

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 222**

51 Int. Cl.:

H04L 1/18 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04W 28/12 (2009.01)

H04L 1/16 (2006.01)

H04L 12/403 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2000 E 07023187 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2015 EP 1931077**

54 Título: **Control de la calidad de servicio para un aparato de transmisión ARQ híbrido con un canal de control y un canal de datos para transmisión de datos en paquetes**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.11.2015

73 Titular/es:

**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
CORPORATION OF AMERICA (100.0%)
20000 Mariner Avenue, Suite 200
Torrance, CA 90503, US**

72 Inventor/es:

**WIEBKE, THOMAS y
SEIDEL, EIKO**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 550 222 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

Control de la calidad de servicio para un aparato de transmisión ARQ híbrido con un canal de control y un canal de datos para transmisión de datos en paquetes

La presente invención se refiere a técnicas de retransmisión en sistemas de comunicaciones móviles, en particular sistemas CDMA, y más específicamente a un método ARQ (petición automática de retransmisión) híbrido para transmisión de datos en paquetes que combina paquetes previamente transmitidos con paquetes retransmitidos. La redundancia se incrementa con cada operación de combinación, y es más probable que el paquete se reciba correctamente incluso en entornos de comunicación hostiles.

Con más detalle, la presente invención se refiere a un método ARQ híbrido según la parte de preámbulo de la reivindicación 1. Este método se denomina de ordinario en la técnica ARQ híbrido tipo II o III o redundancia incremental.

Una técnica común para la detección de errores de servicios no en tiempo real se basa en esquemas de Petición Automática de Repetición (ARQ) que se combinan con Corrección de Errores sin Canal de Retorno (FEC), llamado ARQ híbrido. Si se detecta un error por Verificación por Redundancia Cíclica (CRC), el receptor solicita del transmisor que envíe bits adicionales de datos.

De los diferentes esquemas existentes el ARQ continuo de repetición selectiva es el que se usa con más frecuencia en comunicaciones móviles. Este esquema en conexión con FEC se usará para los sistemas de comunicaciones móviles de la siguiente generación, tal como UMTS. Una unidad de retransmisión de la capa RLC (Control del Radioenlace) se denomina PDU (Unidad de Datos de Protocolo).

En la técnica se definen comúnmente tres tipos diferentes de ARQ como se especifica a continuación. Ejemplos de documentos de la técnica anterior correspondiente son:

Performance of punctured channel codes with ARQ for multimedia transmission in Rayleigh fading channels; Lou, H. y Cheung, A. S.; 46th. IEEE Vehicle Technology Conference, 1996;

Analysis of a type II hybrid ARQ scheme with code combining, S. Kallel, IEEE Transactions on Communications, Vol. 38#8, agosto de 1990; y

Throughput performance of Memory ARQ schemes, S. Kallel, R. Link, S. Bakhtiyari, IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol. 48#3, mayo de 1999.

- Tipo I: Las PDUs erróneas se desechan, y una nueva copia de dicha PDU se retransmite y decodifica por separado. No hay combinación de versiones anteriores y posteriores de dicha PDU.
- Tipo II: No se desecha la PDU errónea que se tiene que retransmitir, sino que se combina con algunos bits de redundancia incremental proporcionados por el transmisor para posterior decodificación. Las PDUs retransmitidas tienen a veces velocidades de codificación más altas y se combinan en el receptor con los valores almacenados. Eso significa que solamente se añade poca redundancia en cada retransmisión.
- Tipo III: Es el mismo que el Tipo II con la única diferencia de que cada PDU retransmitida es ahora autocodificable. Esto implica que la PDU es decodificable sin necesidad de formar una combinación con PDUs previas. Esto es útil si algunas PDUs están tan dañadas que casi no hay información reutilizable.

Los esquemas de tipo II y III son obviamente más inteligentes y muestran alguna ganancia de rendimiento, porque tienen la capacidad de ajustar la velocidad de codificación a entornos de radio cambiantes y de reutilizar la redundancia de PDUs previamente transmitidas.

Para soportar redundancia incremental, el número de secuencia SN de la unidad de transmisión se tiene que codificar por separado. Los datos almacenados con el SN conocido se pueden combinar después con retransmisiones posteriores.

En la técnica anterior el SN se codifica en la cabecera de PDU o en la cabecera de intervalo de tiempo (por ejemplo EP-A-0938207) y se transmite conjuntamente con la PDU. Si la PDU está corrompida, es probable que también se destruya la cabecera. Por lo tanto, la codificación se tiene que realizar con una velocidad de codificación más baja para poder leer el SN incluso cuando los datos son erróneos. Eso significa que habrá una carga de codificación grande para garantizar la transmisión fiable del número de secuencia. Por lo tanto, la codificación para el SN tiene que ser diferente de la usada para las PDUs, dando lugar a mayor complejidad. Para garantizar que el SN sea correcto, se podría aplicar una verificación de paridad CRC, pero una CRC fiable en pocos bits no es muy eficiente.

Además de la carga de señalización que se introduce con los métodos de la técnica anterior, la complejidad de implementación es lo que ha evitado el uso de esta técnica. Se requiere una gran cantidad de memoria en el receptor para almacenar los paquetes erróneos para combinarlos con las retransmisiones. Puesto que los SNs no se

conocen antes de recibir la retransmisión, no es posible iniciar el proceso de combinación antes de que los SNs hayan sido decodificados.

5 El objetivo que subyace a la presente invención es facilitar un método ARQ híbrido con menos carga de señalización y baja complejidad de implementación.

Este objetivo se logra con métodos ARQ híbridos como los expuestos en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones ventajosas materia son objetivo de las reivindicaciones dependientes.

10 La presente invención supera los problemas de la técnica anterior puesto que el número de secuencia se transmite por un canal de control separado. Esto permite disminuir la complejidad del receptor puesto que el número de secuencia se puede transmitir previamente, lo que permite una decodificación más eficiente y combinación de las PDUs que pueden seguir en un tiempo posterior. En lugar de almacenar la trama completa, decodificar los SNs, combinar los paquetes almacenados con paquetes retransmitidos ahora identificados y decodificar finalmente los paquetes, solamente se tiene que realizar combinación y decodificación. Además, la distribución de los SNs en un canal separado facilita la introducción de este método en los sistemas existentes, puesto que el formato de PDU y la función de aplicación completa en la capa de control de acceso medio MAC se puede dejar sin cambiar en comparación con un esquema de retransmisión que no usa combinación de tipo II/III.

20 Según las realizaciones preferidas, se utilizan diferentes códigos de canalización, diferentes intervalos de tiempo y frecuencias diferentes para el canal de control para transmitir los números de secuencia y el canal de datos para transmitir las PDUs. Esto proporciona una ganancia de rendimiento adicional debido a la diversidad de tiempo y frecuencia y canales físicos separados de la PDU y el SN.

25 Preferiblemente, el canal de datos para transmitir las PDUs es un canal compartido por varios usuarios, lo que permite un uso más eficiente de los recursos de canal.

Según una realización preferida, el canal de control para transmitir los SNs es un canal dedicado de tasa baja o canal de control compartido por varios usuarios para ahorrar recursos de canal.

30 Según otra realización ventajosa, la calidad de servicio QoS del canal de control es independiente de la QoS del canal de datos para transmitir las PDUs controlando adecuadamente al menos uno de los parámetros: potencia de transmisión, velocidad de codificación y factor de dispersión. En consecuencia, se logra eficiencia de la transmisión así como transmisión fiable del número de secuencia controlando por separado la QoS del SN y la PDU.

35 Para tasas de datos más altas, es ventajoso combinar múltiples números de secuencia en una unidad de datos de números de secuencia SNDU para comprimir la señalización e incrementar la eficiencia CRC. Preferiblemente, la SNDU es multiplexada con otros datos de señalización o datos de usuario para ahorrar recursos de canal. Según otra realización preferida, la SNDU se envía junto con un mensaje de asignación en el canal de control para un canal de enlace ascendente o de enlace descendente compartido que transmite con una tasa de datos alta.

40 Dependiendo del canal físico usado y la tecnología de acceso, la recepción de SNs y las PDUs no están o están menos correlacionadas con respecto al tiempo. Aunque es ventajoso que los SNs de la SNDU lleguen en el orden de las PDUs recibidas, las transmisiones de paquetes de tasa alta están menos limitadas en el tiempo y permiten un desplazamiento temporal entre el SN y la PDU correspondiente.

Según otra realización preferida, la SNDU se aplica a más de una trama del canal de control que permite intercalación.

50 Además, se prefiere que la recepción correcta de una SNDU se indique desde la estación móvil a la estación base o viceversa como parte de un protocolo de transmisión.

Si también se incluye el número de secuencia en la cabecera de cada PDU, se puede llevar a cabo ARQ de tipo III.

55 Según otra realización ventajosa de la invención, el método incluye que una unidad de control de red transmita una señal de si se ha de emplear o no el método ARQ híbrido. Alternativamente, la señal puede ser transmitida desde la estación móvil o base. Como variante, la estación base y/o la estación móvil puede reconocer a partir de la existencia de un SDNU si se ha de emplear o no el método ARQ híbrido.

60 La presente invención se describirá ahora con más detalle con referencia a las figuras acompañantes, en las que:

La figura 1 muestra una estructura de trama e intervalo de una trama DCH a la que se puede aplicar la presente invención.

65 La figura 2 muestra una estructura de trama e intervalo de una trama DSCH a la que se puede aplicar la presente invención.

La figura 3 muestra la relación temporal entre la trama DCH y la trama DSCH asociada.

La figura 4 muestra la estructura de datos de trama DCH a multiplexar en una trama de 10 ms.

5 La figura 5 muestra un diagrama de flujo que explica los principios de la presente invención.

10 Los sistemas de comunicaciones móviles de la siguiente generación, tal como UMTS, proporcionarán las capacidades de transmitir paquetes a una tasa de bits variable. Las características de tráfico pueden ser muy bruscas y necesitar una estrategia de asignación rápida de canal. Un ejemplo para un esquema de asignación rápida es el uso de un canal compartido, donde solamente se asigna un canal de paquetes de tasa alta a usuarios que tienen realmente datos a transmitir. Así se minimizan los tiempos inactivos de unos canales dedicados de tasa alta. En WO-A-00/02326 se expone un ejemplo de un concepto de canal compartido. La invención se puede utilizar ventajosamente con un canal compartido de tasa alta.

15 La creación de un canal dedicado DCH como un recurso permanente no es muy eficiente para soportar tráfico en paquetes, puesto que el establecimiento de un DCH tardará un tiempo considerable. Para sistemas de comunicaciones CDMA que usan códigos ortogonales también el recurso de código disponible es limitado. El uso de un canal compartido de enlace descendente DSCH con asignación rápida de recursos se considera importante porque, para datos en paquetes, el flujo de datos podría tener altas velocidades máximas, pero ciclos de actividad
20 bajos.

A continuación se describirá la invención por medio de un ejemplo solamente en conexión con un canal compartido de enlace descendente llamado DSCH. Cuando se usa un canal compartido, los códigos de difusión para usuarios de código de tasa alta se asignan trama a trama. Habrá un canal de señalización para mensajes de asignación en paralelo al DSCH. Éste podría ser un canal compartido de control o un canal de tasa baja asociado. En el ejemplo descrito se asigna un canal dedicado de tasa baja DCH a cada usuario para mantener el control de potencia CDMA y para informar a la estación móvil cuando hay datos en el canal compartido a decodificar. Al DCH se le asignará un código de factor de dispersión alto (por ejemplo SF=256), pero todavía representará una carga considerablemente grande.
25

30 La figura 1 muestra la estructura de trama e intervalo del DCH de tasa baja que contiene bits piloto para detección coherente, bit TPC (Control de Potencia de Transmisión) para el control de potencia, TFCI (Indicador de Control de Formato de Transporte) para indicar el formato de transporte y un campo de datos.

35 Como se indica en la figura, un intervalo de tiempo contiene 2.560 segmentos y 15 intervalos #0 a #14 forman una trama completa que tiene una duración de 10 ms.

40 La figura 2 muestra la estructura de trama e intervalo del DSCH que solamente contiene datos. El DSCH puede transmitir tasas de datos variables mientras que se aplican diferentes factores de dispersión (SF) (k=0 .. 6 se refiere a SF=256 .. 4). La información TFCI en el DSCH incluye información acerca del factor de dispersión, la tasa de datos y el código de canalización del DSCH.

45 La figura 3 muestra la relación de temporización del DSCH con una estación móvil (con un DCH de baja tasa) que podría obtener datos en el DSCH cuando hay datos a transmitir a dicho usuario. La temporización del DSCH se conoce puesto que es síncrona con otros canales comunes. El canal de tasa alta (DSCH) solamente será asignado a petición y será compartido por varios usuarios. Así, los datos en el DSCH solamente tienen que decodificarse si hay datos indicados por TFCI. Al mismo tiempo, el DCH continuo puede ser utilizado para transportar otros datos (por ejemplo, datos de conmutación de circuitos u otra limitación de retardo) o datos de señalización. DSCH y DCH operan de manera asíncrona puesto que los diferentes DCH tienen temporización diferente uno de otro, pero la temporización relativa es conocida por la estación móvil y los datos se pueden decodificar correctamente.
50

Según un aspecto de la invención, los números de secuencia de PDU serán enviados en un canal físico separado. En la realización preferida los SNs son enviados junto con el mensaje de asignación para minimizar la carga de señalización necesaria para la transmisión de paquetes y el esquema de redundancia incremental.
55

60 Para sistemas de comunicaciones CMDA esto implica que el canal donde se aplican los datos de señalización, se difunde con unos códigos de canalización diferentes antes de modular la señal. Esto permite que las OoS por este canal se controlen por separado del canal donde las PDUs son enviadas. Por ejemplo, el nivel de potencia del DCH se puede incrementar para mejorar la recepción de los SNs. En los sistemas futuros de comunicaciones móviles, tal como UMTS, también es posible transmitir algunos campos con potencia diferente. Por ejemplo, la potencia del campo de datos DCH puede ser diferente de la potencia TFCI, TPC o piloto. La separación de datos de control y usuario proporciona flexibilidad adicional. Por lo tanto, algunos sistemas están usando también pilas de protocolo separadas para el plano de control y usuario de la pila de protocolo OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos) de ISO (Organización de Normalización Internacional). Un beneficio de separar la información de control de los datos es que la señalización se puede combinar con otra señalización proporcionando así una transmisión más eficiente. Enviar los SNs por un canal físico diferente también puede significar enviarlos en un intervalo diferente (por ejemplo TDMA)
65

o a una frecuencia diferente (por ejemplo FDMA, OFDM).

En los sistemas de la técnica anterior los números de secuencia son enviados junto con la PDU para asignación no ambigua y retardo mínimo. Se utiliza normalmente un código de bloque fuerte para codificar números de secuencia únicos puesto que solamente hay que codificar un par de bits. Las nuevas aplicaciones de datos en paquetes permiten cierto retardo que no era aceptable para aplicaciones de conmutación de circuitos tradicionales (por ejemplo, voz). En la realización preferida la trama DCH que contiene el mensaje de asignación (TFCI) para el canal compartido también suministra los SNs para las PDUs a transmitir en la trama DSCH correspondiente. Con la combinación de estos dos métodos se minimiza la carga de señalización del concepto de canal compartido y redundancia incremental usando los canales juntos. Mediante esta combinación también el retardo recién introducido se mantiene al mínimo, porque el mensaje de asignación se necesita en cualquier caso si un canal de tasa alta es compartido por múltiples usuarios. Las simulaciones realizadas han demostrado que el retardo para datos de paquete se puede reducir incluso en comparación con una conexión de conmutación de circuitos puesto que el "conducto grande" compartido por múltiples usuarios es un esquema de transmisión más apropiado para aplicaciones donde no llegan continuamente datos. La diferencia de tiempo entre el mensaje de asignación y los paquetes de datos tiene que ser muy pequeña, puesto que en un entorno de comunicaciones móviles las condiciones pueden cambiar con bastante frecuencia.

Los números de secuencia se suministrarán como mensaje de señalización de capa superior en el campo de datos del DCH. Dado que los canales compartidos sólo se usan para tasas de datos más altas, es posible combinarlos para codificación fiable y utilizar códigos más adecuados, tal como códigos convolucionales o turbo. A continuación, el paquete con los SNs se denominará unidad de datos de números de secuencia - SNDU. La figura 4 muestra la disposición más simple de SNs. Los números de secuencia para todos los paquetes en la trama DSCH siguiente están dispuestos en orden y codificados por un codificador convolucional de tasa 1/3. Antes de la codificación se unen 8 bits a los SNs para la terminación de código como cola. También se podría usar otros métodos de codificación, como codificación Turbo o BCH. Para garantizar la recepción fiable, el campo de datos está protegido por un código CRC que puede tener un tamaño variable de 8, 12, 16 o 24 bits. El número de PDUs en la trama DSCH y, en consecuencia, el número de SN en la trama DCH que se transmite, puede variar de 1 hasta más de 100, dependiendo del tamaño de PDU y la tasa de datos elegida del DSCH. Después de la codificación, se aplica perforación o repetición para correlacionar los datos sobre el canal físico. Antes de la segmentación de intervalos, los datos se intercalan en una trama (10 ms). Naturalmente, se deberá entender que este procesado de codificación y multiplexión se da solamente como un ejemplo simplificado de realización de la invención.

También es posible que la SNDU sea multiplexada junto con otros datos de señalización con datos de usuario en el DCH. Una ventaja principal del esquema propuesto es que es posible agrupar múltiples SNs. Los protocolos ARQ utilizan generalmente una técnica de ventanas deslizantes. Eso significa que, a excepción de las retransmisiones, que con frecuencia son enviadas con prioridad más alta, todos los paquetes son enviados por orden. Se puede usar disposiciones diferentes de los SNs para comprimir la información real en la SNDU que se envía por la interface de aire. Por ejemplo, no se tienen que enviar como una lista, teniendo cada SN alrededor de 6 a 12 bits. En cambio, se podrían enviar en serie, por ejemplo 1-4 o 1+3, 7-12 o 7+5 en lugar de 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12.

Para un canal compartido de tasa alta que transmite varias PDUs por trama será difícil poner la SNDU en una sola trama a la vez que se mantiene el factor de dispersión alto (por ejemplo 256, 512). Se deberá evitar una disminución del factor de dispersión para minimizar los recursos asignados en tiempos inactivos. Por lo tanto, será posible aplicar la SNDU sobre más de una trama. El desplazamiento de tiempo entre el DCH y el DSCH debería tomar en cuenta el número máximo de tramas por SNDU. El tamaño de intercalación también se puede incrementar a múltiples tramas o permanece en base de trama para hacer los SNs disponibles tan pronto como sea posible. También se podría enviar SNs en múltiples SNDUs para evitar grandes pérdidas de paquetes si una SNDU está corrompida.

A continuación se expondrá un ejemplo. La SNDU se aplica a dos tramas, mientras que la intercalación solamente se realiza en 10 ms. El desplazamiento DCH/DSCH se define a un mínimo de una trama. Eso significa que la primera trama SNDU se recibe antes que la trama DSCH correspondiente, mientras que la segunda se recibe simultáneamente.

El tamaño de ventana de retransmisión y en consecuencia el número de bits requerido para el número de secuencia también se deberán mantener tan pequeños como sea posible para reducir la carga de señalización por PDU. Un tamaño pequeño de ventana requiere que el retardo de ida y vuelta sea lo más pequeño posible para acelerar las retransmisiones y el proceso de reconocimiento.

Los SNs en el campo de datos DCH identifican fácilmente si se utiliza o no redundancia incremental antes de que se reciban las PDUs. Con esto se reduce una vez más la complejidad del receptor, puesto que la reconfiguración del receptor se puede hacer antes de la recepción de las PDUs. La redundancia incremental se puede activar/desactivar fácilmente con el método propuesto, por ejemplo cuando se agota la memoria del receptor.

Los números de secuencia identifican qué PDUs se combinarán entre sí. Por lo tanto, para una operación correcta es esencial que los números de secuencia sean correctos.

La CRC proporcionará unos medios efectivos para garantizar que la SNDU se reciba correctamente. No obstante, hay que prever medios en el protocolo para resolver errores de número de secuencia que no se detectan. Una codificación FEC alta garantizará que la SNDU se reciba correctamente incluso cuando algunas o todas las PDUs sean erróneas. Hay un compromiso entre fiabilidad y carga de codificación. Podría ser más eficiente tener en cuenta fallos regulares en lugar de codificar datos demasiado fiables. Un problema reconocido es que, si se pierde la SNDU, todas las PDUs de la trama correspondiente son enviadas en el DSCH aunque no puedan ser identificadas.

Una variante de la invención es que la estación móvil enviará un indicador en el enlace ascendente DCH a la estación base después de la recepción correcta de una SNDU. Sólo cuando este indicador es recibido por la estación base, las PDUs son enviadas en el DSCH. Si no se recibe el indicador, las PDUs no serán enviadas y se minimizará la interferencia.

Para ARQ híbrido Tipo III, cada PDU es autocodificable, lo que significa que se pueden decodificar teóricamente sin ninguna combinación con PDUs previas. Se obtiene suficiente información en cada PDU para decodificarla sin combinación. Se ha hallado un acercamiento diferente beneficioso para tales esquemas. La SNDU también se envía en un canal separado, pero no se codifica muy fuertemente. Al mismo tiempo, el número de secuencia se transmite adicionalmente como parte de la cabecera en la PDU, como en la operación usual. La cabecera se incluye en la capa RLC. Si la SNDU se recibe correctamente, la recepción se puede mejorar por combinación de PDUs. Si se pierde la SNDU, las PDUs todavía se pueden decodificar sin combinación (si lo permite la calidad de recepción), porque el número de secuencia en la cabecera de PDU identifica la PDU para la capa RLC. Por ello, se disminuye la carga de codificación de las SNDUs y el protocolo todavía puede operar eficientemente si se pierde la SNDU. Este acercamiento tiene otras ventajas puesto que es posible separar completamente el protocolo de retransmisión RLC del proceso recombinante en la capa física. Si se pretende no utilizar transmisión SNDU, el protocolo de capa RLC es exactamente el mismo que sin ARQ híbrido Tipo III. Esto permite desactivar la operación de combinación sin ningún impacto en el protocolo RLC, la estructura PDU o la transmisión DSCH en general. El inconveniente es que hay información redundante en la cabecera de la PDU enviada en casos en los que la SNDU se recibe correctamente.

A continuación se explica una realización preferida del método de la invención con referencia a la figura 5.

Cuando una estación móvil establece una sesión de datos en paquetes en el paso 100 (por ejemplo, acceso a Internet), la estación base puede decidir, dependiendo de la aplicación, utilizar el DSCH para dicho usuario. Se establece un canal dedicado en enlace ascendente y descendente. Un indicador de control de formato de transporte TFCI que define las posibles tasas de datos en el DSCH es asignado por la estación base y señalado a la estación móvil.

Si llegan paquetes a la estación base, los datos serán segmentados en el paso 200 en PDUs. Ahora, los SNs se asignan a las PDUs (paso 210), antes de almacenarse según el paso 220 para posible retransmisión. Una vez acumuladas suficientes PDUs para ser enviadas en el DSCH, la estación base programará una trama en el DSCH para este usuario (paso 230). Los números de secuencia serán multiplexados, codificados según la figura 4 y aplicados en el canal de control como se representa en la figura en el paso 240. La estación base transmite después el canal de control incluyendo el TFCI en el DCH a la estación móvil. En el paso 250 las PDUs son multiplexadas, codificadas y aplicadas en el canal de datos que se envía en el DSCH. Con la temporización especificada (véase la figura 3), la estación móvil recibe el DCH y por lo tanto será informada mediante TFCI (paso 230) en el DCH (la señal se difunde con el código de difusión x) acerca de los datos a decodificar en el DSCH (la señal se difunde con el código de difusión y) y su formato de transporte. En la misma trama DCH (o las tramas siguientes, si se aplican a varias tramas) los números de secuencia serán señalizados y decodificados por la estación móvil (paso 260). Por lo tanto, la estación móvil conoce exactamente el inicio de la trama DSCH y recibirá y decodificará las PDUs en el DSCH (paso 270) enviadas en el paso 250.

El almacenamiento de PDUs erróneas (paso 280) y la combinación con retransmisiones (paso 270) tendrá lugar según un algoritmo implementado que está fuera del alcance de esta descripción. Todos los paquetes decodificados correctamente se transmiten a las capas más altas. El paquete decodificado sin éxito se almacenará para recombinación con retransmisiones.

Se enviarán mensaje de Reconocimiento (ACK) y No Reconocimiento (NACK) (paso 290) al transmisor según el protocolo RLC implementado.

La estación móvil esperará nuevos paquetes a transmitir mientras la sesión sigue (retorno al paso 220) y el usuario es probable que utilice el DSCH.

En los sistemas futuros será común que haya múltiples canales lógicos aplicados en el canal físico. Un canal lógico podría constar de datos de control o datos de usuario y puede pertenecer a diferentes aplicaciones o entidades de protocolo. La multiplexión del canal de transporte no tiene lugar necesariamente en la capa física, sino que es probable que sea realizada por la Capa de Control de Acceso Medio (MAC). Para redundancia incremental, esta multiplexión de capa más alta es problemática, porque un bloque de transporte que se pasa a la capa física para

5 transmisión puede constar de datos de diferentes canales lógicos. Después de la decodificación, uno de los bloques podría ser recibido correctamente mientras que el otro es erróneo. La retransmisión se tiene que hacer basándose en los datos enviados originalmente. El bloque de datos exactos incluyendo la parte de datos recibidos correctamente tendría que retransmitirse para hacer que el proceso recombinate funcione. Algunos canales lógicos ni siquiera podrían usar ARQ si tienen un requisito QoS bajo.

10 Otra característica de la presente invención es desactivar la multiplexión MAC para hacer más eficiente la redundancia incremental. Esto se puede hacer en conexión con la decisión de utilizar redundancia incremental o no. Esto garantizará que, si se utiliza redundancia incremental, se pasen a la capa física canales lógicos diferentes como canales de transporte separados. Además de los bloques de transporte para cada canal de transporte, se da a la capa física información adicional sobre si se usará o no redundancia incremental. La redundancia incremental solamente es posible para canales lógicos que aplican ARQ (que están en modo reconocido).

15 Qué canal de transporte usará redundancia incremental dependerá también, en el enlace descendente, de las capacidades del terminal móvil. La limitación principal del terminal será la falta de memoria para almacenar los valores de decisión blanda. Si el terminal móvil no puede soportar redundancia incremental para todos los canales de transporte, la redundancia incremental se puede desactivar para algunos canales de transporte.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de transmisión ARQ híbrido que comprende:

5 una sección de transmisión que puede operar para transmitir (250) una unidad de datos de protocolo en un canal de control; y una sección de establecimiento que puede operar para establecer (210) un número de secuencia para la unidad de datos de protocolo;
 donde la sección de transmisión puede operar además para transmitir (240) el número de secuencia en un canal de control junto con un mensaje de asignación del canal de datos; y
 10 donde la Calidad de Servicio (QoS) del canal de control se controla basándose en el ajuste de una potencia de transmisión del canal de control, independientemente de la QoS del canal de datos.

2. Un aparato de transmisión ARQ híbrido que comprende:

15 una sección de transmisión que puede operar para transmitir (250) una unidad de datos de protocolo en un canal de datos; y una sección de establecimiento que puede operar para establecer (210) un número de secuencia para la unidad de datos de protocolo;
 donde la sección de transmisión puede además operar para transmitir (240) el número de secuencia en un canal de control junto con un mensaje de asignación del canal de datos; y
 20 donde la Calidad de Servicio (QoS) del canal de datos se controla basándose en el ajuste de una velocidad de codificación del canal de datos, independientemente de la QoS del canal de control.

3. Un aparato de transmisión ARQ híbrido que comprende:

25 una sección de transmisión que puede operar para transmitir (250) una unidad de datos de protocolo en un canal de datos; y una sección de establecimiento que puede operar para establecer (210) un número de secuencia para la unidad de datos de protocolo;
 donde la sección de transmisión puede operar además para transmitir (240) el número de secuencia en un canal de control junto con un mensaje de asignación del canal de datos; y
 30 donde la Calidad de Servicio (QoS) del canal de control se controla independientemente de la QoS del canal de datos.

4. Un aparato de transmisión ARQ híbrido que comprende:

35 una sección de transmisión que puede operar para transmitir (250) una unidad de datos de protocolo en un canal de datos; y una sección de establecimiento que puede operar para establecer (210) un número de secuencia para la unidad de datos de protocolo;
 donde la sección de transmisión puede operar además para transmitir (240) el número de secuencia en un canal de control junto con un mensaje de asignación del canal de datos; y
 40 donde una potencia de transmisión del canal de control se establece independientemente de una potencia de transmisión del canal de datos.

5. Un aparato de transmisión ARQ híbrido que comprende:

45 una sección de transmisión que puede operar para transmitir (250) una unidad de datos de protocolo en un canal de datos; y una sección de establecimiento que puede operar para establecer (210) un número de secuencia para la unidad de datos de protocolo;
 donde la sección de transmisión puede operar además para transmitir (240) el número de secuencia en un canal de control junto con un mensaje de asignación del canal de datos; y
 50 donde se establece una velocidad de codificación del canal de control independientemente de una velocidad de codificación del canal de datos.

6. Un aparato de transmisión ARQ híbrido que comprende:

55 una sección de transmisión que puede operar para transmitir (250) una unidad de datos de protocolo en un canal de datos; y una sección de establecimiento que puede operar para establecer (210) un número de secuencia para la unidad de datos de protocolo;
 donde la sección de transmisión puede operar además para transmitir (240) el número de secuencia en un canal de control junto con un mensaje de asignación del canal de datos; y
 60 donde un factor de dispersión del canal de control se establece independientemente de un factor de dispersión del canal de datos.

7. El aparato según una de las reivindicaciones 1 a 6, donde el mensaje de asignación incluye información que indica un formato de transporte del canal de datos.

65

8. El aparato según una de las reivindicaciones 1 a 7, que además comprende una sección de recepción que puede operar para recibir un mensaje a la recepción satisfactoria o no satisfactoria de una transmisión previa
- 5 9. El aparato de transmisión según una de las reivindicaciones 1 a 8, que además comprende:
una sección de recepción que puede operar para recibir (290) una petición de retransmisión de la unidad de datos de protocolo;
donde la sección de transmisión puede operar además para retransmitir la unidad de datos de protocolo.
- 10 10. Un aparato de recepción ARQ híbrido que comprende:
una sección de recepción que puede operar para recibir (270) una unidad de datos de protocolo en un canal de datos y para recibir (260) un número de secuencia y un mensaje de asignación en un canal de control, estando el número de secuencia asociado a la unidad de datos de protocolo y siendo el mensaje de asignación del canal de datos; y
15 una sección decodificadora que puede operar para decodificar (270) la unidad de datos de protocolo del canal de datos que se ha codificado a una velocidad de codificación independiente de una velocidad de codificación del canal de control.
- 20 11. Un aparato de recepción ARQ híbrido que comprende:
una sección de recepción que puede operar para recibir (270) una unidad de datos de protocolo en un canal de datos y para recibir (260) un número de secuencia y un mensaje de asignación en un canal de control, estando el número de secuencia asociado a la unidad de datos de protocolo y siendo el mensaje de asignación del canal de datos; y
25 una sección de anulación de la dispersión para anular la dispersión del canal de datos y el canal de control usando factores de dispersión respectivos que son independientes el uno del otro; y
una sección decodificadora que puede operar para decodificar (270) la unidad de datos de protocolo del canal.
- 30 12. El aparato según las reivindicaciones 10 u 11, donde el mensaje de asignación incluye información que indica un formato de transporte del canal de datos.
- 35 13. El aparato según una de las reivindicaciones 10 a 12, que además comprende una sección de combinación que puede operar para combinar (270) una unidad de datos de protocolo retransmitida con una unidad de datos de protocolo previamente recibida basándose en el número de secuencia.

Fig. 1

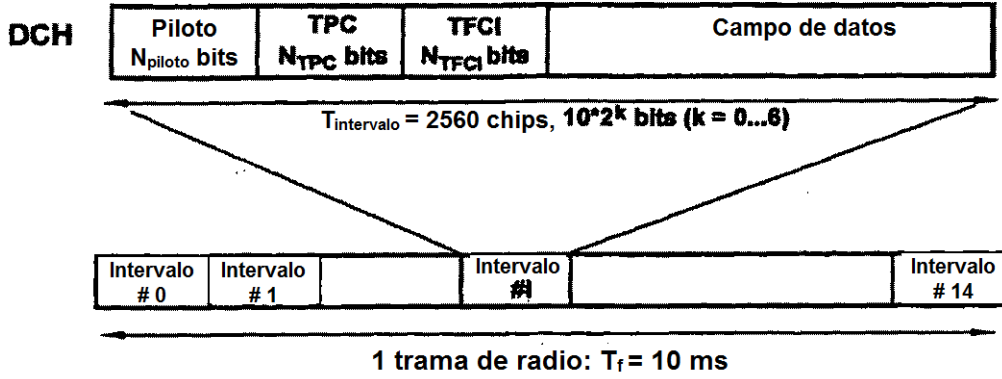
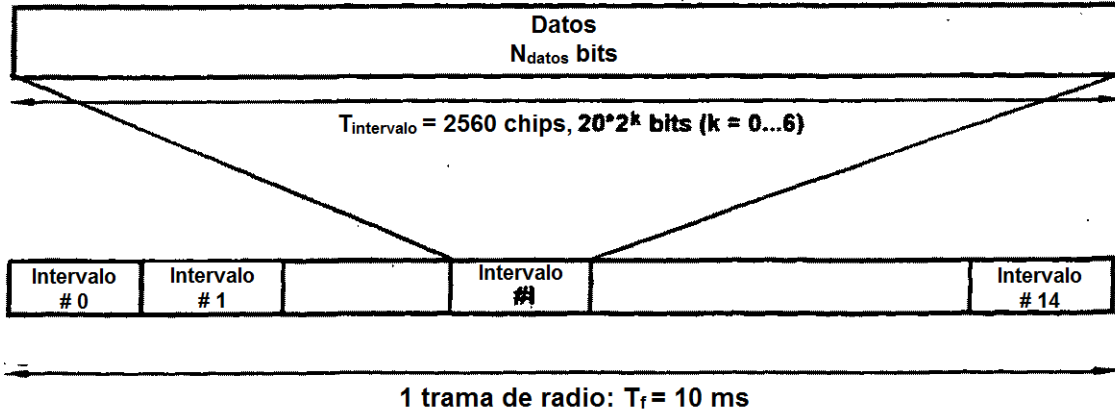


Fig. 2



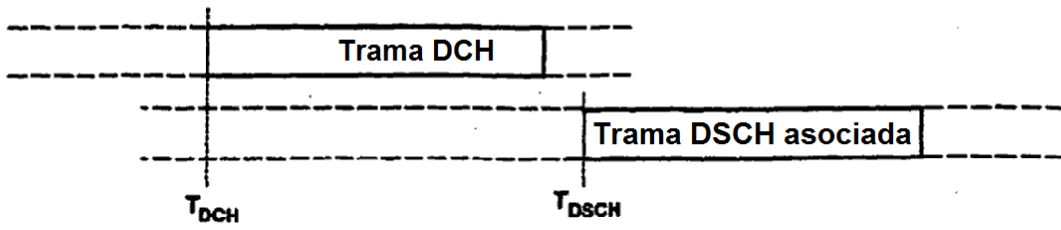


Fig. 3

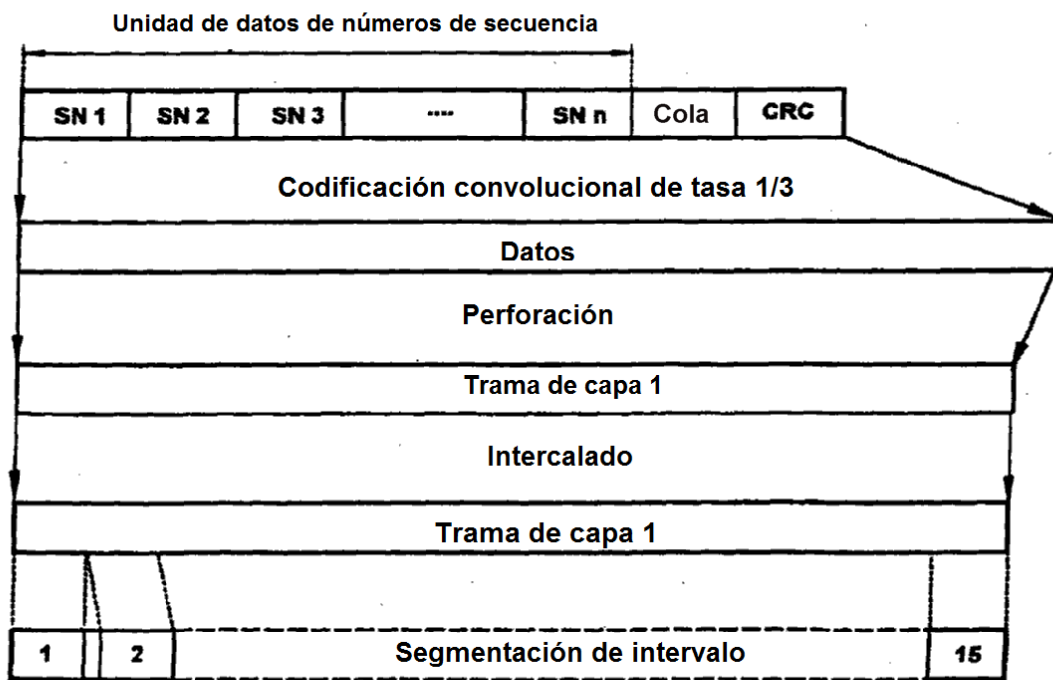


Fig. 4

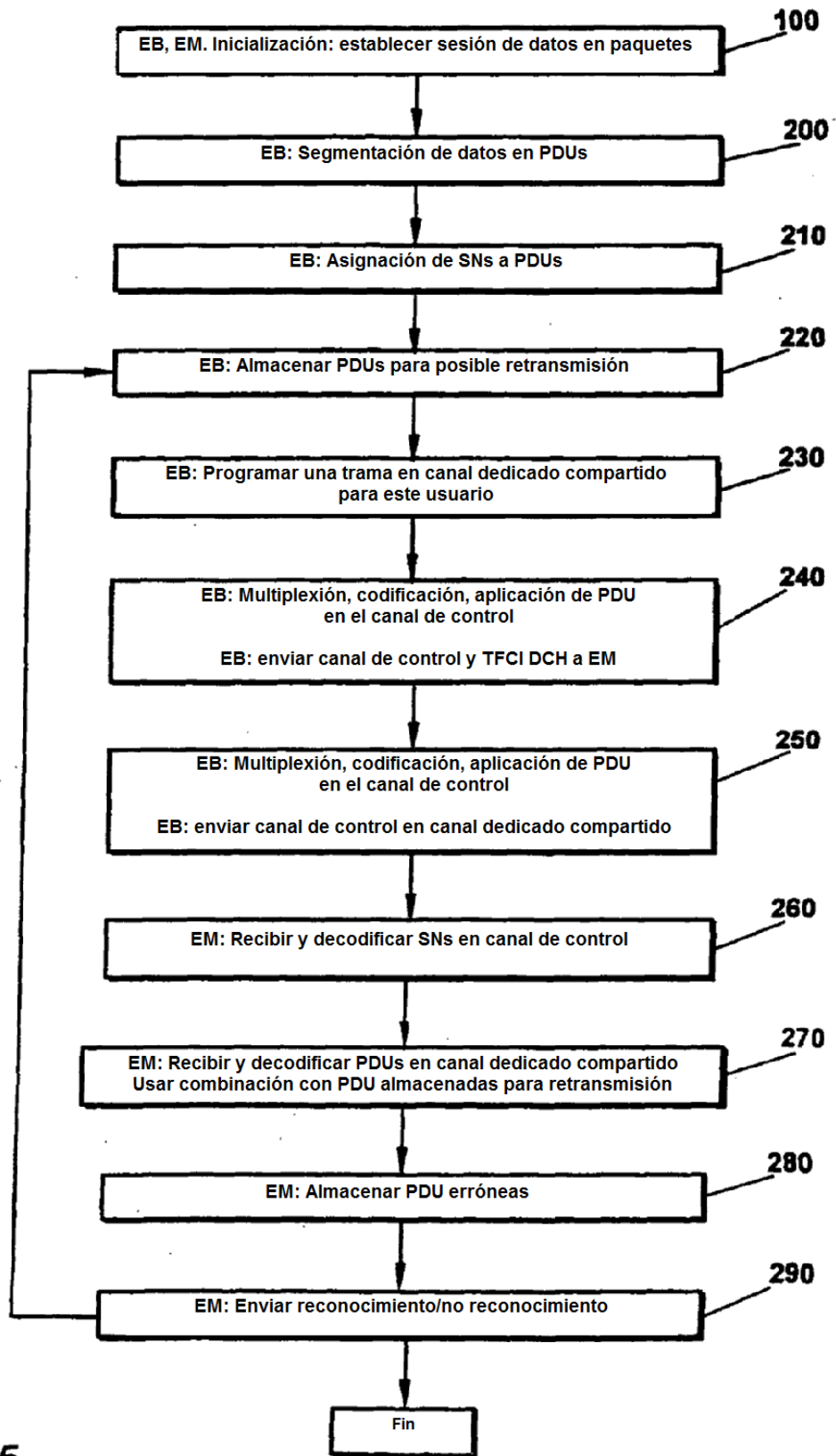


Fig. 5