

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 612**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/16** (2006.01)

**H04L 1/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08872246 .7**

96 Fecha de presentación: **18.09.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2241046**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.10.2010**

54 Título: **MÉTODO Y DISPOSICIÓN EN UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIÓN.**

30 Prioridad:  
**08.02.2008 US 27110**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**15.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**15.03.2012**

73 Titular/es:  
**Telefonaktiebolaget L M Ericsson (publ)**  
**164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:  
**MEYER, Michael;**  
**WIEMANN, Henning y**  
**TORSNER, Johan**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 376 612 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 disposición en un sistema de telecomunicación

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere básicamente al campo general de la comunicación de unidades de datos, comprendiendo un método y una disposición en un nodo de envío y un método y una disposición en un nodo de recepción. En particular, se refiere a la gestión de información de estado de unidades de datos transmitidas desde el nodo de envío hasta el nodo de recepción por un enlace de radio.

### Antecedentes

10 En la comunicación de una unidad de datos en la actualidad, se divide una cantidad de datos en unidades individuales, y dichas unidades son transmitidas hasta un receptor deseado por una trayectoria de comunicación apropiada. Esta forma de comunicación de datos es muy bien conocida y de amplio uso. El nodo de envío puede ser, por ejemplo, una estación base de radio y el nodo de recepción puede ser un equipo de usuario tal como un teléfono móvil, un ordenador portátil, un Asistente Digital Personal (PDA), o viceversa. La mayor parte de estos sistemas utilizan comunicación de radio unidireccional donde ambos nodos transmiten y reciben unidades de datos  
15 simultáneamente o de forma alternativa.

Tales unidades de datos reciben una diversidad de nombres en el contexto de diferentes sistemas de comunicación y protocolos de comunicación, tal como paquetes, tramas, segmentos, unidades de datos de protocolo, etc. El término "unidad de datos" según se utiliza en la presente descripción y reivindicaciones se refiere en general a cualquiera de tales divisiones de una cantidad de datos.

20 Con el fin de asegurar la transmisión correcta y completa de unidades de datos desde un par de protocolo de transmisión a uno de recepción, se utiliza con frecuencia un mecanismo conocido como ARQ (re-Búsqueda de Repetición Automática). Los mecanismos de ARQ forman normalmente parte de protocolos de capa de enlace tales como el protocolo de Control de Enlace de Radio (RLC) o el protocolo de Control de Acceso al Medio (MAC) especificado para el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), la Red de Acceso de Radio Terrestre (UTRAN), así como la Evolved-UTRAN. Cuando se utiliza un mecanismo de ARQ, el receptor de las  
25 unidades de datos envía mensajes de retroalimentación al transmisor, de modo que el transmisor puede determinar si las unidades de datos enviadas fueron recibidas apropiadamente, y si no lo fueron, realizar apropiadamente retransmisiones de unidades de datos.

30 Un mensaje de retroalimentación consiste en una unidad de datos de control que es enviada típicamente desde la entidad receptora de un protocolo de ARQ a la entidad pareja de transmisión.

Los documentos EP 0658028, US 6772215, "Mecanismo de Petición de Repetición Automática (ARQ) en HIPERLAN/2" de Nui Li, y "Un Nuevo Esquema de Control de Error para Redes de Alta Velocidad" de Fengming Gong, muestran diferentes tipos de mensajes de retroalimentación.

35 Los mensajes de retroalimentación se mencionan a veces como mensajes de estado, informes de estado, estados, etc. Éstos pueden tener diferentes formatos dependiendo de la especificación de protocolo. Implementaciones conocidas de tales mensajes de estado comprenden una o más referencias a unidades de datos de protocolo, o partes de las mismas, recibidas o esperadas por la entidad de protocolo de recepción. Estas referencias se indican típicamente como reconocimientos positivos y/o negativos, y también se mencionan como ACK o NACK. Un reconocimiento proporciona a la entidad de protocolo de transmisión información acerca de la recepción con éxito o  
40 sin éxito de una o más unidades de datos en la entidad de protocolo de recepción. Muchos de los protocolos conocidos asignan uno de los que se conocen como números de secuencia (SN) a cada unidad de datos y utilizan este número de secuencia como referencia en mensajes de estado. Un reconocimiento positivo para la unidad de datos con un número de secuencia dado puede ser mencionado entonces como ACK\_SN mientras que un reconocimiento negativo puede ser indicado como NACK\_SN. De manera amplia, los protocolos conocidos utilizan  
45 listas y/o mapas de bits en los mensajes de estado. Un reconocimiento puede ser explícito, es decir, representar el estado de una unidad de datos particular, o puede ser acumulativo, es decir, proporcionar información acerca del estado de un conjunto de unidades de datos.

50 El protocolo de control de enlace de radio especificado para E-UTRAN utiliza combinaciones de ambos. En dicho protocolo el reconocimiento positivo es acumulativo, es decir, reconoce positivamente todas las unidades de datos con un número de secuencia hasta, aunque sin incluir, ACK\_SN, que se reconocen explícitamente de forma negativa. En los mensajes de estado de dicho protocolo se transmite un reconocimiento negativo por medio de un campo de NACK\_SN para cada unidad de datos no recibida bajo ACK\_SN.

55 Las unidades de datos y las unidades de datos de control tales como los mensajes de estado, pueden comprender una sección de carga útil y una sección de cabecera, de las que la primera contiene la información real que ha de ser intercambiada entre las entidades de pareja de protocolo, y la última porta la información necesaria para

descodificar la información correctamente. La sección de cabecera de una unidad de datos puede comprender por ejemplo el número de secuencia asociado.

Un ejemplo de mensaje de estado es el LTE RLC STATUS PDU en E-UTRAN divulgado mediante la Figura 1. En el ejemplo de la Figura 1, cada fila comprende ocho bits, es decir, un octeto (Oct 1, Oct 2, etc.). La unidad de datos comprende una sección de carga útil y una sección de cabecera. La sección de cabecera comprende un campo de Datos/Control (D/C) y uno de Tipo PDU de Control (CPT). El campo de D/C indica si la unidad de datos es una PDU de Control de RLC, en particular un mensaje de estado. El campo de CPT indica el tipo de PDU de control de RLC. La sección de carga útil que sigue a la sección de cabecera comprende un campo de ACK\_SN y una banderola de extensión E1. El primero porta el número de secuencia siguiente al de la unidad de datos más alta recibida y reconoce acumulativamente todas las unidades de datos hasta, pero sin incluir, los números de secuencia que no son reconocidos negativamente en el resto del mensaje de estado. La banderola E1 indica si viene o no a continuación un conjunto de NACK\_SN, E1 y E2. El campo NACK\_SN comprende el número de secuencia de una unidad de datos que ha sido detectada como faltante por la entidad de protocolo de recepción, es decir, un reconocimiento negativo. El campo E2 indica si viene o no a continuación un conjunto de SOstart y SOend. El campo SOstart junto con el campo SOend indican la porción de datos con SN = NACK\_SN (el NACK\_SN al que se refiere el SOstart) que ha sido detectada como perdida en la entidad de protocolo de recepción. En este ejemplo, tanto el campo ACK\_SN como todos los campos NACK\_SN comprenden 10 bits y pueden ser por lo tanto números de secuencia de dirección  $2^{10} = 1024$ . Con el fin de estar en condiciones de transmitir más unidades de datos, se puede hacer uso de un mecanismo de envoltura de modo que el espacio de número de secuencia pueda ser reutilizado.

De acuerdo con la descripción genérica de mecanismos de ARQ, el lado de transmisión de una entidad de RLC de Modo de Reconocimiento (AM) de RLC de LTE interpreta un STATUS PDU recibido de modo que todas las PDUs de Datos de Modo de Reconocimiento (AMD) hasta, pero excluyendo, la PDU de AMD con SN = ACK\_SN han sido recibidas por su entidad pareja de RLC de AM, excluyendo aquellas PDUs de AMD en el STATUS PDU con NACK\_SN y también excluyendo las porciones de PDUs de AMD indicadas en STATUS PDU con NACK\_SN, SOstart y SOend.

En general y también en el ejemplo particular de RLC de LTE los mensajes de estado proporcionan la información de estado completa al transmisor de ARQ, es decir, el mensaje de estado comprende información acerca de la ventana de recepción completa. Por lo tanto, el tamaño del mensaje de estado se incrementa con el número de reconocimientos negativos que han de ser reportados por la entidad de protocolo de recepción. Debido a la calidad variable de canal de radio o a asignaciones de recursos inapropiadas, los recursos de radio disponibles pueden no ser suficientes para transmitir un mensaje de estado completo.

Ejemplos de soluciones respecto al problema de que los recursos disponibles son demasiado pequeños para enviar un mensaje de estado completo, consisten ya sea en priorizar los mensajes de estado para asegurar que se encuentran disponibles recursos suficientes, lo que implica que otras transmisiones se retrasen, o ya sea posponer la transmisión de un mensaje de estado hasta que se encuentren disponibles recursos suficientes, lo que podría conducir a una pérdida de velocidad de ventana o retrasos de transmisión incrementados que también son desfavorables. Es probable que estas soluciones conduzcan a soluciones en las que no se puede permitir que el receptor envíe ningún mensaje de estado debido a recursos de radio insuficientes.

## 40 Sumario

Un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un mecanismo para mejorar la gestión de un mensaje de estado transmitido desde un nodo de recepción de unidad de datos hasta un nodo de envío de unidad de datos.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, el objeto ha sido alcanzado mediante un método en un nodo de recepción, para gestionar información de estado de unidades de datos transmitidos desde un nodo de envío hasta el nodo de recepción por un enlace de radio. El nodo de recepción establece que falta una cantidad de unidades de datos transmitidas por el nodo de envío. El nodo de recepción envía un mensaje de estado reducido hasta el nodo de envío por el enlace de radio. El mensaje se reduce de tal modo que comprende el reconocimiento negativo para una primera parte de unidades de datos faltantes y omite los reconocimientos negativos para el resto de las unidades de datos faltantes. El reconocimiento negativo omitido para el resto de las unidades de datos faltantes no podrá ser interpretado erróneamente como unidades de datos recibidas correctamente por el nodo de envío.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, el objeto ha sido alcanzado mediante un método en un nodo de envío, para gestionar información de estado de datos transmitidos desde el nodo de envío hasta el nodo de recepción por un enlace de radio. El nodo de envío transmite una corriente de unidades de datos por el enlace de radio hasta el nodo de recepción. El nodo de recepción recibe correctamente algunas de las unidades de datos transmitidas pero echa en falta una cantidad de las unidades de datos transmitidas. El nodo de envío recibe un mensaje de esta reducido desde el nodo de recepción por el enlace de radio. El mensaje se reduce de tal modo que comprime el reconocimiento negativo para una primera parte de las unidades de datos faltantes y omite el reconocimiento negativo para el resto de las unidades de datos faltantes. El reconocimiento negativo omitido para el

resto de las unidades de datos faltantes no podrá ser interpretado erróneamente como unidades de datos recibidas correctamente por el nodo de envío.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, el objeto se consigue mediante una disposición en un nodo de recepción para gestionar información de estado de unidades de datos, transmitidas desde un nodo de envío hasta el nodo de recepción por un enlace de radio. La disposición de nodo de recepción comprende una unidad de establecimiento configurada para establecer que falta un número de unidades de datos que han sido transmitidas por el nodo de envío, y una unidad de envío configurada para enviar un mensaje de estado reducido hasta el nodo de envío por el enlace de radio. El mensaje se reduce de tal modo que comprende el reconocimiento negativo para una primera parte de unidades de datos faltantes y omite los reconocimientos negativos para el resto de las unidades de datos faltantes. El reconocimiento negativo omitido para el resto de las unidades de datos faltantes no podrá ser interpretado erróneamente como unidades de datos recibidas correctamente por el nodo de envío.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, el objeto se consigue mediante una disposición en un nodo de envío para gestionar información de estado de unidades de datos transmitidas desde el nodo de envío hasta el nodo de recepción por un enlace de radio. La disposición de nodo de envío comprende una unidad de envío configurada para transmitir una corriente de unidades de datos por el enlace de radio hasta el nodo de recepción. El nodo de recepción recibe correctamente algunas de las unidades de datos transmitidas pero echa en falta un número de las unidades de datos transmitidas. La disposición de nodo de envío comprende además una unidad de recepción configurada para recibir un mensaje de estado reducido desde el nodo de recepción por el enlace de radio. El mensaje se reduce de tal modo que comprende el reconocimiento negativo para una primera parte de unidades de datos faltantes y omite el reconocimiento negativo para el resto de las unidades de datos faltantes. El reconocimiento negativo omitido para el resto de las unidades de datos faltantes no podrá ser interpretado erróneamente como unidades de datos recibidas correctamente por el nodo de envío.

Puesto que se utiliza un informe de estado reducido, que comprende solamente el reconocimiento negativo para la primera parte de los números de secuencia de unidades de datos faltantes pero que omite el reconocimiento negativo para los números de secuencia del resto del número de unidades de datos faltantes, se requieren menos recursos para la transmisión, lo que implica a su vez que se mejora la gestión del informe de estado transmitido desde el nodo de envío hasta el nodo de recepción.

Las ventajas de la presente invención comprenden el hecho de que el nodo de recepción interpreta el informe de estado reducido correctamente y hace que no avance su ventana de transmisión más allá de ninguna de las unidades de datos que no haya sido transmitida con éxito.

### Breve descripción de los dibujos

La invención se describe con mayor detalle con referencia a los dibujos anexos que ilustran realizaciones ejemplares de la invención, y en los que:

La Figura 1 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra un mensaje de estado de acuerdo con la técnica anterior.

La Figura 2 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra un sistema de comunicación inalámbrica.

La Figura 3 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra realizaciones de un método en un sistema de telecomunicación inalámbrica.

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra realizaciones de un método en un nodo de recepción.

La Figura 5 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra realizaciones de una disposición de nodo de recepción.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra realizaciones de un método en un nodo de envío.

La Figura 7 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra realizaciones de una disposición de nodo de envío.

### Descripción detallada

La invención se define como un método y una disposición que pueden ser puestos en práctica según las realizaciones que se describen en lo que sigue.

La Figura 2 representa un sistema 100 de telecomunicación inalámbrica, tal como, por ejemplo, el E-UTRAN, LTE, WCDMA, EDGE y WLAN. El sistema de telecomunicación inalámbrica comprende un nodo de envío 110 y un nodo de recepción 120. El nodo de envío 110 está adaptado para transmitir unidades de datos tales como, por ejemplo, PDUs por un enlace de radio 130 hasta el nodo de envío 120. El nodo de envío 110 puede ser una estación base tal como un NodoB, un eNodoB o cualquier otra unidad de red capacitada para transmitir unidades de datos hasta un nodo de recepción 120 por un enlace de radio 130. El nodo de recepción 120 puede ser un terminal inalámbrico tal como un teléfono móvil, un Asistente Digital Personal (PDA), un equipo de usuario (UE) o cualquier otro nodo de red

capacitado para recibir unidades de datos desde un nodo de envío por un enlace de radio 130. También puede ser lo opuesto, de modo que el nodo de envío 110 sea un terminal inalámbrico y el nodo de recepción 120 sea una estación base.

5 Para mejorar el rendimiento, el nodo de envío 110 y el nodo de recepción 120 pueden utilizar una ventana basada en unos mecanismos de Petición de Repetición Automática (ARQ). En este caso el nodo de envío 110 comprende una ventana de transmisión y el nodo de recepción 120 comprende una ventana de recepción. El mecanismo de ventana permite que el nodo de envío 110 envíe continuamente unidades de datos mientras espera reconocimientos. La ventana puede ser vista como una memoria de almacenamiento intermedio.

10 El nodo de envío 110 puede ser informado sobre el tamaño de la ventana de recepción del nodo de recepción 120, para permitir que el nodo de envío 110 evite enviar más unidades de datos de las que el nodo de recepción 120 puede manejar. Para ello, el nodo de envío 110 puede mantener un borde de ventana inferior, conservar el número de secuencia de la unidad de datos pendiente más antigua respecto a la que no se haya recibido ningún reconocimiento positivo y un borde de ventana superior que conserve el número de secuencia de la siguiente unidad de datos que va a ser transmitida. Ello asegura además que la distancia entre el borde de ventana inferior y el superior no exceda del tamaño de la ventana del receptor. Con este requisito previo, el nodo de envío 110 puede enviar una ventana transmisora completa de unidades de datos antes de recibir un reconocimiento de la primera unidad de datos en la ventana mientras asegura aún una operación sin pérdidas y una transmisión de datos continua. Tras la recepción de reconocimientos, el borde inferior de la ventana transmisora se mueve hacia delante de tal modo que la primera unidad de datos de la ventana es de nuevo la más antigua transmitida pero todavía no es la unidad de datos reconocida.

De forma similar, el nodo de recepción 120 puede mantener un borde de ventana inferior que conserve el número de secuencia de la unidad pendiente más antigua, es decir, la siguiente unidad de datos esperada y un borde de ventana superior que conserve el número de secuencia que sigue al de la unidad de datos recibida más alta. Tanto el borde de ventana inferior como el superior se hacen avanzar cuando se recibe una unidad de datos con el número de secuencia correspondiente. Si el borde de ventana inferior es igual al borde de ventana superior, no existe ninguna unidad de datos pendiente. En otro caso, pueden haberse perdido unidades de datos o al menos reordenado sobre capas inferiores y el nodo de recepción puede enviar un mensaje de estado hacia el nodo de envío 110. Tal mensaje de estado puede comprender una lista de números de secuencia de unidades de datos esperadas pero todavía no recibidas (al menos el borde de ventana inferior y potencialmente más) así como el número de secuencia del número de secuencia recibida más alto (borde de ventana superior) o el número de secuencia que sigue al que dependa de la especificación de protocolo.

En lo que sigue se describen algunos ejemplos no limitativos ni exclusivos de cómo gestionar información de estado de unidades de datos transmitidas desde el nodo de envío 110 hasta el nodo de recepción 120.

35 Con referencia a la Figura 3, el nodo de envío 110 transmite unidades de datos (también mencionadas como Unidades de Datos de Protocolo, PDUs o paquetes) hasta el nodo de recepción 120. Con anterioridad a la transmisión, cada una de las unidades de datos que va a ser transmitida se asocia a un número de secuencia 301 que permite que el nodo de recepción 120 detecte reordenación, restablezca el orden original de las unidades de datos, detecte pérdida de unidades de datos, y como referencia para ser utilizado en mensajes de estado que van a ser enviados desde el nodo de recepción 120 hasta el nodo de envío 110.

40 El nodo de envío 120 transmite a continuación 302 una corriente de unidades de datos por el enlace de radio 130 hasta el nodo de recepción 120. En el ejemplo de la Figura 3, las unidades de datos con números de secuencia 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 son transmitidas hasta el nodo de recepción 120. Una unidad de datos está representada por un cuadrado que contiene el número de secuencia asociado. En el ejemplo de la Figura 3, las unidades de datos con números de secuencia 1, 5, 9 y 10 han sido recibidas correctamente por el nodo de recepción 120 según se ha indicado mediante líneas rectas. Las unidades de datos con números de secuencia 2, 3, 4, 6, 7 y 8 no se han recibido o no han sido recibidas correctamente por el nodo de recepción 120 según se ha indicado mediante flechas onduladas.

50 Si los recursos de canal lo permiten, el nodo de recepción 120 enviará un mensaje de estado completo al nodo de envío 110 (no representado en la Figura 3). Este mensaje de estado completo puede comprender un reconocimiento negativo para cada una de las unidades de datos respectivas con números de secuencia 2, 3, 4, 6, 7 y 8, es decir, que contiene por ejemplo un campo NACK\_SN por cada unidad de datos faltante. El mensaje de estado completo puede comprender además un reconocimiento acumulativo positivo para los números de secuencia 1, 5, 9 y 10, por ejemplo un campo ACK\_SN establecido en 11 que indica que éste es el siguiente número de secuencia esperado fuera de la ventana de recepción.

55 Cuando, por ejemplo, la calidad de canal es demasiado pobre para enviar un mensaje de estado completo, según se supone en este ejemplo que ha sido representado en la Figura 3, el nodo de recepción 120 puede enviar 304 un mensaje de estado reducido 305, 306 al nodo de envío 110, para adaptar la transmisión a los recursos de canal disponibles en el enlace de radio 130. De acuerdo con un ejemplo, el nodo de recepción 120 incluye en el mensaje de estado reducido solamente tantos reconocimientos negativos como encajen en el mismo debido a los recursos

limitados mientras que omite los otros reconocimientos negativos. En este ejemplo, el mensaje de estado reducido solamente contiene tres reconocimientos negativos representados, por ejemplo, por tres campos NACK\_SN establecidos para los números de secuencia 2, 3 y 4.

5 De acuerdo con un protocolo del estado de la técnica, un reconocimiento positivo acumulativo (por ejemplo, ACK\_SN) podría indicar recepción con éxito de todas las unidades de datos con números de secuencia hasta, pero excluyendo, el 11, y excluyendo aquellas unidades de datos respecto a las que se encuentre contenido un reconocimiento negativo explícito. Un nodo de envío del estado actual de la técnica podría interpretar por consiguiente el mensaje de estado reducido como si las unidades de datos con números de secuencia 6, 7 y 8 hubieran sido recibidas con éxito. Éste no podría realizar por lo tanto retransmisiones de esas unidades de datos y puede incluso desechar los datos de su ventana de transmisión de modo que no se pueda realizar después ninguna retransmisión.

15 Para subsanar este problema de mal entendimiento, el reconocimiento positivo acumulativo (por ejemplo, ACK\_SN) puede ser establecido de una manera diferente para un mensaje de estado reducido en comparación con un mensaje de estado completo. De acuerdo con una primera realización, el reconocimiento positivo (por ejemplo, ACK\_SN) en un mensaje de estado reducido se establece de tal modo que no reconoce ninguna unidad de datos con número de secuencia igual o mayor que los números de secuencia de las unidades de datos que fueron omitidas en el mensaje de estado reducido, es decir, el mensaje de estado comprende reconocimientos positivos solamente para unidades de datos con número de secuencia igual o más pequeño que los números de secuencia más bajos que fueron omitidos en el mensaje de estado reducido.

20 De esa manera, el nodo de envío 110 no podrá interpretar erróneamente que las unidades de datos faltantes en la ventana del nodo de recepción pero no reportadas en el citado mensaje de estado reducido se han recibido correctamente. En este ejemplo, esto significa que el mensaje de estado reducido 305 solamente reconocerá positivamente las unidades de datos 1 y 5, pero no las unidades de datos 9 y 10. De acuerdo con una realización de este ejemplo, un método establece en 6 el campo ACK\_SN en el mensaje de estado reducido, indicando con ello al nodo de envío 110 la recepción con éxito de todas las unidades de datos hasta, pero sin incluir, el número de secuencia 6 y excluyendo explícitamente los números de secuencia 2, 3 y 4. Esto implica que el nodo de envío 110 que recibe 306 el mensaje de estado reducido, lo tratará como a cualquier mensaje de estado completo y realizará la interpretación de estado correcto, es decir, respecto a las unidades de datos con números de secuencia 1 y 5 como recibidas correctamente y retransmitirá las unidades de datos con números de secuencia 2, 3 y 4. El nodo de envío 110 no necesita saber que el mensaje de estado es un mensaje de estado reducido. Sin embargo, espera mensajes de estado adicionales que proporcionen información acerca de las otras unidades de datos pendientes con números de secuencia 6, 7, 8, 9 y 10. Como ventaja de esta realización, no hay necesidad de ningún indicador que indique que el mensaje de estado es un mensaje de estado reducido, es decir, que no contiene reconocimientos negativos (por ejemplo, NACK\_SNs) para todas las unidades de datos faltantes (no recibidas) o segmentos de las mismas sino solamente para un subconjunto.

35 En esta realización puede ser preferible no enviar otro mensaje de estado antes de que el nodo de recepción 120 esté seguro de que el mensaje de estado ha sido recibido, por ejemplo después de recibir una retransmisión esperada. Para evitar el envío de otro mensaje de estado, se puede aplicar un temporizador de prohibición de estado que puede ser iniciado con la transmisión de una unidad de datos y que impida que el nodo de recepción envíe un mensaje de estado mientras esté funcionando.

40 De acuerdo con un ejemplo, se utiliza un identificador especial comprendido en el mensaje de estado para indicar que éste es un mensaje de estado reducido y no un mensaje de estado completo. Por ejemplo, el mensaje de estado reducido puede reconocer negativamente unidades de datos (por ejemplo, por medio de uno o más campos NACK\_SN) que activan retransmisiones desde el nodo de envío 110 hasta el nodo de recepción 120. Sin embargo, dicho identificador puede impedir que el nodo de envío 110 interprete algunas unidades de datos reconocidas negativamente de forma explícita como reconocidas con éxito. Esto significa en particular que no se permite que el nodo de envío 110 haga avanzar el borde inferior de su ventana de recepción y que deseche cualquier unidad de datos asociada. En el ejemplo anterior (no representado), un primer mensaje de estado reducido puede contener reconocimientos negativos para las unidades de datos 6, 7 y 8 sin que sean interpretados como un reconocimiento positivo (acumulativo) para las unidades de datos con números de secuencia 1, 2, 3, 4, 5, 9 y 10.

50 Un campo adecuado para indicar el formato especial, puede ser el campo CPT, por ejemplo, en el formato de estado normalmente definido de acuerdo con E-UTRAN. Se puede definir un punto de código especial para indicar tal mensaje NACK especial.

55 Se pueden enviar varios mensajes de estado reducido si el nodo de envío 110 opera de acuerdo con este ejemplo sin causar ningún perjuicio al estado de ventana de transmisión incluso aunque el mensaje de estado sea reordenado o perdido.

Se conoce el hecho de que el campo de reconocimiento (por ejemplo, ACK\_SN) no debe ser interpretado en el nodo de envío 110, pudiendo ser incluso omitido, es decir, se utiliza un formato de mensaje de estado especial para este

propósito que optimiza el tamaño del mensaje de estado y que permitirá la transmisión de reconocimientos negativos adicionales en los recursos de radio dados.

5 Alternativamente, en este ejemplo particular, el reconocimiento positivo acumulativo puede ser establecido de modo que el borde superior de la ventana de recepción (ACK\_SN = 11 en este ejemplo) indique al nodo de envío que al menos una (un fragmento de) unidad de datos con número de secuencia 10 ha sido recibida.

Con frecuencia, un mensaje de estado es solicitado por el nodo de envío 110 utilizando una banderola de sondeo incluida en una unidad de datos. Esto se hace típicamente con el fin de hacer avanzar la ventana del transmisor. En ese caso, un mensaje de estado de acuerdo con un ejemplo que comprende solamente reconocimiento negativo pero que impide que el nodo de envío 110 haga avanzar su ventana de transmisión, no sirve de ayuda.

10 De acuerdo con un ejemplo, un identificador especial comprendido en el mensaje de estado se utiliza para indicar que éste es un mensaje de estado reducido y no un mensaje de estado completo. Tras la recepción de este mensaje de estado, el nodo de envío 110 puede hacer avanzar el borde inferior de la ventana de transmisión hasta la unidad de datos reconocida negativamente más baja. Sin embargo, no puede hacer que avance el número de secuencia reconocida negativamente más alta a menos que reciba otro mensaje de estado que le permita hacerlo.

15 Medios especiales tales como un temporizador de prohibición de estado en el nodo de recepción 120, deben asegurar que el nodo de recepción 120 envía solamente mensajes de estado reducido que comprenden solamente un subconjunto de los reconocimientos negativos.

20 En el ejemplo anterior (no representado en la Figura), el mensaje de estado reducido podría contener, adicionalmente al identificador especial, reconocimiento negativo para las unidades de datos con números de secuencia 2, 3 y 4. El nodo de envío 110 puede mover el borde inferior de la ventana hasta el número de secuencia 2, es decir, eliminar la unidad de datos con número de secuencia 1 de la ventana de transmisión.

25 De acuerdo con un ejemplo, si se necesitan varios mensajes de estado reducido para informar de todas las unidades de datos faltantes, se puede definir un tipo especial de mensaje de estado para el primer mensaje de estado reducido que comprenda el reconocimiento negativo más cercano al borde de ventana inferior, y se puede definir un segundo tipo para los siguientes mensajes de estado reducido que comprenda cualesquiera otros reconocimientos negativos.

30 Solamente un mensaje de estado reducido del primer formato especial de mensaje de estado permite que el nodo de envío 110 haga avanzar el borde de ventana inferior hasta el primer número de secuencia reconocido negativamente mientras que el mensaje de estado reducido del segundo mensaje de estado especial no debe ser utilizado para hacer avanzar la ventana de transmisión.

En este ejemplo, el campo de reconocimiento positivo acumulativo no es necesario y puede ser retirado de los formatos especiales de mensaje de estado con el fin de ahorrar recursos de transmisión.

35 En el ejemplo anterior (no representado en la Figura) el primer mensaje de estado reducido comprende reconocimientos negativos para las unidades de datos con números de secuencia 2, 3 y 4. Un mensaje de estado reducido del segundo formato de mensaje de estado especial comprende reconocimientos negativos para las unidades de datos con números de secuencia 6, 7 y 8.

40 Las etapas de método en el nodo de recepción 120 para gestionar información de estado de unidades de datos o de "unidades de datos" de segmentos de unidad de datos transmitidas desde el nodo de envío 110 hasta el nodo de recepción 120 por un enlace de radio 130 de acuerdo con algunas realizaciones, van a ser descritas ahora con referencia a un diagrama de flujo representado en la Figura 4. El método comprende las etapas de:

401. El nodo de recepción 120 establece que falta un número de unidades de datos 2, 3, 4, 6, 7, 8 que han sido transmitidas por el nodo de envío 110.

45 402. El nodo de recepción 120 envía un mensaje de estado reducido al nodo de envío 120 por el enlace de radio. El mensaje se ha reducido de tal modo que comprende el reconocimiento negativo para una primera parte 2, 3, 4 de unidades de datos faltantes y omite reconocimientos negativos para el resto 6, 7, 8 de las unidades de datos faltantes. El reconocimiento negativo omitido para el resto 6, 7, 8 de las unidades de datos faltantes no será interpretado erróneamente como unidades de datos recibidas correctamente por el nodo de envío 110.

50 En algunas realizaciones, el reconocimiento negativo para la primera parte 2, 3, 4 de unidades de datos faltantes comprendido en el mensaje de estado reducido está representado por tantos reconocimientos negativos como puedan ser acoplados en el mensaje de estado reducido a causa de los recursos limitados.

El nodo de recepción 120 puede usar una ventana de recepción. En algunas realizaciones, el reconocimiento negativo para la primera parte 2, 3, 4 de las unidades de datos faltantes, son las unidades de datos faltantes que están más cerca de un borde inferior de la ventana de recepción.

De acuerdo con la invención, el mensaje de estado reducido reconoce positivamente unidades de datos hasta, pero sin incluir, la primera unidad de datos faltante para la que fue omitido un reconocimiento negativo en el mensaje de estado reducido.

5 De acuerdo con la invención, el reconocimiento positivo se realiza estableciendo un campo de ACK\_SN para la primera unidad de datos faltante para la que se omitió un reconocimiento negativo en el mensaje de estado reducido, lo que significa que son reconocidas unidades de datos con números de secuencia hasta, aunque sin incluir, la primera unidad de datos faltante para la que fue omitido un reconocimiento negativo.

10 En algunos ejemplos, el mensaje de estado reducido comprende una indicación de que unidades de datos 1, 5, 9, 10 recibidas correctamente serán reconocidas en el mensaje de estado reducido de tal modo que solamente serán activadas unidades de datos reconocidas como negativas para ser retransmitidas por el nodo de envío 110. Un formato especial del mensaje de estado reducido puede ser la indicación de que ninguna de las unidades de datos 1, 5, 9, 10 recibidas correctamente será reconocida en el mensaje de estado reducido. En algunos ejemplos, el campo de reconocimiento del mensaje de estado reducido no se utiliza a efectos de reconocimiento, sino que por el contrario se utiliza para un reconocimiento negativo adicional.

15 403. Ésta es una etapa opcional. En algunas realizaciones se utiliza un primer tipo especial de mensaje de estado para el mensaje de estado reducido que comprende el reconocimiento negativo para la primera parte 2, 3, 4 de unidades de datos faltantes más cercanas a un borde inferior de la ventana de recepción. En esta etapa, el nodo de recepción 120 puede enviar un segundo mensaje de estado reducido al nodo de envío 120 por el enlace de radio 130 utilizando un segundo tipo especial de mensaje de estado. El segundo mensaje de estado reducido comprende al menos uno de los reconocimientos negativos omitidos respecto al resto 6, 7, 8 de las unidades de datos faltantes.

20 Para llevar a cabo las etapas de método anteriores para gestionar información de unidades de datos o de "unidades de datos" de segmentos de unidad de datos transmitidas desde el nodo de envío 110 hasta el nodo de recepción 120 por el canal de enlace de radio 130, el nodo de recepción 120 comprende una disposición 500 representada en la Figura 5.

La disposición de nodo de recepción 500 comprende una unidad de establecimiento 510 configurada para establecer que falta un número de unidades de datos 2, 3, 4, 6, 7, 8 que han sido transmitidas por el nodo de envío (110).

30 La disposición de nodo de recepción 500 comprende además una unidad de envío 520 configurada para enviar un mensaje de estado reducido al nodo de envío 120 por el enlace de radio. El mensaje se ha reducido de tal modo que comprende el reconocimiento negativo para una primera parte 2, 3, 4 de unidades de datos faltantes y omite reconocimientos negativos para el resto 6, 7, 8 de las unidades de datos faltantes. El reconocimiento negativo omitido para el resto 6, 7, 8 de las unidades de datos faltantes no podrá ser interpretado erróneamente como unidades de datos recibidas correctamente por el nodo de envío 110.

35 El reconocimiento negativo para la primera parte 2, 3, 4 de unidades faltantes comprendido en el mensaje de estado reducido puede estar representado por tantos reconocimientos negativos como puedan acoplarse en el mensaje de estado reducido debido a los recursos limitados.

40 El nodo de recepción 120 puede usar una ventana de recepción y en algunas realizaciones el reconocimiento negativo para la primera parte 2, 3, 4 de las unidades de datos faltantes, son las unidades de datos faltantes que están más próximas a un borde inferior de la ventana de recepción.

45 Un primer tipo especial de mensaje de estado puede estar dispuesto de modo que sea usado para el mensaje de estado reducido que comprende el reconocimiento negativo para la primera parte 2, 3, de unidades de datos faltantes más cercanas a un borde inferior de la ventana de recepción. La unidad de envío 520 puede estar además configurada para enviar un segundo mensaje de estado reducido al nodo de envío 120 por el enlace de radio 130 utilizando un segundo tipo especial de mensaje de estado. El segundo mensaje de estado reducido está dispuesto de modo que comprende al menos uno de los reconocimientos negativos omitidos para el resto (6, 7 y 8) de las unidades de datos faltantes.

50 De acuerdo con la invención, el mensaje de estado reducido está dispuesto para reconocer positivamente unidades de datos hasta, pero sin incluir, la primera unidad de datos faltante para la que fue omitido un reconocimiento negativo en el mensaje de estado reducido.

55 De acuerdo con la invención, el reconocimiento positivo está dispuesto de modo que sea llevado a cabo mediante establecimiento de un campo de ACK\_SN respecto a la primera unidad de datos faltante para la que fue omitido un reconocimiento negativo en el mensaje de estado reducido, lo que significa que las unidades de datos con números de secuencia hasta, pero sin incluir, la primera unidad de datos faltante respecto a la que fue omitido un reconocimiento negativo, son reconocidas.



5 En algunos ejemplos, el mensaje de estado reducido está dispuesto de modo que comprende una indicación de que ninguna de las unidades de datos 1, 5, 9, 10 recibidas correctamente será reconocida en el mensaje de estado reducido de tal modo que solamente serán activadas unidades de datos reconocidas como negativas para ser retransmitidas por el nodo de envío 110. Un formato especial del mensaje de estado reducido puede ser la indicación de que ninguna de las unidades de datos 1, 5, 9, 10 recibidas correctamente será reconocida en el mensaje de estado reducido.

En algunos ejemplos, el campo de reconocimiento en el mensaje de estado reducido no se utiliza a efectos de reconocimiento, sino que está dispuesto por el contrario para ser utilizado para un reconocimiento negativo adicional.

10 Las etapas de método en el nodo de envío 110, para gestionar información de estado de unidades de datos o de "unidades de datos" de segmentos de unidad de datos transmitidas desde el nodo de envío 110 hasta el nodo de recepción 120 por el enlace de radio 130, de acuerdo con algunas realizaciones, van a ser descritas ahora con referencia al diagrama de flujo representado en la Figura 6. El método comprende las etapas de:

15 601. El nodo de envío 110 transmite una corriente de unidades de datos o de segmentos de unidades de datos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, por el enlace de radio 130 hasta el nodo de recepción 120. El nodo de recepción 120 recibe correctamente algunas de las unidades de datos transmitidas 1, 5, 9, 10, pero echa en falta un número de las unidades de datos transmitidas 2, 3, 4, 6, 7, 8.

20 602. El nodo de envío 110 recibe entonces un mensaje de estado reducido procedente del nodo de recepción 120 por el enlace de radio 130. El mensaje está reducido de tal modo que comprende el reconocimiento negativo para una primera parte 2, 3, 4 de unidades de datos faltantes y omite el reconocimiento negativo para el resto 6, 7, 8 de las unidades de datos faltantes. El reconocimiento negativo omitido del resto 6, 7, 8 de las unidades de datos faltantes no podrá ser interpretado erróneamente como unidades de datos recibidas correctamente por el nodo de envío 110.

25 En algunas realizaciones, el reconocimiento negativo para la primera parte 2, 3, 4 de unidades de datos faltantes comprendido en el mensaje de estado reducido está representado por tantos reconocimientos negativos como puedan acoplarse en el mensaje de estado reducido debido a los recursos limitados.

En algunas realizaciones, el reconocimiento negativo para la primera parte 2, 3, 4 de unidades de datos faltantes son las unidades de datos faltantes que están más próximas a un borde inferior de una ventana de recepción en el nodo de recepción 120.

30 De acuerdo con la invención, el mensaje de estado reducido reconoce positivamente unidades de datos hasta, pero sin incluir, la unidad de datos para la que fue omitido un reconocimiento negativo en el mensaje de estado reducido.

35 De acuerdo con la invención, el reconocimiento positivo se realiza estableciendo un campo de ACK\_SN respecto a la primera unidad de datos faltante para la que se haya omitido un reconocimiento negativo en el mensaje de estado reducido. Esto significa que las unidades de datos con números de secuencia hasta, pero sin incluir, la primera unidad de datos faltante para la que fue omitido un reconocimiento negativo, son reconocidas.

40 El mensaje de estado reducido puede comprender una indicación de que las unidades de datos 1, 5, 9, 10 no recibidas correctamente serán reconocidas en el mensaje de estado reducido de tal modo que solamente serán activadas unidades de datos reconocidas negativas para ser retransmitidas. Un formato especial del mensaje de estado reducido puede ser la indicación de que ninguna de las unidades de datos 1, 5, 9, 10 recibidas correctamente será reconocida en el mensaje de estado reducido.

En algunos ejemplos, el campo de reconocimiento en el mensaje de estado reducido no se utiliza a efectos de reconocimiento, sino que se utiliza por el contrario para un reconocimiento negativo adicional.

45 603. Ésta es una etapa opcional. En algunas realizaciones el nodo de envío 110 utiliza una ventana de transmisión. En esta etapa el nodo de envío 110 mueve un borde inferior de la ventana de transmisión hasta la unidad de datos reconocida negativamente más baja.

50 604. Ésta es también una etapa opcional. En algunas realizaciones se utiliza un primer tipo especial de mensaje de estado para el mensaje de estado reducido que comprende el reconocimiento negativo para la primera parte 2, 3, 4 de unidades faltantes más cercanas a un borde inferior de la ventana de recepción del nodo de recepción 120. En esta etapa el nodo de envío recibe un segundo mensaje de estado reducido desde el nodo de recepción 120 por el enlace de radio 130, en el que se utiliza un segundo tipo especial de mensaje de estado. El segundo mensaje de estado reducido comprende al menos uno de los reconocimientos negativos omitidos para el resto 6, 7, 8 de las unidades de datos faltantes.

En algunas realizaciones, la recepción del mensaje de estado reducido del primer tipo especial de mensaje reducido permite que el nodo de envío 110 haga avanzar el borde inferior de ventana de transmisión hasta el primer número de secuencia reconocida negativamente mientras que al mensaje de estado reducido del segundo tipo especial de mensaje de estado no se le permite que haga avanzar la ventana de transmisión.

5 Para llevar a cabo las etapas de método anteriores para gestionar información de estado de las unidades de datos o de "unidades de datos" de segmentos de unidad de datos, transmitidas desde el nodo de envío 110 hasta el nodo de recepción 120 por un enlace de radio 130, el nodo de envío 110 comprende una disposición 700 representada en la Figura 7.

10 La disposición de nodo de envío 700 comprende una unidad de envío 710 configurada para transmitir una corriente de unidades de datos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, por el enlace de radio 130 hasta el nodo de recepción 120. El nodo de recepción 120 recibe correctamente algunas de las unidades de datos 1, 5, 9, 10 transmitidas, pero echa en falta una cantidad de las unidades de datos transmitidas 2, 3, 4, 6, 7, 8.

15 La disposición de nodo de envío 700 comprende además una unidad de recepción 720 configurada para recibir un mensaje de estado reducido procedente del nodo de recepción 120 por el enlace de radio 130. El mensaje está reducido de tal modo que comprende el reconocimiento negativo para una primera parte 2, 3, 4 de unidades de datos faltantes y omite reconocimiento negativo para el resto 6, 7, 8 de las unidades de datos faltantes. El reconocimiento negativo omitido para el resto 6, 7, 8 de las unidades de datos faltantes no podrá ser interpretado erróneamente como unidades de datos recibidas correctamente por el nodo de envío 110.

20 En algunas realizaciones, el reconocimiento negativo para la primera parte 2, 3, 4 de unidades de datos faltantes comprendido en el mensaje de estado reducido está representado por tantos reconocimientos negativos como puedan ser acoplados en el mensaje de estado reducido en función de los recursos limitados. El reconocimiento negativo para la primera parte 2, 3, 4 de unidades de datos faltantes puede consistir en las unidades de datos faltantes que estén más próximas a un borde inferior de una ventana de recepción en el nodo de recepción 120. Obsérvese que los números de secuencia pueden envolverse en torno a algún punto en el tiempo de modo que el "más bajo" ya no sea relevante. En el presente documento, el número de secuencia "más bajo" se refiere al número de secuencia que está más cerca del borde de ventana inferior. Además, todas las comparaciones pueden formar módulo respecto a algún número de secuencia de referencia.

25 De acuerdo con algunas realizaciones, se utiliza un primer tipo especial de mensaje de estado para el mensaje de estado reducido que comprende el reconocimiento negativo para la primera parte 2, 3, 4 de unidades faltantes más próximas a un borde inferior de la ventana de recepción.

La unidad de recepción 720 puede estar además configurada para recibir un segundo mensaje de estado reducido desde el nodo de recepción 120 por el enlace de radio, en el que se utiliza un segundo tipo especial de mensaje de estado, y comprendiendo el segundo mensaje de estado reducido al menos uno de los reconocimientos negativos omitidos para el resto 6, 7, 8 de las unidades de datos faltantes.

35 En algunas realizaciones, la recepción del mensaje de estado reducido del primer tipo especial de mensaje de estado permite que el nodo de envío 110 haga avanzar el borde de ventana inferior hasta el primer número de secuencia reconocido negativamente mientras que el mensaje de estado reducido del segundo tipo especial de mensaje de estado no permite que haga avanzar la ventana de transmisión.

40 De acuerdo con la invención, el mensaje de estado reducido reconoce positivamente unidades de datos hasta, pero sin incluir, la unidad de datos respecto a la que fue omitido un reconocimiento negativo en el mensaje de estado reducido.

45 De acuerdo con la invención, el reconocimiento positivo se realiza estableciendo un campo de ACK\_SN para la primera unidad de datos faltante respecto a la que fue omitido un reconocimiento negativo en el mensaje de estado reducido. Esto significa que las unidades de datos con números de secuencia hasta, pero sin incluir, la primera unidad de datos, para las que fue omitido un reconocimiento negativo, son reconocidas.

El mensaje de estado reducido puede comprender una indicación de que ninguna de las unidades de datos 1, 5, 9, 10 recibidas correctamente sea reconocida en el mensaje de estado reducido de tal modo que solamente se activen unidades de datos reconocidas como negativas para ser retransmitidas.

50 Un formato especial del mensaje de estado reducido puede ser la indicación de que ninguna de las unidades de datos 1, 5, 9, 10 recibidas correctamente deberá ser reconocida en el mensaje de estado reducido.

En algunos ejemplos, el campo de reconocimiento del mensaje de estado reducido no se utiliza a efectos de reconocimiento, sino que por el contrario se utiliza para un reconocimiento negativo adicional.

55 El nodo de envío 110 puede hacer uso de una ventana de transmisión. En algunas realizaciones la disposición de nodo de envío 700 comprende además una unidad 730 de gestión de ventana configurada para mover un borde inferior de la ventana de transmisión hasta la unidad de datos reconocida negativamente más baja.

- 5 El presente mecanismo para gestionar información de estado de unidades de datos transmitidas desde el nodo de envío 110 hasta el nodo de recepción 120 por un enlace de radio 130, puede ser implementado por medio de uno o más procesadores, tal como un procesador 530 en la disposición de nodo de envío 500 representada en la Figura 5, o el procesador 740 en el aparato de nodo de recepción 700 representado en la Figura 7, junto con un código de programa de ordenador para llevar a cabo las funciones de la presente solución. El código de programa mencionado anteriormente puede ser también proporcionado como producto de programa de ordenador, por ejemplo en forma de portador de datos que porte un código de programa para llevar a cabo la presente solución cuando se carga en el nodo de envío 110 o en el nodo de recepción 120. Un portador de ese tipo puede adoptar forma de de disco CD ROM. Sin embargo, es factible con otros portadores de datos tal como una tarjeta de memoria.
- 10 El código de programa de ordenador puede ser proporcionado además como código de programa puro o en un servidor y descargado en el nodo de envío 110 o en el nodo de recepción 120 remotamente.
- La invención puede ser descrita como método en un nodo de envío 110 para gestionar información de estado de unidades de datos transmitidas desde el nodo de envío 110 hasta el nodo de recepción 120 por un enlace de radio 130.
- 15 El método comprende la etapa de transmitir una corriente de unidades de datos o de segmentos de unidad de datos por el enlace de radio hasta el nodo de recepción 120, estando cada unidad de datos asociada a un número de secuencia. El método comprende la etapa adicional de recibir un mensaje de estado reducido desde el nodo de recepción 120. De acuerdo con un ejemplo, el mensaje de estado reducido comprende información y una indicación de que el mensaje de estado reducido está reducido y por lo tanto no deberá ser interpretado como un mensaje de estado completo.
- 20 En algunos ejemplos, el mensaje de estado reducido comprende además una indicación de cómo interpretar campos en el mensaje de estado reducido que comprende la información.
- Que la información no esté completa, se relaciona con cuáles de las unidades de datos y su número de secuencia respectivo de la corriente transmitida de unidades de datos han sido recibidos, es decir reconocidos por el nodo de recepción, y cuáles no se han recibido, es decir no reconocidos por el nodo de recepción.
- 25 La invención puede ser descrita además como un método en un nodo de recepción 120 para gestionar información de estado de unidades de datos transmitidas desde un nodo de envío 110 hasta el nodo de recepción 120 por un enlace de radio 130.
- 30 El método comprende la etapa de recibir una corriente de unidades de datos o de segmentos de unidad de datos por el enlace de radio desde el nodo de envío, estando cada unidad de datos asociada a un número de secuencia. El método comprende además la etapa de enviar un mensaje de estado reducido al nodo de envío. En el mensaje de estado reducido, el reconocimiento de un número de secuencia asociado a una unidad de datos, el ACK\_SN, se establece de tal modo que no reconoce ninguna de las unidades de datos con un número de secuencia respectivo asociado que sea igual o mayor que el no reconocido de un número de secuencia asociado a una unidad de datos,
- 35 por ejemplo NACK\_SN, que ha sido omitido en el mensaje de estado reducido.
- Cuando se utiliza la palabra “comprenden” o “comprendiendo”, se debe interpretar como no limitativa, es decir que “consiste al menos en”.
- 40 La presente invención no se limita a las realizaciones preferidas descritas en lo que antecede. Se pueden usar diversas alternativas, modificaciones y equivalentes. Por lo tanto, las realizaciones anteriores no deben ser tomadas como limitación del alcance de la invención, la cual está definida por las reivindicaciones anexas.

**REIVINDICACIONES**

1.- Un método en un nodo de recepción (120) para gestionar información de estado de unidades de datos transmitidas desde un nodo de envío (110) hasta el nodo de recepción (120) por un enlace de radio (130), comprendiendo el método las etapas de:

5           *establecer* (401) que falta un número de unidades de datos (2, 3, 4, 6, 7, 8) que han sido transmitidas por el nodo de envío (110),

*enviar* (402) un mensaje de estado reducido al nodo de envío (120) por el enlace de radio, cuyo mensaje está reducido de tal modo que comprende el reconocimiento negativo para una primera parte (2, 3, 4) de unidades de datos faltantes y que omite reconocimientos negativos para el resto (6, 7, 8) de las unidades de datos faltantes,

10

            en el que el mensaje de estado reducido reconoce positivamente unidades de datos (1, 5) hasta, pero sin incluir, la primera unidad de datos faltante respecto a la que fue omitido un reconocimiento negativo en el mensaje de estado reducido de tal modo el reconocimiento negativo omitido para el resto (6, 7, 8) de las unidades de datos faltantes no podrá ser interpretado erróneamente como unidades de datos recibidas correctamente por el nodo de envío (110),

15

            en el que el reconocimiento positivo se lleva a cabo estableciendo un campo de ACK\_SN respecto a la primera unidad de datos faltante para la que fue omitido un reconocimiento negativo en el mensaje de estado reducido, lo que significa que son reconocidas las unidades de datos con números de secuencia hasta, pero sin incluir, la primera unidad de datos faltante para la que fue omitido un reconocimiento negativo y excluyendo explícitamente la primera parte reconocida negativamente de las unidades de datos faltantes, y en el que el campo de ACK\_SN es una parte del mensaje de estado reducido.

20

2.- Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el reconocimiento negativo para la primera parte (2, 3, 4) de unidades de datos faltantes comprendido en el mensaje de estado reducido está representado por tantos reconocimientos negativos como puedan ser acoplados en el mensaje de estado reducido en virtud de los recursos limitados.

25

3.- Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 – 2, en el que el nodo de recepción utiliza una ventana de recepción, y en el que el reconocimiento negativo para la primera parte (2, 3, 4) de las unidades de datos faltantes, son las unidades de datos faltantes que sean más cercanas a un borde inferior de la ventana de recepción.

4.- Un método en un nodo de envío (110) para gestionar información de estado de unidades de datos transmitidas desde el nodo de envío (110) hasta el nodo de recepción (120) por un enlace de radio (130), comprendiendo el método las etapas de:

30

*transmitir* (601) una corriente de unidades de datos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) por el enlace de radio (130) hasta el nodo de recepción (120), en el que el nodo de recepción (120) recibe correctamente algunas de las unidades de datos (1, 5, 9, 10) transmitidas, pero echa en falta una cantidad de las unidades de datos (2, 3, 4, 6, 7, 8) transmitidas, y

35

*recibir* (602) un mensaje de estado reducido desde el nodo de recepción (120) por el enlace de radio (130), cuyo mensaje está reducido de tal modo que comprende el reconocimiento negativo para una primera parte (2, 3, 4) de unidades de datos faltantes y omite el reconocimiento negativo para el resto (6, 7, 8) de las unidades de datos faltantes,

40

            en el que el mensaje de estado reducido reconoce positivamente unidades de datos hasta, pero sin incluir, la unidad de datos para la que fue omitido un reconocimiento negativo en el mensaje de estado reducido, de tal modo que el reconocimiento negativo omitido para el resto (6, 7, 8) de las unidades de datos faltantes no podrá ser interpretado erróneamente como unidades de datos recibidas correctamente por el nodo de envío (110), y

            en el que el reconocimiento positivo se realiza estableciendo un campo de ACK\_SN respecto a la primera unidad de datos faltante para la que fue omitido un reconocimiento negativo en el mensaje de estado reducido, lo que significa que se reconocen las unidades de datos con números de secuencia hasta, pero sin incluir, la primera unidad de datos faltante para la que fue omitido un reconocimiento negativo, y excluyendo explícitamente la primera parte reconocida negativamente de las unidades de datos faltantes y en el que el campo de ACK\_SN es una parte del mensaje de estado reducido.

45

5.- Método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el reconocimiento negativo para la primera parte (2, 3, 4) de unidades de datos faltantes comprendido en el mensaje de estado reducido está representado por tantos reconocimientos negativos como puedan ser acoplados en el mensaje de estado reducido en función de los recursos limitados.

50

6.- Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 – 5, en el que el reconocimiento negativo para la primera parte (2, 3, 4) de unidades de datos faltantes son las unidades de datos faltantes que están más cerca de un borde inferior de una ventana de recepción en el nodo de recepción (120).

5 7.- Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 – 6, en el que el nodo de envío (110) utiliza una ventana de transmisión, comprendiendo las etapas de:

*mover* un borde inferior de la ventana de transmisión hasta la unidad de datos reconocida negativamente más baja.

10 8.- Una disposición (500) en un nodo de recepción (120) para gestionar información de estado de unidades de datos transmitidas desde un nodo de envío (110) hasta el nodo de recepción (120) por el enlace de radio (130), comprendiendo la disposición de nodo de recepción (500):

una unidad de establecimiento (510) configurada para establecer que falta una cantidad de unidades de datos (2, 3, 4, 6, 7, 8) que han sido transmitidas por el nodo de envío (110), y

15 una unidad de envío (520) configurada para enviar un mensaje de estado reducido al nodo de envío (120) por el enlace de radio, cuyo mensaje está reducido de tal modo que comprende el reconocimiento negativo para una primera parte (2, 3, 4) de unidades de datos faltantes y omite los reconocimientos negativos para el resto (6, 7, 8) de las unidades de datos faltantes,

20 en el que el mensaje de estado reducido reconoce positivamente unidades de datos (1, 5) hasta, pero sin incluir, la primera unidad de datos faltante respecto a la que fue omitido un reconocimiento negativo en el mensaje de estado reducido, de tal modo que el reconocimiento negativo omitido para el resto (6, 7, 8) de las unidades de datos faltantes no podrá ser interpretado erróneamente como unidades de datos recibidas correctamente por el nodo de envío (110), y en el que el reconocimiento positivo se realiza estableciendo un campo de ACK\_SN respecto a la primera unidad de datos faltante para la que fue omitido un reconocimiento negativo en el mensaje de estado reducido, lo que significa que son reconocidas las unidades de datos con números de secuencia hasta, pero sin incluir, la primera unidad de datos faltante para la que fue omitido un reconocimiento negativo, y excluyendo explícitamente la primera parte reconocida negativamente de las unidades de datos faltantes y en el que el campo de ACK\_SN es una parte del mensaje de estado reducido.

25

9.- Una disposición (700) en un nodo de envío (110) para gestionar información de estado de unidades de datos transmitidas desde el nodo de envío (110) hasta el nodo de recepción (120) por un enlace de radio (130), comprendiendo dicha disposición de nodo de envío (700):

30 una unidad de envío (710) configurada para transmitir una corriente de unidades de datos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) por el enlace de radio (130) hasta el nodo de recepción (120), en el que el nodo de recepción (120) recibe correctamente algunas de las unidades de datos (1, 5, 9, 10) transmitidas pero echa en falta una cantidad de las unidades de datos (2, 3, 4, 6, 7, 8) transmitidas, y

35 una unidad de recepción (720) configurada para recibir un mensaje de estado reducido procedente del nodo de recepción (120) por medio del enlace de radio (130), cuyo mensaje está reducido de tal modo que comprende el reconocimiento negativo para una primera parte (2, 3, 4) de unidades de datos faltantes y omite el reconocimiento negativo para el resto (6, 7, 8) de las unidades de datos faltantes,

40 en el que el mensaje de estado reducido reconoce positivamente unidades de datos hasta, pero sin incluir, la unidad de datos para la que fue omitido el reconocimiento negativo en el mensaje de estado reducido, de tal modo que el reconocimiento negativo omitido para el resto (6, 7, 8) de las unidades de datos faltantes no podrá ser interpretado erróneamente como unidades de datos recibidas correctamente por el nodo de envío (110), y

45 en el que el reconocimiento positivo se realiza estableciendo un campo de ACK\_SN para la primera unidad de datos faltante respecto a la que fue omitido un reconocimiento negativo en el mensaje de estado reducido, lo que significa que son reconocidas las unidades de datos con números de secuencia hasta, pero sin incluir, la primera unidad de datos faltante para la que fue omitido un reconocimiento negativo, y excluyendo explícitamente la primera parte reconocida negativamente de las unidades de datos faltantes y en el que el campo de ACK\_SN es parte del mensaje de estado reducido.

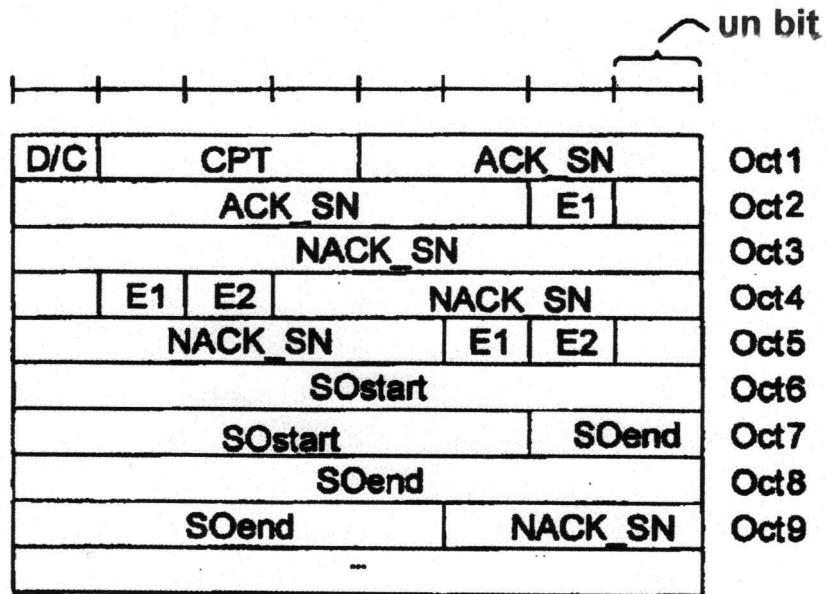


Fig. 1

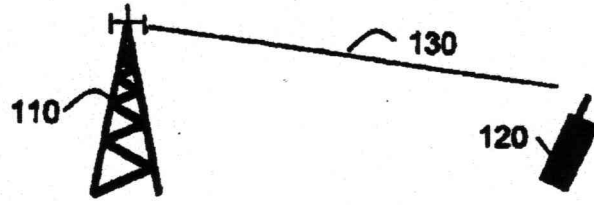


Fig. 2

100

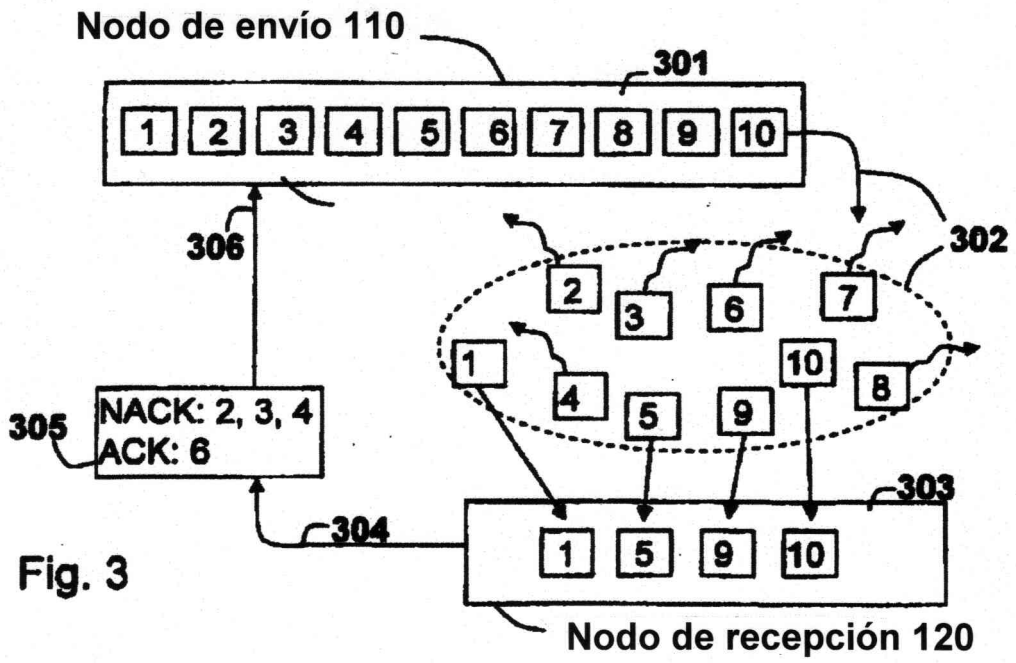
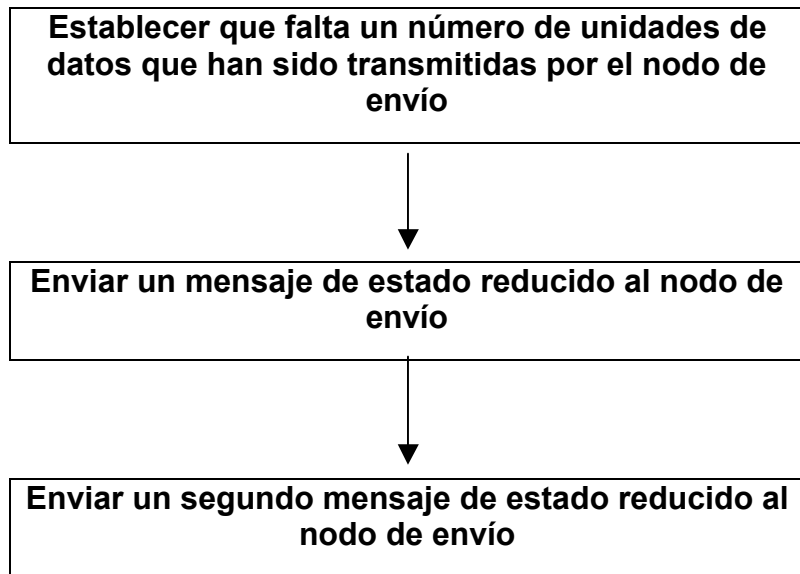
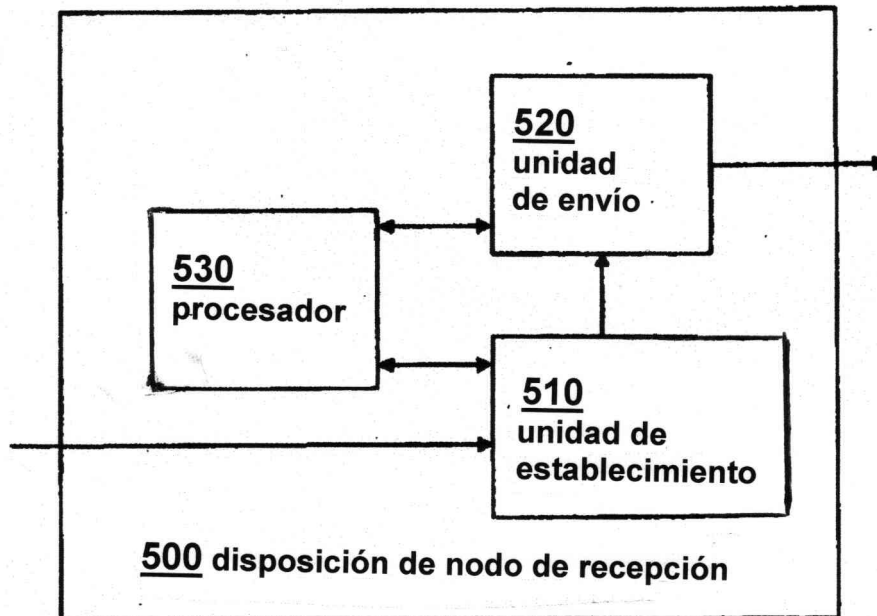


Fig. 3



**Fig. 4**



**Fig. 5**



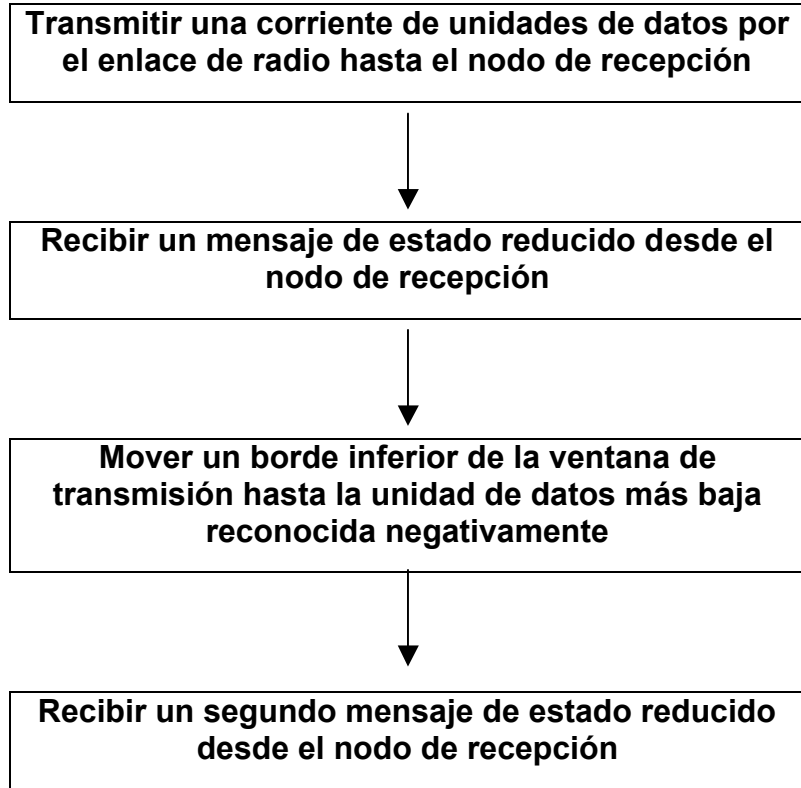


Fig. 6

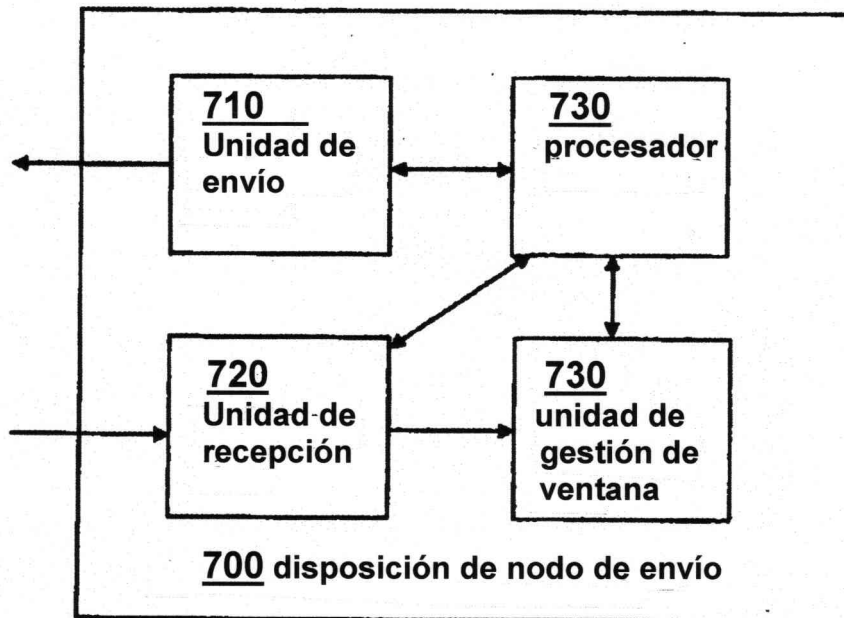


Fig. 7