNodeB descomprime la cabecera IP y envía el paquete de datos descomprimidos a una entidad de red siguiente, tal como una pasarela de servicio o una pasarela de red de datos de carácter público. IP/UDP/APP. representa la pila de protocolos que se está utilizando por el UE desde el protocolo IP al protocolo de capa de aplicación para el servicio, tal como IP/UDP/RTP; una pila de protocolos es una combinación fija de algunos protocolos tal como IP/TCP/HTTP, IP/TCP, IP y UDP. El significado de esta expresión, en otras formas de realización de la presente invención, es el mismo que el descrito con anterioridad y por ello, no se vuelve a repetir en esta descripción. El eNodeB donante es un nodo eNodeB primario que proporciona señales para nodos de relé y en adelante, se denomina, en forma abreviada, un nodo eNodeB.

En esta forma de realización, se establece un contexto para un perfil de compresión para comprimir la cabecera IP/UDP/APP. entre el equipo de usuario UE y el nodo de relé y se establece un contexto para un perfil de compresión para la cabecera IP/UDP/GTP-U entre el nodo de relé y el nodo eNodeB.

Una estructura de trama de una cabecera IP comprimida para la que se establece un contexto para la compresión de ROHC entre la equipo UE y el nodo de relé es según se ilustra en la Figura 3b.

Una estructura de trama de una cabecera IP comprimida para la que se establece un contexto para dos capas anidadas de compresión de ROHC se establece entre el nodo de relé y el nodo eNodeB según se ilustra en la Figura 3c.

La Figura 3d ilustra un proceso de configuración de parámetros de compresión necesarios durante la compresión en esta forma de realización, que se denomina también un proceso de negociación, que implica el protocolo RRC (protocolo de control de recursos de radio), S1-AP (interfaz S1), SCTP (protocolo de transporte de control de flujo) y NAS (estrato de no acceso). En este momento, el nodo de relé actúa como un terminal y la interfaz S1-AP puede utilizarse también para negociar los parámetros de compresión de cabecera. Más concretamente, el proceso de configuración incluye concretamente lo que sigue:

301. El equipo UE envía un mensaje de establecimiento/configuración de DRB (soporte de radio dedicado), que incluye parámetros ROHC. Los parámetros ROHC enviados en este momento, incluyen un mecanismo de compresión, tal como una compresión de cabecera robusta ROHC y un perfil de la cabecera comprimida, tal como IP/UDP/APP.. En este momento, el perfil de compresión de ROHC soportado por el equipo de usuario UE, es un perfil de compresión IP/UDP/APP. separado, un perfil de compresión IP/TCP, un perfil de compresión IP/UDP y así sucesivamente. El parámetro PDCP representa la capacidad del equipo de usuario UE para soportar la compresión de cabecera. El perfil de la cabecera comprimida es un perfil de compresión del mecanismo de compresión con respecto a un determinado tipo de combinación de cabeceras. En la Figura 3d, prf.03 (perfil 03) representa un identificador de un perfil de compresión fijo para realizar la compresión de cabecera, a modo de ejemplo, si los parámetros ROHC enviados por el equipo de usuario UE incluyen el perfil 0x0001, que representa que el equipo UE demanda la compresión de ROHC que soporta el perfil 0x0001 en el soporte DRB establecido.

302. Después de recibir los parámetros ROHC enviados por el equipo UE, tal como la compresión ROHC y el perfil de la cabecera comprimida, el nodo de relé puede enviar un mensaje de reconfiguración al UE, en donde el mensaje de reconfiguración de red incluye parámetros PDCP y los parámetros PDCP incluyen parámetros de compresión ROHC, que se reconfiguran para el DRB y se soportan por el DRB y el perfil de la cabecera comprimida. La estructura de trama de la cabecera IP comprimida es según se ilustra en la Figura 3b.

Conviene señalar que la etapa 302 puede seguir a la etapa 301 o puede realizarse después de que el nodo de relé completa la etapa 303 en el procedimiento.

Este procedimiento puede establecer un contexto para la compresión de ROHC entre el equipo UE y el nodo de relé.

303. Con el fin de que el nodo de relé realice el mecanismo de compresión de cabecera entre el nodo de relé y el nodo eNodeB incluye, además, la cabecera IP/UDP/GTP-U además de una carga útil, una cabecera L1 (cabecera de capa 1) y una cabecera L2 (cabecera de capa 2) y la cabecera IP/UDP/APP. según se ilustra en el dibujo. En esta forma de realización, además de la cabecera IP/UDP/APP. recibida por el nodo de relé, la cabecera IP/UDP/GTP-U necesita también ser objeto de compresión.

El nodo de relé envía al nodo eNodeB los parámetros ROHC soportados. Los parámetros ROHC enviados en este momento incluyen un mecanismo de compresión, tal como una compresión de ROHC y el perfil de la cabecera de comprimida, en donde el perfil de compresión incluye aquí, respectivamente, un identificador del perfil de compresión IP/UDP/GTP-U y un soporte del perfil de compresión IP/UDP/APP. lo que indica que el nodo de relé

soporta y demanda la aplicación de la compresión IP/UDP/GTP-U y de la compresión de IP/UDP/APP., respectivamente, en el DRB demandado.

5 304. Después de recibir los parámetros ROHC, tales como la compresión de ROHC y el identificador del perfil de compresión IP/UDP/GTP-U y del perfil de compresión IP/UDP/APP. de la cabecera comprimida, el nodo eNodeB puede enviar un mensaje de reconfiguración al nodo de relé, en donde el mensaje de reconfiguración de red incluye parámetros PDCP y los parámetros PDCP incluyen parámetros de compresión de ROHC reconfigurados para el DRB y soportados por el DRB y el identificador del perfil de compresión IP/UDP/GTP-U y el perfil de compresión IP/UDP/APP. de la cabecera comprimida. La estructura de trama de la cabecera IP comprimida es según se ilustra en la Figura 3c.

Este procedimiento puede establecer un contexto para dos capas anidadas de compresión de ROHC entre el nodo eNodeB y el nodo de relé.

15 En esta forma de realización, debido a la existencia del nodo de relé, la transmisión de interfaz de aire ocurre dos veces en la transmisión entre el equipo UE y la entidad del nodo eNodeB y las dos capas anidadas de compresión de ROHC pueden resolver el problema del mecanismo de compresión de cabecera en diferentes pilas de protocolos, ahorrar recursos de dos interfaces de aire, reducir la carga de interfaz de aire y mejorar la utilización del espectro.

20 La Figura 4a es un diagrama esquemático de otro método para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red según una forma de realización de la presente invención. Para poder distinguir claramente una parte comprimida de una parte descomprimida, el sombreado de puntos se utiliza en el dibujo para representar una parte comprimida.

25 En esta forma de realización, los medios de soporte enviados por el UE se comprimen en el plano de usuario utilizando el perfil de compresión de cabecera IP/UDP/APP. y el nodo de relé no descomprime la cabecera IP/UDP/APP. comprimida, sino que envía la cabecera IP/UDP/APP. comprimida a la entidad de eNodeB.

30 El nodo de relé recibe un paquete de datos mido, encapsula una cabecera IP/UDP/GTP-U fuera de la cabecera del paquete, en donde la compresión de cabecera puede realizarse para la cabecera IP/UDP/GTP-U y envía el paquete a la entidad de eNodeB. La entidad de eNodeB descomprime la cabecera IP/UDP/GTP-U recibida y respectivamente comprimida y la cabecera IP/UDP/APP. respectivamente y envía las cabeceras descomprimidas a una entidad de red siguiente.

35 En esta forma de realización, no se establece ningún contexto de compresión entre el equipo UE y el nodo de relé; se establece un contexto para el perfil de compresión de la cabecera IP/UDP/GTP-U entre el nodo de relé y el nodo eNodeB y se establece un contexto para el perfil de compresión de la cabecera IP/UDP/APP. entre el equipo UE y el nodo eNodeB.

40 La estructura de trama de la cabecera IP comprimida, transmitida entre el equipo UE y el nodo de relé, es según se ilustra en la Figura 4b. La cabecera IP/UDP/APP. comprimida y la parte de carga útil del paquete IP de esta estructura de trama se envían por el nodo de relé directamente a la entidad eNodeB.

45 La estructura de trama de la cabecera IP comprimida para la que se establece un contexto para dos capas anidadas de compresión de ROHC entre el nodo de relé y el nodo eNodeB es según se ilustra en la Figura 4c, en donde la cabecera IP/UDP/APP. es la cabecera comprimida por la entidad de UE y reenviada directamente por el nodo de relé y la cabecera IP/UDP/GTP-U es la cabecera encapsulada por el nodo de relé.

50 Durante la compresión en la forma de realización anterior, se establece un contexto para la compresión de ROHC que soporta el perfil de compresión IP/UDP/APP. entre el equipo UE y el nodo eNodeB, el nodo de relé envía la cabecera comprimida IP/UDP/APP. recibida después de la compresión de ROHC a la entidad de eNodeB directamente y la entidad eNodeB es responsable para descomprimir la cabecera comprimida IP/UDP/APP.; mientras tanto, en el paquete de datos enviado al nodo eNodeB, el nodo de relé añade la cabecera IP/UDP/GTP-U y realiza el perfil de compresión de IP/UDP/GTP-U.

55 La Figura 4d ilustra un caso de un proceso de configuración de parámetros de compresión necesarios durante la compresión en esta forma de realización, que concretamente incluye lo siguiente:

60 401d: El equipo UE envía un mensaje de establecimiento/configuración de DRB, que incluye parámetros ROHC. Los parámetros ROHC enviados en este momento incluyen un mecanismo de compresión, tal como una compresión de ROHC y un perfil de la cabecera comprimida, tal IP/UDP/APP.. En este momento, el perfil de compresión de ROHC soportado por el equipo UE, es un perfil de compresión IP/UDP/APP. separado, un perfil de compresión de IP/TCP, un perfil de compresión IP/UDP y así sucesivamente. El parámetro PDCP representa la capacidad del equipo UE para soportar la compresión de cabecera. El perfil de la cabecera comprimida es un perfil de compresión del mecanismo de compresión con respecto a un determinado tipo de combinación de cabeceras.

5 402d: Después de que el nodo de relé reciba los parámetros ROHC enviados por el equipo UE, tal como la compresión de ROHC y el perfil de la cabecera comprimida, con el fin de analizar el mecanismo de compresión de cabeceras entre el nodo de relé y la interfaz de aire de la entidad de eNodeB, el nodo de relé envía los parámetros ROHC recibidos a la entidad de eNodeB, en donde los parámetros ROHC incluyen los parámetros de compresión de ROHC demandados por el UE y soportados por el DRB y el perfil de la cabecera comprimida.

10 Con el fin de que el nodo de relé realice el mecanismo de compresión de cabeceras entre el nodo de relé y la interfaz de aire de la entidad de eNodeB, los datos del plano del usuario enviados entre el nodo de relé y el nodo eNodeB incluyen, además la cabecera IP/UDP/GTP-U además de una carga útil, una cabecera de capa 1 y una cabecera de capa 2 y la cabecera IP/UDP/APP. comprimida, recibida por el nodo de relé. En esta forma de realización, la cabecera IP/UDP/GTP-U necesita también ser objeto de compresión.

15 Los parámetros ROHC soportados, enviados por el nodo de relé al nodo eNodeB incluyen un identificador del perfil de compresión de IP/UDP/GTP-U, lo que indica que el nodo de relé soporta y demanda la aplicación de la compresión de IP/UDP/GTP-U y la compresión de IP/UDP/APP. demandada por el equipo UE, respectivamente, en el soporte DRB demandado.

20 403d: Después de recibir los parámetros de ROHC, tales como la compresión de ROHC y el identificador del perfil de compresión de IP/UDP/GTP-U y el perfil de compresión IP/UDP/APP. de cabecera comprimida, el nodo eNodeB puede enviar un mensaje de reconfiguración al nodo de relé, en donde el mensaje de reconfiguración de red incluyen parámetros PDCP y los parámetros PDCP incluyen parámetros de compresión de ROHC reconfigurados para el soporte DRB y soportados por el DRB y el identificador del perfil de compresión de IP/UDP/GTP-U y el perfil de compresión de IP/UDP/APP. de la cabecera comprimida.

25 404d: El nodo de relé envía los parámetros PDCP al equipo UE y puede enviar un mensaje de reconfiguración al equipo UE, en donde el mensaje de reconfiguración de red incluye los parámetros PDCP y los parámetros PDCP incluyen los parámetros de compresión de ROHC reconfigurados para el soporte de DRB y soportados por el DRB y el perfil de la cabecera comprimida. La estructura de trama de la cabecera IP comprimida es según se ilustra en la Figura 4c.

30 Este procedimiento puede establecer un contexto para dos capas anidadas de compresión de ROHC entre el equipo UE, el nodo de relé y el nodo eNodeB.

35 La Figura 4e ilustra otro caso de un proceso de configuración de parámetros de compresión necesarios durante la compresión en esta forma de realización, que incluye concretamente lo siguiente:

40 401e: El equipo UE envía un mensaje de establecimiento/configuración de DRB que incluye parámetros ROHC. Los parámetros de ROHC enviados en este momento incluyen un mecanismo de compresión, tal como un compresión de ROHC y un perfil de la cabecera comprimida, tal como IP/UDP/APP.. En este momento, el perfil de compresión ROHC soportado por el UE es un perfil de compresión IP/UDP/APP. separado, un perfil de compresión IP/TCP, un perfil de compresión IP/UDP y así sucesivamente. El parámetro PDCP representa la capacidad del equipo UE para soportar la compresión de cabecera. El perfil de la cabecera comprimida es un perfil de compresión del mecanismo de compresión con respecto a un determinado tipo de combinación de cabeceras.

45 402e: El nodo de relé envía parámetros PDCP al equipo UE y puede enviar un mensaje de reconfiguración al equipo UE, en donde el mensaje de reconfiguración de red incluye parámetros PDCP y los parámetros PDCP incluyen parámetros de compresión de ROHC reconfigurados para el soporte DRB y soportados por el DRB y el perfil de la cabecera comprimida. La estructura de trama de la cabecera IP comprimida es según se ilustra en la Figura 4c.

50 403e: Después de recibir los parámetros ROHC enviados por el equipo UE, tal como la compresión de ROHC y el perfil de la cabecera comprimida, el nodo de relé puede utilizar estos parámetros para realizar el mecanismo de compresión de cabecera entre el nodo de relé y la interfaz de aire de la entidad de eNodeB y envía los parámetros ROHC recibidos enviados por el UE a la entidad de eNodeB, en donde los parámetros de ROHC incluyen los parámetros de compresión de ROHC demandados por el equipo UE y soportados por el DRB y el perfil de la cabecera comprimida.

60 Con el fin de que el nodo de relé pueda realizar el mecanismo de compresión de cabecera entre el nodo de relé y la interfaz de aire de la entidad de eNodeB, los datos del plano del usuario, enviados entre el nodo de relé y el nodo eNodeB incluyen, además, la cabecera IP/UDP/GTP-U además de una carga útil, una cabecera de capa 1 y una cabecera de capa 2 y la cabecera IP/UDP/APP. comprimida recibida por el nodo de relé. En esta forma de realización, la cabecera IP/UDP/GTP-U necesita también ser objeto de compresión.

65 Cuando el nodo de relé envía los parámetros ROHC recibidos desde el equipo UE a la entidad de eNodeB, el nodo de relé envía al nodo eNodeB los parámetros ROHC soportados, incluyendo un identificador del perfil de compresión IP/UDP/GTP-U, lo que indica que el nodo de relé soporta y demanda la aplicación de la compresión de IP/UDP/GTP-U y la compresión de IP/UDP/APP. demandada por el equipo UE, respectivamente, en el soporte DRB demandado.

404e: Después de recibir los parámetros de ROHC, tales como la compresión de ROHC y el identificador del perfil de compresión de IP/UDP/GTP-U y del perfil de compresión de IP/UDP/APP. de la cabecera comprimida, el nodo eNodeB puede enviar un mensaje de reconfiguración al nodo de relé, en donde el mensaje de reconfiguración de red puede incluir parámetros PDCP y los parámetros PDCP incluyen parámetros de compresión ROHC reconfigurados para el soporte DRB y soportados por el DRB y el identificador del perfil de compresión de IP/UDP/GTP-U y del perfil de compresión de IP/UDP/APP. de la cabecera comprimida.

Este procedimiento puede establecer un contexto para dos capas anidadas de compresión de ROHC entre el equipo UE, el nodo de relé y el nodo eNodeB.

Las formas de realización correspondientes a la Figura 4a a la Figura 4e dan a conocer un método para un nodo de relé para comprimir una cabecera y dos métodos para configurar parámetros de compresión. De este modo, se resuelve el problema de que los paquetes IP ocupen demasiado ancho de banda en un escenario operativo de relé de red y aplicando el mecanismo de compresión de ROHC en el nodo de relé, el eNodeB y el UE, la función de comprimir una cabecera IP se resuelve y pone en práctica; se reduce la ocupación de ancho de banda de interfaz de aire y se mejora la utilización del espectro.

La Figura 5a es un diagrama esquemático de otro método para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red según una forma de realización de la presente invención. Para poder distinguir claramente una parte comprimida de una parte descomprimida, el sombreado de punto se utiliza en el dibujo para representar una parte comprimida.

En esta forma de realización, los medios de soporte enviados por el equipo UE se comprimen en el plano del usuario utilizando un perfil de compresión de cabeceras y se descomprime en el nodo de relé. Los datos del plano del usuario, enviados por el nodo de relé a la entidad de eNodeB, se comprimen utilizando los perfil de compresión de cabecera IP/UDP/APP. e IP/UDP/GTP-U y la entidad de eNodeB descomprime la cabecera IP y envía el paquete de datos descomprimido a una entidad siguiente.

En esta forma de realización, se establece un contexto para un perfil de compresión para comprimir una cabecera IP/UDP/APP. entre el equipo UE y el nodo de relé y se establece un contexto para un perfil de compresión para una cabecera IP/UDP/APP. y una cabecera IP/UDP/GTP-U se establece entre el nodo de relé y la entidad eNodeB.

Una estructura de trama de una cabecera IP comprimida para la que se establece un contexto para compresión de ROHC entre el equipo UE y el nodo de relé es según se ilustra en la Figura 5b.

Una estructura de trama de una cabecera IP comprimida para la que se establece un contexto para compresión de ROHC de cabeceras de IP/UDP/APP. e IP/UDP/GTP-U se establece entre el nodo de relé y el nodo eNodeB es según se ilustra en la Figura 5c.

La Figura 5d ilustra un proceso de configuración de parámetros de compresión necesarios durante la compresión en esta forma de realización, que se denomina también un proceso de negociación y concretamente, incluye lo siguiente:

501: El equipo UE envía un mensaje de establecimiento/configuración de DRB que incluye parámetros ROHC. Los parámetros ROHC, enviados en este momento, incluyen un mecanismo de compresión, tal como una compresión de ROHC y un perfil de la cabecera comprimida, tal como IP/UDP/APP.. En este momento, el perfil de la compresión de ROHC soportado por el equipo UE es un perfil de compresión de IP/UDP/APP. separado, un perfil de compresión IP/TCP, un perfil de compresión IP/UDP y así sucesivamente. El parámetro PDCP representa la capacidad del equipo UE para soportar la compresión de cabeceras. El perfil de la cabecera comprimida es un perfil de compresión del mecanismo de compresión con respecto a un determinado tipo de combinación de cabeceras.

502: Después de recibir los parámetros ROHC enviados por el UE, tal como la compresión de ROHC y el perfil de la cabecera comprimida, el nodo de relé puede enviar un mensaje de reconfiguración al equipo UE, en donde el mensaje de reconfiguración de red incluye parámetros PDCP y los parámetros PDCP incluyen parámetros de compresión de ROHC reconfigurados para el soporte DRB y soportados por el DRB y el perfil de la cabecera comprimida. La estructura de trama de la cabecera IP comprimida es según se ilustra en la Figura 5b.

Conviene señalar que la etapa 502 puede seguir a la etapa 501 o puede realizarse después de que el nodo de relé complete la etapa 503 en el procedimiento.

Este procedimiento puede establecer un contexto para la compresión de ROHC entre el equipo UE y el nodo de relé.

503: Con el fin de que el nodo de relé realice el mecanismo de compresión de cabecera entre el nodo de relé y la interfaz de aire de la entidad eNodeB, los datos del plano de usuario enviados entre el nodo de relé y el eNodeB incluyen, además, la cabecera IP/UDP/GTP-U además de una carga útil, una cabecera de capa 1 y una cabecera de capa 2 y la cabecera IP/UDP/APP. según se ilustra en el dibujo. En la forma de realización anterior, además de la

cabecera IP/UDP/APP. recibida por el nodo de relé, la cabecera IP/UDP/GTP-U se comprime también al mismo tiempo.

5 El nodo de relé envía a la entidad eNodeB los parámetros ROHC soportados incluyendo un mecanismo de compresión, tal como una compresión de ROHC y el perfil de la cabecera comprimida, en donde el perfil de compresión incluye, en este caso, una indicación de un perfil de compresión para comprimir las cabeceras IP/UDP/GTP-U e IP/UDP/APP., lo que indica que el nodo de relé soporta y demanda la aplicación de los perfiles de compresión IP/UDP/GTP-U e IP/UDP/APP. en el soporte DRB demandado.

10 504: Después de recibir los parámetros ROHC tales como la compresión de ROHC y los perfil de compresión IP/UDP/GTP-U e IP/UDP/APP. de la cabecera comprimida, el eNodeB puede enviar un mensaje de reconfiguración al nodo de relé, en donde el mensaje de reconfiguración de red incluye parámetros PDCP y los parámetros PDCP incluyen parámetros de compresión ROHC reconfigurados para el soporte DRB y soportados por el DRB y los perfiles de compresión IP/UDP/GTP-U e IP/UDP/APP. de la cabecera comprimida. La estructura de trama de la
15 cabecera IP comprimida es según se ilustra en la Figura 5c; este procedimiento puede establecer un contexto para dos capas anidadas de compresión de ROHC entre el eNodeB y el nodo de relé.

La Figura 6a es un diagrama esquemático de otro método para compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red según una forma de realización de la presente invención. Con el fin distinguir claramente una parte comprimida de una parte descomprimida, el sombreado de puntos se utiliza en el dibujo para representar una parte comprimida.

20 En esta forma de realización, la compresión de cabecera para la cabecera IP/UDP/APP. se realiza entre el UE y el nodo de relé con respecto a los datos enviados por múltiples equipos UEs. Para los datos enviados por el nodo de relé al eNodeB, las cabeceras de IP enviadas por los múltiples equipos UEs se encapsulan utilizando una misma cabecera IP/UDP/GTP-U y el perfil de compresión de cabeceras de la cabecera IP/UDP/GTP-U se realiza en este caso.

30 En esta forma de realización, se adopta el procedimiento de compresión de cabeceras en la tercera forma de realización, es decir, el nodo de relé envía los paquetes IP recibidos enviados por UE1 y UE2 directamente a la entidad eNodeB. En este momento, no se establece ningún contexto de compresión entre los equipos UEs y el nodo de relé; se establece un contexto para un perfil de compresión de la cabecera IP/UDP/GTP-U entre el nodo de relé y la entidad eNodeB y se establece un contexto para un perfil de compresión de la cabecera IP/UDP/APP. entre UE1 y UE2 y la entidad eNodeB. La estructura de tramas de la cabecera IP multimedia transmitida entre el equipo UE y el
35 nodo de relé es según se ilustra en la Figura 6b y los paquetes IP de esta estructura de trama se envían a la entidad eNodeB directamente por el nodo de relé.

La estructura de trama de la cabecera IP comprimida para la que se establece el contexto para dos capas anidadas de compresión de ROHC entre el nodo de relé y la entidad eNodeB es según se ilustra en la Figura 6c, en donde la
40 cabecera IP/UDP/APP. es la cabecera comprimida por la entidad de UE y reenviada directamente por el nodo de relé y la cabecera IP/UDP/GTP-U es la cabecera encapsulada por el nodo de relé.

45 Cuando se descomprimen los paquetes de datos encapsulados enviados por UE1 y UE2, la entidad eNodeB distingue los datos de programas utilizando los identificadores de los datos enviados por UE1 y UE2, en donde los identificadores de los paquetes de datos pueden ser direcciones IP, números de puertos, identidades de usuarios, identificadores de contexto de compresión de cabeceras, etc.

50 En la puesta en práctica de esta forma de realización, la forma de realización puede ponerse en práctica también entre el equipo UE y el nodo de relé según el método descrito en la forma de realización correspondiente a la Figura 3, es decir, las cabeceras IP/UDP/APP. comprimidas, enviadas por los equipos UEs, se descomprimen en el nodo de relé y luego, cuando el nodo de relé envía los paquetes de datos, se realiza la compresión según el método de compresión de esta forma de realización, tal como se ilustra en las estructuras de tramas de las Figuras 6b y 6c.

55 La Figura 7a es un diagrama esquemático de otro método para la compresión de cabeceras en un escenario operativo de relé de red, según una forma de realización de la presente invención. Para poder distinguir claramente una parte comprimida de una parte descomprimida, se utiliza el sombreado de puntos en el dibujo para representar una parte comprimida.

60 En esta forma de realización, bajo la circunstancia en donde existen múltiples nodos de relé entre el equipo UE y la entidad eNodeB, los paquetes de datos enviados por el UE se envían al eNodeB por intermedio del nodo de relé 1 y el nodo de relé 2 según se indica en el dibujo. En esta forma de realización, el nodo de relé 1 y el nodo de relé 2 envían los paquetes de datos de cabecera comprimida recibidos enviados por el UE directamente al eNodeB.

65 En esta forma de realización, la compresión de cabeceras se realiza para la cabecera de IP/UDP/APP. del paquete de datos enviado por el equipo UE al nodo de relé 1 y luego, el paquete de datos se envía por el nodo de relé 1 al nodo de relé 2 directamente y mientras tanto, el nodo de relé 1 encapsula la cabecera IP/UDP/GTP-U en el paquete

de datos y realiza la compresión del perfil de compresión de cabecera para la cabecera IP/UDP/GTP-U.

El nodo de relé 2 recibe el paquete de datos comprimido enviado por el nodo de relé 1 y descomprime la cabecera IP/UDP/GTP-U comprimida; encapsula la cabecera IP/UDP/GTP-U en el paquete IP enviado a la entidad eNodeB y realiza la compresión del perfil de compresión de cabecera para la cabecera IP/UDP/GTP-U.

El paquete de datos comprimido, recibido por la entidad eNodeB desde el nodo de relé 2, se encapsula con la cabecera IP/UDP/APP. comprimida y la cabecera IP/UDP/GTP-U comprimida por el nodo de relé 2. La entidad eNodeB descomprime la cabecera IP/UDP/APP. comprimida por el equipo UE y la cabecera IP/UDP/GTP-U comprimida por el nodo de relé 2 y envía el paquete de datos a la entidad siguiente.

En esta forma de realización, el contexto para la compresión de la cabecera IP/UDP/GTP-U se establece entre el equipo UE y la entidad eNodeB en caso de reenvío por múltiples nodos de relé; se establece el contexto para la compresión de la cabecera IP/UDP/GTP-U entre el nodo de relé 1 y el nodo de relé 2 y se establece el contexto para la compresión de la cabecera IP/UDP/GTP-U entre el nodo de relé 2 y la entidad eNodeB. La estructura de tramas de la cabecera IP comprimida, transmitida entre el equipo UE y los nodos de relé, es según se ilustra en la Figura 7b.

La estructura de trama de la cabecera IP comprimida para la que se establece el contexto para dos capas anidadas de compresión de ROHC entre el nodo de relé 1 y el nodo de relé 2 es según se ilustra en la Figura 7c, en donde la cabecera IP/UDP/APP. es la cabecera comprimida por la entidad de UE y reenviada directamente por el nodo de relé y la cabecera IP/UDP/GTP-U es la cabecera encapsulada por el nodo de relé.

La estructura de trama de la cabecera IP comprimida para la que se establece el contexto para dos capas anidas de compresión de ROHC entre el nodo de relé 2 y la entidad eNodeB es según se ilustra en la Figura 7d, en donde la cabecera IP/UDP/APP. es la cabecera comprimida por la entidad de UE y reenviada directamente por el nodo de relé y la cabecera IP/UDP/GTP-U es la cabecera encapsulada por el nodo de relé.

La Figura 8 es un diagrama esquemático de otro método de compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red según una forma de realización de la presente invención. Para poder distinguir claramente una parte comprimida de una parte descomprimida, se utiliza el sombreado de puntos en el dibujo para representar una parte comprimida.

En esta forma de realización, bajo la circunstancia en donde existen múltiples nodos de relé entre el UE y la entidad eNodeB, un paquete de datos enviado por el UE se envía a la entidad eNodeB por intermedio del nodo de relé 1 y del nodo de relé 2. En esta forma de realización, el nodo de relé 1 y el nodo de relé 2 envían el paquete de datos de cabecera comprimida recibido enviado por el UE, directamente a la entidad eNodeB.

En esta forma de realización, el equipo UE realiza la compresión de cabecera para la cabecera IP/UDP/APP. del paquete de datos enviado por el UE al nodo de relé 1 y después de recibir el paquete de datos, la entidad intermedia 1 descomprime la cabecera IP/UDP/APP. comprimida; el nodo de relé encapsula la cabecera IP/UDP/GTP-U en el paquete de datos, comprime la cabecera IP/UDP/APP. y la cabecera IP/UDP/GTP-U respectivamente, y envía el paquete de datos al nodo de relé 2.

El nodo de relé 2 recibe el paquete de datos comprimido enviado por el nodo de relé 1 y descomprime la cabecera IP/UDP/APP. comprimida y la cabecera IP/UDP/GTP-U, respectivamente; encapsula la cabecera IP/UDP/GTP-U en el paquete IP enviado a la entidad eNodeB y realiza la compresión del perfil de compresión de cabecera para la cabecera IP/UDP/APP. y la cabecera IP/UDP/GTP-U.

El paquete de datos comprimido, recibido por la entidad eNodeB desde el nodo de relé 2, se encapsula por la cabecera IP/UDP/APP. comprimida y la cabecera IP/UDP/GTP-U comprimida por el nodo de relé 2. La entidad eNodeB descomprime la cabecera IP/UDP/APP. comprimida por el UE y la cabecera IP/UDP/GTP-U comprimida por el nodo de relé 2 y envía el paquete de datos a una entidad siguiente.

En esta forma de realización, se establece un contexto para comprimir la cabecera IP/UDP/GTP-U entre el equipo UE y el nodo de relé 1; se establece un contexto para comprimir la cabecera IP/UDP/GTP-U entre el nodo de relé 1 y el nodo de relé 2 y se establece un contexto para comprimir la cabecera IP/UDP/GTP-U entre el nodo de relé 2 y la entidad eNodeB; se establece un contexto para comprimir la cabecera IP/UDP/GTP-U entre el nodo de relé 1 y el nodo de relé 2. La estructura de trama de la cabecera IP comprimida transmitida entre el equipo UE y los nodos de relé es según se ilustra en la Figura 7b.

La estructura de trama de la cabecera IP comprimida para la que se establece el contexto para dos capas anidadas de compresión de ROHC entre el nodo de relé 1 y el nodo de relé 2 es según se ilustra en la Figura 7c, en donde la cabecera IP/UDP/APP. es la cabecera comprimida por la entidad de UE y reenviada directamente por el nodo de relé y la cabecera IP/UDP/GTP-U es la cabecera encapsulada por el nodo de relé.

La estructura de trama de cabecera IP comprimida para la que se establece el contexto para dos capas anidadas de compresión de ROHC entre el nodo de relé 2 y la entidad eNodeB es según se ilustra en la Figura 7d, en donde la cabecera IP/UDP/APP. es la cabecera comprimida por la entidad del equipo UE y reenviada directamente por el nodo de relé y la cabecera IP/UDP/GTP-U es la cabecera encapsulada por el nodo de relé.

5 El perfil de compresión de cabecera IP/UDP/GTP-U, que participa en la forma de realización del método anterior, se describe a continuación, incluyendo concretamente lo que sigue:

10 En un paquete de datos del protocolo de tunelado de servicio general de servicio de radio por paquetes de GTP-U-plano del usuario que se define por 3GPP, la cabecera encapsulada incluye la información siguiente:

- GTP versión ("001") versión GTP
- PT flag ("1") – indicador del tipo de protocolo
- 15 - Extension Header flag ("1") – indicador de cabecera de extensión
- Sequence Number flag ("1") – indicador del número de secuencia
- 20 - Message Type ("00000000")- tipo de mensaje
- N-PDU number flag ("1") – indicador de unidad de datos de protocolo de red
- TEID ("00000000") – identificador de túnel
- 25 - Sequence Number ("000000001") – número de secuencia.

30 El parámetro Sequence Number es un parámetro variable con incremento monótonico y otros parámetros son parámetros que permanecen invariables durante la transmisión del paquete de datos de GTP-U. Según la arquitectura de compresión de ROHC, los parámetros invariables se memorizan como un estado en el compresor y el descompresor, es decir, la información a utilizarse cuando se realiza la compresión y la descompresión y los parámetros variables correspondientes se encapsulan en la cabecera de GTP-U comprimida.

35 El protocolo de UDP se utiliza para soportar la cabecera del protocolo del GTP-U y la estructura de tramas del paquete UDP es según se ilustra en la Figura 9a, en donde, Source Port y Destination Port son parámetros invariables durante la transmisión de múltiples paquetes de datos y pueden memorizarse como un estado en el compresor y en el descompresor que realizan el perfil de compresión.

40 La estructura de tramas de la cabecera IPv4 es según se ilustra en la Figura 9b, en donde Version (versión), Type of Service (tipo de servicio), Source Address (dirección origen), Destination Address (dirección de destino) y Offset (compensación) son parámetros invariables durante la transmisión de múltiples paquetes de datos y pueden memorizarse como un estado en el compresor y en el descompresor que realizan el perfil de compresión.

45 La estructura de tramas de la cabecera IPv6 es según se ilustra en la Figura 9c, en donde la cabecera estática del paquete de datos IPv6 incluye los parámetros de versión, etiqueta de flujo, dirección origen y dirección destino, y la dirección de cambio dinámico incluye los parámetros de Clase de tráfico, Límite de salto operativo, Cabecera siguiente y Longitud de carga útil. Por lo tanto, cuando se comprime la cabecera IPv6, la parte estática puede utilizarse como la parte de la cabecera que se comprime utilizando el método de compresión de cabeceras.

50 La parte estática de la cabecera IP anterior puede comprimirse por el método de compresión básica como el perfil de compresión de cabeceras (tal como compresión ROHC). Para la parte de cabecera no estática, el perfil de compresión incluye otros métodos de optimización, a modo de ejemplo, el método para el predicado del contenido de la cabecera puede comprimir una parte de cabeceras no estáticas.

55 En resumen, bajo la circunstancia en donde existe un nodo de relé entre el equipo UE y la red y la interfaz entre el nodo de relé y la red es todavía una interfaz de radio, además de ser capaz de procesar los paquetes de datos de cabecera comprimida enviados por el equipo UE, el nodo de relé sigue necesitando hacer frente al problema de ahorrar el ancho de banda de interfaz de aire entre el nodo de relé y la entidad eNodeB y la compresión de cabeceras de los paquetes de datos entre el nodo de relé y la entidad eNodeB. El protocolo de transporte de interfaz de aire, entre la entidad de relé y la entidad eNodeB, utiliza diferentes pilas de protocolos; diferentes compresiones de cabeceras respectivas se utilizan en las dos interfaces de aire y es necesario coordinar el anidamiento de los respectivos perfiles de compresión y mantener el contexto entre el compresor y el descompresor. Utilizando el método dado a conocer en las formas de realización anteriores de las presente invención, se resuelve efectivamente el problema de que los paquetes IP ocupen demasiado ancho de banda en un escenario operativo de relé de red y aplicando el mecanismo de compresión de ROHC en el nodo de relé, la entidad eNodeB y el equipo UE, se resuelve y pone en práctica la función de compresión de cabeceras IP; se reduce la ocupación de ancho de banda de interfaz

de aire y se mejora la utilización del espectro.

Los expertos ordinarios en esta técnica pueden entender que la totalidad o parte de las etapas en las formas de realización anteriores pueden ponerse en práctica por un programa informático que dé instrucciones a equipos físicos pertinentes. El programa informático puede memorizarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador, que puede ser una memoria ROM, una memoria RAM, un disco magnético y un disco óptico.

La Figura 10 ilustra un nodo de relé según una forma de realización de la presente invención, que incluye:

una unidad de recepción 1001, configurada para recibir un primer paquete de datos de cabecera comprimida enviado por el equipo de usuario u otro nodo de relé;

una unidad de encapsulación y compresión 1002, configurada para encapsular una cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos y para realizar la compresión de cabecera para la cabecera para formar un segundo paquete de datos y

una unidad de envío 1003, configurada para enviar el segundo paquete de datos a una entidad eNodeB o a un nodo de relé siguiente.

La unidad de encapsulación y compresión 1002 está configurada concretamente para:

después de la descompresión de la cabecera del primer paquete de datos, para comprimir la cabecera comprimida del primer paquete de datos, respectivamente, utilizando un perfil de compresión IP/UDP/APP. y un perfil de compresión de IP/UDP/GTP-U para formar, respectivamente, el segundo paquete de datos que tiene dos segmentos de cabeceras comprimidas o para comprimir la cabecera IP/UDP/APP. y la cabecera IP/UDP/GTP-U en un solo segmento de cabeceras comprimidas para formar el segundo paquete de datos.

Como alternativa, una cabecera IP/UDP/GTP-U se encapsula fuera de la cabecera IP/UDP/APP. del primer paquete de datos de cabecera comprimida para formar el segundo paquete de datos.

El nodo de relé, dado a conocer en esta forma de realización, puede poner en práctica las funciones de los nodos de relé en todas las formas de realización del método anteriores de la presente invención y ponen en práctica, además, los métodos dados a conocer en las formas de realización. De este modo, se resuelve el problema de que los paquetes IP ocupan demasiado ancho de banda en un escenario operativo de relé de red y aplicando el mecanismo de compresión de ROHC en el nodo de relé, la entidad eNB y el equipo UE, se resuelve y pone en práctica la función de compresión de cabeceras IP; se reduce la ocupación de ancho de banda de interfaz de aire y se mejora la utilización del espectro.

Conviene señalar que la totalidad o parte de las unidades anteriores pueden ponerse en práctica siendo integradas en un circuito integrado. Las unidades funcionales en las formas de realización de la presente invención pueden integrarse en un módulo de procesamiento o cada unidad puede existir físicamente por separado o dos o más unidades pueden integrarse en un solo módulo. El módulo integrado anterior puede ponerse en práctica en la forma de equipos físicos o en la forma de un módulo funcional de programas informáticos. Cuando se pone en práctica la forma de un módulo funcional de programas informáticos y se vende o utiliza como un producto independiente, el módulo integrado anterior puede memorizarse también en un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento puede ser una memoria de solamente lectura, un disco magnético y un disco óptico.

Los dibujos y las descripciones pertinentes solamente se utilizan para ilustrar el principio de la presente invención y no están previstos para limitar el alcance de protección de la presente invención. A modo de ejemplo, los nombres de mensajes y entidades en las formas de realización de la presente invención pueden variar según la red y pueden omitirse también algunos mensajes. Por lo tanto, cualquier modificación, sustitución equivalente y mejora realizada sin desviarse del principio de la presente invención caerán dentro del alcance de protección de la presente invención.

Aunque la presente invención ha sido ilustrada y descrita con referencia a algunas formas de realización, a modo de ejemplo, de la presente invención, los expertos en esta técnica apreciarán que pueden realizarse diversas modificaciones en forma o en detalle sin desviarse por ello del alcance de protección de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red, que comprende:

5 la recepción (101), por un nodo de relé, de un primer paquete de datos de cabecera comprimida enviado por un equipo de usuario u otro nodo de relé;

10 la encapsulación (102) de una cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida y la realización de una compresión de cabecera para la cabecera de protocolo de transporte con el fin de formar un segundo paquetes de datos; y

el envío (103), del segundo paquete de datos a un nodo B evolucionado, eNodeB, o a un nodo de relé siguiente en una dirección de enlace ascendente,

15 caracterizado por cuanto que

la encapsulación (102) de la cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida y la realización de la compresión de cabecera para la cabecera de protocolo de transporte con el fin de formar el segundo paquete de datos comprenden:

20 la descompresión de una cabecera del primer paquete de datos de cabecera comprimida para obtener una cabecera de protocolo Internet/protocolo de datagrama de usuario/protocolo de aplicación, IP/UDP/APP.;

25 la encapsulación del primer paquete de datos descomprimido con una cabecera de protocolo Internet/protocolo de datagrama de usuario/protocolo de tunelado de servicio general de radiocomunicación por paquetes-plano de usuario, IP/UDP/GTP-U y

30 la compresión de la cabecera IP/UDP/APP. utilizando un perfil de compresión IP/UDP/APP. y la compresión de la cabecera de IP/UDP/GTP-U utilizando un perfil de compresión IP/UDP/GTP-U para formar el segundo paquete de datos que tiene dos segmentos de cabeceras comprimidas o la compresión de la cabecera IP/UDP/APP. y de la cabecera IP/UDP/GTP-U con el fin de formar el segundo paquete de datos que tiene un segmento de cabeceras comprimidas.

35 2. El método según la reivindicación 1, en donde el protocolo de transporte utilizado para la encapsulación de la cabecera de protocolo de transporte comprende:

un protocolo de tunelado y un protocolo de transporte para el protocolo de tunelado, en donde el protocolo de tunelado comprende:

40 un protocolo de tunelado de servicio general de radiocomunicación por paquetes-plano del usuario, GTP-U.

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

45 la recepción (301, 501), por el nodo de relé, de un primer parámetro de compresión de cabecera IP operativamente robusta, ROHC, enviado por el equipo de usuario y utilizado por el primer paquete y

50 el envío (302, 502), por el nodo de relé, de un primer parámetro de protocolo de convergencia de datos por paquetes, PDCP, soportado por el nodo de relé para el equipo de usuario, en donde el primer parámetro PDCP comprende el primer parámetro ROHC;

en donde

la descompresión de la cabecera del primer paquete de datos de cabecera comprimida, comprende:

55 descomprimir, por el nodo de relé, la cabecera del primer paquete de datos de cabecera comprimida en función del primer parámetro ROHC;

después de la descompresión de la cabecera del primer paquete de datos de cabecera comprimida, el método comprende además:

60 el envío (303, 503) por el nodo de relé, de un segundo parámetro ROHC para el segundo paquete de datos al nodo eNodeB, de modo que el nodo eNodeB descomprima la cabecera del segundo paquete de datos en función del segundo parámetro ROHC, en donde el segundo parámetro ROHC comprende un perfil utilizado por el nodo de relé para la compresión de la cabecera del segundo paquete de datos y

65 la recepción (304, 504), por el nodo de relé, de un segundo parámetro PDCP enviado por el nodo eNodeB y

soportado por eNodeB, en donde el segundo parámetro PDCP comprende el segundo parámetro ROHC.

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

5 si se forma el segundo paquete de datos que tiene dos segmentos de cabeceras comprimidas,

el segundo parámetro ROHC comprende: un perfil de compresión IP/UDP/APP. y un perfil de compresión IP/UDP/GTP-U;

10 o

si se forma el segundo paquete de datos que tiene un segmento de cabeceras comprimidas,

15 el parámetro ROHC comprende: un perfil de compresión correspondiente a la cabecera IP/UDP/APP. y a la cabecera IP/UDP/GTP-U.

5. Un método para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red, que comprende:

20 la recepción (101), por un nodo de relé, de un primer paquete de datos de cabecera comprimida enviado por el equipo de usuario u otro nodo de relé;

25 la encapsulación (102) de una cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida y la realización de la compresión de cabecera para la cabecera de protocolo de transporte para formar un segundo paquete de datos; y

el envío (103) del segundo paquete de datos a un nodo eNodeB o a un nodo de relé siguiente en una dirección de enlace ascendente,

30 caracterizado por cuanto que:

la recepción, por el nodo de relé, del primer paquete de datos de cabecera comprimida enviado por el equipo de usuario comprende:

35 la recepción, por el nodo de relé, del primer paquete de datos de cabecera comprimida, que se envía por el equipo de usuario y se encapsula con una cabecera IP/UDP/APP. que se ha sometido a una compresión de cabecera y

la encapsulación de la cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida y la realización de la compresión de cabecera para la cabecera de protocolo de transporte comprenden:

40 la encapsulación de una cabecera IP/UDP/GTP-U fuera de la cabecera IP/UDP/APP. del primer paquete de datos de cabecera comprimida y la realización de la compresión de cabecera para la cabecera IP/UDP/GTP-U.

6. El método según la reivindicación 5, que comprende, además:

45 la recepción (401d), por el nodo de relé, de un tercer parámetro ROHC enviado por el equipo de usuario y utilizado para el primer paquete de datos de cabecera comprimida;

el reenvío (402d), por el nodo de relé, del tercer parámetro ROHC al nodo eNodeB;

50 el envío (402d), por el nodo de relé, de un cuarto parámetro ROHC para el segundo paquete de datos al nodo eNodeB, de modo que el nodo eNodeB descomprima la cabecera del segundo paquete de datos en función del tercer parámetro ROHC y del cuarto parámetro ROHC, en donde el cuarto parámetro ROHC comprende un perfil utilizado por el nodo de relé para comprimir la cabecera del segundo paquete de datos;

55 la recepción (403d), por el nodo de relé, de un parámetro PDCP enviado por el nodo eNodeB y soportado por el nodo eNodeB, en donde el parámetro PDCP comprende el tercer parámetro ROHC y el cuarto parámetro ROHC; y

el reenvío (404d), por el nodo de relé, del parámetro PDCP soportado por el nodo eNodeB al equipo de usuario.

60 7. El método según la reivindicación 5, que comprende, además:

la recepción (401e), por el nodo de relé, de un quinto parámetro ROHC enviado por el equipo de usuario y utilizado para el primer paquete de datos;

65 el envío (402e), por el nodo de relé, de un tercer parámetro PDCP soportado por el nodo de relé al equipo de usuario, en donde el tercer parámetro PDCP comprende el quinto parámetro ROHC;

el reenvío (401e), por el nodo de relé, del quinto parámetro ROHC al nodo eNodeB;

5 el envío (403e), por el nodo de relé, de un sexto parámetro ROHC para el segundo paquete de datos al nodo eNodeB, de modo que el nodo eNodeB descomprima la cabecera del segundo paquete de datos en función del quinto parámetro ROHC y del sexto parámetro ROHC, en donde el sexto parámetro ROHC comprende un perfil utilizado por el nodo de relé para la compresión de la cabecera del segundo paquete de datos y

10 la recepción (404e), por el nodo de relé, de un cuarto parámetro PDCP enviado por el nodo eNodeB y soportado por el nodo eNodeB, en donde el cuarto parámetro PDCP comprende el quinto parámetro ROHC y el sexto parámetro ROHC.

8. El método según la reivindicación 7, en donde:

15 el quinto parámetro ROHC comprende: un perfil de compresión IP/UDP/APP. y el sexto parámetro ROHC comprende: un perfil de compresión de IP/UDP/GTP-U.

9. Un método para la compresión de cabecera en un escenario operativo de relé de red, que comprende:

20 la recepción (101), por un nodo de relé, de un primer paquete de datos de cabecera comprimida enviado por el equipo de usuario u otro nodo de relé;

25 la encapsulación (102) de una cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida y la realización de la compresión de cabecera para la cabecera de protocolo de transporte para formar un segundo paquete de datos; y

el envío (103), del segundo paquete de datos a un nodo eNodeB o a un nodo de relé siguiente en una dirección de enlace ascendente,

30 caracterizado por cuanto que

la recepción, por el nodo de relé, del primer paquete de datos de cabecera comprimida enviado por otro nodo de relé comprende:

35 la recepción, por el nodo de relé, del primer paquete de datos de cabecera comprimida, que se envía por otro nodo de relé y se encapsula con una cabecera IP/UDP/APP. y una cabecera IP/UDP/GTP-U que se ha sometido a una compresión de cabecera;

40 la encapsulación de la cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida y la realización de la compresión de cabecera para la cabecera de protocolo de transporte para formar el segundo paquete de datos comprende:

45 la descompresión de la cabecera IP/UDP/APP. y de la cabecera IP/UDP/GTP-U del primer paquete de datos de cabecera comprimida; la compresión de la cabecera IP/UDP/APP. utilizando un perfil de compresión IP/UDP/APP. y la compresión de la cabecera IP/UDP/GTP-U utilizando un perfil de compresión IP/UDP/GTP-U para formar el segundo paquete de datos que tiene dos segmentos de cabeceras comprimidas o la compresión de la cabecera IP/UDP/APP. y de la cabecera IP/UDP/GTP-U para formar el segundo paquete de datos que tiene un segmento de cabeceras comprimidas;

50 o

55 la descompresión de la cabecera IP/UDP/GTP-U del primer paquete de datos de cabecera comprimida y la compresión de la cabecera IP/UDP/GTP-U utilizando el perfil de compresión IP/UDP/GTP-U para formar el segundo paquete de datos que tiene dos segmentos de cabeceras comprimidas, en donde los dos segmentos de cabeceras comprimidas comprenden: la cabecera IP/UDP/APP. y la cabecera IP/UDP/GTP-U.

10. El método según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde:

60 la recepción, por el nodo de relé, del primer paquete de datos de cabecera comprimida enviado por el equipo de usuario comprende:

la recepción de múltiples primeros paquetes de datos de cabecera comprimida enviados por múltiples equipos de usuario;

65 la encapsulación de la cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida y la realización de la compresión de cabecera para la cabecera del protocolo de transporte para formar el segundo

paquete de datos comprende:

la encapsulación de una misma cabecera de protocolo de transporte para las cabeceras de los múltiples primeros paquetes de datos de cabeceras comprimidas y la realización de la compresión para la cabecera de protocolo de transporte para formar un segundo paquete de datos.

11. El método según la reivindicación 10, en donde el segundo paquete de datos se encapsula con direcciones IP y/o números de puertos, en donde las direcciones IP y/o los números de puertos están en correspondencia, respectivamente, con los múltiples equipos de usuarios y para distinguir los paquetes de datos que se envían por los múltiples equipos de usuario y encapsulados con la misma cabecera de protocolo de transporte.

12. Un nodo de relé, que comprende:

una unidad de recepción (1001), configurada para recibir un primer paquete de datos de cabecera comprimida enviado por un equipo de usuario u otro nodo de relé;

una unidad de encapsulación y de compresión (1002), configurada para encapsular una cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida recibido por la unidad de recepción y para realizar la compresión de cabecera para la cabecera de protocolo de transporte para formar un segundo paquete de datos y

una unidad de envío (1003), configurada para enviar el segundo paquete de datos encapsulado por la unidad de encapsulación y de compresión a un nodo eNodeB o a un nodo de relé siguiente en una dirección de enlace ascendente,

caracterizado por cuanto que:

la unidad de encapsulación y de compresión está configurada para:

descomprimir una cabecera del primer paquete de datos para obtener una cabecera de Protocolo Internet/Protocolo de Datagrama de Usuario/Protocolo de Aplicación, IP/UDP/APP.,

encapsular la cabecera descomprimida del primer paquete de datos de cabecera comprimida con una cabecera de Protocolo Internet/Protocolo de Datagrama de Usuario/Protocolo de Tunelado de Servicio General IP/UDP/GTP-U y

comprimir la cabecera IP/UDP/APP. utilizando un perfil de compresión IP/UDP/APP. y comprimir la cabecera IP/UDP/GTP-U utilizando un perfil de compresión IP/UDP/GTP-U para formar el segundo paquete de datos que tiene dos segmentos de cabeceras comprimidas; o

comprimir la cabecera IP/UDP/APP. y la cabecera IP/UDP/GTP-U para formar el segundo paquete de datos que tiene un segmento de cabeceras comprimidas.

13. Un nodo de relé, que comprende:

una unidad de recepción (1001), configurada para recibir un primer paquete de datos de cabeceras comprimidas enviado por el equipo de usuario u otro nodo de relé;

una unidad de encapsulación y compresión (1002), configurada para encapsular una cabecera de protocolo de transporte para el primer paquete de datos de cabecera comprimida recibido por la unidad de recepción y para realizar la compresión de cabecera para la cabecera del protocolo de transporte para formar un segundo paquete de datos y

una unidad de envío (1003), configurada para enviar el segundo paquete de datos encapsulado por la unidad de encapsulación y de compresión para un nodo eNodeB o un nodo de relé siguiente en una dirección de enlace ascendente,

caracterizado por cuanto que:

la unidad de encapsulación y de compresión está configurada para:

encapsular una cabecera IP/UDP/GTP-U fuera de una cabecera IP/UDP/APP. del primer paquete de datos de cabecera comprimida para formar el segundo paquete de datos y realizar la compresión de cabecera para la cabecera IP/UDP/GTP-U.

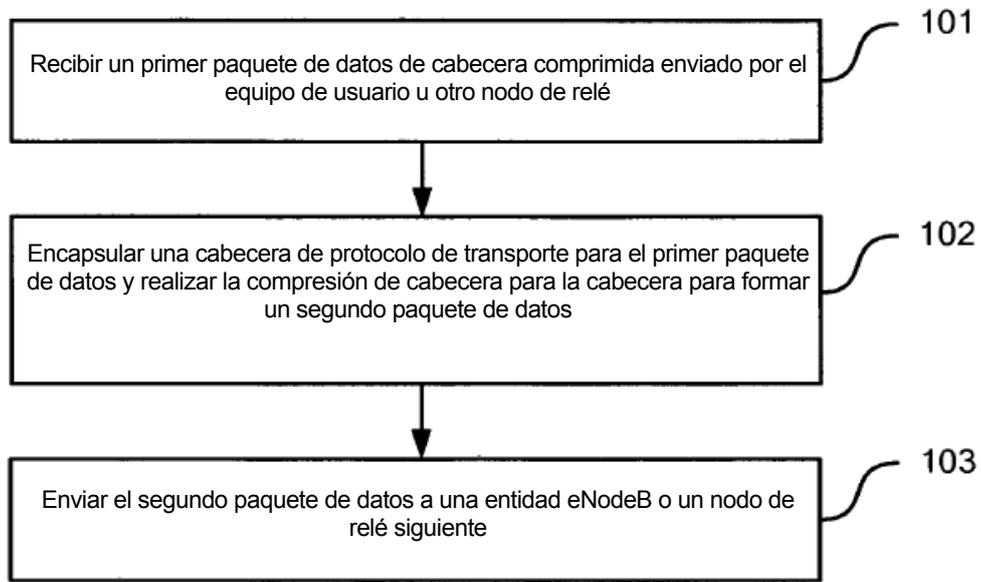


FIG. 1

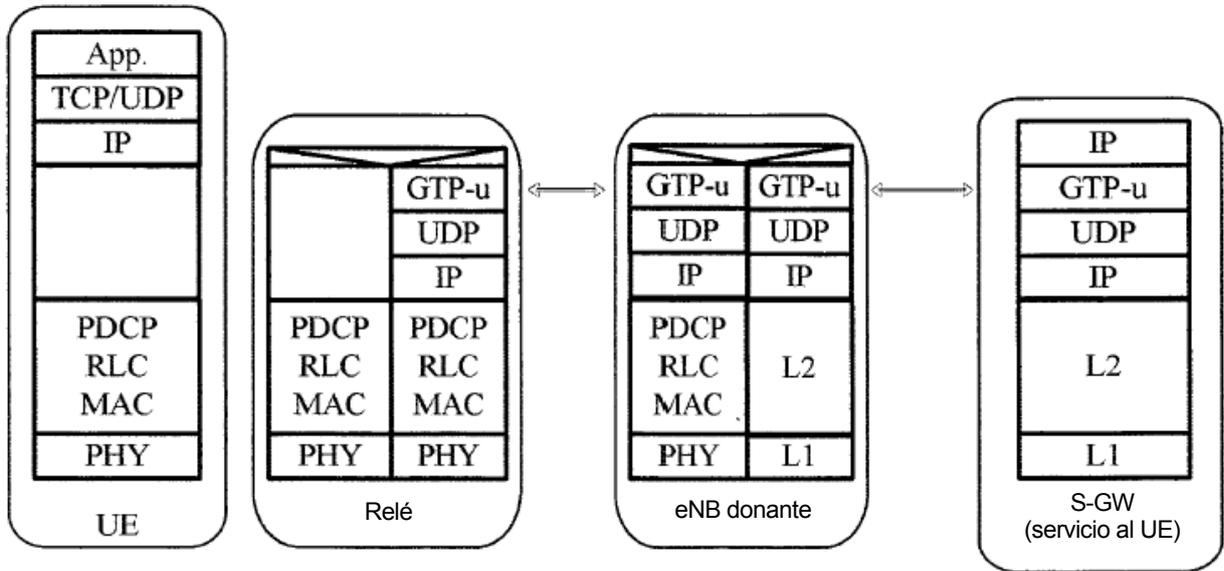


FIG. 2

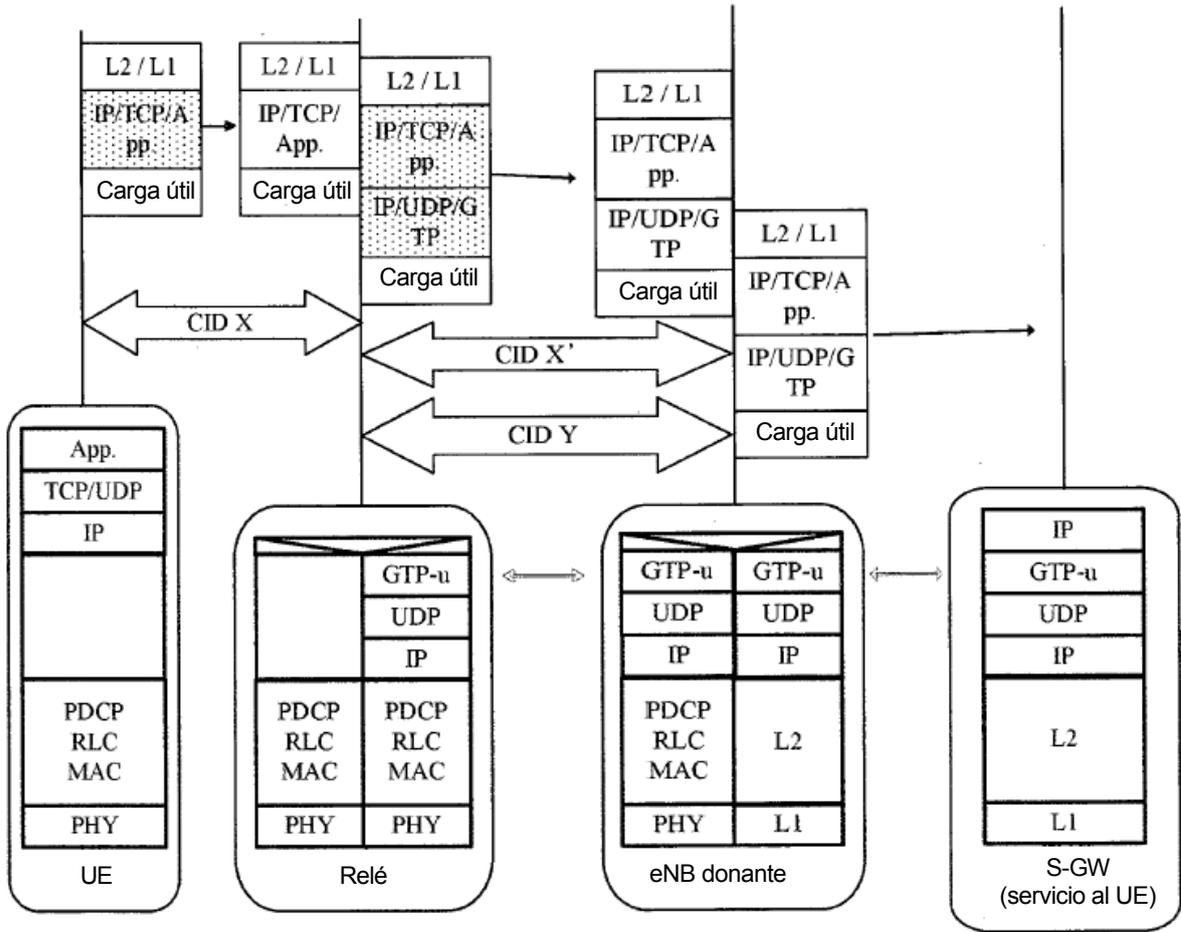


FIG. 3a

Cabecera L1 (Cabecera Capa 1)	Cabecera L2 (Cabecera Capa 2)	IP/UDP/App.	Payload (carga útil)
		< --- Compresión ROHC --- >	

FIG. 3b

Cabecera L1 (Cabecera Capa 1)	Cabecera L2 (Cabecera Capa 2)	IP/UDP/GTP-U	IP/UDP/App.	Payload (carga útil)
		< --- Compresión ROHC-- >	< --- Compresión ROHC-- >	

FIG. 3c

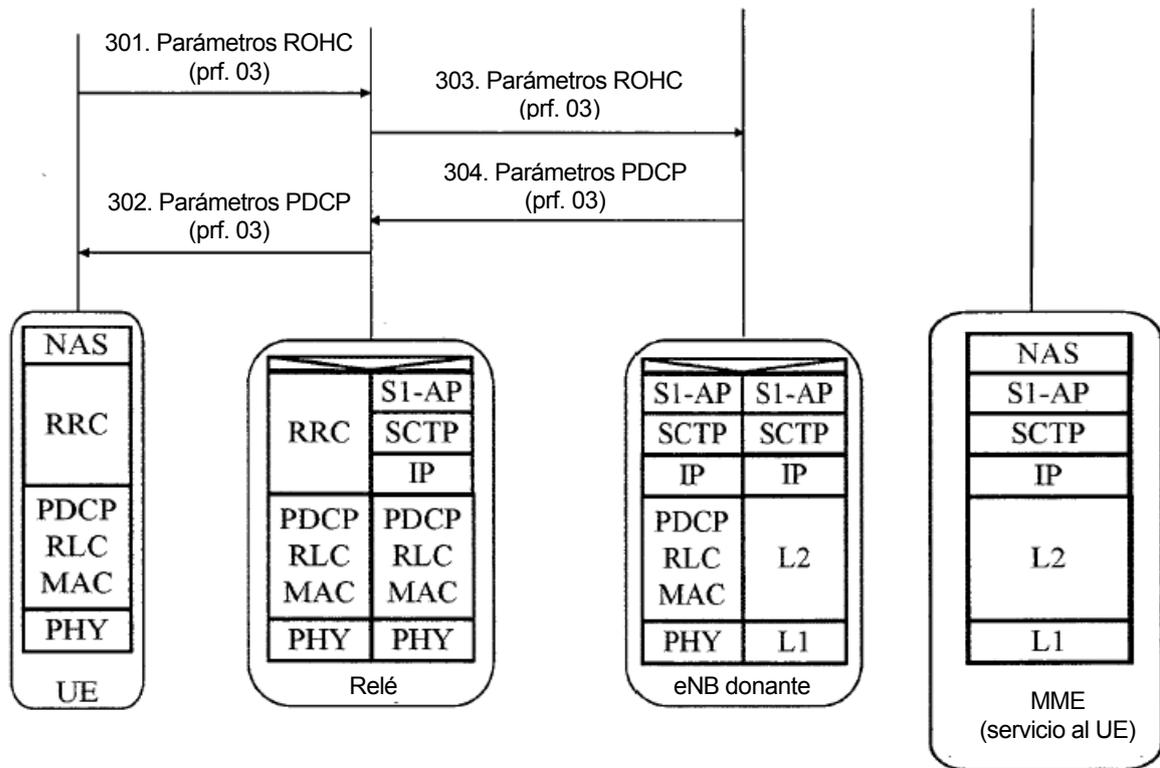


FIG. 3d

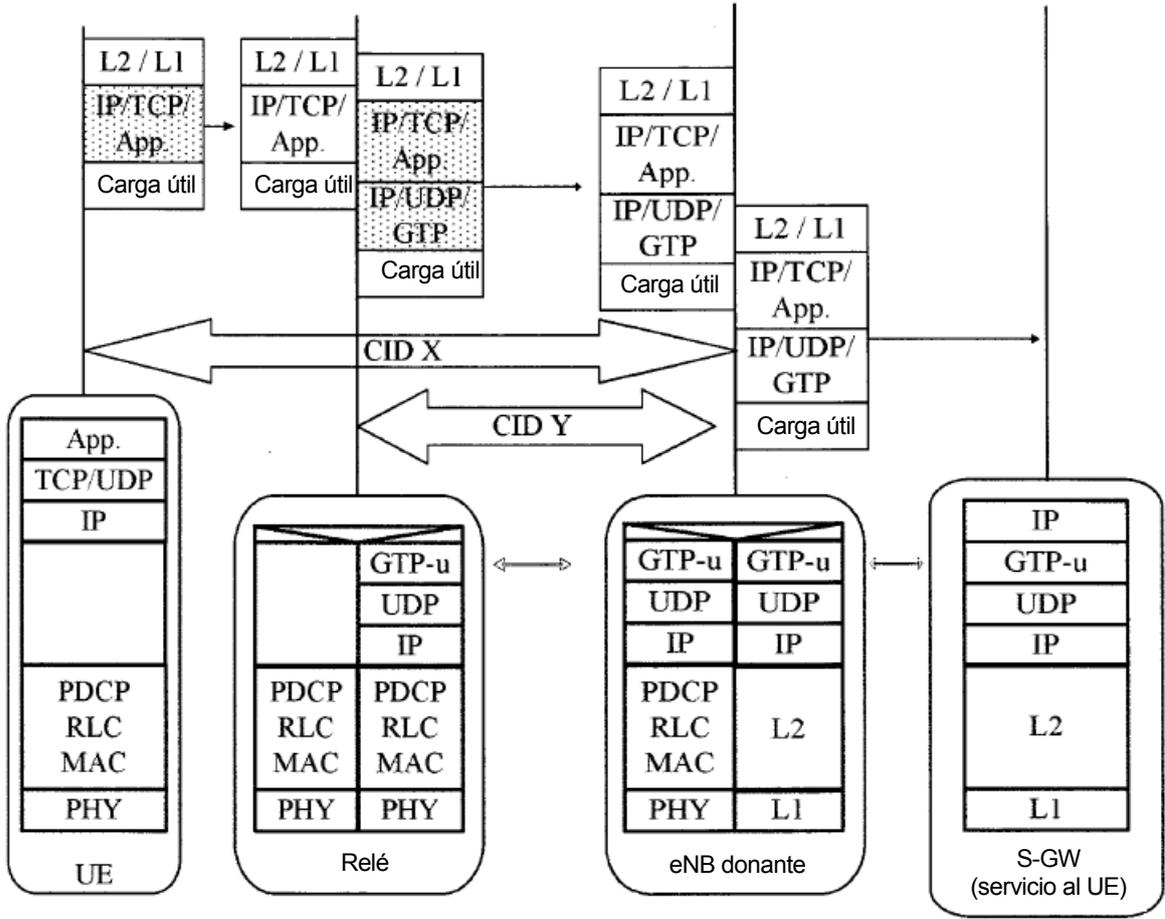


FIG. 4a

Cabecera L1 (Cabecera Capa 1)	Cabecera L2 (Cabecera Capa 2)	IP/UDP/App.	Payload (carga útil)
		< --- Compresión ROHC --- >	

FIG. 4b

Cabecera L1 (Cabecera Capa 1)	Cabecera L2 (Cabecera Capa 2)	IP/UDP/GTP-U	IP/UDP/App.	Payload (carga útil)
		< --- Compresión ROHC -- >	< --- Compresión ROHC -- >	
		Entre el Relé y el eNodeB	Entre el UE y el eNodeB	

FIG. 4c

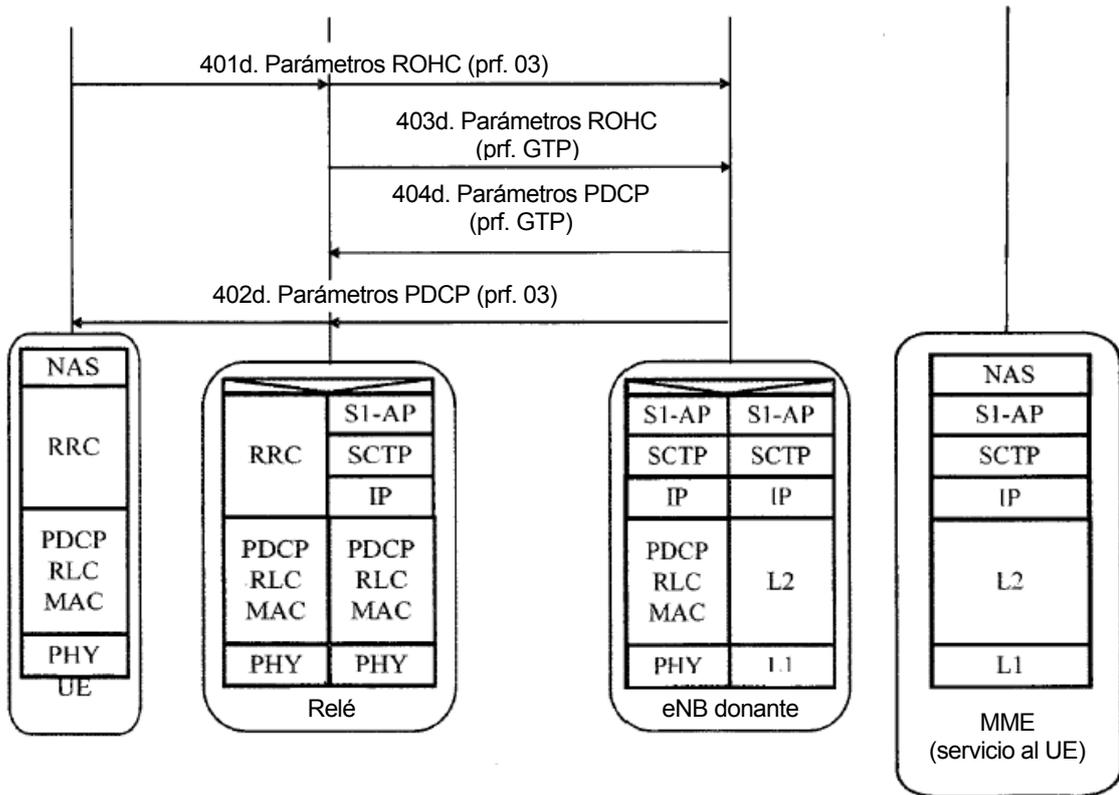


FIG. 4d

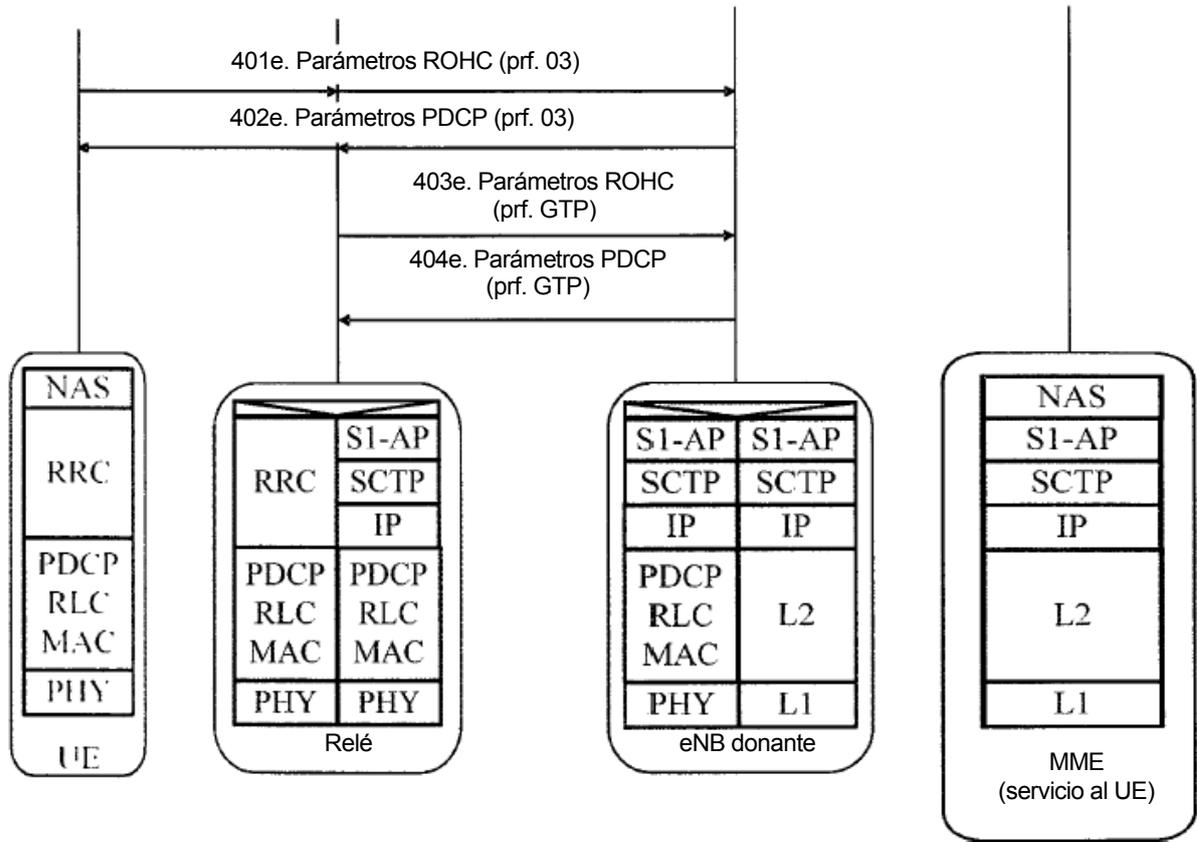


FIG. 4e

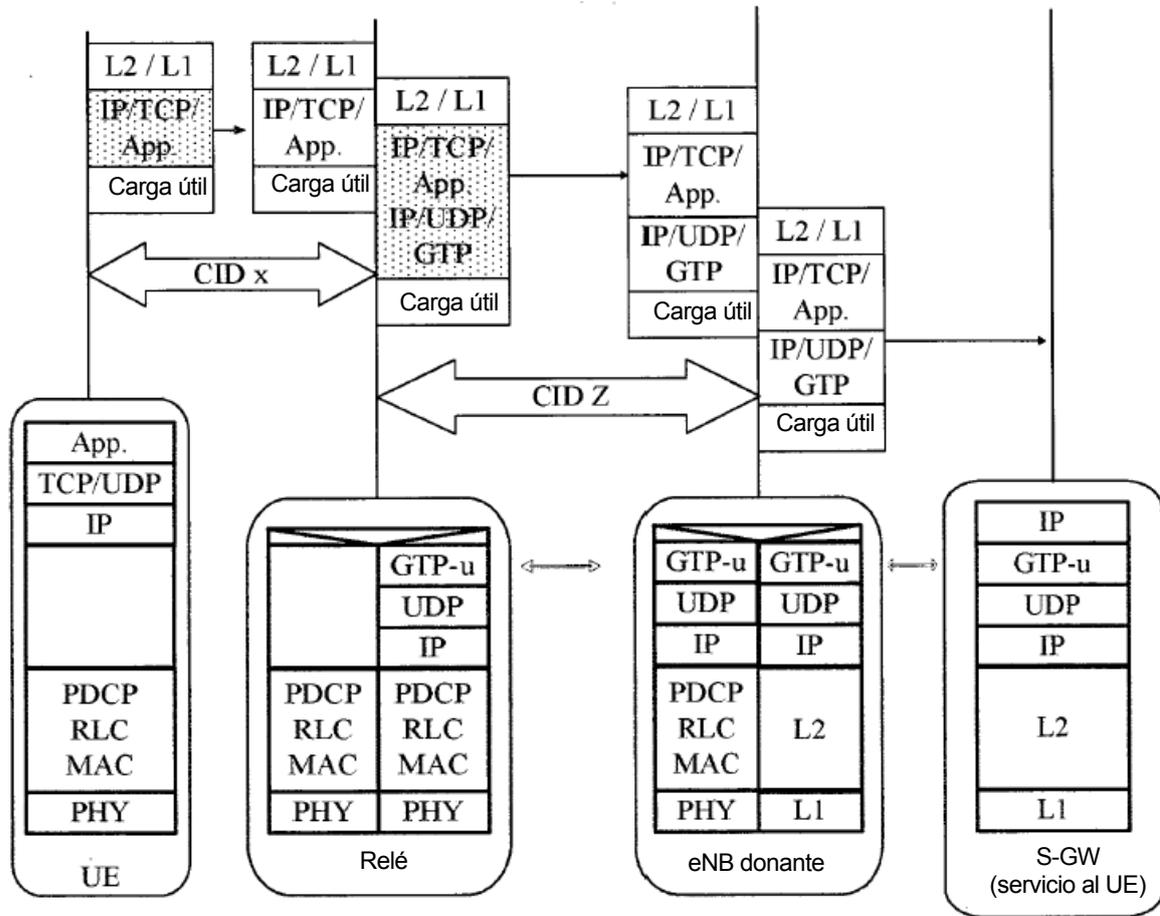


FIG. 5a

Cabecera L1 (Cabecera Capa 1)	Cabecera L2 (Cabecera Capa 2)	IP/UDP/App.	Payload (carga útil)
		< --- Compresión ROHC --- >	

FIG. 5b

Cabecera L1 (Cabecera Capa 1)	Cabecera L2 (Cabecera Capa 2)	IP/UDP/GTP-U /IP/UDP/App.	Payload (carga útil)
		< ----- Compresión ROHC ----- >	

FIG. 5c

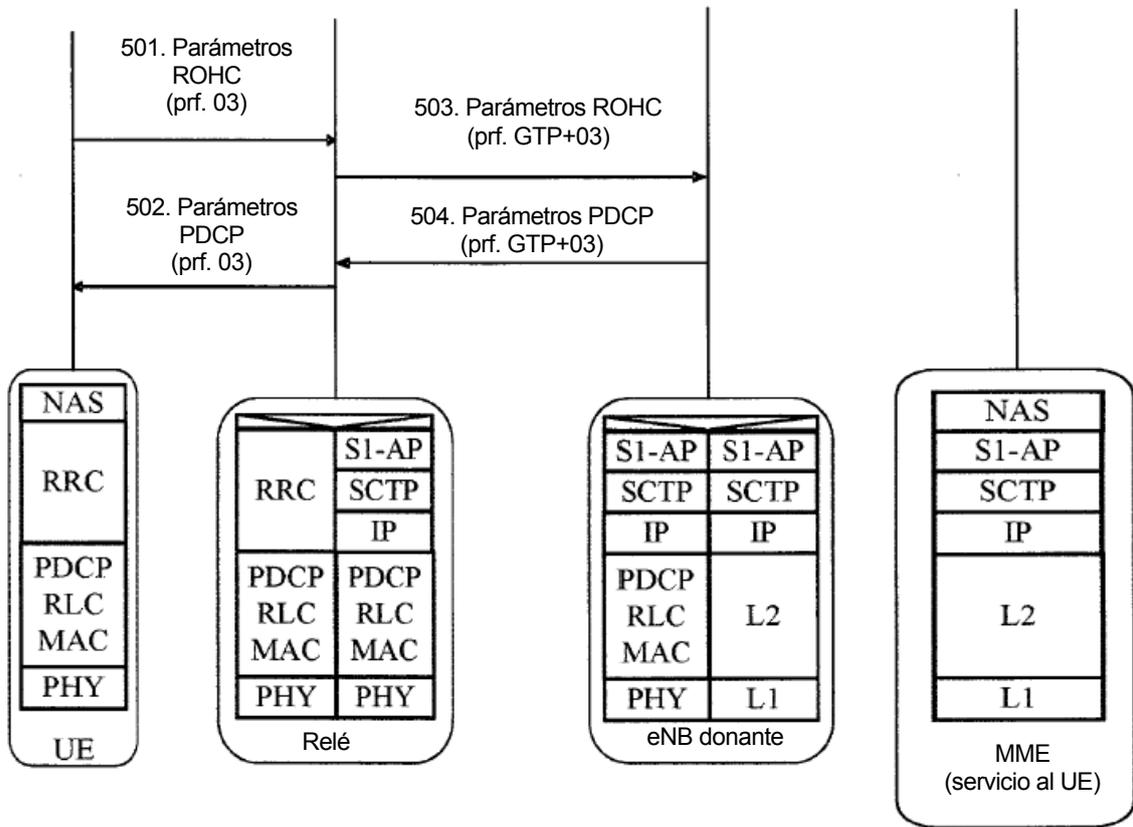


FIG. 5d

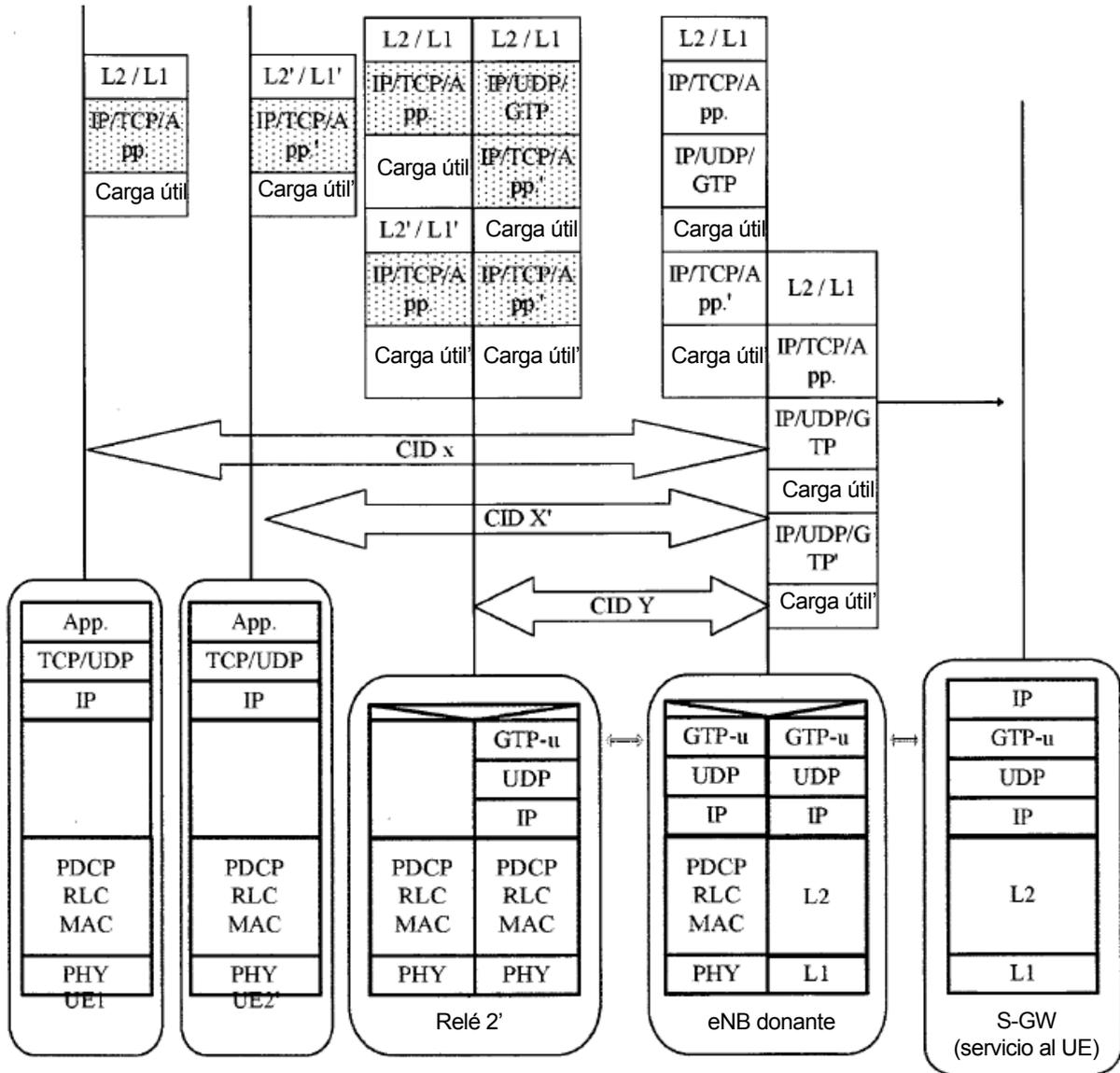


FIG. 6a

Cabecera L1 (Cabecera Capa 1)	Cabecera L2 (Cabecera Capa 2)	IP/UDP/App.	Payload (carga útil)
		< --- Compresión ROHC --- >	

FIG. 6b

Cabecera L1 (Cabecera Capa 1)	Cabecera L2 (Cabecera Capa 2)	IP/UDP/GTP-U	IP/UDP/App. (UE1)	Payload (carga útil) (UE1)	IP/UDP/App. (UE2)	Payload (carga útil) (UE2)
		< ---Compresión ROHC -- > Entre el Relé y el eNodeB	< --- Compresión ROHC -- > Entre el UE y el eNodeB		< --- Compresión ROHC -- > Entre el UE y el eNodeB	

FIG. 6c

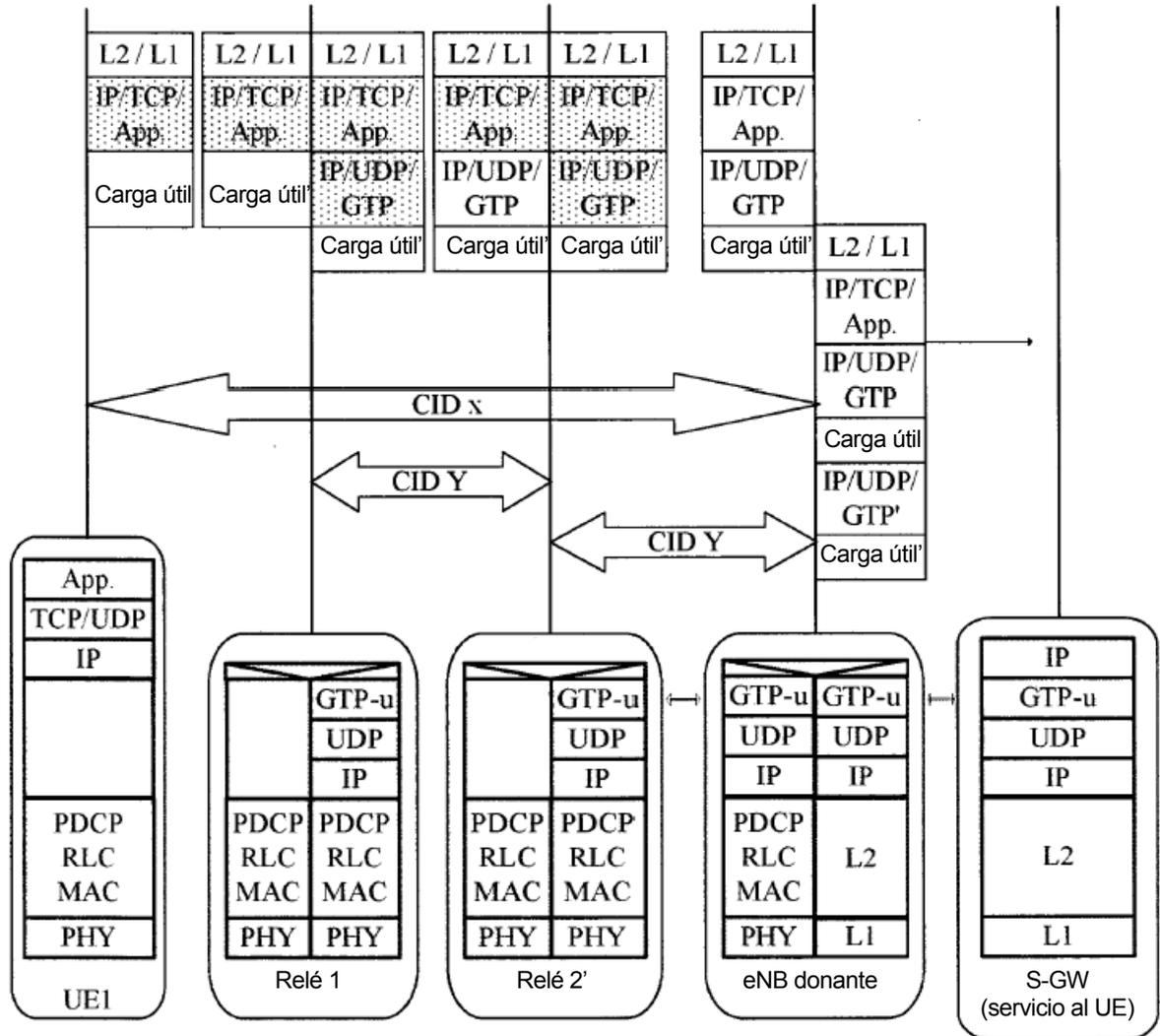


FIG. 7a

Cabecera L1 (Cabecera Capa 1)	Cabecera L2 (Cabecera Capa 2)	IP/UDP/App.	Payload (carga útil)
		< --- Compresión ROHC --- >	

FIG. 7b

Cabecera L1 (Cabecera Capa 1)	Cabecera L2 (Cabecera Capa 2)	IP/UDP/GTP-U	IP/UDP/App.	Payload (carga útil)
		<p>< --- Compresión ROHC -- ></p> <p>Entre el Relé 1 y el Relé 2</p>	<p>< --- Compresión ROHC -- ></p> <p>Entre el UE y el eNodeB</p>	

FIG. 7c

Cabecera L1 (Cabecera Capa 1)	Cabecera L2 (Cabecera Capa 2)	IP/UDP/GTP-U	IP/UDP/App.	Payload (carga útil)
		<p>< --- Compresión ROHC -- ></p> <p>Entre el Relé y el eNodeB</p>	<p>< --- Compresión ROHC -- ></p> <p>Entre el UE y el eNodeB</p>	

FIG. 7d

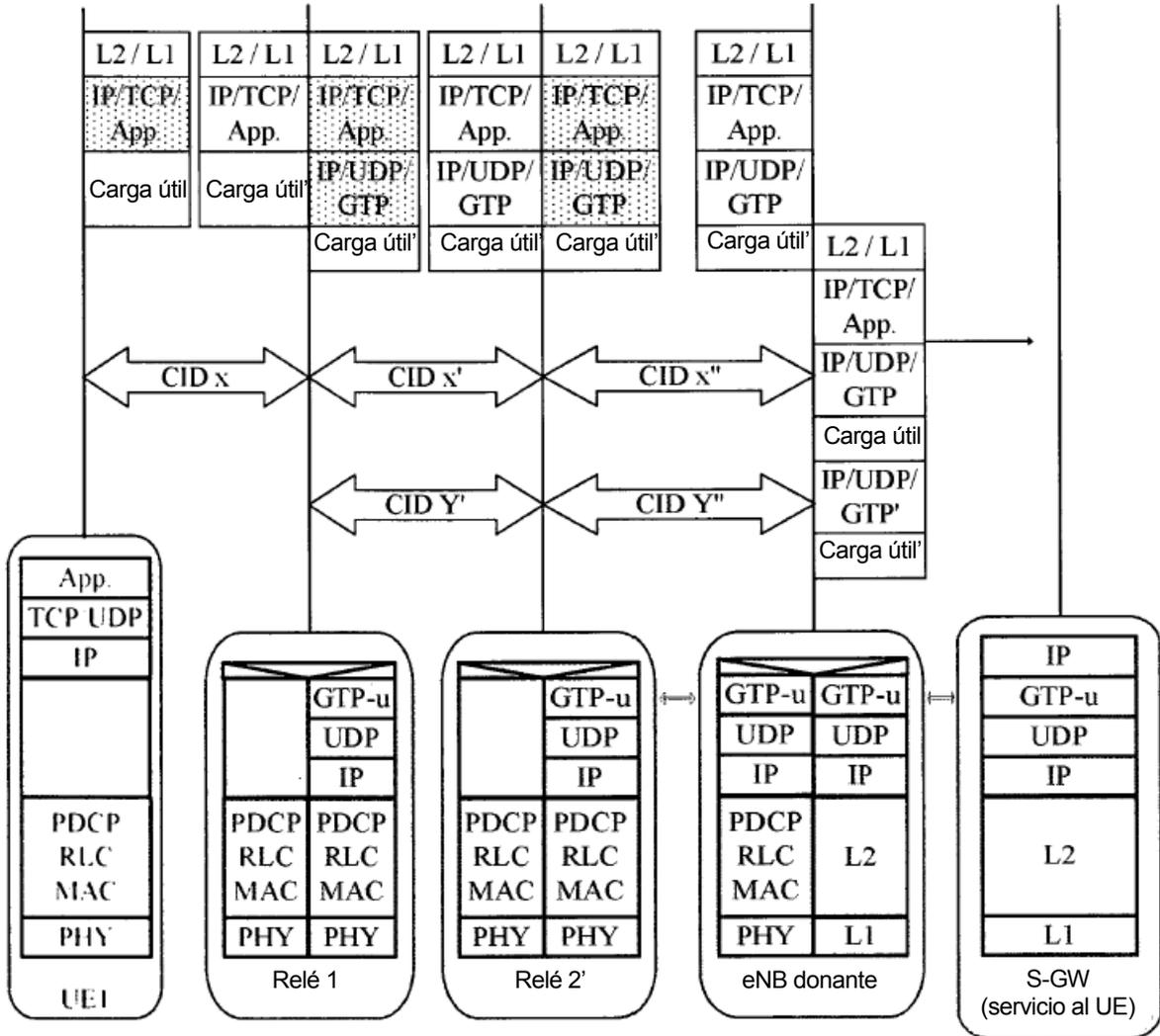


FIG. 8

Source Port (puerto origen)	Destination Port (puerto destino)
Length (longitud)	Checksum (suma control)

FIG. 9a

Version (versión)	IHL (longitud cabecera IP)	Type of Service (tipo de servicio)	Total Length (longitud total)
Identification (identificación)		Flags (indicador)	Fragment Offset (compensación fragmento)
Time to Live (tiempo de vida)	Protocol (protocolo)	Header Checksum (suma control cabecera)	
Source Address (dirección origen)			
Destination Address (dirección destino)			
Options (opciones)			Padding (relleno)

FIG. 9b

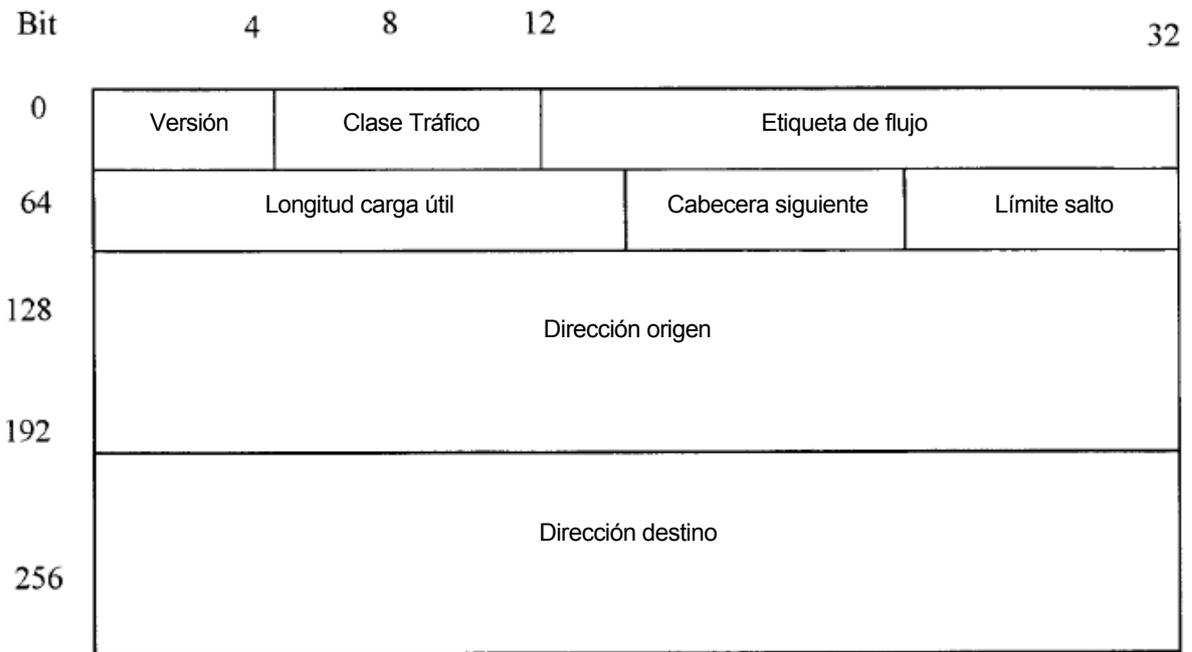


FIG. 9c

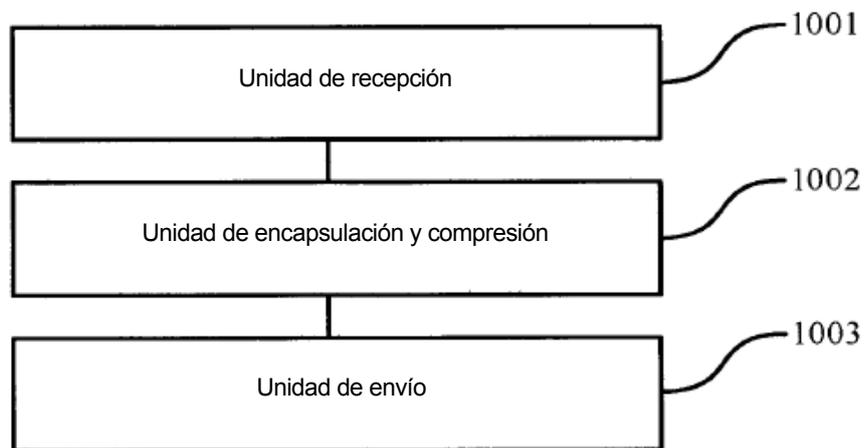


FIG. 10