

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 425**

51 Int. Cl.:

**H04L 27/26** (2006.01)

**H04L 1/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.12.2007 PCT/US2007/025364**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.06.2008 WO08073443**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2007 E 07862779 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 2098031**

54 Título: **Método y aparato para la transmisión y recepción de un paquete mediante el acceso a paquetes de enlace descendente de alta velocidad**

30 Prioridad:

**12.12.2006 US 869620 P**

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

**22.02.2019**

73 Titular/es:

**INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION  
(100.0%)  
200 Bellevue Parkway, Suite 300  
Wilmington, DE 19809, US**

72 Inventor/es:

**CAVE, CHRISTOPHER R.;  
MARINIER, PAUL;  
BURCHILL, STUART T. y  
ROY, VINCENT**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 701 425 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 la transmisión y recepción de un paquete mediante el acceso a paquetes de enlace descendente de alta velocidad

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a sistemas de comunicaciones inalámbricas.

**Antecedentes**

10 HSDPA es una característica que se ha introducido en la Versión 5 de las especificaciones del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP, por sus siglas en inglés) con el fin de aumentar las velocidades de datos en el enlace descendente para usuarios de datos por paquetes. Los datos de enlace descendente se transmiten por un Nodo-B a una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU, por sus siglas en inglés) mediante un canal compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-DSCH, por sus siglas en inglés). La WTRU envía una realimentación al Nodo-B mediante un canal de control dedicado de alta velocidad (HS-DPCCH, por sus siglas en inglés).

15 La modulación y codificación adaptativas (AMC, por sus siglas en inglés), la solicitud de repetición automática híbrida (H-ARQ, por sus siglas en inglés) y la planificación rápida del Nodo-B son algunas de las nuevas características en HSDPA. AMC adapta la velocidad de datos de transmisión en el HS-DSCH según las condiciones de canal percibidas por la WTRU. El Nodo-B determina la mejor velocidad y planificación para transmisiones individuales mediante el uso de la siguiente información:

20 (1) un indicador de calidad de canal (CQI, por sus siglas en inglés) informado desde una WTRU, que indica la calidad del canal que se percibe por la WTRU;

(2) un comando de control de potencia de transmisión (TPC, por sus siglas en inglés) de canales dedicados asociados; y

(3) realimentación de reconocimiento positivo (ACK, por sus siglas en inglés)/reconocimiento negativo (NACK, por sus siglas en inglés) en respuesta a transmisiones HS-DSCH previas.

25 Las velocidades de datos más bajas se usan, en general, para transmisiones a WTRU que perciben condiciones de canal no favorables, (p.ej., en el borde de la célula), lo cual resulta en bloques de transporte más pequeños por intervalo de tiempo de transmisión (TTI, por sus siglas en inglés) de 2 ms. Las velocidades de datos más altas se usan para transmisiones a WTRU que perciben condiciones de canal favorables, lo cual resulta en bloques de transporte más grandes por TTI de 2 ms.

30 La WTRU informa el CQI en el HS-DPCCH, que provee al Nodo-B una indicación de la calidad del canal que se percibe por la WTRU en el enlace descendente. El CQI indica el tamaño de bloque de transporte MAC-hs más alto que la WTRU puede recibir en el enlace descendente dentro del TTI de 2 ms, para el cual la probabilidad de error de bloque de transporte es de menos de 0,1 (a saber, 10%). El mapeo entre CQI y el tamaño de bloque de transporte para WTRU Categoría 10 se muestra en la Tabla 1. Diferentes tablas de consulta CQI se proveen para cada categoría de WTRU. Un valor de CQI más alto corresponde a un tamaño de bloque de transporte más grande.

35

Tabla 1

Valor CQI	Tamaño de Bloque de Transporte	Número de HS-PDSCH	Modulación	Valor CQI	Tamaño de Bloque de Transporte	Número de HS-PDSCH	Modulación
1	137	1	QPSK	16	3565	5	16-QAM
2	173	1	QPSK	17	4189	5	16-QAM
3	233	1	QPSK	18	4664	5	16-QAM
4	317	1	QPSK	19	5287	5	16-QAM
5	377	1	QPSK	20	5887	5	16-QAM
6	461	1	QPSK	21	6554	5	16-QAM
7	650	2	QPSK	22	7168	5	16-QAM
8	792	2	QPSK	23	9719	7	16-QAM
9	931	2	QPSK	24	11418	8	16-QAM
10	1262	3	QPSK	25	14411	10	16-QAM

Valor CQI	Tamaño de Bloque de Transporte	Número de HS-PDSCH	Modulación	Valor CQI	Tamaño de Bloque de Transporte	Número de HS-PDSCH	Modulación
11	1483	3	QPSK	26	17237	12	16-QAM
12	1742	3	QPSK	27	21754	15	16-QAM
13	2279	4	QPSK	28	23370	15	16-QAM
14	2583	4	QPSK	29	24222	15	16-QAM
15	3319	5	QPSK	30	25558	15	16-QAM

Una aplicación importante para HSDPA es la transmisión del tráfico de Voz en IP (VoIP, por sus siglas en inglés). VoIP es una tecnología emergente para el transporte de voz en redes con conmutación de paquetes. VoIP difiere, de manera significativa, de aplicaciones orientadas a datos en tiempo no real en términos de calidad de servicio (QoS, por sus siglas en inglés), dado que el retardo de extremo a extremo es el requisito más estricto.

5 La Figura 1 muestra la arquitectura de protocolo para la transmisión de VoIP en el sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS, por sus siglas en inglés). La señal de voz se codifica por un códec de voz en tramas de 20 ms de duración. La señal de voz codificada se transporta entonces en el protocolo de transmisión en tiempo real (RTP, por sus siglas en inglés), protocolo de datagramas de usuario (UDP, por sus siglas en inglés) y protocolo de Internet (IP, por sus siglas en inglés). Estos son protocolos comúnmente aceptados para el transporte de tráfico de voz en redes con conmutación de paquetes.

10 La Figura 2 muestra un paquete VoIP convencional. El paquete VoIP que se transmite en la red radioeléctrica puede ser de 72 o 92 bytes de tamaño, dependiendo de la versión IP (a saber, IPv4 o IPv6). Con referencia, nuevamente, a la Figura 1, los paquetes VoIP se entregan a la capa de protocolo de convergencia de datos de paquete (PDCP, por sus siglas en inglés), que comprime los encabezamientos RTP, UDP e IP para la transmisión en la interfaz aérea. La capa PDCP usa una compresión de encabezamiento robusta (ROHC, por sus siglas en inglés). Un número de estados pueden definirse para ROHC a lo largo de la duración de una sola llamada VoIP. En un estado, una trama completa sin compresión alguna puede entregarse a capas inferiores para la transmisión. En otro estado, la compresión total de los encabezamientos RTP/UPD/IP a ~1 byte puede tener lugar. Ello resulta en tamaños de paquete variables, que van de 33 bytes a 92 bytes.

15 Los paquetes de capa PDCP comprimidos se entregan entonces a una capa de control de enlace radioeléctrico (RLC, por sus siglas en inglés). La capa RLC normalmente funciona en un modo no reconocido (UM, por sus siglas en inglés) para paquetes VoIP. La capa RLC anexa un encabezamiento adicional de un (1) byte a los paquetes de capa PDCP. Las unidades de datos de protocolo RLC (PDU, por sus siglas en inglés) que se entregan a una capa de control de acceso al medio (MAC, por sus siglas en inglés) tienen tamaños que van de 34 bytes (compresión total de encabezamiento con IPv4) a 93 bytes (sin compresión de encabezamiento). La capa MAC incluye una o más PDU RLC (cada PDU RLC corresponde a un paquete VoIP) en un solo bloque de transporte para la transmisión.

20 La WTRU informa la calidad de canal de enlace descendente percibida mediante el envío de un CQI al Nodo-B. El CQI indica el tamaño máximo de bloque de transporte que la WTRU puede recibir con una probabilidad del 10% de error de paquete. Los valores bajos de CQI se informan al Nodo-B en malas condiciones de canal, correspondientes a tamaños más pequeños de bloque de transporte. En algunos casos, el siguiente paquete que se transmitirá a la WTRU puede ser más grande que el tamaño máximo de bloque de transporte especificado mediante el CQI. Tomando el servicio VoIP como un ejemplo, donde las PDU RLC van de 272 bits (34 bytes) a 736 bits (92 bytes) de tamaño, según la Tabla 1, los valores de CQI 1, 2 y 3 sugieren bloques de transporte que son demasiado pequeños para la PDU RLC de 272 bits. De manera similar, los valores de CQI 1 a 7 sugieren tamaños de bloque de transporte que son demasiado pequeños para la PDU RLC más grande (a saber, 736 bits).

25 El Nodo-B puede reaccionar de dos maneras diferentes cuando el CQI indica un tamaño de bloque que es más pequeño que el siguiente paquete en la cola. El Nodo-B puede esperar hasta que las condiciones de canal mejoren y la WTRU indique que la WTRU puede recibir la PDU MAC-hs con probabilidad de error razonable. De manera alternativa, el Nodo-B puede transmitir un tamaño de bloque de transporte más grande que el indicado por el CQI y depender del proceso H-ARQ para la entrega exitosa del paquete.

30 En el primer enfoque, el Nodo-B no planifica transmisión alguna a la WTRU hasta que el Nodo-B reciba un CQI suficientemente grande para transmitir el siguiente paquete en cola. Ello puede requerir una cantidad extendida de tiempo dado que los informes CQI más grandes solo se informarán una vez que las condiciones de canal hayan mejorado. El presente enfoque puede ser apropiado para aplicaciones en tiempo no real, que pueden tolerar retardos variables, pero son inaceptables para aplicaciones sensibles al retardo como, por ejemplo, VoIP.

35 En el segundo enfoque, el Nodo-B planifica la transmisión del paquete VoIP independientemente del CQI pobre. La transmisión fallará, probablemente, debido al bloque de transporte más grande que puede recibirse con 10% de

probabilidad de error. Una transmisión exitosa debe ocurrir finalmente después de cierto número de retransmisiones mediante el mecanismo H-ARQ. Sin embargo, las retransmisiones H-ARQ introducen retardos indeseables para aplicaciones en tiempo real. Los sistemas HSDPA convencionales no transfieren, de manera eficaz, tráfico en tiempo real, especialmente para usuarios que perciben las condiciones de canal pobres.

- 5 El documento de SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT: "*Method for exchanging data packets between two service providers of a radiotelephony transmission system*", PCT/DE01/04122, presenta un método para reducir el número de paquetes que se envían mediante la interfaz aérea que se reducirá mediante la transmisión de paquetes más grandes antes que de más paquetes dentro de un intervalo predeterminado.

- 10 El documento de NOKIA NETWORKS OY: "*A data segmentation method in a telecommunications system*", PCT/FI99/00821, presenta una unidad de datos (SDU) de capa superior más grande en un sistema de telecomunicaciones que se segmenta en segmentos más pequeños en la capa inferior (RLC) donde la información de longitud de segmentación se usa para indicar la longitud de los segmentos en una unidad de datos de protocolo (PDU) de capa inferior.

- 15 El documento de SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.: "*Method and apparatus for transmitting and receiving packet data*", Solicitud de Patente Europea número 06009256.6, presenta la capacidad de uso eficaz de recursos radioeléctricos mediante la reducción del tamaño de una PDU RLC en un sistema de comunicación móvil que soporta servicio de voz en una red de paquetes donde una capa RLC construye una PDU RLC sin insertar información que indica el inicio y fin de una SDU o que indica el uso o no uso de relleno.

### Compendio

- 20 Se describen un método y aparato para transmitir y recibir un paquete mediante HSDPA. Al menos una unidad de datos de servicio (SDU, por sus siglas en inglés) de control de acceso al medio HSDPA (MAC-hs, por sus siglas en inglés) se segmenta en múltiples segmentos. Múltiples PDU MAC-hs se generan a partir de los segmentos en donde cada PDU MAC-hs incluye al menos un segmento. Cada PDU MAC-hs puede incluir un segmento de una sola SDU MAC-hs. El tamaño de los segmentos puede coincidir con el tamaño de las PDU MAC-hs menos el tamaño del encabezamiento de la PDU MAC-hs, excepto por el último segmento de la SDU MAC-hs. Los tamaños de los segmentos pueden determinarse según el número de segmentos en los cuales la SDU MAC-hs se segmenta. El segmento incluido en la PDU MAC-hs puede seleccionarse de manera arbitraria. De manera alternativa, cada PDU MAC-hs puede incluir una combinación de segmentos de múltiples SDU MAC-hs o una combinación de al menos un segmento de una SDU MAC-hs y al menos toda una SDU MAC-hs.
- 25
- 30 La invención se define por las reivindicaciones independientes anexas.

### Breve descripción de los dibujos

Una comprensión más detallada puede obtenerse a partir de la siguiente descripción, dada a modo de ejemplo y que se comprenderá en conjunto con los dibujos anexos en donde:

- La Figura 1 muestra la arquitectura de protocolo para la transmisión de VoIP en UMTS;
- 35 la Figura 2 muestra un paquete VoIP convencional;
- la Figura 3 muestra una capa MAC-hs en un Nodo-B;
- la Figura 4 muestra una capa MAC-hs en una WTRU;
- la Figura 5 muestra un esquema de segmentación de SDU MAC-hs según un primer ejemplo;
- la Figura 6 muestra un esquema de segmentación de SDU MAC-hs según un segundo ejemplo;
- 40 la Figura 7 muestra un esquema de segmentación de SDU MAC-hs según un tercer ejemplo;
- la Figura 8 muestra un esquema de segmentación de SDU MAC-hs según una realización según la invención reivindicada;
- la Figura 9 muestra la generación de la PDU MAC-hs que incluye el último segmento de una SDU MAC-hs y toda una o más SDU MAC-hs subsiguientes;
- 45 la Figura 10 muestra la segmentación de la SDU MAC-hs y la pérdida de uno de los segmentos;
- la Figura 11 muestra la generación de un paquete casi lleno con relleno; y
- la Figura 12 muestra la generación de dos PDU MAC-hs casi llenas con bits SDU MAC-hs.

### Descripción detallada

5 Cuando se hace referencia a ella de aquí en adelante, la terminología "WTRU" incluye, pero sin limitación a ello, un equipo de usuario (EU), una estación móvil, una unidad de abonado fijo o móvil, un localizador, un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA, por sus siglas en inglés), un ordenador, o cualquier otro tipo de dispositivo de usuario que pueda funcionar en un entorno inalámbrico. Cuando se hace referencia a ello de aquí en adelante, la terminología "Nodo-B" incluye, pero sin limitación a ello, una estación base, un controlador del sitio, un punto de acceso (PA), o cualquier otro tipo de dispositivo de interfaz que pueda funcionar en un entorno inalámbrico.

Las realizaciones descritas en la presente memoria pueden implementarse en cualquier sistema de comunicación inalámbrica que incluye, pero sin limitación a ello, sistemas de comunicaciones inalámbricas UMTS 3GPP.

10 Con el fin de mejorar la transferencia de datos sensibles al retardo (p.ej., tráfico VoIP), en el enlace descendente para sistemas HSDPA, los paquetes pueden segmentarse en una capa MAC-hs. Los paquetes más grandes se segmentan en paquetes más pequeños para permitir la transferencia sucesiva de los segmentos más pequeños con fiabilidad más alta. Ello permite que el Nodo-B transmita segmentos en múltiples TTI y, de esta manera, se reduce el tamaño de bloque de transporte por TTI. Los bloques de transporte más pequeños pueden transmitirse mediante el uso de modulaciones más bajas y/o velocidades de codificación más altas y, de esta manera, se asegura una  
15 transferencia más fiable y se minimizan las retransmisiones de H-ARQ.

La Figura 3 muestra la arquitectura funcional de una capa MAC-hs 300 en un Nodo-B. La capa MAC-hs 300 incluye una entidad de planificación y manejo de prioridad 302, una entidad de segmentación 306, una entidad H-ARQ 308 y una entidad de selección de combinación de formato de transporte y recursos (TFRC, por sus siglas en inglés) 310. Las SDU MAC-hs se reciben de una capa superior (p.ej., capa MAC-d) y se almacenan en una de múltiples colas de prioridad 305 según la función de distribución de cola de prioridad 304. La entidad de planificación y manejo de prioridad 302 gestiona y determina el ID de cola y TSN para cada PDU MAC-hs nueva.  
20

La entidad de segmentación 306 se incluye en la capa MAC-hs 300 del Nodo-B de modo que al menos una SDU MAC-hs se segmenta en múltiples segmentos. Al menos una SDU MAC-hs puede segmentarse en múltiples segmentos por la unidad de segmentación 306. Al menos un segmento se incluye entonces en una PDU MAC-hs, que se transmite mediante una entidad H-ARQ 308. Un proceso H-ARQ se lleva a cabo de forma individual para cada PDU MAC-hs en la interfaz aérea. La entidad de selección TFRC 310 selecciona un formato de transporte y recurso para cada PDU MAC-hs. Las PDU MAC-hs se transmiten en el aire mediante una capa física 320.  
25

La Figura 4 muestra la arquitectura funcional de una capa MAC-hs 400 en una WTRU. La capa MAC-hs 400 incluye una entidad H-ARQ 402, distribución de cola de reordenación 404, una entidad de reordenación 406, una entidad de reensamblado 408 y una entidad de desensamblado 410. Las PDU MAC-hs se reciben por una entidad H-ARQ 402 mediante una capa física 420. Las PDU MAC-hs recibidas se envían a la entidad de reordenación 406 mediante la distribución de cola de reordenación 404 para la reordenación según un número de secuencia de transmisión (TSN, por sus siglas en inglés). Las PDU MAC-hs reordenadas se reensamblan por la entidad de reensamblado 408. Las PDU MAC-hs reensambladas se envían a la entidad de desensamblado 410 para la extracción de la SDU MAC-hs que se enviará a una capa superior (p.ej., capa MAC-d).  
30  
35

La coordinación de la segmentación y reensamblado de PDU entre el Nodo-B y la WTRU puede señalizarse mediante el uso de un nuevo encabezamiento de MAC-hs que se explicará en detalle más abajo o mediante un canal de control compartido de alta velocidad (HS-SCCH, por sus siglas en inglés).

La Figura 5 muestra un esquema de segmentación de SDU MAC-hs según un primer ejemplo. Una SDU MAC-hs 502 (p.ej., PDU MAC-d) puede segmentarse en múltiples segmentos. Cada PDU MAC-hs 504a-504n incluye un solo segmento 508a-508n de, como máximo, una SDU MAC-hs 502. El tamaño de cada segmento concuerda exactamente con el tamaño de la PDU MAC-hs menos el tamaño del encabezamiento de MAC-hs, excepto por el último segmento. La PDU MAC-hs 504n que contiene el último segmento puede contener bits de relleno 510.  
40

La Figura 5 también muestra un formato de encabezamiento de MAC-hs según el primer ejemplo. El encabezamiento de MAC-hs 506a-506n indica el esquema de segmentación de MAC-hs. El encabezamiento de MAC-hs 506a-506n incluye una bandera de versión (VF, por sus siglas en inglés), un ID de cola, un TSN, un identificador de tamaño (SID, por sus siglas en inglés) y un número de secuencia de fragmento (FSN, por sus siglas en inglés). Debe notarse que el orden exacto de los elementos de información en el encabezamiento de MAC-hs 506a-506n no es importante y puede cambiarse.  
45

Un campo VF de un bit convencional puede extenderse de un bit a dos (2) bits. El primer bit puede establecerse en "1" (previamente un valor reservado) para indicar el nuevo formato de PDU MAC-hs que soporta la segmentación de SDU MAC-hs. El nuevo formato de PDU MAC-hs solo debe usarse cuando una SDU MAC-hs se segmenta en dos o más segmentos. De lo contrario, el formato de PDU MAC-hs convencional debe usarse para transportar las SDU MAC-hs. El segundo bit del campo VF puede establecerse en "0" mientras que el valor "1" se reserva para futuros propósitos.  
50  
55

El ID de cola identifica la cola de reordenación en la WTRU con el fin de soportar el manejo de memoria intermedia independiente de datos que pertenecen a diferentes colas de reordenación. El TSN es un identificador para el número de secuencia de transmisión en el HS-DSCH. El TSN se usa para propósitos de reordenación para soportar

la entrega en secuencia a capas superiores. El SID es un identificador para el tamaño de la SDU MAC-hs. De manera opcional, el SID puede omitirse en cualquier PDU MAC-hs que no contenga el primer segmento. El FSN es opcional y provee un identificador para el número de secuencia de fragmento.

5 De manera opcional, una bandera adicional de 1 bit (no se muestra en la Figura 5) puede añadirse al encabezamiento de MAC-hs para indicar si existe o no un relleno en la PDU MAC-hs. Dicha bandera de 1 bit es opcional dado que la WTRU puede determinar la cantidad de bits de relleno según el FSN y los tamaños de segmentos previos. El tamaño del segmento no necesita indicarse en el encabezamiento dado que solo la PDU MAC-hs que contiene el último segmento contiene bits de relleno o porque el tamaño de la SDU MAC-hs se indica por el SID.

10 La Figura 6 muestra un esquema de segmentación de SDU MAC-hs según un segundo ejemplo. Cada PDU MAC-hs 604a-604n contiene datos de, como máximo, una sola SDU MAC-hs 602. Todos los segmentos 608a-608m de la SDU MAC-hs 602 tienen tamaños predeterminados según el número de segmentos, (S segmentos totales). Una regla se define para calcular los tamaños. Preferiblemente, los tamaños para los primeros S-1 segmentos es el tamaño de la SDU MAC-hs redondeado hacia arriba hasta el múltiplo más cercano de S luego dividido por S. El tamaño del último segmento 608m es el tamaño de la SDU MAC-hs 602 menos la suma de los tamaños de S-1 segmentos previos. Cualquier PDU MAC-hs 604a-604n puede contener bits de relleno. La WTRU sabe qué bits son bits de relleno según los tamaños conocidos de segmentos de las SDU MAC-hs. Cada PDU MAC-hs 604a-604n contiene uno o más segmentos de la SDU MAC-hs (no necesariamente contiguos). Un planificador de Nodo-B tiene flexibilidad para transmitir cualquier subconjunto de segmentos de la SDU MAC-hs según las condiciones de canal actuales y el éxito o fallo de transmisiones pasadas de PDU MAC-hs que contienen segmentos de la misma SDU MAC-hs.

En comparación con el primer ejemplo, el segundo ejemplo tiene la ventaja de permitir más selectividad en la retransmisión de los segmentos. La desventaja es, posiblemente, más sobrecarga en cada PDU MAC-hs debido al encabezamiento y relleno.

25 La Figura 6 también muestra un formato de encabezamiento de MAC-hs según el segundo ejemplo. El encabezamiento de MAC-hs 606a-606n incluye una VF, un ID de cola, un TSN, un número de fragmentos del campo SDU MAC-hs (NFM), un FSDI y un SID. Debe notarse que el orden exacto de los elementos de información en el encabezamiento de MAC-hs no es importante y puede cambiarse. La VF, ID de cola, TSN y SID son iguales que en el primer ejemplo y, por lo tanto, no se explicarán nuevamente en aras de la simplicidad.

30 El campo NFM indica el número de segmentos de la SDU MAC-hs. El campo NFM puede omitirse si el número de segmentos de la SDU MAC-hs se fija en cierto valor (p.ej., ocho (8)). El número de bits para el campo NFM depende del número de segmentos posibles. Por ejemplo, el campo NFM puede ser un (1) bit si el número de segmentos puede ser 2 o 4.

35 El FSDI es un mapa de bits que indica los segmentos que se transmiten en la PDU MAC-hs. El tamaño del FSDI es el número de segmentos indicado por el campo NFM. Por lo tanto, el campo NFM debe preceder al campo FSDI a menos que el campo NFM no exista. El SID puede omitirse en cualquier PDU MAC-hs que no contenga el primer segmento.

40 La Figura 7 muestra un esquema de segmentación de SDU MAC-hs según un tercer ejemplo. Cada PDU MAC-hs 704a-704n puede incluir un segmento de señal de, como máximo, una sola SDU MAC-hs 702. La posición del segmento dentro de la SDU MAC-hs 702 es arbitraria y se indica en el encabezamiento de PDU MAC-hs 706a-706n que contiene el segmento. El planificador del Nodo-B tiene flexibilidad para transmitir cualquier segmento de cualquier tamaño en cualquier posición de la SDU MAC-hs 702 según las condiciones de canal actuales y el éxito o fallo de transmisiones pasadas de PDU MAC-hs 704a-704n que contienen segmentos de la misma SDU MAC-hs 702.

45 La Figura 7 también muestra un formato de encabezamiento de MAC-hs según el tercer ejemplo. El encabezamiento de MAC-hs 706a-706n incluye una VF, un ID de cola, un TSN, un identificador de posición inicial (SPID, por sus siglas en inglés) y un SID. Debe notarse que el orden exacto de los elementos de información en el encabezamiento de MAC-hs no es importante y puede cambiarse. La VF, ID de cola, TSN y SID son iguales que en el primer ejemplo y, por lo tanto, no se explicarán nuevamente en aras de la simplicidad. El SID puede omitirse en cualquier PDU MAC-hs que no contenga el primer segmento.

El SPID indica la posición inicial del segmento dentro de la SDU MAC-hs. Varios esquemas para definir la granularidad de la indicación de posición son posibles. El SPID puede indicar la posición inicial del segmento en bits o bytes. Por ejemplo, si se permiten tamaños de la SDU MAC-hs de hasta 1024 bits, el tamaño de SPID es de 10 bits si se expresa en bits o de 7 bits si se expresa en bytes.

55 De manera alternativa, el SPID puede indicar un número de segmento que indica las posiciones iniciales. Por ejemplo, si hay cuatro (4) posiciones iniciales preestablecidas para cualquier SDU MAC-hs, las posiciones iniciales se calculan mediante redondeo hacia arriba del tamaño de la SDU MAC-hs hasta el múltiplo más cercano de cuatro,

dividiendo por 4 y tomando múltiplos de dicho número. De manera opcional, el número de posiciones iniciales preestablecidas puede indicarse por un campo separado similar a NFM del segundo ejemplo.

5 Con el fin de reducir la sobrecarga, el primer bit del SPID puede reservarse para indicar si la posición inicial es el inicio de la SDU MAC-hs. Si la posición inicial es el inicio de la SDU MAC-hs, el campo SPID puede ser un solo bit. Por consiguiente, el tamaño del SPID puede ser de un (1) bit si el segmento comienza al inicio de la SDU MAC-hs y de N+1 bits de otra manera donde N es el número de bits requeridos para indicar las posiciones iniciales. El presente esquema reduce la sobrecarga si el número de bits requeridos para indicar las posiciones iniciales es más grande que el número de segmentos transmitidos.

10 De manera opcional, un indicador de posición final (EPID, por sus siglas en inglés) o identificador de longitud (LID, por sus siglas en inglés) pueden incluirse en el encabezamiento de PDU MAC-hs para indicar la posición final del segmento en la SDU MAC-hs o la longitud del segmento, respectivamente. Un esquema similar puede usarse para la codificación de EPID y LID como SPID.

15 La Figura 8 muestra un esquema de segmentación de SDU MAC-hs según una realización según la invención reivindicada. Cada PDU MAC-hs 804a-804n puede contener una combinación de uno o más segmentos 808a-808m de una o más SDU MAC-hs 802a, 802b o una combinación de uno o más segmentos de una SDU MAC-hs y una o múltiples SDU MAC-hs enteras 802a, 802b. Cualquier PDU MAC-hs 804a-804n puede contener bits de relleno. La WTRU sabe qué bits son bits de relleno según los tamaños conocidos de segmentos de las SDU MAC-hs 802a, 802b. Los segmentos asociados a una SDU MAC-hs dada tienen todos el mismo tamaño y dicho tamaño se basa en el número de segmentos. Los tamaños para los primeros S-1 segmentos puede ser el tamaño de la SDU MAC-hs redondeado hacia arriba hasta el múltiplo más cercano de S luego dividido por S. El tamaño del último segmento es el tamaño de la SDU MAC-hs menos la suma de los tamaños de segmentos previos.

20 La realización permite que el Nodo-B transmita, en la misma PDU MAC-hs, el último segmento de una SDU MAC-hs y el primer segmento de una SDU MAC-hs subsiguiente (como se muestra en la Figura 8) o una o más SDU MAC-hs enteras subsiguientes (como se muestra en la Figura 9). Ello permite un uso más eficaz de los recursos radioeléctricos dado que permite que el Nodo-B transmita datos de tráfico antes que bits de relleno cuando aún hay espacio en una PDU MAC-hs que contiene el último segmento de una SDU MAC-hs. Ello puede ser especialmente útil en situaciones donde condiciones de canal pobres habían llevado a la segmentación pero las condiciones de canal mejoran después de que el primer segmento se haya enviado.

25 La Figura 8 también muestra un forma de encabezamiento de MAC-hs según la realización. El encabezamiento de MAC-hs 806a-806n incluye una VF, un ID de cola, un SID, un TSN, un NFM, un FSID, un campo N y un campo F. Debe notarse que el orden exacto de los elementos de información en el encabezamiento de MAC-hs no es importante y puede cambiarse. La VF, ID de cola, TSN y SID son iguales que en el primer ejemplo y, por lo tanto, no se explicarán nuevamente en aras de la simplicidad.

30 Un conjunto de SID, NFM, FSID, N y F se asocia a una o más SDU MAC-hs. Múltiples conjuntos de SID, NFM, FSID, N y F pueden incluirse en el encabezamiento de PDU MAC-hs.

NFM indica el número de segmentos de SDU MAC-hs asociados al conjunto dado de SID, NFM, FSID, N y F. Por ejemplo, un valor de "0" puede indicar que el conjunto de SID, NFM, FSID, N y F no se asocia a un segmento SDU MAC-hs.

35 El FSID en un mapa de bits que indica los segmentos que se transmiten en la PDU MAC-hs. El FSID puede eliminarse si NFM (en un conjunto particular de SID, NFM, FSID, N, F) se establece en "0".

El campo N indica el número de SDU MAC-hs enteras consecutivas con igual tamaño asociadas a un conjunto particular de SID, NFM, FSID, N y F. Un valor de "0" puede indicar que el conjunto actual de SID, NFM, FSID, N y F no se asocia a toda una SDU MAC-hs, sino solo a un segmento.

40 El campo F es una bandera que indica si más campos están o no presentes en el encabezamiento de PDU MAC-hs. Por ejemplo, si el campo F se establece en "0", el campo F se sigue por un conjunto adicional de SID, NFM, FSID, N y F, o viceversa.

45 De manera opcional, un campo DTSN (no se muestra en la Figura 8) puede añadirse para permitir al Nodo-B transmitir una PDU MAC-hs que contenga una SDU MAC-hs para la cual los segmentos ya se han enviado y recibido con éxito por la WTRU. El campo DTSN identifica el TSN que la WTRU necesita eliminar con el fin de evitar PDU MAC-hs duplicadas para alcanzar la capa superior (p.ej., capa MAC-d). Donde condiciones de canal pobres habían llevado a la segmentación pero las condiciones de canal han mejorado después de que el primer segmento se haya enviado, puede ser deseable que el Nodo-B envíe toda la SDU MAC-hs aunque partes de esta ya se han recibido con éxito por la WTRU.

Los siguientes ejemplos ilustran el establecimiento del encabezamiento de PDU MAC-hs según la realización.

Ejemplo 1: Si el Nodo-B desea transmitir los dos últimos segmentos de SDU MAC-hs X y el primer segmento de SDU MAC-hs Y, la PDU MAC-hs incluye los dos conjuntos de SID, NFM, FSID, N y F, en donde el primer conjunto se establece en: SID>0, NFM > 0, FSID ≠ 0, N=0, F=0, y el segundo conjunto se establece en: SID>0, NFM>0, FSID ≠ 0, N=0, F=1.

- 5 Ejemplo 2: Si el Nodo-B desea transmitir los dos últimos segmentos de SDU MAC-hs X y las próximas SDU MAC-hs subsiguientes enteras Y y Z, un conjunto de SID, NFM, FSID, N y F se establece en: SID>0, NFM > 0, FSID ≠ 0, N=2, F=1.

10 Con la segmentación, una SDU MAC-hs puede dividirse en dos o más segmentos y los segmentos se transmiten de forma separada. Uno o más segmentos de la SDU MAC-hs pueden haberse perdido. La Figura 10 muestra la segmentación de una SDU MAC-hs 1002 que ha perdido uno de los segmentos. La SDU MAC-hs 1002 se segmenta en cuatro (4) segmentos. Cada segmento se incluye en una PDU MAC-hs separada 1004a-1004d y se transmite de forma separada. El primero, segundo y cuarto segmentos 1004a, 1004b, 1004d se reciben con éxito por la WTRU y se almacenan en una memoria intermedia. Sin embargo, el tercer segmento 1004c se ha perdido. Debido al tercer segmento faltante, los segmentos 1004a-1004d no pueden reensamblarse en la SDU MAC-hs 1002.

- 15 La WTRU determina, de forma autónoma, que la transmisión ha fallado para un segmento particular. Una vez que se determina que el proceso H-ARQ para un segmento ha fallado, la WTRU elimina todos los segmentos de la misma SDU MAC-hs en una memoria intermedia que está esperando para el reensamblado.

20 Los siguientes mecanismos se usan de manera individual o en cualquier combinación para determinar que un segmento se ha perdido. La WTRU usa un mecanismo basado en temporizador. La WTRU establece un temporizador y si el temporizador expira antes de que todos los segmentos de la misma SDU MAC-hs SDU se hayan recibido, la WTRU elimina todos los segmentos de la SDU MAC-hs que están esperando el reensamblado. El temporizador se reinicia cada vez que la WTRU recibe un segmento que es parte de la SDU MAC-hs. En una alternativa no reivindicada, el temporizador puede reiniciarse solamente una vez después de la recepción del primer segmento de la SDU MAC-hs. La duración del temporizador puede ser configurable por capas más altas (p.ej., señalización de control de recursos radioeléctricos (RRC, por sus siglas en inglés)).

25 De manera alternativa, la WTRU puede eliminar todos los segmentos de la SDU MAC-hs que están esperando el reensamblado cuando la WTRU detecta un fallo en el proceso H-ARQ. La WTRU puede detectar el fallo en el proceso H-ARQ cuando se ha alcanzado el número máximo de retransmisiones H-ARQ y la WTRU no puede decodificar, con éxito, la PDU MAC-hs. De manera alternativa, la WTRU puede detectar el fallo en el proceso H-ARQ cuando la WTRU recibe una transmisión que indica nuevos datos sobre el mismo proceso H-ARQ (a saber, mediante el campo de información del proceso H-ARQ en un HS-SCCH), para el cual la WTRU estaba esperando una retransmisión.

30 De manera alternativa, un nuevo mecanismo de señalización puede usarse por el Nodo-B para indicar a la WTRU que todos los segmentos correspondientes a la SDU MAC-hs deben eliminarse. La señalización puede lograrse mediante la introducción de una nueva señalización L1 o L2 o mediante la modificación de la señalización L1 o L2 convencional.

35 La segmentación de un paquete más grande tiene una ventaja según se explica más arriba. Sin embargo, si la segmentación de un paquete más grande en paquetes más pequeños resulta en un paquete significativamente más pequeño que se encuentra casi lleno con relleno, la transmisión de dicho paquete MAC-hs (en mayor parte, de relleno) reducirá la eficacia de la transmisión MAC-hs y desperdiciará los recursos de interfaz aérea valiosos.

40 La Figura 11 muestra la generación de un paquete casi lleno con relleno. El tamaño de la PDU MAC-hs es de 180 bits, y el tamaño de la SDU MAC-hs es de 200 bits. La SDU MAC-hs necesita segmentarse en dos PDU MAC-hs. La primera PDU MAC-hs se llenará totalmente con los primeros 180 bits de la SDU MAC-hs. Sin embargo, la segunda PDU MAC-hs se llenará con solo 20 bits de la SDU MAC-hs y el resto de la segunda PDU MAC-hs (160 bits) será relleno. Una solución más eficaz para la presente situación sería evitar la segmentación y, en su lugar, transmitir un tamaño de bloque de transporte más grande (lo suficientemente grande para el tamaño de la SDU MAC-hs original de 200 bits) y depender del proceso H-ARQ para la entrega exitosa del paquete.

45 La Figura 12 muestra la generación de dos PDU MAC-hs casi llenas con bits de SDU MAC-hs. El tamaño de la PDU MAC-hs es de 180 bits y el tamaño de la SDU MAC-hs es de 350 bits. La SDU MAC-hs se segmenta en dos PDU MAC-hs. La primera PDU MAC-hs se llena totalmente con los primeros 180 bits de la SDU MAC-hs. La segunda PDU MAC-hs estará casi completamente llena con los restantes 170 bits de la SDU MAC-hs. En la presente situación, la solución más eficaz sería permitir la segmentación de la SDU MAC-hs. Las dos PDU MAC-hs, transferidas en TTI sucesivos, reducirán la necesidad de excesivas retransmisiones H-ARQ y, de esta manera, se reducirá la carga del sistema de transmisión de enlace descendente de MAC-hs.

50 Según una realización, antes de segmentar la SDU MAC-hs, el Nodo-B calcula la relación de los bits de la PDU MAC-hs requeridos por el segmento SDU MAC-hs con respecto a los restantes bits de la PDU MAC-hs. En el Nodo-B entonces compara la relación con el umbral. El Nodo-B puede segmentar la SDU MAC-hs solo si la relación es mayor que el umbral.

Ejemplos de los cuales algunos pueden no caer dentro del alcance de las reivindicaciones anexas:

1. Un método para transmitir un paquete mediante HSDPA.
2. El método del ejemplo 1 que comprende generar al menos una SDU MAC-hs.
3. El método del ejemplo 2 que comprende segmentar la SDU MAC-hs en múltiples segmentos.
- 5 4. El método del ejemplo 3 que comprende generar múltiples PDU MAC-hs, cada PDU MAC-hs incluyendo al menos un segmento.
5. El método del ejemplo 4 que comprende transmitir las PDU MAC-hs.
6. El método como en cualquiera de los ejemplos 4-5, en donde cada PDU MAC-hs incluye un segmento de una sola SDU MAC-hs.
- 10 7. El método como en cualquiera de los ejemplos 4-5, en donde el tamaño de los segmentos coincide con el tamaño de las PDU MAC-hs menos el tamaño del encabezamiento de la PDU MAC-hs, excepto por el último segmento de la SDU MAC-hs.
8. El método como en cualquiera de los ejemplos 4-7, en donde el encabezamiento de la PDU MAC-hs incluye un FSN.
- 15 9. El método como en cualquiera de los ejemplos 4-5, en donde los tamaños de los segmentos se determinan según el número de segmentos en los cuales la SDU MAC-hs se segmenta.
10. El método del ejemplo 9 en donde el tamaño para los primeros S-1 segmentos de la SDU MAC-hs es el tamaño de la SDU MAC-hs redondeado hacia arriba hasta el múltiplo más cercano de S luego dividido por S, y el tamaño del último segmento de la SDU MAC-hs es el tamaño de la SDU MAC-hs menos la suma de los tamaños de S-1 segmentos previos.
- 20 11. El método como en cualquiera de los ejemplos 9-10, en donde un encabezamiento de la PDU MAC-hs incluye un campo que indica el número de segmentos de la SDU MAC-hs.
12. El método como en cualquiera de los ejemplos 9-11, en donde un encabezamiento de la PDU MAC-hs incluye un campo que indica el segmento de la SDU MAC-hs que se incluye en la PDU MAC-hs.
- 25 13. El método como en cualquiera de los ejemplos 9-12, en donde el número de segmentos de la SDU MAC-hs se fija en un valor predefinido.
14. El método como en cualquiera de los ejemplos 4-13, en donde el segmento incluido en la PDU MAC-hs se selecciona de manera arbitraria.
- 30 15. El método del ejemplo 14 en donde un encabezamiento de la PCU MAC-hs incluye un SPID que indica una posición inicial del segmento dentro de la SDU MAC-hs.
16. El método del ejemplo 15 en donde el SPID indica la posición inicial del segmento en uno de bits y bytes.
17. El método del ejemplo 15 en donde el SPID indica un número de segmento que indica la posición inicial.
18. El método del ejemplo 15 en donde el primer bit del SPID indica si la posición inicial del segmento es el inicio de la SDU MAC-hs.
- 35 19. El método del ejemplo 14 en donde el encabezamiento incluye al menos uno de un EPID que indica una posición final del segmento dentro de la SDU MAC-hs y un LID que indica la longitud del segmento.
20. El método como en cualquiera de los ejemplos 4-5, en donde cada PDU MAC-hs incluye uno de una combinación de segmentos de múltiples SDU MAC-hs y una combinación de al menos un segmento de una SDU MAC-hs y al menos toda una SDU MAC-hs.
- 40 21. El método del ejemplo 20 en donde un encabezamiento de la PDU MAC-hs incluye un campo que indica el número de segmentos de la SDU MAC-hs.
22. El método como en cualquiera de los ejemplos 20-21, en donde un encabezamiento de la PDU MAC-hs incluye al menos un conjunto de SID, NFM, FSID, campo N y campo F que se asocian a una o más SDU MAC-hs, el campo N indicando el número de SDU MAC-hs enteras consecutivas con igual tamaño, el campo F indicando si más campos están o no presentes en el encabezamiento de PDU MAC-hs.
- 45 23. El método como en cualquiera de los ejemplos 20-22, en donde un encabezamiento de la PDU MAC-hs incluye un campo que identifica un TSN que necesita eliminarse de una memoria intermedia.

24. El método como en cualquiera de los ejemplos 4-23, que además comprende calcular una relación de bits de la PDU MAC-hs requeridos por el segmento con respecto a los restantes bits de la PDU MAC-hs.
25. El método del ejemplo 24 que comprende comparar la relación con un umbral predefinido, en donde la SDU MAC-hs se segmenta solamente si la relación es mayor que el umbral.
- 5 26. Un método para recibir un paquete mediante HSDPA.
27. El método del ejemplo 26 que comprende recibir múltiples PDU MAC-hs, las PDU MAC-hs llevando segmentos de una SDU MAC-hs.
28. El método del ejemplo 27 que comprende almacenar las PDU MAC-hs en una memoria intermedia.
29. El método como en cualquiera de los ejemplos 27-28, que comprende reensamblar los segmentos para la SDU MAC-hs.
- 10 30. El método del ejemplo 21 en donde cada PDU MAC-hs incluye un segmento de una sola SDU MAC-hs.
31. El método como en cualquiera de los ejemplos 27-30, en donde los tamaños de los segmentos se determinan según el número de segmentos en los cuales la SDU MAC-hs se segmenta.
32. El método como en cualquiera de los ejemplos 27-31, en donde el segmento incluido en la PDU MAC-hs se selecciona de manera arbitraria.
- 15 33. El método como en cualquiera de los ejemplos 27-32, en donde cada PDU MAC-hs incluye uno de una combinación de segmentos de múltiples SDU MAC-hs y una combinación de al menos un segmento de una SDU MAC-hs y al menos toda una SDU MAC-hs.
34. El método como en cualquiera de los ejemplos 27-33, que además comprende determinar si una transmisión ha fallado para al menos uno de los múltiples segmentos.
- 20 35. El método del ejemplo 34 que además comprende eliminar segmentos de la SDU MAC-hs en la memoria intermedia que esperan el reensamblado cuando al menos un segmento de la SDU MAC-hs se ha perdido.
36. El método como en cualquiera de los ejemplos 27-33, que además comprende establecer un temporizador.
37. El método del ejemplo 36 que comprende eliminar todos los segmentos de la misma SDU MAC-hs en la memoria intermedia que están esperando el reensamblado si el temporizador expira antes de que todos los segmentos de la misma SDU MAC-hs se hayan recibido.
- 25 38. El método como en cualquiera de los ejemplos 36-37, en donde el temporizador se reinicia cada vez que un segmento que es parte de la SDU MAC-hs se recibe en orden correcto.
39. El método como en cualquiera de los ejemplos 36-38, en donde el temporizador es configurable por la señalización RRC.
- 30 40. El método como en cualquiera de los ejemplos 36-39, en donde el temporizador se reinicia solamente una vez después de la recepción del primer segmento de la SDU MAC-hs.
41. El método como en cualquiera de los ejemplos 27-33, que además comprende detectar el fallo en el proceso H-ARQ para un segmento particular.
- 35 42. El método del ejemplo 41 que comprende eliminar todos los segmentos de la misma SDU MAC-hs en la memoria intermedia que están esperando el reensamblado.
43. El método como en cualquiera de los ejemplos 41-42, en donde el fallo en el proceso H-ARQ se detecta cuando se ha alcanzado el número máximo de retransmisiones H-ARQ.
44. El método como en cualquiera de los ejemplos 41-42, en donde el fallo en el proceso H-ARQ se detecta cuando una transmisión que indica nuevos datos se recibe en el mismo proceso H-ARQ mientras se espera una retransmisión.
- 40 45. El método como en cualquiera de los ejemplos 27-33, que además comprende recibir una señal que indica que todos los segmentos correspondientes a una SDU MAC-hs particular se eliminarán de la memoria intermedia.
46. El método del ejemplo 45 que comprende eliminar los segmentos indicados de la memoria intermedia.
- 45 47. Un Nodo-B para transmitir un paquete mediante HSDPA.

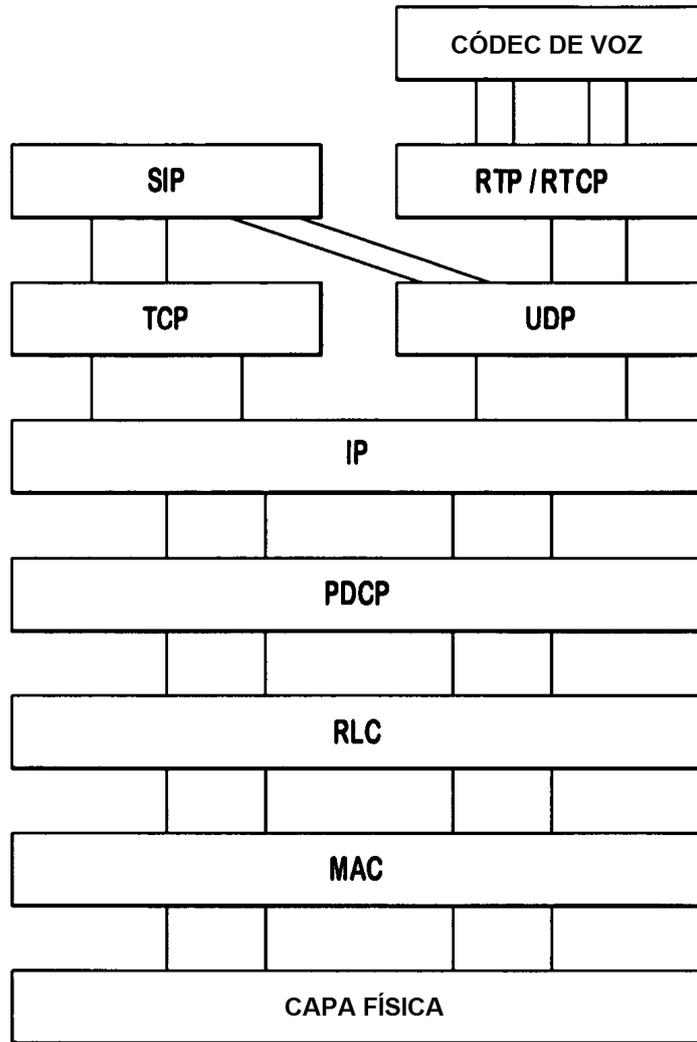
48. El Nodo-B del ejemplo 47 que comprende una capa MAC-hs para la segmentación de una SDU MAC-hs en múltiples segmentos y la generación de múltiples PDU MAC-hs, cada PDU MAC-hs incluyendo al menos un segmento.
49. El Nodo-B del ejemplo 48 que comprende una capa física para transmitir las PDU MAC-hs.
- 5 50. El Nodo-B como en cualquiera de los ejemplos 48-49, en donde cada PDU MAC-hs incluye un segmento de una sola SDU MAC-hs.
51. El Nodo-B como en cualquiera de los ejemplos 48-50, en donde el tamaño de los segmentos coincide con el tamaño de las PDU MAC-hs menos el tamaño del encabezamiento de la PDU MAC-hs, excepto por el último segmento de la SDU MAC-hs.
- 10 52. El Nodo-B del ejemplo 51 en donde el encabezamiento de la PDU MAC-hs incluye un FSN.
53. El Nodo-B como en cualquiera de los ejemplos 48-50, en donde los tamaños del segmento se determinan según el número de segmentos en los cuales la SDU MAC-hs se segmenta.
54. El Nodo-B del ejemplo 53 en donde el tamaño para los primeros S-1 segmentos de la SDU MAC-hs es el tamaño de la SDU MAC-hs redondeado hacia arriba hasta el múltiplo más cercano de S luego dividido por S, y el tamaño del último segmento de la SDU MAC-hs es el tamaño de la SDU MAC-hs menos la suma de los tamaños de los S-1 segmentos previos.
- 15 55. El Nodo-B como en cualquiera de los ejemplos 48-50, en donde un encabezamiento de la PDU MAC-hs incluye un campo que indica el número de segmentos de la SDU MAC-hs.
56. El Nodo-B como en cualquiera de los ejemplos 48-50, en donde un encabezamiento de la PDU MAC-hs incluye un campo que indica el segmento de la SDU MAC-hs que se incluye en la PDU MAC-hs.
- 20 57. El Nodo-B como en cualquiera de los ejemplos 48-50, en donde el número de segmentos de la SDU MAC-hs se encuentra fijo en un valor predefinido.
58. El Nodo-B como en cualquiera de los ejemplos 48-50, en donde el segmento incluido en la PDU MAC-hs se selecciona de manera arbitraria.
- 25 59. El Nodo-B del ejemplo 58 en donde un encabezamiento de la PCU MAC-hs incluye un SPID que indica una posición inicial del segmento dentro de la SDU MAC-hs.
60. El Nodo-B como en cualquiera de los ejemplos 58-59, en donde el SPID indica la posición inicial del segmento en uno de bits y bytes.
- 30 61. El Nodo-B como en cualquiera de los ejemplos 58-60, en donde el SPID indica un número de segmento que indica la posición inicial.
62. El Nodo-B como en cualquiera de los ejemplos 58-61, en donde el primer bit del SPID indica si la posición inicial del segmento es el inicio de la SDU MAC-hs.
63. El Nodo-B del ejemplo 58 en donde el encabezamiento incluye al menos uno de un EPID que indica una posición final del segmento dentro de la SDU MAC-hs y un LID que indica la longitud del segmento.
- 35 64. El Nodo-B como en cualquiera de los ejemplos 48-50, en donde cada PDU MAC-hs incluye uno de una combinación de segmentos de múltiples SDU MAC-hs y una combinación de al menos un segmento de una SDU MAC-hs y al menos toda una SDU MAC-hs.
65. El Nodo-B del ejemplo 64 en donde un encabezamiento de la PDU MAC-hs incluye un campo que indica el número de segmentos de la SDU MAC-hs.
- 40 66. El Nodo-B como en cualquiera de los ejemplos 64-65, en donde un encabezamiento de la PDU MAC-hs incluye al menos un conjunto de SID, NFM, FSID, campo N y campo F que se asocian a una o más SDU MAC-hs, el campo N indicando el número de SDU MAC-hs enteras consecutivas con igual tamaño, el campo F indicando si más campos están o no presentes en el encabezamiento de PDU MAC-hs.
- 45 67. El Nodo-B como en cualquiera de los ejemplos 48-66, en donde un encabezamiento de la PDU MAC-hs incluye un campo que identifica un TSN que necesita eliminarse de una memoria intermedia.
68. El Nodo-B como en cualquiera de los ejemplos 48-67, en donde la capa MAC-hs se configura para calcular una relación de bits de la PDU MAC-hs requeridos por el segmento con respecto a los restantes bits de la PDU MAC-hs y comparar la relación con un umbral predefinido, de modo que la SDU MAC-hs se segmenta solamente si la relación es mayor que el umbral.

69. Una WTRU para recibir un paquete mediante HSDPA.
70. La WTRU que comprende una capa física para recibir múltiples PDU MAC-hs, las PDU MAC-hs llevando segmentos de una SDU MAC-hs.
- 5 71. La WTRU del ejemplo 70 que comprende una capa MAC-hs para almacenar las PDU MAC-hs recibidas y reensamblar los segmentos en la SDU MAC-hs.
72. La WTRU como en cualquiera de los ejemplos 70-71, en donde cada PDU MAC-hs incluye un segmento de una sola SDU MAC-hs.
73. La WTRU del ejemplo 72 en donde los tamaños de los segmentos se determinan según el número de segmentos en los cuales la SDU MAC-hs se segmenta.
- 10 74. La WTRU como en cualquiera de los ejemplos 70-73, en donde el segmento incluido en la PDU MAC-hs se selecciona de manera arbitraria.
75. La WTRU del ejemplo 74 en donde cada PDU MAC-hs incluye uno de una combinación de segmentos de múltiples SDU MAC-hs y una combinación de al menos un segmento de una SDU MAC-hs y al menos toda una SDU MAC-hs.
- 15 76. La WTRU como en cualquiera de los ejemplos 70-75, en donde la capa MAC-hs se configura para determinar si una transmisión ha fallado para al menos uno de los múltiples segmentos.
77. La WTRU del ejemplo 76 en donde la capa MAC-hs se configura para eliminar segmentos almacenados que están esperando el reensamblado cuando al menos un segmento de la SDU MAC-hs se ha perdido.
- 20 78. La WTRU como en cualquiera de los ejemplos 70-77, en donde la capa MAC-hs se configura para eliminar todos los segmentos de la misma SDU MAC-hs que están esperando el reensamblado de una memoria intermedia si un temporizador expira antes de que todos los segmentos de la misma SDU MAC-hs se hayan recibido.
79. La WTRU del ejemplo 78 en donde el temporizador se reinicia cada vez que un segmento que es parte de la SDU MAC-hs se recibe en orden correcto.
- 25 80. La WTRU como en cualquiera de los ejemplos 78-79, en donde el temporizador es configurable por la señalización RRC.
81. La WTRU como en cualquiera de los ejemplos 78-80, en donde el temporizador se reinicia solamente una vez después de la recepción del primer segmento de la SDU MAC-hs.
82. La WTRU como en cualquiera de los ejemplos 78-81, en donde la capa MAC-hs elimina todos los segmentos de la misma SDU MAC-hs que están esperando el reensamblado de una memoria intermedia cuando el fallo en el proceso H-ARQ se detecta para un segmento particular.
- 30 83. La WTRU del ejemplo 82 en donde el fallo en el proceso H-ARQ se detecta cuando se ha alcanzado el número máximo de retransmisiones H-ARQ.
84. La WTRU del ejemplo 82 en donde el fallo en el proceso H-ARQ se detecta cuando una transmisión que indica nuevos datos se recibe en el mismo proceso H-ARQ mientras se espera una retransmisión.
- 35 Aunque las características y elementos se describen en las realizaciones en combinaciones particulares, cada característica o elemento puede usarse solo sin las otras características y elementos de las realizaciones o en varias combinaciones con o sin otras características y elementos. Los métodos provistos pueden implementarse en un programa de ordenador, software o firmware realizados, de forma tangible, en un medio de almacenamiento legible por ordenador para su ejecución por un ordenador o procesador de propósito general. Ejemplos de medios de almacenamiento legibles por ordenador incluyen una memoria de solo lectura (ROM, por sus siglas en inglés), una memoria de acceso aleatorio (RAM, por sus siglas en inglés), un registro, memoria caché, dispositivos de memoria de semiconductor, medios magnéticos como, por ejemplo, discos duros internos y discos extraíbles, medios magneto-ópticos, y medios ópticos como, por ejemplo, discos CD-ROM, y discos versátiles digitales (DVD).
- 40 Los procesadores apropiados incluyen, a modo de ejemplo, un procesador de propósito general, un procesador de propósito especial, un procesador convencional, un procesador digital de señales (DSP, por sus siglas en inglés), múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores en asociación con un núcleo DSP, un controlador, un microcontrolador, Circuitos Integrados para Aplicaciones Específicas (ASIC, por sus siglas en inglés), circuitos de Matrices de Puerta Programables por Campo (FPGA, por sus siglas en inglés), cualquier otro tipo de circuito integrado (CI) y/o una máquina de estados.
- 45 Un procesador en asociación con software puede usarse para implementar un transceptor de radiofrecuencia para su uso en una unidad de transmisión y recepción inalámbrica (WTRU), equipo de usuario (EU), terminal, estación
- 50

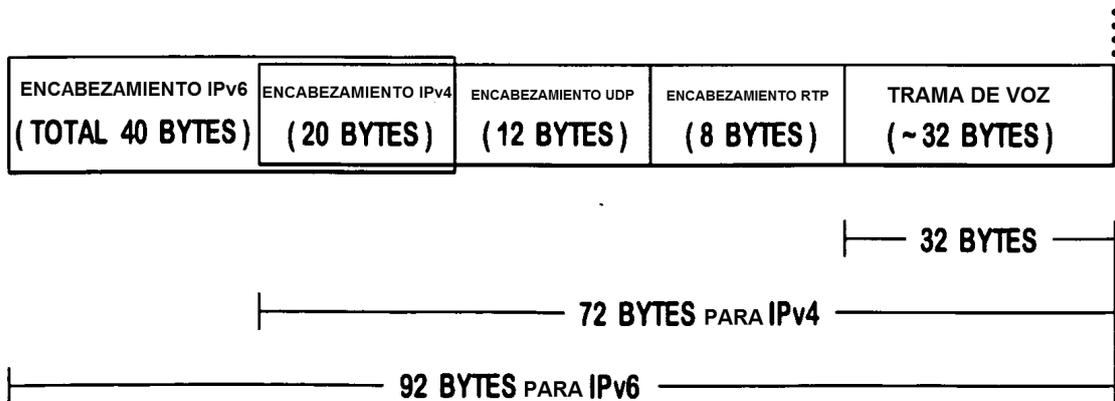
5 base, controlador de red radioeléctrica (RNC, por sus siglas en inglés) o cualquier ordenador anfitrión. La WTRU puede usarse en conjunto con módulos, puede implementarse en hardware y/o software como, por ejemplo, una cámara, un módulo de videocámara, un videófono, un teléfono de altavoz, un dispositivo de vibración, un altavoz, un micrófono, un transceptor de televisión, un dispositivo manos libres, un teclado, un módulo Bluetooth®, una unidad radioeléctrica de frecuencia modulada (FM), una unidad de visualización de pantalla de cristal líquido (LCD, por sus siglas en inglés), una unidad de visualización de diodos orgánicos de emisión de luz (OLED, por sus siglas en inglés), un reproductor de música digital, un reproductor de medios, un módulo de reproductor de videojuegos, un navegador de Internet y/o cualquier módulo de red inalámbrica de área local (WLAN, por sus siglas en inglés).

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para recibir un paquete mediante el acceso a paquetes de enlace descendente de alta velocidad, HSDPA, el método comprendiendo:
- 5 la recepción de múltiples unidades de datos de protocolo, PDU, de control de acceso al medio HSDPA, MAC-hs, (804, 1004), cada PDU MAC-hs incluyendo al menos un segmento (808, 1004) de una unidad de datos de servicio, SDU, MAC-hs, (802, 1002);
- el almacenamiento de las PDU MAC-hs en una memoria intermedia;
- el reensamblado de segmentos incluidos en las PDU MAC-hs en una SDU MAC-hs original si todos los segmentos de la SDU MAC-hs original se han recibido;
- 10 el establecimiento de un temporizador tras recibir un segmento de una SDU MAC-hs;
- la eliminación de segmentos de la misma SDU MAC-hs en la memoria intermedia que están esperando el reensamblado si el temporizador expira antes de que todos los segmentos de la misma SDU MAC-hs se hayan recibido, caracterizado por que
- 15 el temporizador se reinicia tras recibir un segmento que es parte de una SDU MAC-hs para la cual un segmento se ha recibido previamente.
2. El método de la reivindicación 1 en donde cada PDU MAC-hs incluye uno de una combinación de segmentos de múltiples SDU MAC-hs y una combinación de al menos un segmento de una SDU MAC-hs y al menos toda una SDU MAC-hs.
3. El método de la reivindicación 1 que además comprende:
- 20 detectar un fallo en el proceso de solicitud de repetición automática híbrida, H-ARQ, para un segmento particular; y
- eliminar todos los segmentos de la misma SDU MAC-hs en la memoria intermedia que están esperando el reensamblado.
4. Una unidad de transmisión/recepción inalámbrica, WTRU, para recibir un paquete mediante el acceso a paquetes de enlace descendente de alta velocidad, HSDPA, la WTRU adaptada para llevar a cabo funciones que comprenden:
- 25 una función de capa física para recibir múltiples unidades de datos de protocolo, PDU, de control de acceso al medio HSDPA, MAC-hs, (804, 1004), cada PDU MAC-hs incluyendo al menos un segmento (808, 1004) de una unidad de datos de servicio, SDU, MAC-hs (808, 1002); y
- 30 una función de capa MAC-hs para almacenar las PDU MAC-hs recibidas y reensamblar segmentos incluidos en la PDU MAC-hs en una SDU MAC-hs original si todos los segmentos en la SDU MAC-hs original se han recibido; en donde la capa MAC-hs se configura para eliminar segmentos de la misma SDU MAC-hs que están esperando el reensamblado de una memoria intermedia si un temporizador expira antes de que todos los segmentos de la misma SDU MAC-hs se hayan recibido, caracterizado por que el temporizador se configura para reiniciarse después de recibir un segmento que es parte de una SDU MAC-hs para la cual un segmento se ha recibido previamente.
- 35 5. La WTRU de la reivindicación 4, en donde cada PDU MAC-hs incluye uno de una combinación de segmentos de múltiples SDU MAC-hs y una combinación de al menos un segmento de una SDU MAC-hs y al menos toda una SDU MAC-hs.
- 40 6. La WTRU de la reivindicación 4, en donde la capa MAC-hs se configura para eliminar todos los segmentos de la misma SDU MAC-hs que están esperando el reensamblado de una memoria intermedia con la condición de que el fallo en el proceso de solicitud de repetición automática híbrida, H-ARQ, se detecte para un segmento particular.



**FIG. 1**



**FIG. 2**

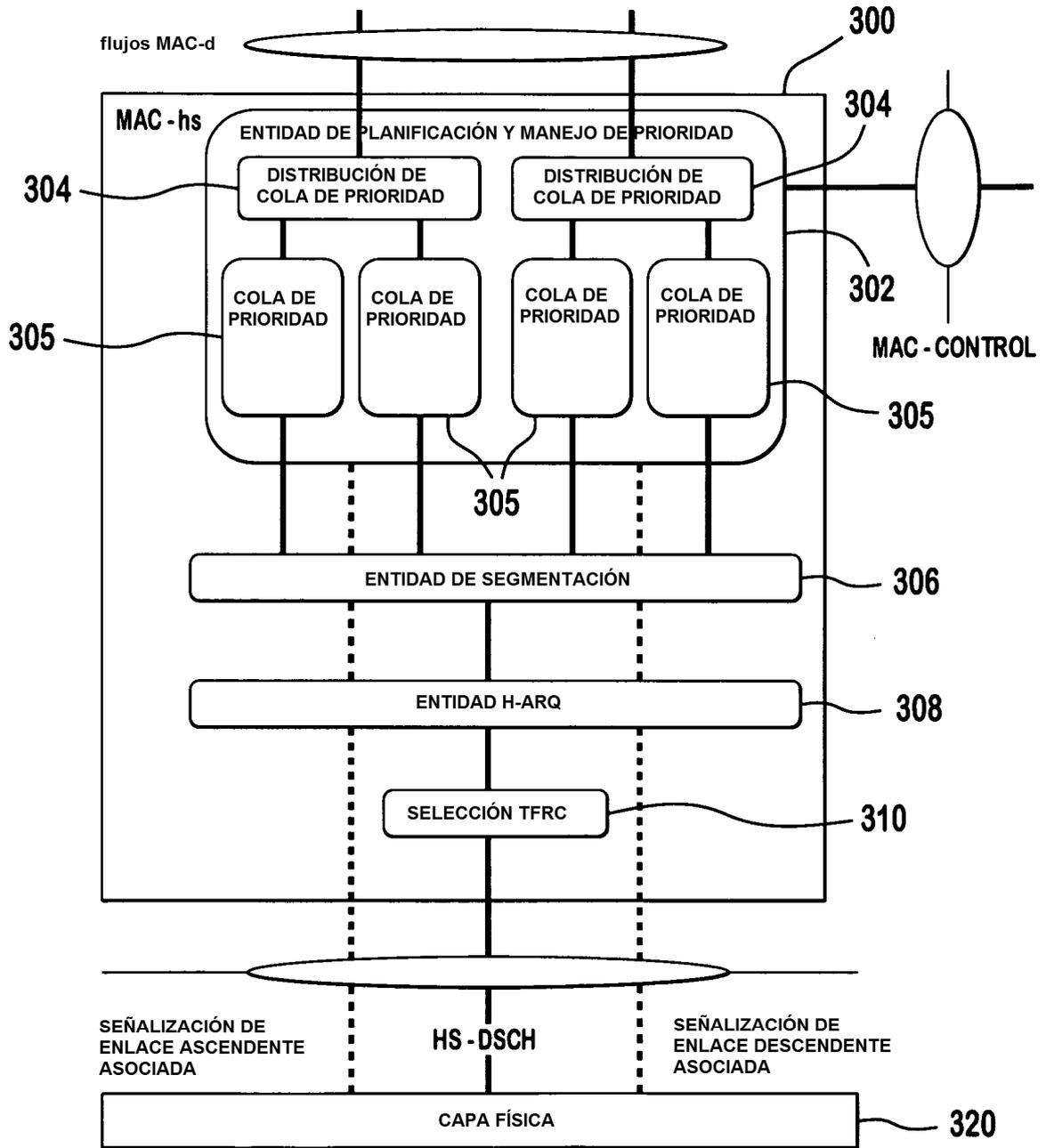


FIG. 3

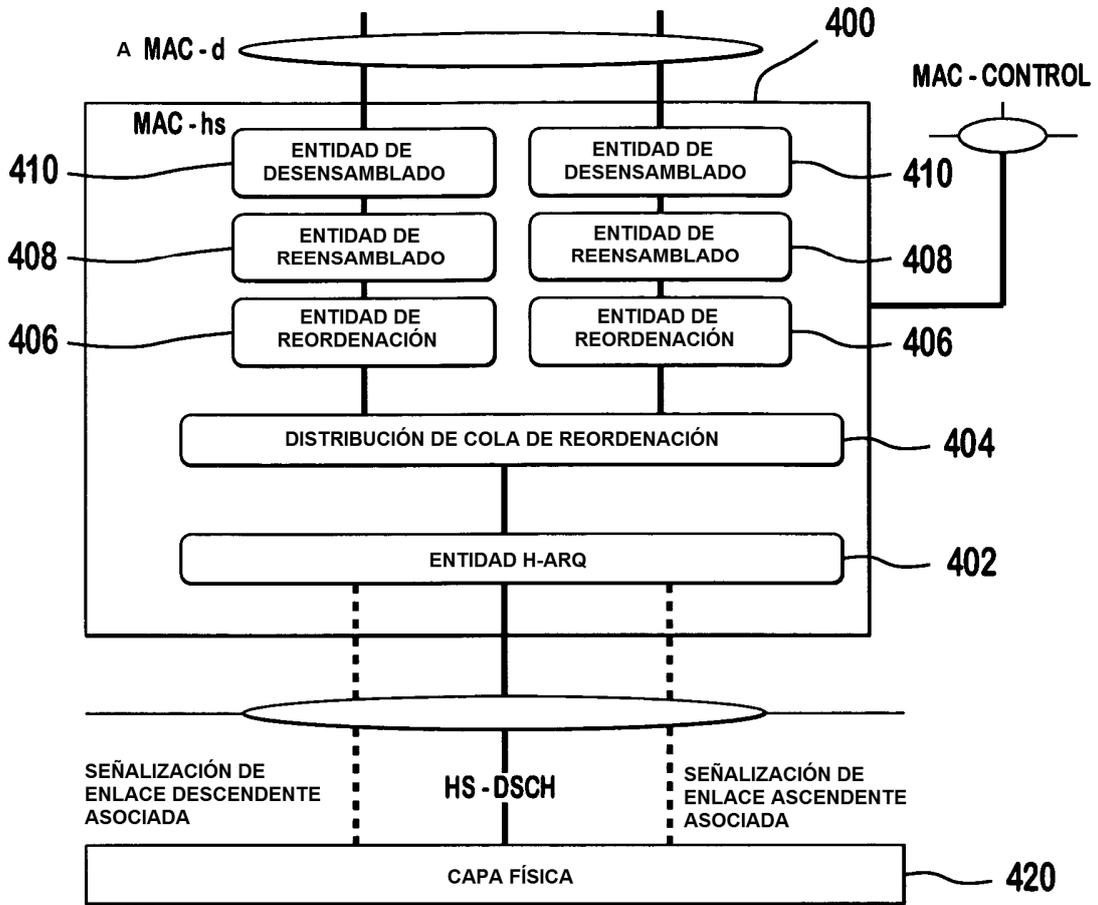


FIG. 4

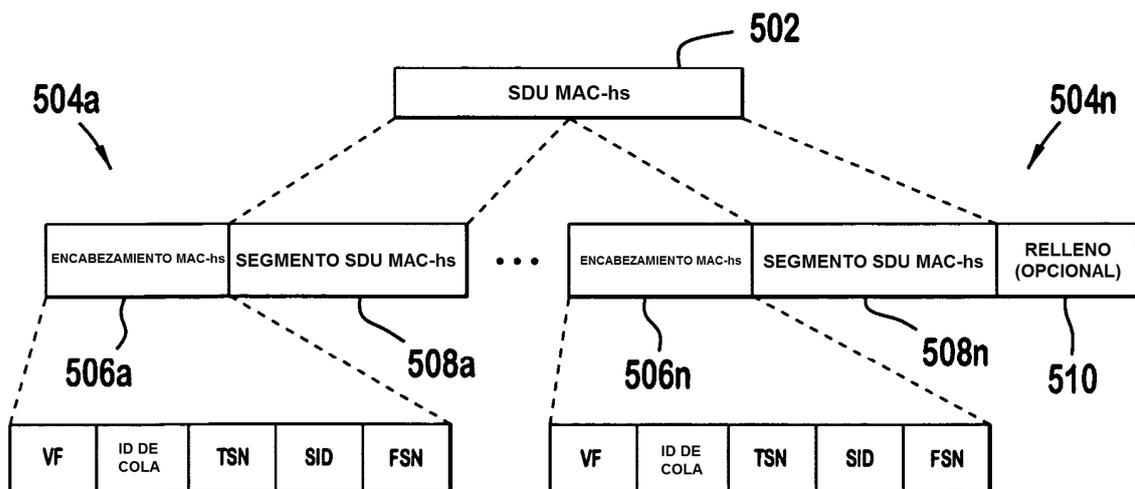


FIG. 5

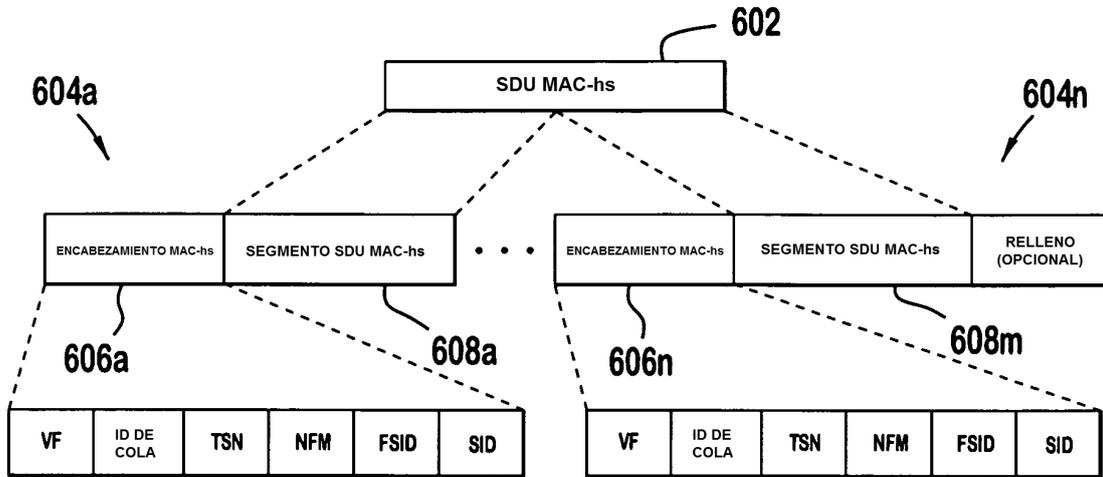


FIG. 6

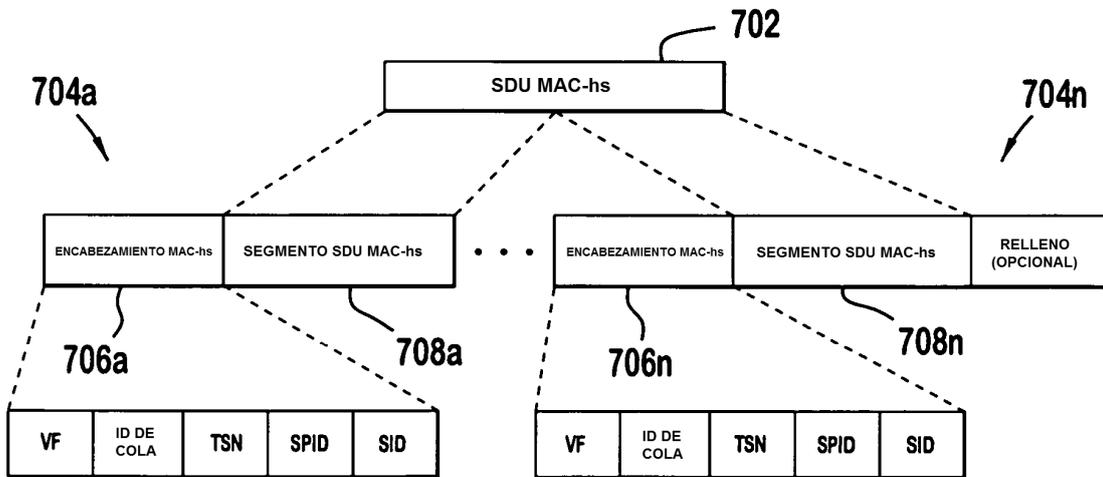


FIG. 7

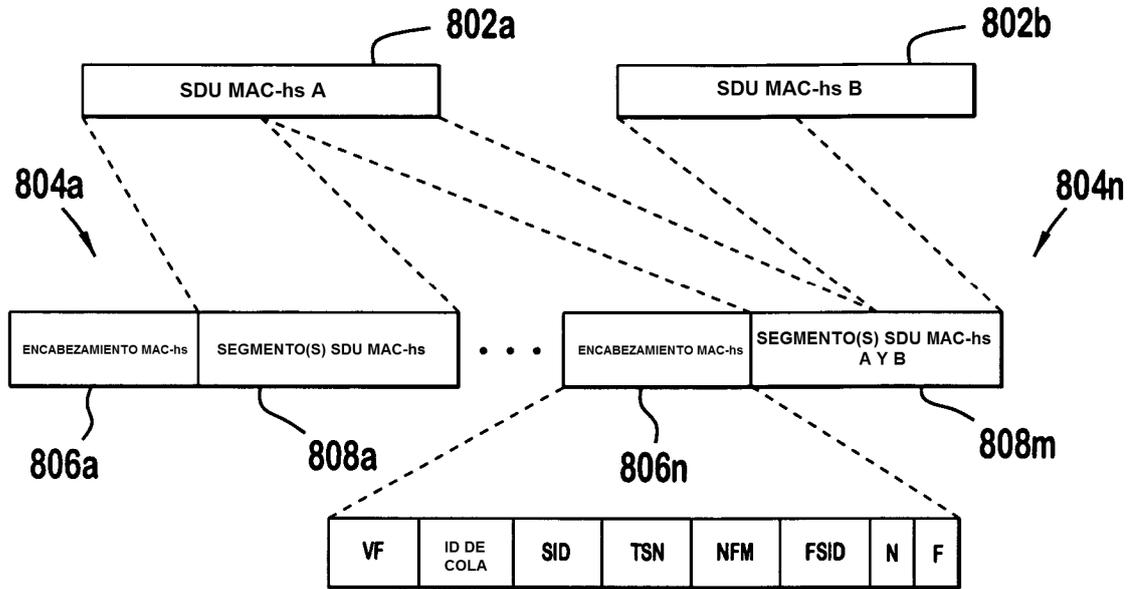


FIG. 8

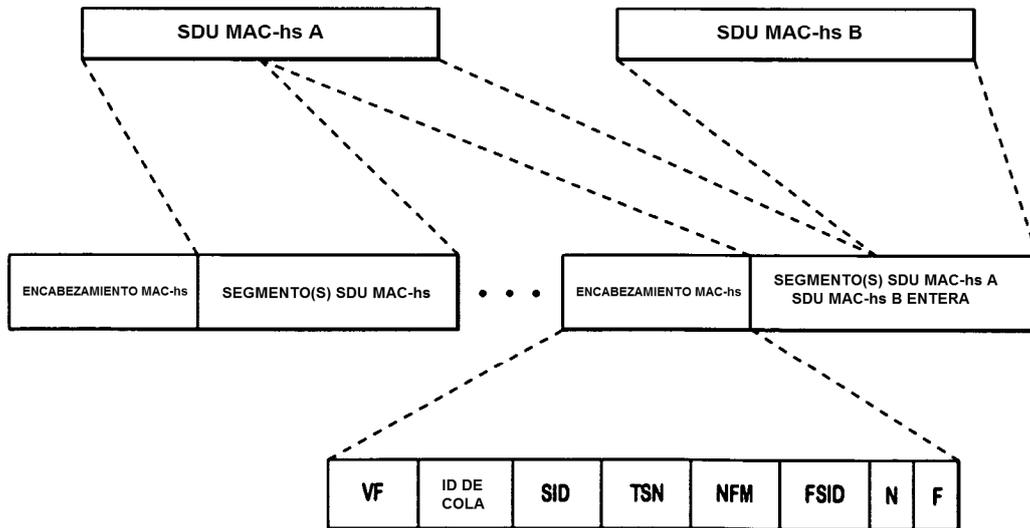


FIG. 9

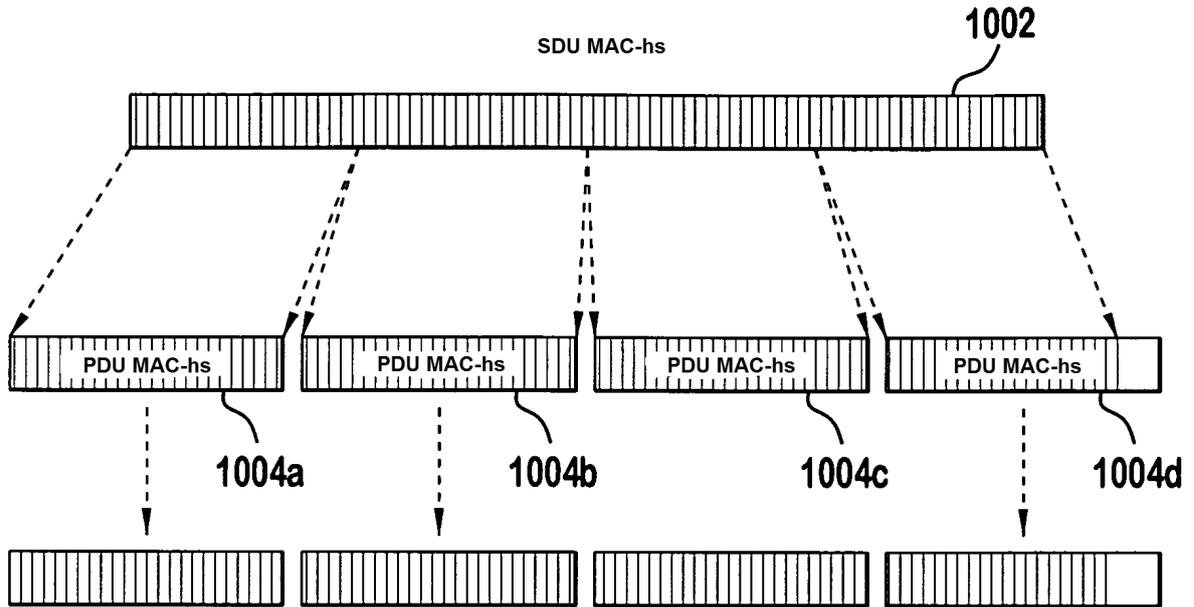


FIG. 10

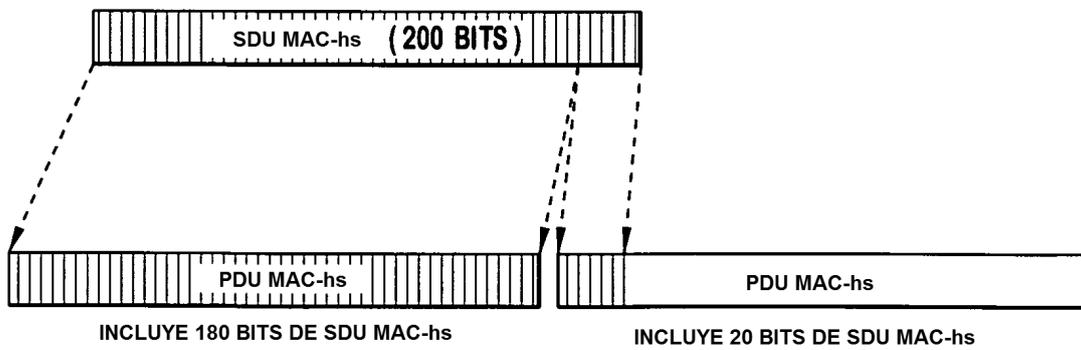
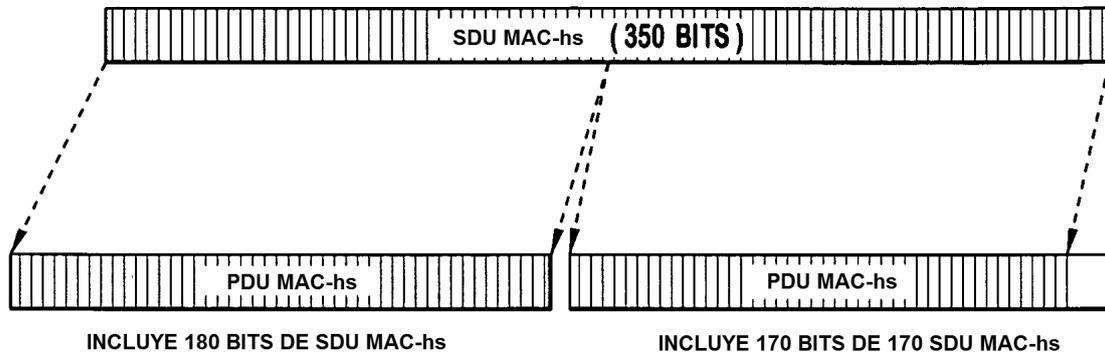


FIG. 11



**FIG. 12**