

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 461 545**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2008 E 12188428 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014 EP 2547031**

54 Título: **Método y aparato para reordenar datos en un acceso de paquetes evolucionado de alta velocidad**

30 Prioridad:

**15.03.2007 US 895028 P**  
**20.03.2007 US 895835 P**  
**30.04.2007 US 915023 P**  
**09.05.2007 US 916993 P**  
**25.05.2007 US 940209 P**  
**01.06.2007 US 941465 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.05.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MARINIER, PAUL;**  
**PANI, DIANA;**  
**CAVE, CHRISTOPHER R.;**  
**TERRY, STEPHEN E. y**  
**DIGIROLAMO, ROCCO**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 461 545 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 reordenar datos en un acceso de paquetes evolucionado de alta velocidad

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a las comunicaciones inalámbricas

## ANTECEDENTES

10 En la actualidad, se desarrollan sistemas de acceso de paquetes evolucionado de alta velocidad (HSPA) en el marco de la Publicación 7 del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP). Una característica de la Publicación 7 del 3GPP es la posibilidad de que un equipo de usuario (UE) reciba a un usuario y/o datos de control a través de un canal compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-DSCH) no sólo en un estado Cell\_DCH sino también en estados Cell\_FACH, URA\_PCH, Cell\_PCH.

15 En el acceso de paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA), un UE recibe un paquete, (es decir, unidad de datos de protocolo MAC-hs (PDU) o PDU MAC-ehs), desde un Nodo-B ejecutando una técnica de petición de repetición automática híbrida (HARQ). En el estado Cell\_DCH, el UE envía un reconocimiento positivo (ACK) o un reconocimiento negativo (NACK) al Nodo-B después de cada transmisión HARQ para indicar si el UE recibió el paquete satisfactoriamente o no.

20 A causa del retardo que el UE requiere para descodificar y luego retransmitir esta información de retorno, el Nodo-B transmite (o retransmite) diferentes paquetes después de enviar el paquete pero antes de recibir la correspondiente información de retorno para la transmisión continua de paquetes. Dado que el número de transmisiones requerido para la descodificación satisfactoria en el UE varía según los paquetes, existe la posibilidad de que la entidad HARQ en el UE no entregue los paquetes en el mismo orden que sus transmisiones iniciales respectivas desde el Nodo-B. Para solucionar este problema, la capa de control de acceso al medio, (MAC) en el UE realiza un reordenamiento con anterioridad a la entrega de los paquetes recibidos a las capas más altas. El reordenamiento se basa en un número secuencial de transmisión (TSN) en el encabezamiento MAC-hs.

25 Durante el estado Cell\_DCH, un UE determina si se destina una transmisión HS-DSCH desde el Nodo-B al UE, enmascarando la comprobación redundante cíclica (CRC) del canal de control compartido de alta velocidad (HS-SCCH) con su único (es decir, específico del UE) identificador temporal de red de radio HS-DSCH (H-RNTI). Sin embargo, durante los estados Cell\_PCH, URA\_PCH o Cell\_FACH, el UE no tiene necesariamente un H-RNTI específico de UE. Por ejemplo, tras la re-selección de célula, el UE no conoce necesariamente su H-RNTI específico de UE, para utilizarlo en la célula objetivo cuando el UE recibe un mensaje de confirmación de actualización de célula. Para solucionar este problema, la red puede utilizar un H-RNTI común que todas las WTRUs puedan descodificar y utilizar indicación en banda para identificar al UE. Además, puede necesitarse un H-RNTI común para permitir que la red transmita mensajes (por ejemplo, mensajes de canal de control de transmisión (BCCH)) a todas las WTRUs alojadas en una célula determinada.

30 Surgen algunos problemas cuando se intenta ejecutar la funcionalidad de reordenamiento cuando el/los UE(s) recibe(n) datos a través del HS-DSCH utilizando un H-RNTI común. Un primer problema es que, potencialmente, un UE retarda la entrega de datos a las capas más altas porque la función de reordenamiento espera la llegada de paquetes que ni siquiera están destinados al UE.

35 Surge otro problema cuando el UE realiza una reposición MAC-hs o MAC-ehs, (por ejemplo, tras la re-selección de la célula). Tras realizar la re-selección de célula, un UE inicia algunas variables relativas al reordenamiento (por ejemplo, next\_expected\_TSN y RcvWindow\_UpperEdge), durante la reposición de MAC-ehs. Al utilizar un H-RNTI común, sin embargo, la célula objetivo no puede re-inicializar el valor TSN sin afectar a las otras WTRUs que ya están utilizando este H-RNTI común en esa célula objetivo. Por lo tanto, el UE que se incorpora a la célula objetivo no puede depender de la re-inicialización del TSN para realizar el reordenamiento posterior. Como resultado, pueden producirse efectos no deseados. Por ejemplo, si el número secuencial (SN) del primer paquete recibido tras la reposición de MAC-ehs resulta que está dentro de la ventana inicial recibida y por debajo del valor inicial de next\_expected\_TSN, este paquete será descartado.

40 En la técnica anterior, como en el documento 3GPP R2-071076, "Stage 2 updates for Enhanced CELL-FACH state in FDD", podrían darse retardos excesivos tras la ejecución del procedimiento de actualización de célula cuando se utiliza el HS-DSCH en un estado Cell\_FACH. Las transmisiones del Nodo-B sobre el canal de alta velocidad que se realizan sin el conocimiento de la identidad UE (es decir, utilizando un H-RNTI común), presentan dificultades para soportar el reordenamiento. El Nodo-B no puede utilizar TSNs específicos del UE ya que la identidad del receptor de destino no se conoce en la entidad MAC-ehs del UE. Por lo tanto, un UE que comienza a escrutar tales transmisiones no tiene conocimiento de cuál es el siguiente TSN esperado para la entrega en secuencia.

## 65 SUMARIO

Se describen un método y un aparato para recibir transmisiones HS-DSCH. Una entidad MAC-ehs en una unidad inalámbrica de transmisión/recepción (WTRU) recibe PDUs MAC-ehs a través de un HS-DSCH mientras se encuentra en uno de los estados Cell\_FACH, Cell\_PCH y URA\_PCH. Las PDUs de reordenamiento incluidas en las PDUs MAC-ehs pueden ser enviadas a una entidad de tratamiento posterior sin realizar un reordenamiento de las PDUs de reordenamiento.

Puede utilizarse un único proceso de petición de repetición automática híbrida (HARQ) para recibir las PDUs MAC-ehs, y todas las retransmisiones de una PDU MAC-ehs pueden ser completadas antes de comenzar la transmisión de una PDU MAC-ehs posterior. Alternativamente, no pueden realizarse retransmisiones HARQ para las PDUs MAC-ehs y todas las PDUs MAC-ehs pueden ser transmitidas sólo una vez. Alternativamente, una entidad HARQ puede mantener una PDU MAC-ehs recibida y entregar la PDU MAC-ehs recibida sólo tras la finalización de las últimas transmisiones HARQ de la PDU MAC-ehs recibida. Alternativamente, una entidad HARQ puede entregar una PDU MAC-ehs satisfactoriamente descodificada inmediatamente a la siguiente entidad de tratamiento y enviar una indicación cuando se produce la última transmisión HARQ para la PDU MAC-ehs correctamente descodificada. Puede aplicarse una función doble de impedimento y reordenamiento (DAR) en una capa de control de enlace por radio (RLC) a todos los canales lógicos o a los datos en modo reconocido (AM).

Una cierta cola de reordenamiento puede entrar en estado de suspensión en caso de un evento que lo provoque y las PDUs MAC-ehs distribuidas a la cola de reordenamiento en estado de suspensión pueden ser re-dirigidas a la siguiente entidad de tratamiento sin efectuar el reordenamiento de las PDUs de reordenamiento. El procedimiento de reposición MAC-ehs puede ampliarse a una cierta transmisión de modo que se produzca una reposición MAC-ehs tras recibir una PDU MAC-ehs en una célula objetivo. Al realizar una reposición MAC-ehs, las variables next\_expected\_TSN y RcvWindow\_UpperEdge se fijan en un valor "Pending".

Puede proporcionarse un número secuencial de transmisión (TSN) para ser usado en una célula que envíe una PDU MAC-ehs a una WTRU utilizando una identidad temporal de red de radio común HS-DSCH (H-RNTI) y puede configurarse la entidad MAC-ehs con el TSN. Un mensaje de control de recursos de radio (RRC) transmitido a través de un HS-DSCH utilizando una identidad temporal de red de radio común HS-DSCH (H-RNTI) puede ser controlado de manera que sea lo bastante pequeño como para caber en una única PDU MAC-ehs.

En un estado pendiente de reordenamiento, pueden enviarse variables de reordenamiento basándose en un TSN de la primera PDU MAC-ehs. Las PDUs MAC-ehs recibidas pueden ser almacenadas en una memoria intermedia de reordenamiento y entregadas a una entidad superior basándose en la información HARQ. Cuando se restringen los números TSN, puede usarse un módulo  $x$  para todas las operaciones aritméticas de una entidad de reordenamiento, en la que  $x$  es el número TSN menor restringido. El TSN puede ser asignado a cada WTRU independientemente.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La siguiente descripción, que se da a modo de ejemplo, junto con los dibujos que acompañan, puede facilitar una comprensión más detallada:

La figura 1 es un diagrama de bloques de una WTRU de ejemplo;

La figura 2 es un diagrama de bloques de una entidad MAC-ehs;

La figura 3 es un diagrama de bloques de una entidad WTRU MAC-ehs sin reordenamiento de datos recibidos desde determinadas colas de prioridad; y

La figura 4 es un diagrama de bloques de una entidad WTRU MAC-ehs sin reordenamiento ni re-ensamble de los datos recibidos desde determinadas colas de prioridad.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

Cuando se haga referencia a ella en lo sucesivo, la terminología "unidad inalámbrica de transmisión/recepción (WTRU)" incluye, sin limitación, un equipo de usuario, una estación móvil, una unidad de abonado fija o móvil, un buscapersonas, un teléfono celular, un asistente personal digital (PDA), un ordenador o cualquier otro tipo de dispositivo de usuario capaz de funcionar en un entorno inalámbrico. Cuando se haga referencia a ella en lo sucesivo, la terminología "Nodo-B" incluye, sin limitación, una estación base, un controlador de puesto, un punto de acceso (AP) o cualquier otro tipo de dispositivo de interfaz capaz de funcionar en un entorno inalámbrico. En lo sucesivo, las realizaciones se explicarán con referencia al estado Cell\_FACH, como ejemplo. Debe observarse que las realizaciones son aplicables a los estados Cell\_PCH o URA\_PCH.

La figura 1 es un diagrama de bloques de una WTRU 100 de ejemplo. La WTRU 100 incluye una capa física 110, una capa 120 de control de acceso al medio (MAC), una capa 130 de control de enlace por radio (RLC), una capa 140 de control de recursos de radio (RRC), una(s) capa(s) superior(es) 150 y similares. La capa MAC 120 incluye una entidad MAC-ehs. Debe observarse que a la entidad se le puede denominar entidad MAC-hs o de cualquier otra forma. En lo sucesivo, solo se utilizará la terminología "MAC-ehs".

La figura 2 es un diagrama de bloques de una entidad MAC-ehs 200. La entidad MAC-ehs 200 incluye una entidad 202 de petición de repetición automática híbrida (HARQ), una entidad de des-ensamble 204, una entidad 206 de distribución de cola de reordenamiento, una pluralidad 208 de colas de reordenamiento, entidades 210 de des-multiplexado y

entidades 212 de re-ensamble. La PDU MAC-ehs recibida a través de la entidad HARQ 202 se des-ensambla en las PDUs de reordenamiento por parte de la entidad de des-ensamble 204. Las PDUs de reordenamiento son distribuidas en una cola de reordenamiento 208 por la entidad 206 de distribución de colas de reordenamiento basándose en el identificador del canal lógico recibido. Las PDUs de reordenamiento se reorganizan de acuerdo con el número de secuencia de la transmisión (TSN). Las PDUs de reordenamiento con TSNs consecutivos se entregan a una capa más alta tras su recepción. Un mecanismo temporizador determina la entrega de bloques de datos no consecutivos a las capas más altas. Hay una entidad 208 de reordenamiento por cada cola de prioridad. La entidad 200 de des-multiplexado encamina las PDUs de reordenamiento reordenadas a una entidad 202 de re-ensamble que se basa en el identificador de canal lógico. La entidad 202 de re-ensamble re-ensambla las SDUs MAC-ehs segmentadas en las SDUs MAC-ehs originales y reenvía las SDUs MAC-ehs a las capas superiores.

De acuerdo con una primera realización, se entregan PDUs MAC-ehs en secuencia desde la entidad HARQ y puede liberarse a una capa MAC-ehs de su cometido de reordenamiento, garantizando que los paquetes siempre se reciban en orden en la WTRU. Si la capa MAC-ehs no tiene que realizar el reordenamiento, la funcionalidad de reposición de MAC-ehs puede simplificarse cuando la WTRU no esté asignada a una WTRU específica H-RNTI. A continuación se describen cuatro opciones de ejecución de la primera realización.

En una primera opción para la primera realización, se utiliza un único proceso HARQ para determinadas transmisiones. Las transmisiones pueden ser desde una determinada cola de prioridad, desde un canal lógico determinado o para las que la identidad de la WTRU de destino no es conocida en la entidad MAC-ehs, (es decir, cuando se envían las PDUs MAC-ehs utilizando un H-RNTI común). En el estado Cell\_FACH, la entidad MAC-ehs en el Nodo-B transmite PDUs MAC-ehs repetidamente durante un número pre-configurado de veces sin recibir información de retorno de la WTRU, lo que se denomina un esquema de transmisión HARQ repetitivo. El Nodo-B completa todas las retransmisiones de una PDU MAC-ehs antes de comenzar la transmisión de una PDU MAC-ehs posterior para determinadas transmisiones para las cuales es esencial el orden en la entrega.

Con la primera opción, puede producirse un gran retardo impuesto por el mínimo intervalo entre transmisiones HARQ sucesivas del mismo proceso HARQ que se define en las actuales especificaciones 3GPP, lo que puede ser un problema. Bajo las actuales especificaciones 3GPP, una WTRU puede descartar cualquier PDU MAC-ehs destinada a un proceso HARQ si se recibe dentro de cinco (5) sub-tramas desde la última recepción de datos destinados al mismo proceso HARQ. Tal restricción es justificable cuando se utiliza HS-DSCH en un estado Cell\_DCH dado que la información de retorno HARQ de la WTRU impone un cierto tiempo de viaje de ida y vuelta. Sin embargo, cuando se utiliza el HS-DSCH en un estado Cell\_FACH, una WTRU no envía ACK/NACK de retorno al Nodo-B y por lo tanto, se logra un intervalo más corto.

El problema del retardo puede resolverse configurando la entidad MAC-ehs de forma diferente mientras la WTRU está en un estado Cell\_FACH. Por ejemplo, en el estado Cell\_FACH, la entidad MAC-ehs de la WTRU puede ser configurada para no descartar paquetes recibidos dentro de cinco sub-tramas desde la última recepción de un paquete destinado al mismo proceso HARQ, y puede hacerlo sólo en el estado Cell-DCH.

Alternativamente, en el estado Cell\_FACH, la entidad WTRU MAC-ehs puede ser configurada para descartar un paquete destinado a un proceso HARQ si se recibe dentro de  $n$  sub-tramas desde la última recepción de un paquete destinado al mismo proceso HARQ. El número  $n$  puede ser fijado y predefinido en las especificaciones. Si  $n = 0$ , se entiende que el mínimo no se especifica cuando la WTRU está en el estado Cell\_FACH. El número  $n$  puede ser dependiente de WTRU. El número mínimo de sub-tramas  $n$  puede ser indicado por las capas más altas como una competencia de la WTRU. Por ejemplo, la WTRU puede indicar con antelación información sobre su competencia (como parte de cualquier elemento informativo del protocolo de capa superior) al controlador de red de radio (RNC). El RNC puede indicar el número mínimo de sub-tramas  $n$  aplicable a ciertos datos. Alternativamente, el RNC puede indicar al Nodo-B qué número mínimo  $n$  a utilizar para cada canal lógico, para cada cola de prioridad o para cada H-RNTI.

Las dos alternativas anteriores pueden ser combinadas de tal forma que pueda proveerse un número mínimo fijo y predefinido de sub-tramas  $m$  aplicable a cualquier WTRU que utilice el HS\_DSCH en el estado Cell\_FACH, junto con un valor más pequeño, dependiente de la WTRU,  $n (< m)$  por las capas más altas como una competencia de la WTRU. Esto resulta útil para la transmisión en determinados canales lógicos que no están dedicados a una WTRU específica, tales como el canal de control común (CCCH) o BCCH. En este caso, el Nodo-B puede utilizar un mínimo  $m$  para canales lógicos que no están dedicados a una WTRU específica y que utilizan un mínimo menor dependiente de WTRU para datos destinados a una WTRU específica.

Cuando se utiliza un único proceso HARQ solo con el H-RNTI común, el formato HS-SCCH puede ser modificado de forma que el campo convencional de 3 bits "Hybrid-ARQ process information" pueda ser eliminado. Esto da como resultado un número menor de bits de información para codificar en el HS-SCCH y daría lugar a que la potencia de transmisión requerida fuera menor. Las WTRUs pueden determinar qué esquema se ha aplicado, dependiendo de que la transmisión estuviera enmascarada por el H-RNTI común o no.

Puede informarse explícitamente al Nodo-B de que utilice un único proceso HARQ, usando uno de los mensajes convencionales de componente de aplicación de Nodo-B (NBAP) que se emplean para la configuración o re-

configuración de los recursos HS-DSCH. Puede añadirse un nuevo elemento de información (IE), indicando el número de procesos HARQ a ser utilizados por la entidad MAC-ehs.

5 Alternativamente, y con este objetivo, puede ampliarse un IE convencional en los mensajes NBAP utilizados para la configuración de los recursos HS-DSCH. Por ejemplo, la asignación IE de memoria HARQ puede ser ampliada para que incluya un nuevo campo que indique el número del proceso HARQ que se va a utilizar o para fijar una cadena de bits para todos los procesos HARQ que indique qué proceso HARQ puede utilizarse para un canal lógico determinado o para un H-RNTI común determinado.

10 Alternativamente, puede informarse al Nodo-B de forma implícita por medio de otro IE. Por ejemplo, cuando el temporizador T1 está fijado en cero (0), esto puede significar implícitamente que sólo se está utilizando un proceso HARQ. Alternativamente, puede utilizarse un nuevo IE que indique que no hay reordenamiento o segmentación para indicar de forma implícita un único proceso HARQ.

15 Alternativamente, la entidad MAC-ehs en el Nodo-B puede recibir instrucciones de no incluir un TSN, o sí incluir un TSN pero sin aumentar el TSN, lo que puede implícitamente indicar que se utiliza un único proceso HARQ o vice versa.

20 Alternativamente, se puede informar al Nodo-B sobre el protocolo de trama lub. Puede añadirse un nuevo campo al protocolo de trama lub para indicar si debería enviarse un mensaje particular utilizando un único proceso HARQ o múltiples procesos HARQ.

Puede utilizarse cualquier combinación de las alternativas descritas anteriormente.

25 Con una segunda opción para la primera realización, no se realizan retransmisiones HARQ para determinadas transmisiones. El Nodo-B no envía ninguna retransmisión HARQ para PDUs desde una cola de prioridad determinada, desde un canal lógico o para el cual la identidad de la WTRU objetivo no es conocida en la entidad MAC-ehs, (es decir, se usa un HRNTI común) y las PDUs MAC-ehs para estos datos son transmitidas, sólo una vez, por vía inalámbrica. Las PDUs MAC-ehs serán recibidas en orden y la WTRU no necesita realizar ningún reordenamiento para esa transmisión en concreto. La entidad MAC-ehs en la WTRU reenvía PDUs descodificadas satisfactoriamente directamente a una entidad superior, sorteando totalmente la función de reordenamiento.

35 La WTRU puede ser informada de que se realiza una única transmisión HARQ por cada PDU, de forma explícita en la información de configuración L3, (por ejemplo, BCCH/BCH), para una cola de prioridad determinada o para un canal lógico o para determinadas transmisiones. Alternativamente, puede emplearse una nueva indicación L1 (por ejemplo, un nuevo campo en HS-SCCH), para indicar que no se van a realizar retransmisiones HARQ. Alternativamente, pueden modificarse los campos de HS-SCCH para indicar que no se va a realizar ninguna retransmisión HARQ para un paquete en concreto. Alternativamente, puede añadirse un nuevo campo al encabezamiento de MAC-ehs para indicar una única transmisión HARQ del paquete.

40 En una tercera opción de la primera realización, se utiliza un esquema de transmisión repetitiva HARQ y la entrega de un paquete descodificado se retarda en la entidad HARQ de la WTRU. Con esta opción, el Nodo-B puede utilizar más de un solo proceso HARQ, (por ejemplo para ofrecer una mejor diversidad de tiempo). Sin embargo, se impone una restricción dado que las últimas transmisiones HARQ de sucesivas PDUs MAC-ehs se transmiten en orden al Nodo-B. En otras palabras, la última transmisión HARQ para la PDU MAC-ehs #n-1 siempre se transmite antes de la última transmisión HARQ para la PDU MAC-ehs #n. Dicha restricción puede verse satisfecha, por ejemplo (pero sin limitación) cuando las retransmisiones HARQ se producen a intervalos fijos (HARQ sincronizado).

45 La entidad HARQ de la WTRU no entrega un paquete satisfactoriamente descodificado hasta que todas las transmisiones (por ejemplo, el número pre-configurado de repeticiones) para este paquete se hayan enviado. Para determinar si todas las transmisiones para un paquete se han llevado a cabo, la entidad WTRU HARQ puede esperar a la recepción de la transmisión de HS-SCCH con un nuevo indicador de datos (NDI) que indica una nueva PDU para entregar el paquete descodificado. Alternativamente, la WTRU puede contar el número de transmisiones (por ejemplo, basándose en las transmisiones HS-SCCH), para las PDUs MAC-ehs y entregar la PDU MAC-ehs descodificada satisfactoriamente sólo después de haberse alcanzado el número máximo pre-configurado de transmisiones con respecto a esta PDU MAC-ehs. El número máximo se le indica a la WTRU a través de las capas superiores.

50 En una cuarta opción para la primera realización, la entidad HARQ en la WTRU entrega paquetes satisfactoriamente descodificados inmediatamente a las entidades anteriores (es decir, entidad de reordenamiento), en la entidad MAC-ehs y la entidad de reordenamiento retiene la PDU MAC-ehs entregada hasta que recibe la indicación de la entidad HARQ de que ha tenido lugar la última transmisión HARQ. Tras recibir la indicación, la entidad de reordenamiento remite la PDU MAC-ehs a una de las anteriores entidades/sub-capas. La entidad HARQ puede realizar esta determinación basándose en uno de los métodos descritos en la tercera opción.

60 Con esta opción, la entidad de reordenamiento no necesita utilizar el campo TSN de la PDU MAC-ehs (si se encuentra presente) para determinar cuándo enviar la PDU a las entidades superiores, pero aún así puede utilizar un temporizador de desactivación (tal como T1) para entregar una PDU MAC-ehs para la cual no se ha recibido indicación de la entidad

HARQ. Determinadas colas de reordenamiento pueden depender de la indicación proporcionada por la entidad HARQ para determinar cuándo entregar las PDUs a las entidades superiores, mientras otras colas de reordenamiento pueden utilizar el mecanismo de reordenamiento convencional.

5 De acuerdo con una segunda realización, las funcionalidades MAC, (es decir, las funcionalidades MAC-ehs), pueden ser simplificadas para ciertas colas de prioridad con objeto de evitar problemas asociados con el reordenamiento en el estado Cell-FACH. Puede ejecutarse la simplificación de funcionalidad MAC junto con la primera realización, lo que minimizaría (o eliminaría) la entrega desordenada de PDUs MAC-ehs a las capas superiores.

10 En una primera opción para la segunda realización, se evita el reordenamiento para datos transmitidos desde determinadas colas de prioridad. La funcionalidad MAC-ehs en la WTRU se modifica de forma que los datos recibidos desde determinadas colas de prioridad se envían directamente a una entidad de re-ensamble sin efectuar el reordenamiento. La entidad de re-ensamble re-ensambla una unidad de datos de servicio MAC-ehs (SDU) a partir de segmentos de la SDU MAC-ehs.

15 La figura 3 muestra una entidad MAC-ehs 300 de acuerdo con esta opción. Debe observarse que el orden exacto de las funciones de des-multiplexado y re-ensamble puede ser diferente del de la figura 3. Las PDUs MAC-ehs recibidas a través de la entidad HARQ 302 se reenvían a una entidad de des-ensamble 304. La entidad de des-ensamble 304 des-ensambla las PDUs MAC-ehs en PDUs de reordenamiento. Las PDUs de reordenamiento pueden ser situadas en una cola de reordenamiento 308 a través de la entidad 306 de distribución de cola de reordenamiento. De acuerdo con esta opción, para ciertas colas de prioridad, se evita el reordenamiento y las PDUs de reordenamiento se reenvían directamente a la entidad de des-multiplexado 310a. La entidad de des-multiplexado 310a encamina las PDUs de reordenamiento a una entidad de re-ensamble correcto 312a basándose en la identidad del canal lógico. La entidad de des-multiplexado 312a re-ensambla las SDUs MAC-ehs segmentadas en una SDU MAC-ehs completa.

25 Pueden utilizarse diferentes criterios para determinar si los datos deben ser distribuidos a una entidad de reordenamiento para su reordenamiento o a una entidad de re-ensamble sin reordenamiento. Si la entidad MAC-ehs no conoce la identidad de la WTRU a la que van destinados los datos dentro de la PDU MAC-ehs (es decir, cuando se transmiten las PDUs MAC-ehs utilizando un H-RNTI común), la PDU MAC-ehs puede ser enviada a la entidad de re-ensamble sin realizar el reordenamiento. La entidad MAC-ehs conoce la identidad de la WTRU si la PDU MAC-ehs ha sido recibida utilizando un H-RNTI específico o si existe una identidad WTRU dentro de la PDU MAC-ehs. El Nodo-B puede siempre utilizar un H-RNTI común para cualquier dato desde una cola de prioridad que no soporte el reordenamiento.

30 El que los datos deban ser distribuidos a una entidad de reordenamiento para su reordenamiento o a una entidad de re-ensamble sin reordenamiento puede depender de una identidad de canal lógico de los datos recibidos, independientemente de si los datos se reciben utilizando un H-RNTI común o un H-RNTI específico. Esto permite el multiplexado de los datos desde colas de prioridad que soportan el reordenamiento con los datos de colas de prioridad que no soportan el reordenamiento. Esto también posibilita no utilizar la funcionalidad de reordenamiento incluso cuando se utiliza un H-RNTI específico.

35 Los canales lógicos que soportan el reordenamiento pueden ser pre-determinados basándose en el tipo de canal lógico (por ejemplo, CCCH, BCCH, canal de control de búsqueda (PCCH), DCCH y similares) y/o una identidad de canal lógico.

40 Alternativamente, la WTRU puede ser informada por las capas superiores, (por ejemplo, indicación de control de recursos de radio (RRC)), sobre qué canales lógicos soportan el reordenamiento. Por ejemplo, el IE "RB mapping info" contiene información sobre el/los canal/es lógico/s de control de enlace por radio descendente (RLC). Puede añadirse un IE para indicar si se está produciendo un reordenamiento en los MAC-ehs por cada canal lógico. Alternativamente, en el IE "RB mapping info" el IE "Reordering queue ID" que puede añadirse para soportar las mejoras L2 puede tomar un valor especial que indique que una cola no soporta el reordenamiento. Alternativamente, el IE que indica los parámetros de la cola (por ejemplo, "Added or reconfigured MAC-d flow" el flujo MAC ordinario transmitido en la información del sistema o similar), puede ser modificado o ampliado para indicar si la cola soporta o no el reordenamiento. Tal indicación puede ser dada añadiendo un nuevo IE que indique si se soporta el reordenamiento, o alternativamente, algunos de los IEs convencionales pueden adoptar un nuevo valor posible que indicaría que no se soporta el reordenamiento. Por ejemplo, el IE "T1" puede adoptar como uno de sus valores posibles, (por ejemplo, "0"), indicando que el reordenamiento no está soportado en esta cola. El IE "MAC-hs window size" puede también adoptar como uno de sus posibles valores, (por ejemplo, "0"), indicando lo mismo.

45 Alternativamente, puede utilizarse otra indicación en el encabezamiento de la PDU MAC-ehs para indicar qué canal/es lógico/s soporta(n) el reordenamiento y cuál(es) no lo soporta(n). Por ejemplo, se puede incluir un campo especial que indique si se aplica o no el reordenamiento. Otro ejemplo es la utilización de un valor especial para el campo TSN, (por ejemplo, "111111").

50 Puede utilizarse cualquier combinación de las alternativas anteriores para indicar qué canal/es lógico/s soporta(n) el reordenamiento y qué canal/es lógico/s no lo soporta(n). Por ejemplo, puede emplearse la identidad del canal lógico

combinada con la ID de la WTRU para indicar si debe enviarse la PDU MAC-ehs a la cola de reordenamiento para su reordenamiento o a la entidad de re-ensamble sin realizar el reordenamiento. Se enviarán mensajes de indicación de portador de radio #1 (SRB#1) en un DCCH utilizando un H-RNTI común, pero pueden enviarse otros mensajes en un DCCH que utiliza un H-RNTI específico. Pueden enviarse mensajes DCCH con un H-RNTI común a la entidad de re-ensamble sin realizar el reordenamiento, mientras que se pueden enviar mensajes DCCH con un H-RNTI específico a las colas de reordenamiento para su reordenamiento.

Aunque no se realice el reordenamiento, el campo TSN puede sin embargo ser utilizado por la entidad MAC-ehs en el Nodo-B al construir la PDU MAC-ehs, y el campo TSN puede ser utilizado para facilitar la operación de re-ensamble en la WTRU. Por ejemplo, la entidad de re-ensamble puede borrar cualquier segmento presente en la memoria de almacenamiento intermedio de re-ensamble si se reciben TSNs no consecutivos.

Alternativamente, el TSN puede ser eliminado del encabezamiento del MAC-ehs. En este caso, la WTRU puede sin embargo utilizar la indicación de segmentación para re-ensamblar los paquetes, aunque exista la posibilidad de un mal re-ensamble si se pierde una PDU. En el caso de que no se utilice el campo TSN, la WTRU sabría si esperar un campo TSN en el encabezamiento MAC-ehs para un canal lógico basado en el conocimiento del mapeo entre este canal lógico y una cola que no soporte el reordenamiento.

Se explica a continuación un proceso para re-ensamblar las SDUs MAC-ehs segmentadas en caso de que el campo TSN se mantenga en el encabezamiento MAC-ehs, salvo que no se produzca el reordenamiento. Tras recibir una PDU MAC-ehs, una WTRU determina si la información útil de la PDU MAC-ehs es una SDU MAC-ehs completa o un segmento, y si es un segmento, si es un primer segmento, un segmento intermedio o un segmento final. Si la información útil es una SDU MAC-ehs completa, la SDU MAC-ehs es reenviada a una capa superior o a una entidad que sigue a la entidad de re-ensamble.

Si la información útil es el primer segmento de una SDU MAC-ehs, y si la WTRU tiene almacenado/s un(os) segmento/s intermedio/s con un número secuencial consecutivo mayor que la PDU recibida, el primer segmento se combina con los segmentos consecutivos. Si la WTRU ha almacenado un segmento final con un número secuencial consecutivo mayor que la PDU recibida, estos se combinan y la SDU MAC-ehs completa es entregada a una capa superior. De otro modo, la información útil se almacena en la entidad de re-ensamble.

Si la información útil es un segmento final de una SDU MAC-ehs, y si la entidad de re-ensamble ha almacenado un segmento consecutivo con un TSN inferior al del paquete recibido, estos se combinan. Si se forma una SDU MAC-ehs completa, esta se entrega a una capa superior. De otro modo, el segmento final se almacena en la memoria de almacenamiento intermedio de re-ensamble.

Si la información útil es un segmento intermedio de una SDU MAC-ehs, y si la entidad de re-ensamble ha almacenado segmentos consecutivos con TSNs mayores o menores que el paquete recibido, estos se combinan. Si se crea una SDU completa, se reenvía a una capa más alta. De otro modo, se almacena en la memoria de almacenamiento intermedio de re-ensamble.

Para descartar segmentos de la entidad de re-ensamble, puede emplearse un mecanismo de descarte basado en temporizadores. Opcionalmente, el paquete puede ser descartado si la memoria de almacenamiento intermedio está llena o si se alcanza la cantidad máxima de segmentos almacenados permitida. Pueden descartarse los segmentos con los números TSH más antiguos. Además, no se requiere el mantenimiento y tratamiento de los parámetros convencionales de reordenamiento RcvWindow\_UpperEdge, next\_expected\_TSN, T1\_TSN, y TSN\_Flush.

El mecanismo de descarte basado en temporizadores puede ejecutarse en uno o en una combinación de los indicados a continuación. Cada segmento se mantiene en la memoria de almacenamiento intermedio de re-ensamble durante un periodo configurado de tiempo, (es decir, cada vez que se recibe un segmento correspondiente a una SDU MAC-ehs, arranca un temporizador para ese segmento). Al finalizar el temporizador, se descartan todos los segmentos correspondientes a esa SDU MAC-ehs. El temporizador arranca solo cuando se recibe un segmento correspondiente a una PDU de reordenamiento con un TSN mayor que el siguiente TSN esperado. Se fija este TSN a un Tseg\_TSN variable. Cuando el temporizador finaliza, se pueden realizar las siguientes acciones.

- a. Si el indicador de segmento (SI) de Tseg\_TSN es "01",
  - i. Descartar todas las unidades de información útil con  $TSN \leq Tseg\_TSN$ ; y
  - ii. Fijar el next\_expected\_TSN al siguiente segmento TSN no recibido
- b. Si SI de T1\_TSN es "10",
  - i. Descartar todas las unidades de información útil con  $TSN < Tseg\_TSN$ ; y
  - ii. Fijar el next\_expected\_TSN al siguiente segmento TSN no recibido
- c. Si SI de Tseg\_TSN es "11",

i. Descartar la primera unidad de información útil correspondiente a ese TSN y todas las unidades de información útil con  $TSN < T1\_TSN$ . Esta etapa debe asegurar que no se descarte la última unidad de información útil correspondiente a ese TSN, ya que esa unidad de información útil corresponde a la primera unidad de información útil.

En una segunda opción para la segunda realización, se evitan la segmentación, el reordenamiento y el re-ensamble para los datos transmitidos desde ciertas colas de prioridad. Cualesquiera datos transmitidos desde ciertas colas de prioridad no se someten a segmentación, re-ensamble o reordenamiento. La figura 4 muestra la entidad MAC-ehs en la WTRU de acuerdo con esta opción. Al igual que en la primera opción para la segunda realización, pueden usarse diferentes criterios para determinar si los datos deben ser distribuidos a una cola de reordenamiento para su reordenamiento, o no.

Con esta opción, no es necesario añadir los campos TSN y SI a las PDUs MAC-ehs para las colas correspondientes. Alternativamente, pueden añadirse los campos TSN y SI, pero el campo SI puede ser siempre fijado en un valor determinado (por ejemplo, "00"), y el TSN puede ser fijado en un valor constante, o incrementado opcionalmente pero no para ser utilizado con propósitos de reordenamiento o re-ensamble. Además, cuando se ajustan las colas en la WTRU, no es necesario mantener y tratar las siguientes variables: número TSN, RcvWindow\_UpperEdge, next\_expected\_TSN, T1\_TSN, y TSN\_Flush.

Cuando se recibe una PDU MAC-ehs, la WTRU sabe que los campos TSN and SI no se encuentran presentes para un determinado canal lógico basándose en el conocimiento del mapeo de este canal lógico a una cola determinada que no soporte el reordenamiento y la segmentación/re-ensamble, o basándose en el uso de un H-RNTI común cuando se transporta este canal. En tal caso, las SDUs MAC-ehs son inmediatamente des-ensambladas y des-multiplexadas de acuerdo con el canal lógico, y enviadas a una capa superior.

Con respecto a la segunda realización, puede modificarse un procedimiento de re-posición de MAC-ehs. De acuerdo con un procedimiento de re-posición MAC-ehs convencional, si una capa superior solicita una re-posición de MAC-ehs, la WTRU, en el momento de la activación indicado por las capas superiores:

- a) vaciará mediante software la memoria de almacenamiento intermedio para todos los procesos HARQ configurados;
- b) detendrá todos temporizadores de desactivación de reordenamiento activos (T1) y fijará todos los temporizadores T1 en su valor inicial;
- c) arrancará TSN con valor '0' para la siguiente transmisión en cada proceso HARQ configurado;
- d) inicializará las variables RcvWindow\_UpperEdge y next\_expected\_TSN en sus valores iniciales;
- e) des-ensamblará todas las PDUs MAC-ehs en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento y entregará todas las PDUs MAC-ehs a la entidad MAC-d;
- f) vaciará la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento; y
- g) si se inició la reposición de MAC-ehs debido a la recepción del IE "MAC-hs reset indicator" por parte de las capas superiores, indicará a todas las entidades de modo reconocido (AM) RLC mapeadas en un HS-DSCH que generen un informe de estado.

Si se ejecuta la primera opción de la segunda realización, este procedimiento se modifica de forma que la etapa (d) sólo se lleve a cabo en las colas que soportan el reordenamiento. Si se ejecuta la primera opción con funcionalidad de re-ensamble, el procedimiento de reposición debe asegurar que la memoria de almacenamiento intermedio de re-ensamble sea vaciada una vez que la última PDU MAC-ehs PDU haya sido tratada.

Si se ejecuta la segunda opción de la segunda realización, este procedimiento debe ser modificado de forma que las etapas (b)-(f) sólo se ejecuten para las colas que soporten el reordenamiento. Además, deben descartarse los segmentos en la memoria de almacenamiento intermedio de re-ensamble que no se puedan re-ensamblar.

Debe observarse que puede que algunas de estas etapas tengan que ser modificadas para soportar otras próximas características de HSPA evolucionado, tales como las mejoras L2.

Las simplificaciones a la funcionalidad de la entidad MAC-ehs descritas anteriormente pueden dar como resultado una entrega desordenada de SDUs MAC a la entidad RLC. Esto puede causar dificultades particularmente cuando las SDUs MAC-ehs transporten indicación RRC. Estas dificultades pueden evitarse si la entidad RLC realiza el reordenamiento. De forma convencional, se define una función para evitar y reordenar (DAR) para un modo no reconocido (UM) del RLC. Sin embargo, la función DAR, en la actualidad, es solo aplicable a un canal de tráfico (MTCH) de servicio de difusión/multidifusión multimedia (MBMS)

De acuerdo con una tercera realización, la función DAR se aplica a otros canales lógicos además de MTCH, tales como DCCH o DTCH. Tal extensión de la funcionalidad RLC UM DAR sería especialmente útil para el caso de un portador de indicación de radio (SRB) #1 que se define con RLC UM.



Es posible utilizar diversos métodos que permitan el uso de la funcionalidad DAR a otros canales lógicos. Se puede informar a la WTRU de los parámetros a utilizar por las capas superiores para la función DAR, o pueden predeterminarse los parámetros. Por ejemplo, puede modificarse la indicación RRC de forma que la "DL Duplication Avoidance and Reordering Info" puede estar presente opcionalmente, no sólo dentro del IE "RLC info MBMS" sino también dentro del IE "RLC info" si se selecciona el modo UM RLC. Los valores de parámetro para las configuraciones de radio por defecto pueden ser también actualizados con el nuevo parámetro para SRB1 y otros RBs.

Similarmente, puede introducirse una función DAR o similar en el modo de reconocimiento RLC (AM) de operación, donde puede configurarse de forma que el RLC AM entregue las SDUs en secuencia a las capas superiores. El RLC AM no realiza ningún reordenamiento en el lado de recepción.

La funcionalidad de reordenamiento puede ser modificada para impedir retardos excesivos durante el procedimiento de actualización de célula cuando se utiliza HS-DSCH en el estado Cell\_FACH. Este sistema puede ser utilizado si se desea mantener la funcionalidad de reordenamiento para una determinada cola de prioridad. Este sistema no supone ninguna modificación en el comportamiento de la entidad HARQ, pero sería efectivo independientemente de si tales modificaciones se ejecutan o no.

Debe observarse que las realizaciones descritas anteriormente no son solo aplicables al procedimiento de actualización de célula (re-selección de célula) sino que también son aplicables a la configuración y ajuste iniciales de la entidad MAC-ehs cuando se entra en el estado mejorado CELL\_FACH o se inicia la recepción HS-DSCH en los estados CELL\_FACH, CELL\_PCH o URA\_PCH.

De acuerdo con una cuarta realización, una cola de reordenamiento puede entrar en el estado de suspensión de reordenamiento cuando se produce un determinado evento que lo provoque. En el estado normal, se realizan los procedimientos de reordenamiento convencionales. Mientras una cola de reordenamiento se encuentra en el estado de suspensión de reordenamiento, los datos recibidos que pasan a la cola de reordenamiento en estado suspendido se transfieren directamente a la siguiente entidad de tratamiento, (por ejemplo, a una entidad de re-ensamble, a una entidad de des-ensamble, a una entidad de des-multiplexado que dependen de la arquitectura MAC-ehs, o a una capa por encima de la entidad MAC-ehs), sin tener en cuenta al TSN asociado a los datos.

Los eventos que provocarán el entrar en el estado de suspensión del reordenamiento pueden ser, por ejemplo, la ejecución de un procedimiento de re-posición de MAC-ehs (posiblemente en respuesta a un comando de una entidad RRC), o un comando explícito de la entidad RRC para entrar en el estado de suspensión del reordenamiento. Este comando lo puede emitir, por ejemplo, la entidad RRC, tras iniciar un procedimiento de actualización de célula con objeto de una re-selección de célula. Si se emite un comando explícito, la entidad RRC puede de manera opcional vaciar la memoria intermedia de almacenamiento de reordenamiento.

La(s) cola(s) de reordenamiento que está(n) sujetas a la suspensión del reordenamiento puede(n) ser indicada(s) por las capas superiores junto con (o como parte de) el comando RRC, si resulta de aplicación. La indicación de la capa superior puede ser realizada utilizando una de las opciones indicadas anteriormente. Alternativamente, puede ser pre-indicada después de ajustar el canal lógico mapeado a la cola, o puede ser pre-definida dependiendo del tipo de canal lógico mapeado a la cola (por ejemplo, puede ser pre-definida de tal forma que cualquier cola mapeada a un canal lógico CCCH experimente la suspensión del reordenamiento en la configuración MAC-ehs).

La cola de reordenamiento regresa al estado normal cuando se produce un determinado evento de transición. Los eventos de transición pueden ser, por ejemplo, la recepción de un paquete para el canal lógico mapeado a la cola tras entrar en el estado de suspensión. Tras recibir el paquete, la WTRU realiza las siguientes acciones:

- (a) Fija  $next\_expected\_TSN = TSN - x$ , donde, por ejemplo,  $-1 \leq x < 6$  (el valor de  $x > 0$  es para asegurar que si se recibe un paquete desordenado, no se descartarán los siguientes paquetes con menor TSNs) y TSN es el número de secuencia de transmisión del paquete recibido y el valor de  $x$  puede ser pre-determinado o pre-indicado por las capas superiores;
- (b) Si  $x$  es diferente de cero o de -1, fija  $T1\_TSN = TSN$  de este paquete y arranca el temporizador T1;
- (c) Fija  $RcvWindow\_UpperEdge = TSN + y$ , donde  $y$  puede ser pre-determinado o pre-indicado por las capas superiores;  $y$
- (d) Regresa al estado de reordenamiento normal.

Debe observarse que para el evento anterior, no se necesita formalmente una definición de un nuevo estado, ya que la WTRU no recibe ningún dato para la cola en cuestión mientras se encuentre en el estado de reordenamiento suspendido. Sería equivalente a decir que el procedimiento de re-posición de MAC-ehs para las colas en cuestión finaliza sólo tras la recepción de datos para estas colas.

El evento de transición puede ser un comando explícito de la entidad RRC para volver al estado de reordenamiento normal. En este caso, la entidad RRC notifica a la entidad MAC-ehs cuándo debe volver la entidad MAC-ehs al estado de reordenamiento normal. Tal comando puede ser activado por la entidad RRC al recibir un mensaje de confirmación de actualización de célula desde su entidad semejante, o cualquier otro evento relativo a procedimientos RRC. Antes

de recibir el comando para volver al estado normal de reordenamiento (es decir, durante el estado de suspensión de reordenamiento), la WTRU tiene que mantener las variables `next_expected_TSN`, y `RcvWindow_UpperEdge` para cada cola en cuestión, del siguiente modo:

- 5 (a) La primera vez que se recibe un paquete para la cola tras la re-posición de MAC-ehs:
- (i) Fija `next_expected_TSN` en `TSN+1` de este paquete.
  - (ii) Fija `RcvWindow_UpperEdge` en `TSN + y`, donde `y` puede ser pre-determinada o pre-indicada por las capas superiores.
  - 10 (iii) Opcionalmente, la variable "`TSN_init`" puede ser fijada en el `TSN` del paquete recibido.
- (b) Para los siguientes paquetes para la misma cola con número de secuencia de transmisión = `TSN`:
- (i) Fija `next_expected_TSN` en `TSN+1` si `TSN ≥ next_expected_TSN`.
  - 15 (ii) Fija `RcvWindow_UpperEdge` en `TSN + y` si `TSN + y > RcvWindow_UpperEdge`, donde `y` pueda ser pre-determinada o pre-indicada por las capas superiores

20 El evento de transición para volver al estado normal puede ser la finalización del temporizador (`T_init`) que arrancó durante la transición al estado pendiente. Este temporizador puede ser el mismo que el temporizador convencional `T1`. Si no es el mismo, el valor del temporizador `T_init` puede ser especificado por las capas superiores, (por ejemplo, utilizando los mismos mensajes de indicación RRC que contienen el valor del temporizador `T1`, con un elemento de información adicional para el valor de este nuevo temporizador `T_init`), o puede ser pre-definido. Este valor puede ser inferior o igual al del temporizador `T1` para evitar retardos excesivos.

25 Cuando se produce un evento que provoque el estado de suspensión de reordenamiento (por ejemplo, cuando se produce una re-reposición MAC-ehs), la cola de reordenamiento entra y permanece en el estado de suspensión de reordenamiento por el tiempo que dure el temporizador `T_init` (más posiblemente el periodo de tiempo entre la re-posición MAC-ehs y la recepción de la primera PDU MAC-ehs correcta, si se elige arrancar el temporizador `T_init` tras la recepción de esta PDU). Opcionalmente, los valores de "`next_expected_TSN`" y "`RcvWindow_UpperEdge`" pueden ser fijados en un valor especial ("pending") durante la ejecución de la re-posición de MAC-ehs en lugar de ser fijados en sus valores iniciales al igual que en el procedimiento convencional, que se explicará con detalle más adelante.

30 Alternativamente, el evento de transición puede ser la recepción satisfactoria de un número `N` de PDUs con `TSNs` consecutivos, o `N` fuera de las `M` PDUs satisfactorias dentro de `M` `TSNs` consecutivos.

35 Debe observarse que en el caso de que se realice una re-posición MAC-ehs después de que se reciba la confirmación de actualización de célula por las capas superiores, las variables y contenidos de estas colas no deben ser repuestos tras la indicación de la re-posición de MAC-ehs. En este caso, si la cola está en el estado de suspensión de reordenamiento, la re-posición de MAC-ehs será una indicación de que las capas superiores han recibido una confirmación de actualización de célula, y la cola puede retornar al estado normal.

40 De acuerdo con una quinta realización, el procedimiento de re-posición de MAC-ehs se modifica de forma que para ciertas colas de reordenamiento, el procedimiento de re-posición se amplía hasta la recepción de datos en la célula objetivo. Las variables `next_expected_TSN` y `RcvWindow_UpperEdge` no se reponen a su valor inicial para las colas de reordenamiento afectadas de forma inmediata, sino solo tras recibir los datos para estas colas en la célula objetivo.

Si las capas superiores solicitan una re-posición de la entidad MAC-ehs, la WTRU, en el momento de la activación indicado por las capas superiores:

- 50 (1) vaciará mediante software la memoria de almacenamiento intermedio para todos los procesos HARQ configurados;
- (2) detendrá todos los temporizadores de desactivación (`T1`) y fijará todos los temporizadores `T1` en su valor inicial;
- 55 (3) des-ensamblará todas las PDUs MAC-ehs en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento y entregará todas las PDUs MAC-d a la entidad MAC-d (Esta etapa puede ser modificada debido a cambios ajenos al procedimiento MAC-ehs en futuras Publicaciones);
- (4) vaciará la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento; y
- 60 (5) si la re-posición de MAC-ehs se inició debido a la recepción del IE "MAC-hs reset indicator" por parte de las capas superiores, indicará a todas las entidades AM RLC mapeadas a HS-DSCH que generen un informe sobre su estado.

Para las colas de reordenamiento a las que se aplica el procedimiento ampliado MAC-ehs:

- 65 (1) Cuando se reciban datos (PDU de reordenamiento) para este cola de reordenamiento, fijará `next_expected_TSN = TSN - x`, donde, por ejemplo,  $0 \leq x < 6$ , y `TSN` es el número de transmisión de la PDU de reordenamiento recibida, y el valor de `x` puede ser pre-determinado o pre-indicado por las capas superiores;

(2) Opcionalmente, si  $x$  es diferente de cero, fijará  $T1\_TSN = TSN$  de este paquete y arrancará el temporizador T1;

(3) Fijará  $RcvWindow\_UpperEdge = TSN + y$ , donde  $y$  puede ser pre-determinada o pre-indicada por las capas superiores; y

5 (4) Finalizará el procedimiento de re-posición de MAC-ehs para la cola de reordenamiento.

Para todas las otras colas de reordenamiento:

(1) iniciará TSN con valor 0 para la siguiente transmisión en cada proceso HARQ configurado; y

10 (2) inicializará las variables  $RcvWindow\_UpperEdge$  y  $next\_expected\_TSN$  en sus valores iniciales.

La(s) cola(s) a la(s) que se aplica(n) el procedimiento ampliado MAC-ehs puede(n) ser indicada(s) por las capas más altas junto con (o como parte de) el comando RRC que provoca la re-posición de MAC-ehs, si resulta aplicable. Alternativamente, puede(n) ser pre-indicada(s) al configurar el canal lógico mapeado a la cola, o puede(n) ser pre-definida(s) dependiendo del tipo de canal lógico mapeado a la cola, (por ejemplo, puede(n) ser pre-definida(s) de modo que cualquier cola mapeada en el canal lógico CCCH se someta al procedimiento de re-posición ampliado MAC-ehs). Puede realizarse la indicación utilizando una de las opciones enumeradas anteriormente.

15

De acuerdo con una sexta realización, se definen valores especiales adicionales para las variables de reordenamiento  $next\_expected\_TSN$  y  $RcvWindow\_UpperEdge$ . Este valor especial puede ser etiquetado, por ejemplo, de una de las siguientes formas: Pending, Undefined o Waiting (la etiqueta "Pending" se utilizará de aquí en adelante).

20

Para determinadas colas de reordenamiento, la re-posición de MAC-ehs o el nuevo procedimiento de configuración de MAC-ehs se modifican, de forma que las variables " $next\_expected\_TSN$ " y " $RcvWindow\_UpperEdge$ " se fijan en el valor "Pending" en lugar de estar fijadas en sus valores iniciales, como se especifica en el procedimiento convencional. Además, la funcionalidad de reordenamiento también se modifica de forma que cuando se recibe una PDU MAC-ehs con  $TSN = SN$ , si el valor de " $next\_expected\_TSN$ " ha sido fijado en "Pending", se realizan las siguientes acciones:

25

(1) El temporizador T1 no arranca;

30

(2)  $next\_expected\_TSN$  se fija en  $TSN + 1$  (o alternativamente, en  $TSN + x$  donde  $x$  está pre-definida o fijada por las capas superiores); y

(3)  $RcvWindow\_UpperEdge$  se fija en  $TSN + y$ , donde  $y$  puede ser pre-determinada o pre-indicada por las capas superiores.

35

La(s) cola(s) de reordenamiento a la(s) cuál(es) se aplica el procedimiento modificado MAC-ehs puede(n) ser indicada(s) por las capas superiores, junto con (o como parte de) el comando RRC que activa la re-posición de MAC-ehs, si resulta de aplicación. Alternativamente, puede(n) ser pre-indicada(s) configurando el canal lógico mapeado a la cola, o puede(n) ser pre-definida(s) dependiendo del tipo de canal lógico mapeado a la cola (por ejemplo, puede pre-definirse que cualquier cola mapeada al canal lógico CCCH sea sometida al procedimiento de re-posición ampliado MAC-ehs). La indicación se puede realizar usando cualquiera de las opciones enumeradas a continuación.

40

La funcionalidad modificada de reordenamiento para la operación del receptor es la siguiente:

Cuando se recibe una PDU MAC-hs con  $TSN = SN$ :

45

Si  $next\_expected\_TSN$  NO se ha fijado en "Pending"

- si  $SN$  está dentro de la ventana del receptor:

- si  $SN < next\_expected\_TSN$ , o si esta PDU MAC-hs PDU se ha recibido previamente:

- la PDU MAC-hs será descartada;

- o:

50

- la PDU MAC-hs será colocada en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento, en el lugar indicado por el TSN.

- si  $SN$  está fuera de la ventana del receptor:

- la PDU MAC-hs recibida será colocada por encima del TSN mayor recibido en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento, en la posición indicada por  $SN$ ;

55

-  $RcvWindow\_UpperEdge$  se fijará en  $SN$ , adelantando así la ventana del receptor;

- cualesquiera PDUs MAC-hs con  $TSN \leq RcvWindow\_UpperEdge$  -

RECEIVE\_WINDOW\_SIZE, es decir, fuera de la ventana del receptor una vez su posición haya sido actualizada, serán eliminadas de la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento y entregadas a la entidad de ensamblaje;

60

- si  $next\_expected\_TSN$  está por debajo de la ventana del receptor actualizada:

-  $next\_expected\_TSN$  se fijará en:  $RcvWindow\_UpperEdge$  -

RECEIVE\_WINDOW\_SIZE + 1;

- si la PDU MAC-hs con  $TSN = next\_expected\_TSN$  está almacenada en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento:

65

- todas las PDUs MAC-hs recibidas con TSNs consecutivos desde next\_expected\_TSN (incluido) hasta la primera PDU MAC-hs no recibida serán entregadas a la entidad de des-ensamble;
- next\_expected\_TSN se adelantará al TSN de esta primera PDU MAC-hs no recibida.

5 Si una WTRU tiene memoria insuficiente para tratar una PDU MAC-ehs recibida, la WTRU realiza las siguientes operaciones:

- selecciona TSN\_flush de forma que:  
 $next\_expected\_TSN < TSN\_flush <$

10 RcvWindow\_UpperEdge + 1;

- entrega todas las PDUs MAC-hs recibidas correctamente con  $TSN < TSN\_flush$  a la entidad de des-ensamble;
- si se ha recibido previamente la PDU MAC-hs con  $TSN=TSN\_flush$ :
  - entrega todas las PDUs MAC-hs recibidas con TSNs consecutivos desde TSN\_flush (incluido) hasta la primera

15 PDU MAC-hs no recibida a la entidad de des-ensamble;

- adelanta next\_expected\_TSN al TSN de esta PDU MAC-hs no recibida.

- o:

- fija next\_expected\_TSN en TSN\_flush.

ENDIF [next\_expected\_TSN NO está fijada en "Pending"]

20 o (por ejemplo, si next\_expected\_TSN está fijado en "pending")

- El temporizador T1 no arranca
- Next\_expected\_TSN se fija en SN + 1 (o, alternativamente, SN + x donde x es pre-definida o fijada por las capas superiores)
- RcvWindow\_UpperEdge se fija en TSN + y, donde y puede estar pre-determinada o pre-indicada por las capas superiores

25 FIN

La funcionalidad de reordenamiento puede ser modificada de tal manera que se puedan utilizar dos diferentes temporizadores (T\_init y T1). Cuando la cola de reordenamiento esté en el estado "pending", el temporizador T1 utilizado en el procedimiento convencional no puede ser arrancado. Por lo tanto, el procedimiento convencional necesita ser modificado de la siguiente forma:

Si el temporizador T1 está inactivo:

35 - arrancará el temporizador T1 cuando se reciba correctamente una PDU de reordenamiento con  $TSN > next\_expected\_TSN$ , si next\_expected\_TSN no está fijada en pendiente (o si "reordering\_state no está fijada en pending;

- T1\_TSN se fijará en el TSN de esta PDU MAC-hs.

40 La segunda modificación es que cuando la cola de reordenamiento está en el estado "pending", la variable "next\_expected\_TSN" no se actualiza o fija y permanece fijada en el valor "pending". Además, cualquier comparación que se haga con la variable "next\_expected\_TSN" en el procedimiento convencional debe dar el resultado "False" cuando la cola de reordenamiento está en el estado "pending". En caso de que el procedimiento de re-posición MAC-ehs fije la variable RcvWindow\_UpperEdge en "pending", esta variable necesita ser inicializada tras la recepción de la primera PDU de reordenamiento. Estas modificaciones pueden ser ejecutadas, por ejemplo, modificando el procedimiento convencional. Debe entenderse que son también posibles otras formulaciones al procedimiento...

Funcionamiento del receptor:

50 Cuando se recibe una PDU MAC-hs con  $TSN = SN$ :

- (Optional, en el caso de que RcvWindow\_UpperEdge esté fijado en "pending" durante la reposición de MAC-ehs), si la ventana del receptor es "pending" (RcvWindow\_UpperEdge fijado en "pending")
  - RcvWindow\_UpperEdge se fijará en SN
- si SN está dentro de la ventana del receptor:

55 - si next\_expected\_TSN no está fijado en "pending" y  $SN < next\_expected\_TSN$ , o se ha recibido previamente esta PDU MAC-hs:

- la PDU MAC-hs sera descartada;

- o:

- la PDU MAC-hs se colocará en la memoria de almacenamiento intermedio en el lugar indicado por el

60 TSN.

- si SN está fuera de la ventana del receptor:
  - la PDU MAC-hs recibida se colocará por encima del TSN recibido más alto en la memoria de almacenamiento intermedio, en la posición indicada por SN;
  - RcvWindow\_UpperEdge se fijará en SN adelantando por ello la ventana del receptor;

65 - cualesquiera PDUs MAC-hs con:

TSN  $\leq$  RcvWindow\_UpperEdge RECEIVE\_WINDOW\_SIZE, es decir, fuera de la ventana del receptor después de que se ha actualizado su posición, se eliminarán de la memoria de almacenamiento intermedio y se entregarán a la entidad de des-ensamble;

- si next\_expected\_TSN no está fijado en "pending" y
- 5 next\_expected\_TSN está por debajo de la ventana actualizada del receptor:
  - next\_expected\_TSN se fijará en RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE + 1;
- si next\_expected\_TSN no está fijado en "pending" y la PDU MAC-hs con TSN = next\_expected\_TS está almacenada en la memoria de almacenamiento intermedio:
  - todas las PDUs MAC-hs recibidas con TSNs consecutivos desde next\_expected\_TSN (incluido) hasta la
  - 10 primera PDU MAC-hs no recibida se entregarán a la entidad de des-ensamble;
  - next\_expected\_TSN se adelantará al TSN de esta primera PDU MAC-hs no recibida.

En caso de que una WTRU tenga insuficiente memoria para tratar una PDU de reordenamiento recibida, la WTRU realiza las siguientes operaciones:

- selecciona TSN\_flush de forma que: next\_expected\_TSN < TSN\_flush  $\leq$  RcvWindow\_UpperEdge + 1 (o cualquier valor si next\_expected\_TSN es "pending");
- entrega todas las PDUs MAC-hs correctamente recibidas con TSN < TSN\_flush a la entidad de des-ensamble;
- si la PDU MAC-hs con TSN=TSN\_flush ha sido previamente recibida:
  - entrega todas las PDUs MAC-hs recibidas con TSNs consecutivos desde TSN\_flush (incluido) hasta la primera
  - 20 PDU MAC-hs no recibida a la entidad de des-ensamble;
- si next\_expected\_TSN no está fijado en "pending", adelanta next\_expected\_TSN al TSN de esta primera PDU MAC-hs no recibida.
- o, si next\_expected\_TSN no está fijado en "pending":
  - fija next\_expected\_TSN en TSN\_flush.
- 25

La tercera modificación especifica lo que se hace mientras la cola de reordenamiento está en el estado "pending" (por ejemplo, mientras el temporizador T\_init está activo, si es que esta activación se ha seleccionado). Debe añadirse lo siguiente al procedimiento de reordenamiento convencional, (debe entenderse que la variable Tinit\_TSN puede ser sustituida por T1\_TSN sin cambio de significado):

si next\_expected\_TSN se fija en "pending" (o si el estado de reordenamiento está fijado en "pending") y se recibe una PDU de reordenamiento para la cola correspondiente con TSN = SN:

- 35 (1) (Opcional, aplicable al caso en el que T\_init no arranque inmediatamente tras el procedimiento de re-posición de MAC-ehs.)  
Si el temporizador T\_init está inactivo
  - 40 (a) Arranca el temporizador T\_init,
  - (b) Se fija Tinit\_TSN en SN.
- (2) (Opcional, aplicable al caso en que T\_init arranque inmediatamente tras el procedimiento de re-posición de MAC-ehs.) Si se fija Tinit\_TSN en "pending":
  - 45 (a) Tinit\_TSN se fija en SN.

Cuando el temporizador T\_init finalice (o cuando el estado de reordenamiento se reponga a "normal" por cualquier razón):

- 50 (1) Opcional, aplicable al caso en que T\_init arranque inmediatamente tras el procedimiento de re-posición de MAC-ehs. Si Tinit\_TSN se fija en "pending":
  - (a) Re-arrancar el temporizador T\_init.
- 55 (2) Si Tinit\_TSN no está fijado en "pending":
  - (a) Todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente hasta, e incluyendo, Tinit\_TSN - 1 (u, opcionalmente Tinit\_TSN) se entregan a la entidad de reordenamiento anterior) (es decir, puede ser una entidad de des-multiplexado, de des-ensamble o de re-ensamble LCH-ID).
  - 60 (b) Todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente hasta la siguiente PDU de reordenamiento no recibida con TSN mayor que Tinit\_TSN serán enviadas a la entidad de reordenamiento anterior.
  - (c) next\_expected\_TSN se fija en el TSN de la siguiente PDU de reordenamiento no recibida opcionalmente con TSN mayor que T1\_TSN; y (si es de aplicación) la variable del estado de reordenamiento se fija en "normal". Alternativamente, next\_expected\_TSN puede ser siempre fijado
  - 65

en la siguiente PDU MAC-ehs no recibida con TSN mayor que T1\_TSN cuando el temporizador finalice.

(d) Opcionalmente, si todavía existe alguna PDU de reordenamiento recibida que no puede ser enviada a una capa superior:

5

(i) arrancar el temporizador T1

(ii) fijar T1\_TSN en el TSN más alto entre aquellos grupos de SDUs MAC-ehs que no pueden ser entregados.

10 Alternativamente, si se utiliza la variable de estado de reordenamiento en el procedimiento de reordenamiento (opcional), el next\_expected\_TSN puede hacerse RcvWindow\_UpperEdge- RECEIVE\_WINDOW\_SIZE + 1 cuando se recibe una PDU de reordenamiento con TSN = SN.

15 Alternativamente, puede utilizarse un solo temporizador (T1). Si se utiliza un solo temporizador, (es decir, temporizador T1), la función de reordenamiento se describe de la siguiente forma:

Si el temporizador T1 está inactivo y next\_expected\_TSN no está fijado en "Pending":

20 (a) el temporizador T1 arrancará al recibir correctamente una PDU con TSN > next\_expected\_TSN.

(b) T1\_TSN se fijará al TSN de esta PDU de reordenamiento.

Si el temporizador T1 está inactivo y next\_expected\_TSN está fijado en "Pending"

(c) el temporizador T1 arrancará al recibir correctamente una PDU de reordenamiento

(d) T1\_TSN se fija en el TSN de esta PDU de reordenamiento.

Si ya está activo un temporizador T1:

25 (e) no arrancará un temporizador adicional, es decir, solo estará activo un temporizador T1 un momento determinado.

El temporizador T1 se detendrá si:

(f) la PDU de reordenamiento con TSN = T1\_TSN puede ser entregada a la entidad de re-ensamble antes de que el temporizador finalice y next\_expected\_TSN no esté fijado en "Pending".

30 Cuando el temporizador T1 finalice y next\_expected\_TSN no esté fijado en "Pending" y T1\_TSN > next\_expected\_TSN:

(g) todas las PDUs recibidas correctamente, con TSN > next\_expected\_TSN hasta, e incluyendo, T1\_TSN-1 se entregarán a la entidad de re-ensamble;

35 (h) todas las PDUs de reordenamiento recibidas hasta la siguiente PDU de reordenamiento no recibida correctamente serán entregadas a la entidad de re-ensamble.

(i) next\_expected\_TSN se fijará en el TSN de la siguiente PDU de reordenamiento no recibida. Cuando finalice el temporizador T1 y next\_expected\_TSN esté fijado en "Pending":

(j) Todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente hasta, e incluyendo T1\_TSN-1, se entregan en la entidad de re-ensamble.

40 (k) Todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente hasta la siguiente PDU de reordenamiento no recibida con TSN mayor que T1\_TSN serán entregadas a la entidad de re-ensamble

(l) next\_expected\_TSN se fija en el TSN de la siguiente PDU de reordenamiento no recibida, opcionalmente con TSN mayor que T1\_TSN

45 Cuando el temporizador T1 se detenga o finalice, y quede aún alguna PDU de reordenamiento recibida que no puede ser entregada a la capa superior:

(m) arrancar el temporizador T1

(n) fijar T1\_TSN al TSN más alto de entre aquellos grupos de SDUs MAC-ehs que no pueden ser entregados.

50 Alternativamente, se puede hacer lo siguiente:

Cuando el temporizador T1 finalice y T1\_TSN > next\_expected\_TSN o next\_expected\_TSN esté fijado en "Pending":

55 (a) Todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente con TSN > next\_expected\_TSN hasta, e incluyendo T1\_TSN-1, serán entregadas a la entidad de re-ensamble;

(b) Todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente hasta la siguiente PDU de reordenamiento no recibida serán entregadas a la entidad de re-ensamble.

(c) next\_expected\_TSN se fijará al TSN de la siguiente PDU de reordenamiento no recibida.

60

El funcionamiento del receptor para el reordenamiento se describe a continuación:

Cuando se reciba una PDU de reordenamiento con TSN = SN:

65 (a) si RcvWindow\_UpperEdge está fijada en "Pending"

(i) RcvWindow\_UpperEdge se fijará en SN

(b) si SN está dentro de la ventana del receptor:

- 5 (i) si next\_expected\_TSN no está fijada en "Pending" y si  $SN < next\_expected\_TSN$ , o esta PDU de reordenamiento, han sido previamente recibida:  
(ii) se descartará la PDU de reordenamiento;

10 (c) o:

(i) la PDU de reordenamiento se colocará en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento en el lugar indicado por el TSN.

15 (d) si SN está fuera de la ventana del receptor:

- (i) la PDU de reordenamiento recibida se colocará por encima del TSN más alto recibido en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento, en la posición indicada por SN;  
(ii) RcvWindow\_UpperEdge se fijará en SN, adelantando así la ventana del receptor;  
20 (iii) cualquier PDU de reordenamiento con  $TSN \leq RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE$ , es decir, fuera de la ventana del receptor una vez su posición se haya actualizado, será eliminada de la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento y entregada a la entidad de re-ensamble;  
(iv) si next\_expected\_TSN no está fijado en "Pending" y si next\_expected\_TSN está por debajo de la ventana actualizada del receptor,

25 a. next\_expected\_TSN se fijará en  $RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE + 1$ ;

30 (e) si next\_expected\_TSN no está fijado en "Pending" y si la PDU de reordenamiento con  $TSN = next\_expected\_TSN$  está almacenada en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento:

- 35 (i) todas las PDUs de reordenamiento recibidas con TSNs consecutivos desde next\_expected\_TSN (incluido) hasta la primera PDU de reordenamiento no recibida serán entregadas a la entidad de re-ensamble;  
(ii) next\_expected\_TSN se adelantará al TSN de esta primera PDU de reordenamiento no recibida.

40 En el caso de que una WTRU tenga memoria insuficiente para tratar una PDU de reordenamiento recibida, la WTRU realiza las siguientes operaciones:

(a) selecciona TSN\_flush de forma que:  $next\_expected\_TSN < TSN\_flush \leq RcvWindow\_UpperEdge + 1$  [o cualquier valor si next\_expected\_TSN está fijado en "Pending"];

(b) entrega todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente con  $TSN < TSN\_flush$  a la entidad de re-ensamble;

45 (c) si la PDU de reordenamiento con  $TSN=TSN\_flush$  ha sido recibida previamente;

(i) entrega todas las PDUs de reordenamiento recibidas con TSNs consecutivos desde TSN\_flush (incluido) hasta la primera PDU de reordenamiento no recibida, a la entidad de re-ensamble;

50 (ii) adelanta next\_expected\_TSN al TSN de esta primera PDU de reordenamiento no recibida.

(d) o:

(i) fija next\_expected\_TSN en TSN\_flush.

55 De acuerdo con una séptima realización, el Nodo-Bs puede transmitir el TSN para la siguiente SDU MAC-ehs que se envía a las WTRUs que utilizan el H-RNTI común. Esta información puede ser transmitida en uno de los bloques de información del sistema (SIB) que se origina en el Nodo-B. Cuando la WTRU realiza una reposición de MAC-ehs y selecciona una nueva célula, la WTRU lee el SIB que contiene el número TSN. Tras adquirir el TSN, la WTRU puede realizar las siguientes etapas:

- 60 (1) Fijar  $next\_expected\_TSN = TSN + 1$  adquirido de SIB; y  
(2) Fijar  $Rcv\_Window\_UpperEdge = TSN$

65 Esto permite que la WTRU trate adecuadamente la siguiente PDU MAC-ehs de reordenamiento recibida, utilizando un H-RNTI común y realice el reordenamiento.

Alternativamente, el Nodo-B puede proveer el TSN en el HS-SCCH. El TSN puede ser provisto en una o en una combinación de las siguientes formas:

- (1) Por cada transmisión realizada sobre un H-RNTI común; y
- (2) Solo para la primera transmisión x (número configurable de veces) justo después de haberse añadido una WTRU a la nueva célula.

Alternativamente, el Nodo B y la WTRU pueden reponer el TSN de una cola concreta a un valor por defecto. Esto puede hacerse siempre que se transmita un paquete a una nueva WTRU en la célula. El valor por defecto puede ser indicado por medio de las capas superiores o predefinido. El Nodo-B puede indicar la reposición del TSN a todas las otras WTRUs que supervisan el H-RNTI. El Nodo B puede indicar una reposición TSN utilizando cualquiera de los siguientes métodos:

- (1) Utilizar indicación de Capa 3 nueva o convencional (por ejemplo, BCCH u otro mensaje RRC);
- (2) Utilizar indicación de Capa 2 nueva o convencional, (por ejemplo, el encabezamiento MAC-ehs puede ser modificado para incluir información sobre la reposición de TSN); y
- (3) Utilizar indicación de Capa PHY nueva o convencional, (por ejemplo, podría utilizarse un formato HS-SCCH modificado para indicar una reposición de TSN.

De acuerdo con una octava realización, la red siempre se asegura de que los mensajes RRC enviados sobre un H-RNTI común sean lo bastante pequeños como para caber en una sola PDU MAC-ehs minimizando el contenido del mensaje. El mensaje RRC puede ser "segmentado" en mensajes RRC más pequeños. Por ejemplo, el mensaje inicial puede contener la célula RNTI (C-RNTI) y/o H-RNTI y el resto de la configuración puede ser indicada utilizando mensaje(s) RRC separado(s). Una vez la WTRU obtiene su exclusivo H-RNTI, los siguientes mensajes RRC pueden ser de cualquier tamaño ya que la funcionalidad de reordenamiento de MAC-ehs opera correctamente con el H-RNTI exclusivo.

Sin embargo, la red necesita asegurarse de que la TRU ha recibido satisfactoriamente el mensaje RRC inicial (por ejemplo, que contiene sólo el C-RNTI y/o el H-RNTI), antes de enviar posteriores mensajes (configuración) utilizando el H-RNTI exclusivo. Esto se puede garantizar si la entidad RRC espera el tiempo suficiente teniendo en cuenta el número de retransmisión HARQ y los requisitos de retardo de RRC en la WTRU. Dependiendo de la ejecución, la entidad RRC puede estar "ciega" al retardo requerido por las capas inferiores para transmitir el mensaje. Si este es el caso, entonces la RRC necesita esperar un largo tiempo hasta estar segura de que la transmisión ha finalizado.

Adicionalmente, al segmentar el mensaje RRC, un RNC tiene que asegurarse de que el tamaño de las SDUs MAC-ehs generadas se encuentre dentro de un valor tal que no se requiera segmentación en la entidad MAC-ehs. Puede utilizarse el tamaño de bloque de transporte más pequeño disponible como referencia del tamaño de la PDU MAC-ehs. Alternativamente, o en combinación, el tamaño del bloque de transporte que va a ser utilizado por el Nodo-B puede ser deducido a partir del valor de los resultados de medición recibidos en un canal de acceso aleatorio (RACH) que se incluye en el campo "Transmit Power Level".

Si se produce la segmentación del mensaje RRC, el lado del receptor puede requerir ser modificado de tal forma que actúe sobre los IEs del mensaje recibido como si se hubiera enviado un solo mensaje RRC, (es decir, no esperar la otra parte o segmento del mensaje RRC).

De acuerdo con una novena realización, los primeros paquetes recibidos no se entregan inmediatamente. La primera PDU MAC\_ehs recibida siempre se coloca en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento y su SN se utiliza para determinar los valores de algunas o todas las variables de reordenamiento (next\_expected\_TSN, RcvWindow\_UpperEdge, T1\_TSN). Por ejemplo, el límite superior de la ventana del receptor (RcvWindow\_UpperEdge) y/o T1\_TSN puede fijarse en el SN de la PDU MAC-ehs recibida, y next\_expected\_TSN puede fijarse en este SN-RECEIVE\_WINDOW\_SIZE+1. Esto asegura que no se descarte ninguna PDU con TSN inferior recibida posteriormente, sino que se almacene en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento. Alternativamente, next\_expected\_TSN puede fijarse en un valor diferente, tal como RcvWindow\_UpperEdge - x donde x es alguna constante predefinida. Al recibir esta primera PDU MAC-ehs, arranca un temporizador (bien el temporizador T1 u otro temporizador T1\_init). Hasta la finalización del temporizador, todas las PDUs MAC-ehs recibidas posteriormente son colocadas en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento de acuerdo con su TSN. Estas PDUs no se entregan a la entidad de re-ensamble a menos que tengan que ser eliminadas de la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento según el procedimiento convencional.

Cuando finaliza el temporizador, alguna o todas las PDUs presentes en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento pueden ser entregadas a la entidad de re-ensamble. Por ejemplo, pueden entregarse todas las PDUs con TSN hasta, incluyendo, T1\_TSN-1 y después, pueden entregarse todas las PDUs hasta la siguiente PDU no recibida. La variable next\_expected\_TSN puede ser fijada (o repuesta) en el TSN de la siguiente PDU no recibida. Además, el temporizador T1 puede arrancar en este momento si aún hay PDUs que no pueden ser entregadas. En este caso, la variable T1\_TSN puede ser fijada en el TSN más alto de entre las PDUs aMAC-ehs que no pueden ser entregadas. El funcionamiento normal de reordenamiento continúa a partir de ese punto.



Al menos una de las variables `next_expected_TSN` y `RcvWindow_UpperEdge` tiene su valor inicial fijado en un valor especial ("Pending") de forma que la WTRU ejecuta las operaciones correspondientes al comienzo del procedimiento. Alternativamente, puede definirse una nueva variable Booleana, (por ejemplo, "Reordering\_InitialState") para indicar si el procedimiento se encuentra en su estado inicial o no. Cuando el valor de esta variable está fijado en "True", la WTRU ejecuta el procedimiento como se indicó anteriormente, y la variable se repone en "False" al finalizar el temporizador inicial.

De acuerdo con una opción para la novena realización, la variable `RcvWindow_UpperEdge` solo tiene su valor inicial fijado en "Pending" para determinadas colas de reordenamiento sujetas al procedimiento modificado. El temporizador T1 arranca al recibir la primera PDU cuando el valor de `RcvWindow_UpperEdge` es "Pending" indicando que está en su estado inicial. El procedimiento detallado es el siguiente:

Si el temporizador T1 está inactivo:

- el temporizador T1 arrancará al recibir correctamente una PDU de reordenamiento con  $TSN > next\_expected\_TSN$ , o cuando una PDU de reordenamiento sea recibida correctamente y `RcvWindow_UpperEdge` esté fijado en "Pending".

- `T1_TSN` se fijará en el TSN de esta PDU de reordenamiento.

Si ya hay un temporizador T1 activo:

- no arrancará ningún temporizador adicional. Es decir, solo estará activo el temporizador T1 en un momento dado.

El temporizador T1 finalizará si:

- la PDU de reordenamiento con  $TSN = T1\_TSN$  puede entregarse a la entidad de re-ensamble antes de que finalice el temporizador.

Cuando finalice el temporizador T1 y  $T1\_TSN > next\_expected\_TSN$ :

- todas las PDUs de reordenamiento correctamente recibidas con  $TSN > next\_expected\_TSN$  hasta, e incluyendo,  $T1\_TSN-1$  se entregarán a la entidad de re-ensamble;

- todas las PDUs de reordenamiento correctamente recibidas hasta la siguiente PDU de reordenamiento no recibida se entregarán a la entidad de re-ensamble

- `next_expected_TSN` se fijará en el TSN de la siguiente PDU de reordenamiento no recibida.

Cuando el temporizador T1 finalice, y exista todavía alguna PDU de reordenamiento recibida que no pueda ser entregada a la capa superior:

- arranca el temporizador T1

- se fija `T1_TSN` en el TSN más alto de entre aquellos entre los grupos de SDUs MAC-ehs que no puedan ser entregados

Funcionamiento del transmisor:

Una vez que el transmisor ha transmitido una PDU de reordenamiento con  $TSN=SN$ , no debe retransmitirse ninguna PDU de reordenamiento con  $TSN \leq SN$  -`TRANSMIT_WINDOW_SIZE` para evitar ambigüedad en el número de secuencia del receptor.

Funcionamiento del receptor:

Cuando se recibe una PDU de reordenamiento con  $TSN = SN$ :

- si `RcvWindow_UpperEdge` está fijado en "Pending":

- `RcvWindow_UpperEdge` se fijará en SN;

- `next_expected_TSN` se fijará en `RcvWindow_UpperEdge-WINDOW_SIZE + 1`.

- si SN está dentro de la ventana del receptor:

- si  $SN < next\_expected\_TSN$ , o esta PDU de reordenamiento ha sido recibida previamente:

- se descartará la PDU de reordenamiento;

- o:

- la PDU de reordenamiento se colocará en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento en el lugar indicado por el TSN.

- si SN está fuera de la ventana del receptor:

- la PDU de reordenamiento recibida será colocada por encima del TSN más alto recibido en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento, en la posición indicada por SN;

- RcvWindow\_UpperEdge se fijará en SN, adelantando por tanto la ventana del receptor;

- cualquier PDU de reordenamiento con  $TSN \leq RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE$ , es decir, fuera de la ventana del receptor una vez su posición se haya actualizado, será eliminada de la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento y entregada a la entidad de re-ensamble;

- si next\_expected\_TSN está por debajo de la ventana actualizada del receptor:

- next\_expected\_TSN se fijará en  $RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE + 1$ ;

- si la PDU de reordenamiento con  $TSN = next\_expected\_TSN$  está almacenada en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento:

- todas las PDUs recibidas de reordenamiento con TSNs consecutivos desde next\_expected\_TSN (incluido) hasta la primera PDU de reordenamiento no recibida serán enviadas a la entidad de re-ensamble;

- next\_expected\_TSN adelantará al TSN de esta primera PDU de reordenamiento no recibida.

En el caso de que una WTRU no tenga memoria suficiente para tratar una PDU de reordenamiento recibida, realizará el siguiente conjunto de operaciones:

- seleccionará TSN\_flush de la forma:  $next\_expected\_TSN < TSN\_flush \leq RcvWindow\_UpperEdge - 1$ ;

- entregará todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente con  $TSN < TSN\_flush$  a la entidad de re-ensamble;

- si se ha recibido previamente la PDU de reordenamiento con  $TSN = TSN\_flush$ :

- entregará todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente con TSNs consecutivos desde TSN\_flush (incluido) hasta la primera PDU de reordenamiento no recibida, a la entidad de re-ensamble;

- adelantará next\_expected\_TSN al TSN de esta primera PDU de reordenamiento.

- o:

- fijará next\_expected\_TSN en TSN\_flush.

De acuerdo con una segunda opción para la novena realización, las variables next\_expected\_TSN y RcvWindow\_UpperEdge tienen ambas sus valores iniciales fijados en "Pending" para determinadas colas de reordenamiento sometidas al procedimiento modificado. Tras recibir la primera PDU, las variables RcvWindow\_UpperEdge y T1\_TSN se fijan en el SN de esta PDU, mientras que next\_expected\_TSN permanece fijado en el valor "Pending". Además, arranca el temporizador T1. La comparación entre el SN de las PDUs recibidas y next\_expected\_TSN se omite cuando next\_expected\_TSN está fijado en "Pending". Una vez que el temporizador T1 finalice o se detenga (esto último puede suceder si la PDU con SN igual a T1\_TSN puede ser entregada debido al adelantamiento de la ventana del receptor), todas las PDUs con SN hasta T1\_TSN -1, y con SN hasta la siguiente PDU no recibida, se envían a la entidad de re-ensamble. El valor de next\_expected\_TSN se fija en el SN de la siguiente PDU no recibida y el funcionamiento normal del reordenamiento puede continuar desde ese punto. El procedimiento detallado es el siguiente:

Si el temporizador T1 está inactivo y next\_expected\_TSN no está fijado en "Pending":

- el temporizador T1 arrancará cuando se reciba correctamente una PDU de reordenamiento con  $TSN > next\_expected\_TSN$ .

- T1\_TSN se fijará en el TSN de esta PDU de reordenamiento.

Si el temporizador T1 está inactivo y next\_expected\_TSN está fijado en "Pending":

- el temporizador T1 arrancará cuando se reciba correctamente una PDU de reordenamiento.

- T1 TSN se fija en el TSN de esta PDU.

Si el temporizador T1 ya está activado:

5 - no arrancará ningún temporizador adicional, es decir, solo puede estar activo el temporizador T1 en un momento dado.

El temporizador T1 se detendrá si:

10 - la PDU de reordenamiento con  $TSN = T1\_TSN$  puede ser entregada a la entidad de re-ensamble antes de que finalice el temporizador.

Cuando el temporizador T1 expire y  $next\_expected\_TSN$  no esté fijado en "Pending" y  $T1\_TSN > next\_expected\_TSN$ :

15 - todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente con  $TSN > next\_expected\_TSN$  hasta, e incluyendo,  $T1\_TSN-1$  serán entregadas a la entidad de re-ensamble;  
- todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente hasta la siguiente PDU de reordenamiento no recibida serán enviadas a la entidad de re-ensamble.  
20 -  $next\_expected\_TSN$  se fijará en el TSN de la siguiente PDU de reordenamiento no recibida.

Cuando se detenga o finalice el temporizador T1 y  $next\_expected\_TSN$  esté fijado en "Pending":

25 - todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente hasta e incluyendo  $T1\_TSN-1$  se entregan a la entidad de re-ensamble.  
- todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente hasta la siguiente PDU de reordenamiento no recibida con TSN mayor que  $T1\_TSN$  serán entregadas a la entidad de re-ensamble.  
-  $next\_expected\_TSN$  se fija en el TSN de la siguiente PDU de reordenamiento no recibida con TSN mayor que  $T1\_TSN$ .

30 Cuando el temporizador T1 se detenga o finalice, y aún exista alguna PDU de reordenamiento recibida que no pueda ser entregada a una capa superior:

35 - arranca el temporizador T1  
- se fija  $T1\_TSN$  en el TSN más alto de entre aquellos del grupo de SDU MAC-ehs que no pueden ser entregadas.

Funcionamiento del transmisor:

40 Una vez que el transmisor ha transmitido una PDU de reordenamiento con  $TSN=SN$ , cualquier PDU de reordenamiento con  $TSN \leq SN - TRANSMIT\_WINDOW\_SIZE$  no debe retransmitirse para evitar ambigüedad del número de secuencia en el receptor.

Funcionamiento del receptor:

Cuando se recibe una PDU de reordenamiento con  $TSN = SN$ :

45 - si  $RcvWindow\_UpperEdge$  está fijado en "Pending":

-  $RcvWindow\_UpperEdge$  se fijará en SN.

50 - si SN está dentro de la ventana del receptor:

- si  $next\_expected\_TSN$  no está fijado en "Pending" y  $SN < next\_expected\_TSN$ , o esta PDU de reordenamiento ha sido previamente recibida:  
- la PDU de reordenamiento será descartada;

55 - o:

- la PDU de reordenamiento se colocará en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento en el lugar indicado por el TSN.

60 - si SN está fuera de la ventana del receptor:

- la PDU de reordenamiento recibida se colocará por encima del TSN más alto recibido en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento, en la posición indicada por SN;

65 -  $RcvWindow\_UpperEdge$  se fijará en SN, adelantando por tanto la ventana del receptor;

- todas aquellas PDUs de reordenamiento con  $TSN \leq RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE$ , es decir, fuera de la ventana del receptor una vez que su posición se haya actualizado, se eliminarán de la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento y se entregarán a la entidad de re-ensamble;

5 - si `next_expected_TSN` no está fijado en "Pending" y `next_expected_TSN` está por debajo de la ventana actualizada del receptor:

- `next_expected_TSN` se fijará en  $RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE + 1$ ;

10 - si `next_expected_TSN` no está fijado en "Pending" y la PDU de reordenamiento con  $TSN = next\_expected\_TSN$  está almacenada en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento:

- todas las PDUs de reordenamiento recibidas con TSNs consecutivos desde `next_expected_TSN` (incluido) hasta la primera PDU de reordenamiento no recibida serán entregadas a la entidad de re-ensamble;

15

- `next_expected_TSN` se adelantará al TSN de esta primera PDU de reordenamiento no recibida.

En el caso de que una WTRU no tenga memoria suficiente para tratar una PDU de reordenamiento recibida, realizará el siguiente conjunto de operaciones:

20

- seleccionará `TSN_flush` de forma que:  $next\_expected\_TSN < TSN\_flush < RcvWindow\_UpperEdge + 1$ , o (en el caso en el que `next_expected_TSN` esté fijado en "Pending"),  $RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE < TSN\_flush < RcvWindow\_UpperEdge + 1$ ;

25

- entregará todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente con  $TSN < TSN\_flush$  a la entidad de re-ensamble;

- si se ha recibido previamente la PDU de reordenamiento con  $TSN = TSN\_flush$ :

30

- entregará todas las PDUs de reordenamiento recibidas con TSNs consecutivos desde `TSN_flush` (incluido) hasta la primera PDU de reordenamiento no recibida, a la entidad de re-ensamble;  
- adelantará `next_expected_TSN` al TSN de esta primera PDU de reordenamiento no recibida.

- o:

35

- fijará `next_expected_TSN` en `TSN_flush`.

De acuerdo con una tercera opción para la novena realización, `RcvWindow\_UpperEdge` y `next_expected_TSN` mantienen su valores iniciales según la técnica convencional, y se define una nueva variable "Reordering\\_InitialState" y toma el valor inicial "True" para aquellas colas de reordenamiento sometidas al procedimiento modificado. La condición para arrancar el temporizador T1 se modifica para asegurar que el temporizador arranque al recibir la primera PDU cuando el valor de `Reordering\_InitialState` sea "True" indicando que está en su estado inicial. La WTRU primero comprueba si `Reordering\_InitialState` está fijado en "True" antes de tratar la PDU MAC-ehs recibida. Si éste es el caso, la variable `RcvWindow\_UpperEdge` se fija en el SN de la PDU, la variable `next_expected_TSN` se fija en el límite inferior de la ventana del receptor y la variable `Reordering\_InitialState` se fija en "False" para volver al estado normal. El procedimiento detallado es el siguiente:

45

Si el temporizador T1 está inactivo:

50

- el temporizador T1 arrancará cuando se reciba correctamente una PDU de reordenamiento con  $TSN > next\_expected\_TSN$ , o cuando se reciba correctamente una PDU de reordenamiento y `Reordering\_InitialState` esté fijado en "True".  
- `T1\_TSN` se fijará en el TSN de esta PDU de reordenamiento.

55

Si hay un temporizador T1 ya activo:

- no arrancará ningún temporizador adicional, es decir, solo puede haber activo un temporizador T1 activo en un momento dado.

60

El temporizador T1 se detendrá si:

- la PDU con  $TSN = T1\_TSN$  puede entregarse a la entidad de re-ensamble antes de que finalice el temporizador.

Cuando el temporizador T1 finalice y  $T1\_TSN > next\_expected\_TSN$ :

65

## ES 2 461 545 T3

- todas las PDUs de reordenamiento correctamente recibidas con  $TSN > next\_expected\_TSN$  hasta, e incluyendo,  $T1\_TSN-1$ , serán entregadas a la entidad de re-ensamble;
  - todas las PDUs de reordenamiento correctamente recibidas hasta la siguiente PDU de reordenamiento no recibida será entregada a la entidad de re-ensamble.
- 5 -  $next\_expected\_TSN$  se fijará en el TSN de la siguiente PDU de reordenamiento no recibida.

Cuando el temporizador T1 se detenga o finalice, y aún haya PDUs de reordenamiento recibidas que no puedan ser entregadas a una capa superior:

- 10 - aranca el temporizador T1
- se fija  $T1\_TSN$  en el TSN más alto entre aquellos grupos de SDUs MAC-ehs que no pueden ser entregadas.

Funcionamiento del transmisor:

- 15 Una vez que el transmisor ha transmitido una PDU de reordenamiento con  $TSN=SN$ , no debe retransmitirse ninguna PDU de reordenamiento con  $TSN \leq SN - TRANSMIT\_WINDOW\_SIZE$  para evitar ambigüedad del número de secuencia en el receptor.

Funcionamiento del receptor:

Cuando se recibe una PDU de reordenamiento con  $TSN = SN$ :

- 20 - si Reordering InitialState está fijado en "True":
- RcvWindow UpperEdge se fijará en SN;
- 25 - Reordering InitialState se fijará en "False";
- $next\_expected\_TSN$  se fijará en  $RcvWindow\ UpperEdge - WINDOW\ SIZE + 1$ .
- 30 - si SN está dentro de la ventana del receptor:
- si  $SN < next\_expected\_TSN$ , o si esta PDU de reordenamiento se ha recibido previamente:
    - la PDU de reordenamiento será descartada;
- 35 - o:
- la PDU de reordenamiento será colocada en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento en el lugar indicado por el TSN.
- 40 - si SN está fuera de la ventana del receptor:
- la PDU de reordenamiento recibido se colocará por encima del TSN más alto recibido en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento, en la posición indicada por SN;
- 45 - RcvWindow\_UpperEdge se fijará en SN adelantando por tanto la ventana del receptor;
- todas aquellas PDUs de reordenamiento con  $TSN \leq RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE$ , es decir, fuera de la ventana del receptor una vez actualizada su posición, serán eliminadas de la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento y entregadas a la entidad de re-ensamble;
- 50 - si  $next\_expected\_TSN$  está por debajo de la ventana actualizada del receptor:
- $next\_expected\_TSN$  se fijará en  $RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE + 1$ ;
- 55 - si la PDU de reordenamiento con  $TSN = next\_expected\_TSN$  está almacenada en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento:
- todas las PDUs de reordenamiento recibidas con TSNs consecutivos desde  $next\_expected\_TSN$  (incluido) hasta la primera PDU de reordenamiento recibida serán entregadas a la entidad de re-ensamble;
- 60 -  $next\_expected\_TSN$  se adelantará al TSN de esta primera PDU de reordenamiento no recibida.

En el caso de que una WTRU no tenga memoria suficiente para tratar una PDU de reordenamiento recibida, realizará el siguiente conjunto de operaciones:

- 65 - seleccionará  $TSN\_flush$  de forma que:  $next\_expected\_TSN < TSN\_flush < RcvWindow\_UpperEdge + 1$ ;

- entregará todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente con TSN < TSN\_flush a la entidad de re-ensamble

- si la PDU de reordenamiento con TSN=TSN\_flush ha sido previamente recibida:

- entregará todas las PDUs de reordenamiento recibidas con TSNs consecutivos desde TSN\_flush (incluido) hasta la primera PDU de reordenamiento no recibida a la entidad de re-ensamble;

- adelantará next\_expected\_TSN al TSN de esta primera PDU de reordenamiento no recibida.

- o:

- fijará next\_expected\_TSN en TSN\_flush.

De acuerdo con una cuarta opción para la novena realización, la funcionalidad de reordenamiento puede comenzar con un tamaño inicial de ventana (es decir RECEIVE\_WINDOW\_SIZE), de 64, lo que cubre todos los posibles números de secuencia para la cola. Esto garantiza que no se descarten PDUs de reordenamiento durante la fase inicial. Al recibir la primera PDU de reordenamiento, el temporizador T1 arranca con T1\_TSN fijado en el SN de la primera PDU MAC-ehs recibida, a menos que se reciba una PDU de reordenamiento con SN fijado en 0.

Cuando finalice el temporizador, algunas o todas las PDUs presentes en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento se entregan a la entidad de re-ensamble según las siguientes reglas:

(1) Todas las PDUs con TSN hasta, incluyendo, T1\_TSN-1 serán entregadas a las capas superiores;

(2) Todas las PDUs hasta la siguiente PDU no recibida serán entregadas a las capas superiores;

(3) next\_expected\_TSN puede ser fijado en el TSN de la siguiente PDU no recibida (alternativamente, fijarla específicamente en la siguiente PDU no recibida con un TSN mayor que T1\_TSN);

(4) RcvWindow\_UpperEdge se fija en el número más alto de secuencia de una PDU de reordenamiento recibida;

y

(5) La variable RECEIVE\_WINDOW\_SIZE se restaura y se fija en el valor configurado de funcionamiento normal.

Además, el temporizador T1 puede ser reiniciado en este punto si aún hay PDUs que no pueden ser entregadas. En este caso, la variable T1\_TSN se fija en el TSN más alto entre aquellos de las PDUs MAC-ehs PDUs que no pueden ser entregadas. El funcionamiento normal de reordenamiento continúa a partir de ese punto.

Debe también observarse que para las opciones 1 a 4, puede introducirse opcionalmente un nuevo temporizador diferente, (es decir, T1\_init), para la fase inicial. Para utilizar un temporizador diferente, el párrafo del procedimiento donde se comprueba "si el temporizador T1 está inactivo", se modifica de la siguiente forma:

Si los temporizadores T1 o T1\_init están inactivos:

- Si RcvWindow UpperEdge (o next\_expected\_TSN ) no está fijado en "Pending" (u opcionalmente Reordering InitialState está fijado en "FALSE"), el temporizador T1 arrancará cuando se reciba correctamente una PDU con TSN > next\_expected\_TSN.

- Si RcvWindow UpperEdge (o next\_expected\_TSN) está fijado en "Pending" (u opcionalmente si Reordering InitialState está fijado en "TRUE"), el temporizador T1\_init arrancará al recibir correctamente un reordenamiento.

Todas las demás acciones relativas a la detención y finalización del temporizador permanecen similares a las acciones relativas al temporizador T1. Cuando el temporizador T1\_init finaliza, la entidad de reordenamiento debe asegurar que el temporizador T1 se reiniciará si aún hay PDUs que no pueden ser entregadas. Estos cambios se indican a continuación:

Si un temporizador T1 o T1\_init está ya activo:

- no arrancará un temporizador adicional, es decir, solo puede haber activo un temporizador T1 (o T1\_init) en un momento dado.

El temporizador T1 o T1\_init se detendrá si:

- la PDU de reordenamiento con TSN = T1\_TSN puede ser entregada a la entidad de re-ensamble antes de que finalice el temporizador.

Cuando el temporizador T1 o T1\_init finalice y T1\_TSN > next\_expected\_TSN:

- todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente con  $TSN > next\_expected\_TSN$  hasta, e incluyendo,  $T1\_TSN-1$ , serán entregadas a la entidad de re-ensamble;

- todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente hasta la siguiente PDU no recibida serán entregadas a la entidad de re-ensamble.

5 -  $next\_expected\_TSN$  se fijará en el TSN de la siguiente PDU de reordenamiento no recibida.

Cuando el temporizador T1 o T1\_init se detenga o finalice, y aún haya alguna PDU de reordenamiento recibida que no puede ser entregada a una capa superior:

- arranca el temporizador T1

10 - se fija T1\_TSN en el TSN más alto de entre las SDUs MAC-ehs que no pueden ser entregadas.

De acuerdo con una décima realización, puede evitarse un ajuste sistemático explícito del temporizador inicial T1 al recibir la primera PDU de reordenamiento. Por ejemplo, la primera PDU de reordenamiento puede ser inmediatamente entregada a las capas superiores y el valor de su SN se utiliza para determinar los valores de algunas de las variables de reordenamiento. Para conseguir esto, pueden utilizarse una opción de las siguientes, o una combinación de ellas:

15

De acuerdo con una primera opción, el procedimiento comienza en un estado "initial" utilizando uno de los métodos antes descritos (por ejemplo,  $next\_expected\_TSN$  y/o  $RcvWindow\_UpperEdge$  se inicializan en "Pending", o se define una nueva variable para el estado inicial). Cuando se recibe la primera PDU de reordenamiento,  $next\_expected\_TSN$  se fija en  $SN+1$  y  $RcvWindow\_UpperEdge$  se fija en SN. La cola de reordenamiento continúa con el modo normal de funcionamiento para todas las PDUs de ordenamiento recibidas a continuación.

20

La primera opción puede dar como resultado que se descarten PDUs recibidas posteriormente con  $SN < next\_expected\_TSN$ . Para evitar el descarte de PDUs, de acuerdo con una segunda opción, se mantiene una nueva variable  $new\_initial\_TSN$  que contiene el número TSN de la primera PDU recibida. La primera PDU recibida se entrega a las capas superiores y  $Initial\_TSN$  se fija en SN,  $next\_expected\_TSN$  se fija en  $SN+1$ , y  $RcvWindow\_UpperEdge$  se fija en SN.

25

Pueden no descartarse las PDUs de reordenamiento con  $SN < initial\_TSN$  hasta que el límite inferior de la ventana, (es decir,  $RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE$ ), se haya desplazado más allá del valor de  $initial\_TSN$ . Todas las PDUs de reordenamiento con  $SN < initial\_TSN$  pueden ser entregadas inmediatamente a la entidad de re-ensamble o directamente a la entidad de des-multiplexado LCH-ID (sin realizar el re-ensamble). El reordenamiento de PDUs con  $SN > initial\_TSN$  puede ser normalmente tratado por medio del procedimiento de reordenamiento. Opcionalmente, con objeto de evitar duplicidades de datos, puede mantenerse una lista de PDUs recibidas hasta que el límite inferior de la ventana se haya desplazado más allá del TSN inicial. Alternativamente, las PDUs de reordenamiento con  $SN < initial\_TSN$  pueden no descartarse (y ser entregadas a las capas superiores) hasta que un cierto temporizador finalice (T1 o un nuevo temporizador).

30

35

A continuación se describe un procedimiento a modo de ejemplo.

40

Si el temporizador T1 está inactivo:

- el temporizador T1 arrancará cuando se reciba correctamente una PDU de reordenamiento con  $TSN > next\_expected\_TSN$ .

45

- T1\_TSN se fijará en el TSN de esta PDU de reordenamiento.

Si ya hay un temporizador T1 activo:

- no arrancará ningún temporizador adicional (es decir, solo puede haber un temporizador T1 activo en un momento dado).

50

El temporizador T1 se detendrá si:

- la PDU de reordenamiento con  $TSN = T1\_TSN$  puede ser entregada a la entidad de re-ensamble antes de que finalice el temporizador.

55

Cuando el temporizador T1 finalice y  $T1\_TSN > next\_expected\_TSN$ :

- todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente con  $TSN > next\_expected\_TSN$  hasta, e incluyendo,  $T1\_TSN-1$ , serán entregadas a la entidad de re-ensamble;

60

- todas las PDUs de reordenamiento recibidas correctamente hasta la siguiente PDU de reordenamiento no recibida serán entregadas a la entidad de re-ensamble.

65

-  $next\_expected\_TSN$  se fijará en el TSN de la siguiente PDU de reordenamiento no recibida.

## ES 2 461 545 T3

- si reordering\_InitialState está fijado en "TRUE", reordering\_InitialState se fijará en "FALSE"

Cuando el temporizador T1 se detenga o finalice, y aún exista alguna PDU de reordenamiento recibida que no puede ser entregada a la capa superior:

5

- arranca el temporizador T1

- se fija T1\_TSN en el TSN más alto de entre aquellos de los grupos de SDUs MAC-ehs que no pueden ser entregados.

10

Funcionamiento del transmisor:

Una vez el transmisor haya transmitido una PDU de reordenamiento con TSN=SN, no debe retransmitirse ninguna PDU de reordenamiento con TSN ≤ SN - TRANSMIT\_WINDOW\_SIZE para evitar ambigüedad en el número de secuencia en el receptor.

15

Funcionamiento del receptor:

Cuando se recibe una PDU de reordenamiento con TSN = SN:

- si initial\_TSN está fijado en "Pending"

20

- RcvWindow UpperEdge se fijará en SN:

- next\_expected\_TSN se fijará en SN+1

25

- initial\_TSN se fijará en SN

- se entregará la PDU de reordenamiento a la entidad de re-ensamble

- si SN está dentro de la ventana del receptor

30

- si reordering\_State está fijado en "TRUE" y si SN < initial TSN

- la PDU de reordenamiento será entregada a la entidad de re-ensamble (u, opcionalmente, puede saltarse la entidad de re-ensamble y ser enviada directamente a la entidad de des-multiplexado LCH-ID).

35

- o si reordering\_InitialState está fijado en "FALSE" y si SN < next\_expected\_TSN, o esta PDU de reordenamiento ha sido previamente recibida:

- se descartará la PDU de reordenamiento;

40

- o:

- la PDU de reordenamiento será colocada en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento en el lugar indicado por TSN.

45

- si SN está fuera de la ventana del receptor:

- la PDU de reordenamiento recibida será colocada por encima del TSN más alto recibido en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento, en la posición indicada por SN;

50

- RcvWindow\_UpperEdge se fijará en SN adelantando por tanto la ventana del receptor;

- cualquier PDU de reordenamiento con TSN ≤ RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE, es decir, fuera de la ventana del receptor una vez actualizada su posición, será eliminada de la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento y entregada a la entidad de re-ensamble;

55

- si initial\_TSN está por debajo de la ventana actualizada del receptor

- reordering\_InitialState se fija en "FALSE"

60

- si next\_expected\_TSN está por debajo de la ventana actualizada del receptor:

- next\_expected\_TSN se fijará en RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE + 1;

65

Alternativamente, al recibir la primera PDU de reordenamiento recibida, next\_expected\_TSN puede fijarse en SN - x, donde x puede ser un valor estático, un número configurable por las capas superiores o un valor predeterminado



basado en el número de procesos HARQ, (por ejemplo, si sólo se utilizan 4 procesos HARQ, x puede fijarse en 4 o en el número de procesos HARQ -1).

5 El RcvWindow\_UpperEdge está fijado en SN. Esto garantiza que algunas de las PDUs de reordenamiento con  $SN < SN - x$  no serán descartadas para el procedimiento inicial.

Alternativamente, el valor inicial de next\_expected\_TSN puede estar fijado en el límite inferior de la ventana inicial, RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE +1 en lugar de estar fijado en 0 como en la técnica anterior. El valor inicial de RcvWindow\_UpperEdge puede estar fijado en 63.

10 Además, el procedimiento de reordenamiento puede ser modificado por medio del cambio del tamaño de la ventana inicial. Por ejemplo, pueden configurarse dos tamaños de ventana de receptor, un tamaño pequeño de ventana de receptor y una ventana de receptor de funcionamiento normal configurada por las capas superiores. El tamaño de la ventana inicial puede ser fijado en un valor inferior para acelerar el proceso inicial y evitar el esperar que el largo temporizador T1 finalice. Para volver al estado normal de funcionamiento de reordenamiento, la WTRU puede esperar a que se reciban n (n se corresponde con el tamaño pequeño de ventana inicial) PDUs consecutivas de reordenamiento, o a que el límite inferior de la ventana adelante al SN de la PDU inicial recibida o a que un temporizador finalice. Al entrar en el funcionamiento normal, el WINDOW\_SIZE normal configurado puede ser configurado y restaurado.

20 El tamaño de la ventana puede también fijarse en un valor de cero o de uno. Con el valor fijado en uno, la probabilidad de recibir la primera PDU dentro de la ventana, y por tanto descartarla, se reduce significativamente. La WTRU puede ser configurada de forma que la ventana del receptor sea inicialmente fijada en este pequeño valor y al recibir la primera PDU, la ventana de recepción se fija de nuevo en el RECEIVE\_WINDOW\_SIZE configurado.

25 De acuerdo con una undécima realización, la entidad de reordenamiento puede utilizar la información del proceso HARQ como una indicación de comenzar el funcionamiento normal de reordenamiento. Este método puede utilizarse en solitario o en combinación con cualquiera de las realizaciones descritas en esta memoria. Durante el funcionamiento normal, la WTRU puede asegurar que la PDU de reordenamiento con la secuencia más baja posible sea recibida desde la célula, cuando todos los procesos HARQ tengan una nueva asignación. Todas las PDUs de reordenamiento recibidas se almacenan en la memoria de almacenamiento intermedio de reordenamiento hasta que, todos los nuevos procesos HARQ tengan una nueva asignación o hasta que finalice el temporizador T1.

35 Puede supervisarse el bit NDI de cada proceso HARQ. Cuando el bit NDI para todos los procesos activos alterna entre '0' a '1' (indicando una nueva transmisión en el proceso HARQ), la entidad de reordenamiento puede entregar todas las PDUs almacenadas hasta, e incluyendo, la primera PDU de reordenamiento recibida a la entidad de re-ensamble. Todas las otras PDUs hasta la primera PDU no recibida por encima de la primera PDU recibida pueden ser también entregadas a la capa superior. Next\_expected\_TSN puede fijarse en el SN de la primera PDU no recibida y RcvWindow\_UpperEdge se fija en el SN del TSN más alto recibido. El temporizador T1 debe detenerse si está funcionando.

40 Alternativamente, puede mantenerse un mapeo entre el proceso HARQ y los posibles valores de TSN. Cuando al menos una PDU de reordenamiento de cada proceso HARQ se recibe satisfactoriamente, o si falla la recepción satisfactoria, la WTRU se asegura de que no se transmitirá ninguna PDU de reordenamiento con números de secuencia inferiores a cualquiera de los recibidos. La WTRU puede fijar RcvWindow\_UpperEdge en el SN del TSN más alto recibido y next\_expected\_TSN en la primera PDU no recibida con el SN más alto que la PDU de reordenamiento más baja recibida.

50 En otra opción, cuando la WTRU recibe la primera PDU de reordenamiento, la WTRU puede comprobar el TSN de todas las PDUs en todos los procesos HARQ activos. Si los números de secuencia de las PDUs que se están tratando en el proceso HARQ son mayores que la primera PDU recibida, la WTRU puede volver al funcionamiento normal. De otro modo, la WTRU puede esperar hasta que se reciba la PDU de reordenamiento con el número de secuencia más bajo en los procesos HARQ.

55 La red puede también definir la relación entre la ID del proceso HARQ y un conjunto de TSNs posibles para cada proceso HARQ. Por ejemplo, puede configurarse que el proceso HARQ #m sólo gestione PDUs con un TSN que satisfaga  $TSN = 4n + m$ , donde n es un número entero. Esta relación puede ser pre-indicada a la WTRU por las capas más altas. La WTRU puede entonces utilizar esta relación para deducir cuándo se recibe la PDU SN más baja y así continuar el funcionamiento normal. Cabe contemplar una solución basada en una red que restrinja el uso de todo el espacio del número TSN (es decir, la red evita utilizar TSN 55 a 63). Si el tamaño de la ventana de recepción es igual o inferior a los TSNs no utilizados por la red, esto eliminará la posibilidad de descartar las primeras PDUs recibidas. Sin embargo, esta solución puede generar retardos adicionales, y la posibilidad de entregar PDUs desordenadas. Para evitar esto, pueden ejecutarse las siguientes opciones.

65 De acuerdo con una primera opción, la WTRU puede usar un modulo x, donde x es el número de TSN más bajo restringido (es decir, si 55 a 63 están restringidos, x será 55), para todas las operaciones aritméticas de la entidad de

reordenamiento. Por ejemplo, todas las operaciones aritméticas contenidas en el procedimiento de reordenamiento de next\_expected\_TSN, RcvWindow\_UpperEdge, T1\_TSN y TSN\_flush están afectadas por el módulo x.

El módulo x puede afectar a los funcionamientos en todo momento para el reordenamiento de CCCH o DCCH (SRB#1). Para el funcionamiento inicial, el RcvWindow\_UpperEdge puede ser 63 o cualquier otro valor por encima de x. El módulo x no debería aplicarse a este valor inicial de RcvWindow\_UpperEdge o el valor inicial puede ser considerado como un valor inicial indefinido. Utilizar este valor puede ser considerado como equivalente a fijar el valor de RcvWindow\_UpperEdge en "Pending". Cuando RcvWindow\_UpperEdge está fijado en 63, al recibir la primera PDU con TSN = SN, puede realizarse una, o una combinación, de las siguientes operaciones:

- (1) Comenzar a utilizar el módulo x para todas las operaciones aritméticas;
- (2) RcvWindow\_UpperEdge se fijará en SN;
- (3) next\_expected\_TSN se fijará en RcvWindow\_UpperEdge - WINDOW\_SIZE + 1; y
- (4) Arrancar el temporizador T1 o el temporizador T1\_init.

Alternativamente, pueden emplearse dos operaciones de módulo diferentes para el estado de funcionamiento inicial y normal. Por ejemplo, para el estado de funcionamiento inicial, puede emplearse el módulo normal 64. El RcvWindow\_UpperEdge inicial se fija en 63, el límite inferior de la ventana está dentro de los TSNs restringidos, y, por lo tanto, no se descartará ningún dato. Sin embargo, al entrar en el estado de funcionamiento normal (es decir, al recibir la primera PDU o cuando el temporizador T1 finaliza), el procedimiento de reordenamiento puede actualizar los procedimientos aritméticos basados en el funcionamiento del módulo x. Esto evitará retardos duplicados de T1. Opcionalmente, pueden también realizarse las cuatro etapas descritas anteriormente para fijar Rcvwindow\_UpperEdge, next\_expected\_TSN, T1, y comenzar a utilizar el módulo x.

De acuerdo con una segunda opción, el módulo 64 se utiliza en todo momento pero el procedimiento se modifica de tal forma que tiene en cuenta el espacio TSN que falta. Puede usarse uno de los métodos antes mencionados para indicar el funcionamiento del estado de reordenamiento (es decir, tanto el estado de reordenamiento inicial o como el normal:

- next\_expected\_TSN o RcvWindow\_UpperEdge se fija en un valor especial, "Pending"; y
- variable de nuevo estado

La WTRU entra en un estado normal de funcionamiento de reordenamiento cuando se recibe la primera PDU o cuando finaliza el temporizador T1. Para el estado de funcionamiento inicial, los procedimientos aritméticos permanecen inalterables. Dado que el espacio TSN está restringido, la primera PDU recibida nunca estará dentro de la ventana de recepción, por lo que no será descartada. Sin embargo, al entrar en el estado normal, el procedimiento de reordenamiento debe ser actualizado para evitar entregas desordenadas y temporizadores T1 duplicados. Con objeto de describir estos procedimientos, pueden utilizarse las siguientes variables:

- El espacio TSN se restringirá de x a y, donde x es el valor más bajo del espacio restringido e y es el valor superior del espacio restringido (es decir, 63);
- RcvWindow\_lowerEdge es equivalente a RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE + 1;
- Nr\_restrictedTSNs es equivalente al número de TSNs cuyo uso se restringe, y-x.

Cuando opera en el estado normal, el procedimiento de reordenamiento se modifica de tal forma que:

- Cuando  $x \leq \text{RcvWindow\_lowerEdge} \leq y$ , entonces la ventana definida del receptor es equivalente a RcvWindow\_lowerEdge - Nr\_restrictedTSNs;
- O la ventana de recepción se calcula como (RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE + 1);
- next\_expected\_TSN no debe fijarse en un valor entre x e y;
- Si next\_expected\_TSN es x-1, entonces la siguiente PDU MAC-ehs en orden esperada se considera que sea y+1;
- El procedimiento de reordenamiento puede considerar todos los números TSN desde x hasta y como PDUs recibidas satisfactoriamente al realizar el reordenamiento y cuando se considera que están esperando a dichos TSNs.

Opcionalmente, al recibir la primera PDU, las variables pueden ser fijadas del siguiente modo:

- (1) RcvWindow\_UpperEdge se fijará en SN;
- (2) next\_expected\_TSN se fijará en RcvWindow\_UpperEdge - WINDOW\_SIZE + 1; y
- (3) Arrancará el temporizador T1 o el temporizador T1\_init.

De acuerdo con una decimosegunda realización, el problema del reordenamiento puede ser solucionado en el lado de la red, en lugar del lado del receptor. El Nodo B puede mantener números TSN diferentes para cada WTRU independientemente dentro de cada H-RNTI común. Cuando se añade una nueva WTRU a la célula, el Nodo B puede comenzar a numerar las PDUs de reordenamiento para esta WTRU desde cero. Los números TSN se incrementan para cada WTRU de forma independiente. Esta solución requeriría que el Nodo B conociera la ID de WTRU única a la cual se

está transmitiendo, además del H-RNTI común. El protocolo de trama lub puede proporcionar el H-RNTI común. En esta realización, debe también suministrarse el H-RNTI exclusivo que la red ha proporcionado a esta WTRU.

5 Alternativamente, el RNC puede indicar que el mensaje que va a ser transmitido es para una nueva WTRU. Cuando el Nodo B recibe esta indicación, el Nodo B puede realizar una o una combinación de lo siguiente:

- Reposiciona enseguida los números TSN asociados con el grupo H-RNTI común; o
- Se asegura de que cualesquiera PDUs MAC-ehs previamente almacenadas, con el mismo H-RNTI común, hayan sido transmitidas y luego repuestos los números TSN, de modo que el mensaje para la nueva WTRU se envíe con el TSN inicial en cero.

10 Dado que las otras WTRUs asociadas a la célula con el mismo H-RNTI común estarán recibiendo datos para la nueva célula, podría ser preferible indicar a estas WTRUs que el número TSN ha sido repuesto. Esto puede ser indicado por medio de un bit en el HS-SCCH.

15 Aunque se han descrito con anterioridad características y elementos en combinaciones concretas, cada característica o elemento pueden ser utilizados por separado, sin las otras características y elementos, o en varias combinaciones con o sin otras características y elementos. Los métodos o gráficos aquí contenidos pueden ser ejecutados en un programa informático, software o firmware incorporado en un medio de almacenamiento interpretable por ordenador para su ejecución por medio de un ordenador o procesador de propósito general. Algunos ejemplos de medios de almacenamiento interpretables por ordenador son una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un registro, una memoria caché, dispositivos de memoria de semiconductor, medios magnéticos tales como discos duros internos y discos extraíbles, medios magnético-ópticos, y medios ópticos tales como discos CD-ROM y discos digitales versátiles (DVDs).

20 Ejemplos de procesadores adecuados son, a modo de ejemplo, un procesador de propósito general, un procesador de propósito especial, un procesador convencional, un procesador de señal digital (DSP), una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en asociación con un núcleo DSP, un controlador, un micro-controlador, Circuitos Integrados de Aplicación Específica (ASICs), Conjuntos de Puertas Programables en Campo (FPGAs), cualquier otro tipo de circuito integrado (IC), y/o un autómata finito

25 Puede utilizarse un procesador en asociación con software para conformar un transceptor de radio frecuencia para utilizarlo en una unidad inalámbrica de recepción y transmisión (WTRU), equipo de usuario (UE), terminal, estación base, controlador de red de radio (RNC), o cualquier ordenador anfitrión. La WTRU puede ser utilizada junto con módulos, ejecutada en hardware y/o software, tal como una cámara, un módulo de video cámara, un videófono, un auricular, un dispositivo de vibración, un altavoz, un micrófono, un transceptor de televisión, un auricular de manos libres, un teclado, un módulo Bluetooth®, una unidad de radio modulada en frecuencia (FM), una pantalla de cristal líquido (LCD), una pantalla con diodo orgánico emisor de luz (OLED), un reproductor digital de música, un reproductor multimedia, un módulo de video juego, un navegador de internet y/o cualquier red inalámbrica de área local (WLAN) o

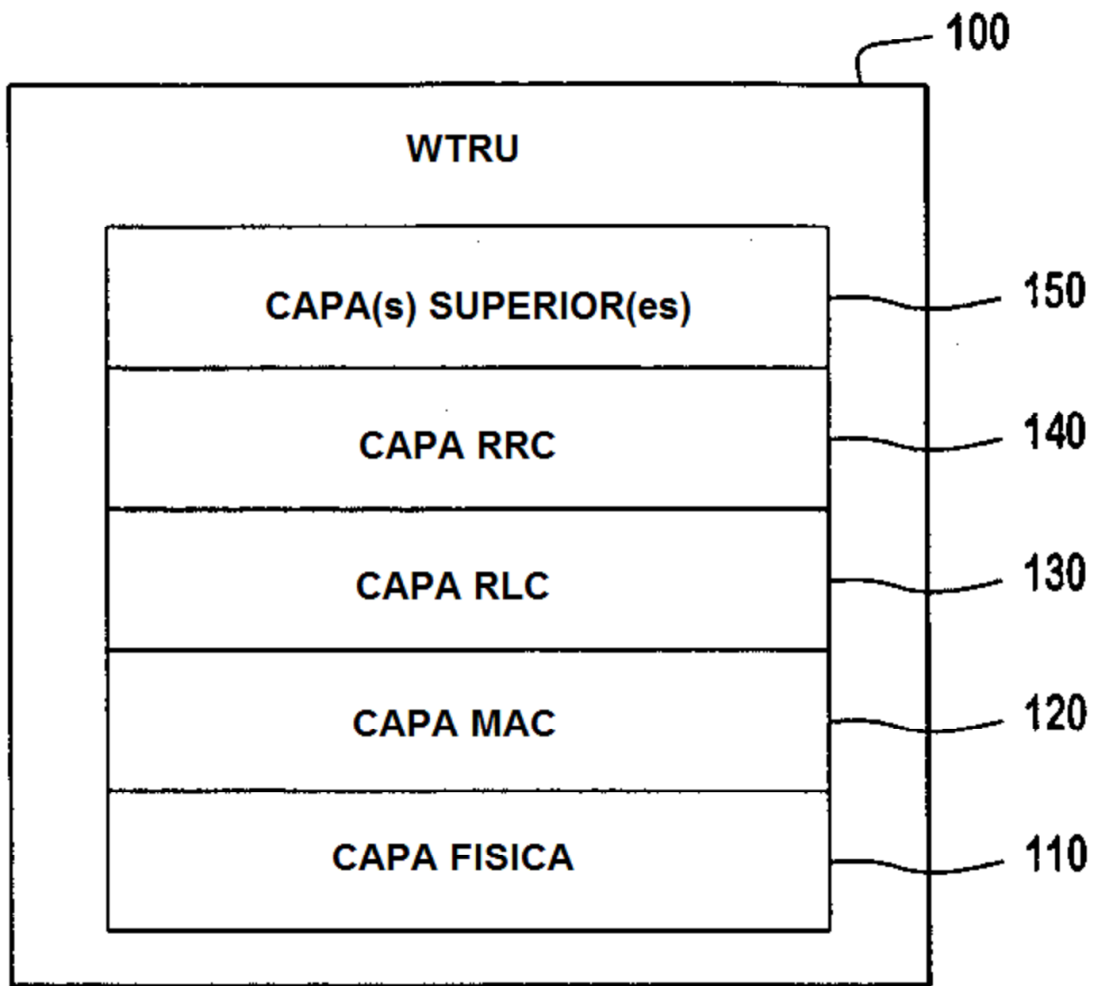
35 módulo de Banda Ultra Ancha (UWB).

40

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para recibir transmisiones de canal compartido de enlace descendente de alta velocidad, HS-DSCH, comprendiendo dicho método:
- 10 la recepción de control de acceso a los medios HS-DSCH, MAC-ehs, unidades de datos de protocolo, PDUs, a través de un HS-DSCH estando en uno de los estados Cell\_FACH, estado Cell\_PCH, o estado URA\_PCH; y caracterizado por enviar PDUs de reordenamiento incluidas en las PDUs MAC-ehs a una entidad posterior de tratamiento (310a) sin realizar el reordenamiento de las PDUs de reordenamiento, en el que el envío se salta una entidad de reordenamiento.
- 15 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se emplea un proceso individual de petición automática híbrida, HARQ, para recibir las PDUS MAC-ehs.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que todas las PDUs MAC-ehs se transmiten varias veces y todas las re-transmisiones de una PDU MAC-ehs finalizan antes de comenzar la transmisión de una PDU MAC-ehs posterior.
- 20 4. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que se utiliza el proceso individual HARQ al menos en uno de los siguientes tipos de recepción: recepciones provenientes de una determinada cola de prioridad, recepciones provenientes de un determinado canal lógico o recepciones que utilizan una identidad temporal de red de radio HS-DSCH común, H-RNTI.
- 25 5. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que una PDU MAC-ehs destinada al proceso individual HARQ no es descartada cuando se recibe la PDU MAC-ehs dentro de cinco sub-tramas desde una última recepción de una PDU MAC-ehs destinada a un mismo proceso HARQ.
- 30 6. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que una PDU MAC-ehs destinada al proceso HARQ individual es descartada cuando se recibe la PDU MAC-ehs dentro de  $n$  sub-tramas desde una última recepción de una PDU MAC-ehs destinada a un mismo proceso HARQ,  $n$  siendo un número entero.
- 35 7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las PDUs de reordenamiento se envían a la siguiente entidad de tratamiento sin realizar el reordenamiento de las PDUs de reordenamiento si los datos transportados en las PDUs de reordenamiento provienen de una determinada cola de prioridad.
- 40 8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las PDUs de reordenamiento son reenviadas a la siguiente entidad de tratamiento sin realizar el reordenamiento de las PDUs de reordenamiento si las PDUs MAC-ehs se reciben utilizando una identidad temporal de red de radio HS-DSCH común, H-RNTI.
- 45 9. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las PDUs de reordenamiento se reenvían a la siguiente entidad de tratamiento sin realizar el reordenamiento de las PDUs de reordenamiento si los datos transportados en las PDUs de reordenamiento provienen de un determinado canal lógico.
- 50 10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en que el determinado canal lógico es o un canal de control de transmisión, BCCH o un canal de control buscapersonas, PCCH.
- 55 11. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las PDUs MAC-ehs recibidas se reciben mientras una unidad inalámbrica de transmisión/recepción, WTRU, está o en un estado Cell\_FACH, o en un estado Cell\_PCH o en un estado URA\_PCH, y que además comprende fijar un valor inicial de un next\_expected\_TSN en el límite inferior de una ventana de recepción ( $RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE + 1$ ).
- 60 12. Una unidad inalámbrica de transmisión /recepción, WTRU, para recibir transmisiones de canal compartido de enlace descendente de alta velocidad, HS-DSCH, comprendiendo la WTRU un transceptor; y una entidad de control de acceso a los medios HS-DSCH, MAC-ehs, que está configurada para:
- recibir unidades de datos de protocolo MAC-ehs, PDUs, a través de un HS-DSCH estando en un estado Cell\_FACH, estado Cell\_PCH, o estado URA\_PCH; y caracterizada porque dicha entidad MAC-ehs está además configurada para enviar PDUs de reordenamiento incluidas en las PDUs MAC-ehs a una entidad posterior de tratamiento (310a) sin realizar el reordenamiento de las PDUs de reordenamiento, en la que las PDUs de reordenamiento se saltan una entidad de reordenamiento.
13. La WTRU de acuerdo con la reivindicación 12, en la que la entidad MAC-ehs incluye un proceso de petición de repetición automática híbrida, HARQ, para recibir las PDUs MAC-ehs.

14. La WTRU de acuerdo con la reivindicación 13, en la que todas las PDUs MAC-ehs se transmiten varias veces y todas las retransmisiones de una PDU MAC-ehs se completan antes de comenzar la transmisión de una PDU MAC-ehs posterior.
- 5 15. La WTRU de acuerdo con la reivindicación 13, en la que se utiliza un único proceso HARQ cuando los datos proceden: o de una determinada cola de prioridad o de un determinado canal lógico o se transmiten utilizando una identidad temporal de red de radio común HS-DSCH, H-RNTI.
- 10 16. La WTRU de acuerdo con la reivindicación 13, en la que la entidad MAC-ehs está configurada para no descartar una PDU MAC-ehs destinada al proceso HARQ cuando se recibe la PDU MAC-ehs dentro de cinco sub-tramas desde una última recepción de una PDU MAC-ehs destinada al mismo proceso HARQ.
- 15 17. La WTRU de acuerdo con la reivindicación 13, en la que la entidad MAC-ehs está configurada para descartar una PDU MAC-ehs destinada al proceso HARQ cuando se recibe la PDU MAC-ehs dentro de  $n$  sub-tramas desde una última recepción de una PDU MAC-ehs destinada al mismo proceso HARQ, siendo  $n$  un número entero.
18. La WTRU de acuerdo con la reivindicación 12, en la que no se realizan retransmisiones de petición de repetición automática híbrida, HARQ, para las PDUs MAC-ehs y en la que cada PDU MAC-ehs se transmite solo una vez.
- 20 19. La WTRU de acuerdo con la reivindicación 12, en la que las PDUs de reordenamiento se envían a la siguiente entidad de tratamiento sin realizar el reordenamiento de las PDUs de reordenamiento si los datos transportados en las PDUs de reordenamiento provienen de una determinada cola de prioridad
- 25 20. La WTRU de la reivindicación 12, en la que las PDUs de reordenamiento se reenvían a la siguiente entidad de procesamiento sin realizar el reordenamiento de las PDUs de reordenamiento si las PDUs MAC-ehs se reciben utilizando una identidad temporal de red de radio común HS-DSCH, H-RNTI.
- 30 21. La WTRU de acuerdo con la reivindicación 12, en la que las PDUs de reordenamiento se reenvían a la siguiente entidad de procesamiento sin realizar el reordenamiento de las PDUs de reordenamiento si los datos transportados en las PDUs de reordenamiento provienen de un determinado canal lógico.
22. La WTRU de acuerdo con la reivindicación 21, en la que el determinado canal lógico es un canal de control de transmisión, BCCH o un canal de control buscapersonas, PCCH.
- 35 23. La WTRU de acuerdo con la reivindicación 12, en la que las PDUs MAC-ehs recibidas se reciben estando la WTRU, o en un estado Cell\_FACB, o en un estado Cell\_PCH o en un estado URA\_PCH, y en la que la entidad MAC-ehs está además configurada para fijar un valor inicial de un next\_expected\_TSN en un límite inferior de una ventana de recepción ( $RcvWindow\_UpperEdge - RECEIVE\_WINDOW\_SIZE + 1$ ).



**FIG. 1**

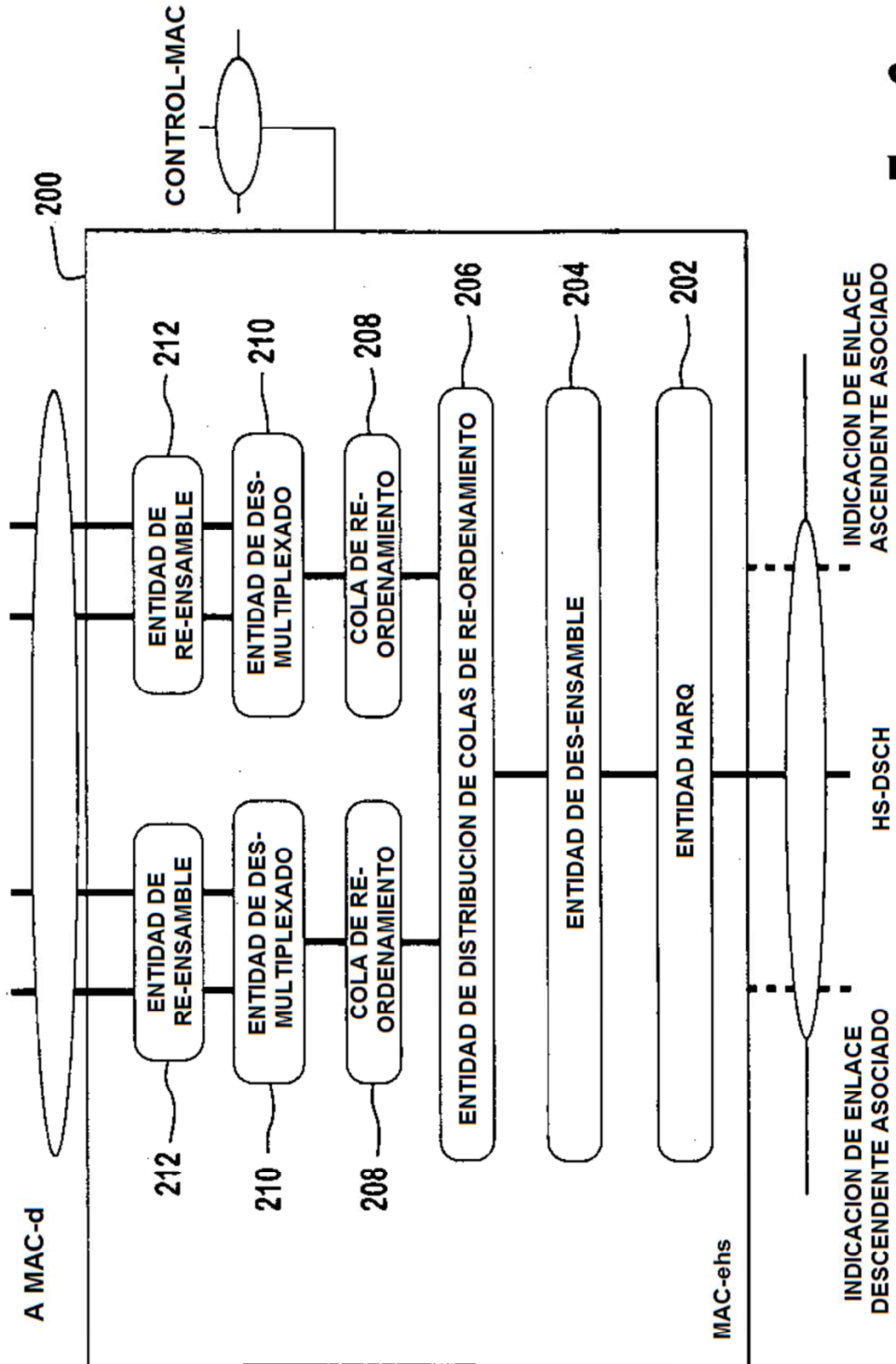


FIG. 2

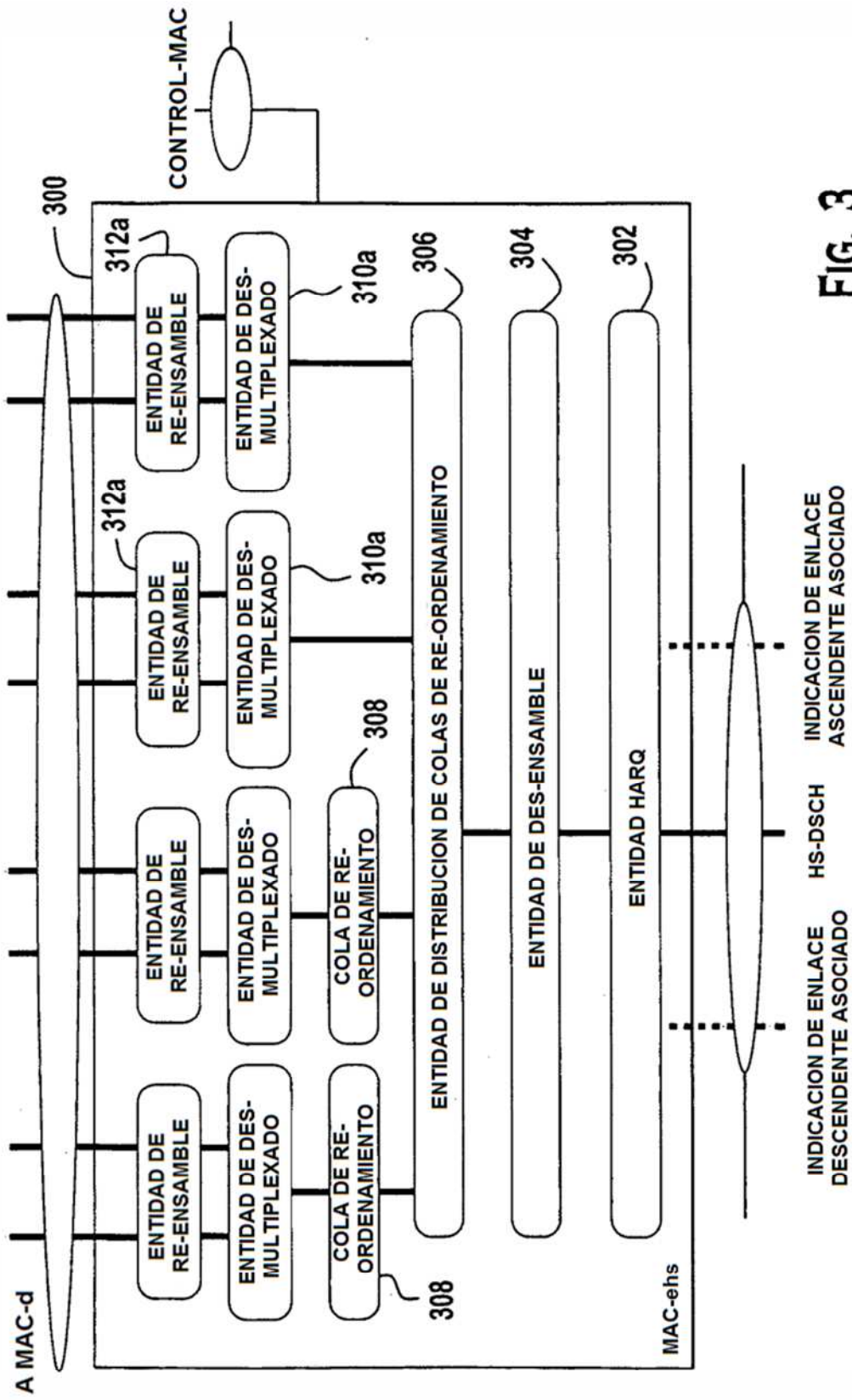


FIG. 3



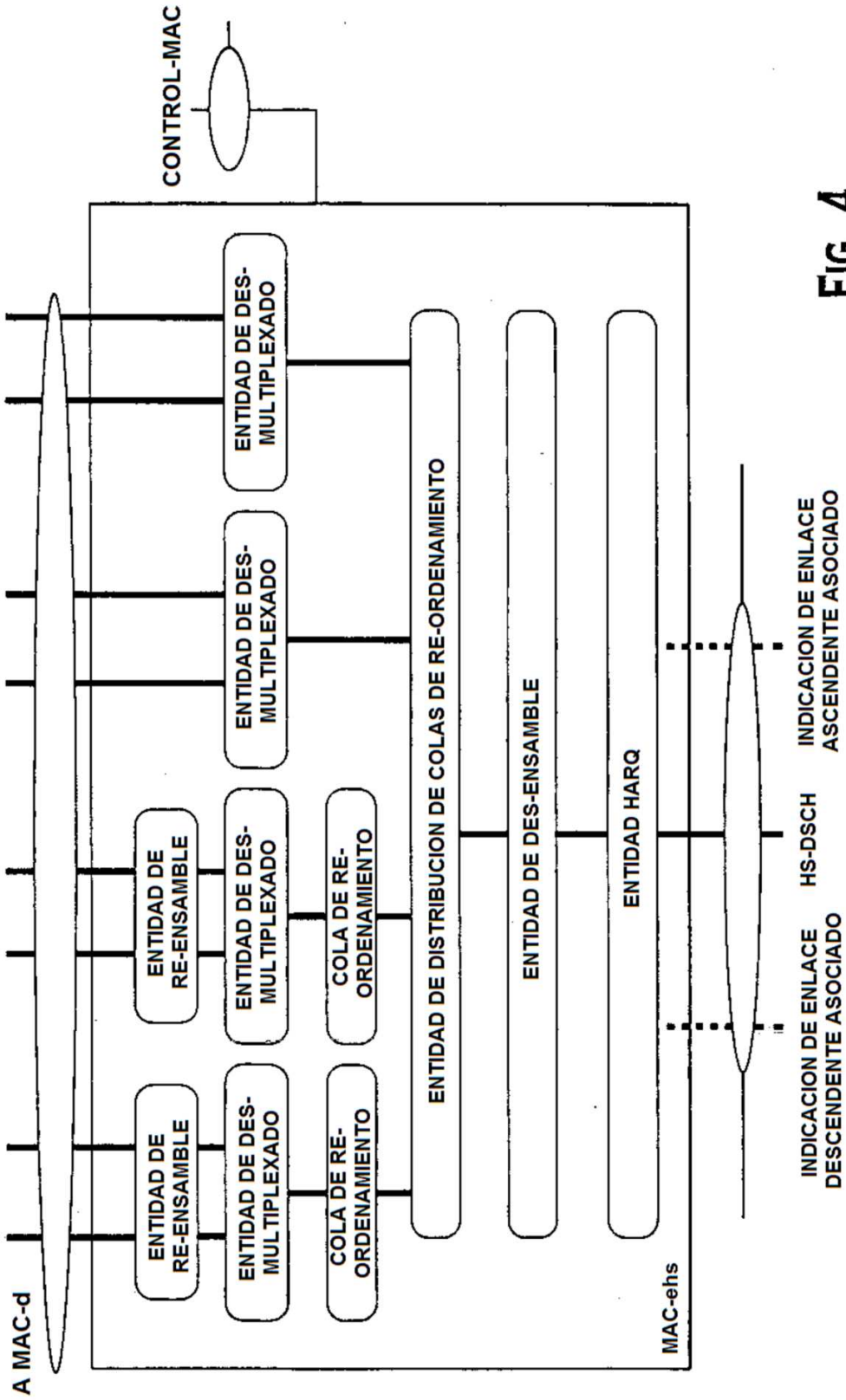


FIG. 4