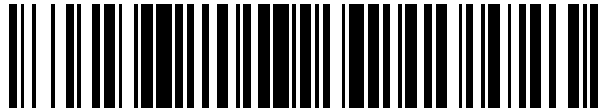


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 543**

51 Int. Cl.:

H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2006 E 10169454 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 2254385**

54 Título: **Señalización de datos de asistencia a la programación en un sistema de comunicación celular**

30 Prioridad:

03.05.2005 GB 0508801

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

19.02.2016

73 Titular/es:

**SONY CORPORATION (100.0%)
1-7-1 Konan, Minato-ku
Tokyo 108-0075, JP**

72 Inventor/es:

**ANDERSON, NICHOLAS WILLIAM;
BEALE, MARTIN WARWICK y
LEGG, PETER JONATHON**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 560 543 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

Señalización de datos de asistencia a la programación en un sistema de comunicación celular

5 CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere a la señalización de datos de asistencia de programación en un sistema de comunicación móvil y en particular, pero no de forma exclusiva, a la señalización en un sistema de comunicación móvil del Proyecto de Asociación de la 3ª Generación (3GPP).

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Actualmente, los sistemas de comunicación móviles de la tercera generación se están desarrollando para mejorar todavía más los servicios de comunicaciones proporcionados a los usuarios móviles. Los sistemas de comunicación de la tercera generación, más ampliamente adoptados, están basados en el Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) y Dúplex de División en Frecuencia (FDD) o Dúplex por División de Tiempo (TDD). En los sistemas CDMA, la separación de usuarios se obtiene asignando diferentes códigos de dispersión y/o cifrado a diferentes usuarios en la misma frecuencia portadora y en los mismos intervalos temporales. En TDD, la separación de usuarios se consigue asignando diferentes ranuras temporales a diferentes usuarios en una manera similar a TDMA. Sin embargo, a diferencia de TDMA, TDD proporciona la misma frecuencia portadora a utilizarse para las transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente. A modo de ejemplo de un sistema de comunicación que utiliza este principio, puede considerarse el Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal (UMTS). Una descripción, más en detalle, de CDMA y más concretamente, del modo de CDMA de banda ancha (WCDMA) de UMTS puede encontrarse en el documento titulado "WCDMA para UMTS", Harri Holma (editor), Antti Toskala (Editor), Wiley & Sons, 2001, ISBN 0471486876.

Para poder proporcionar servicios de comunicaciones mejorados, los sistemas de comunicaciones móviles de la 3ª generación están diseñados para una diversidad de diferentes servicios que incluyen la comunicación de datos basada en paquetes. De forma análoga, los sistemas de comunicaciones móviles de la 2ª generación existentes, tales como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) se han mejorado para soportar un número creciente de diferentes servicios. Una de dichas mejoras es el denominado Sistema de Radio en Paquetes General (GPRS), que es un sistema desarrollado para habilitar la comunicación basada en datos en paquetes en un sistema de comunicación de GSM. La comunicación de datos en paquetes es adecuada, en particular, para los servicios de datos que tienen un requerimiento de comunicación que varía de forma dinámica, tal como, a modo de ejemplo, los servicios de acceso a Internet.

Para los sistemas de comunicaciones móviles celulares, en donde el tráfico y los servicios tienen una tasa de transmisión de datos no constante, es eficiente compartir dinámicamente los recursos de radio entre usuarios en función de sus necesidades en un instante particular. Esto está en contraste con los servicios con tasas de transmisión de datos constantes, en donde los recursos de radio adecuados para la tasa de transmisión de datos de servicios pueden asignarse, sobre una base a largo plazo, tal como para la duración de la llamada.

En las normas UMTS TDD actuales, los recursos de radio compartidos de enlace ascendente pueden asignarse (programarse) de forma dinámica por un dispositivo programador en un Controlador de Red de Radio (RNC). Sin embargo, para poder funcionar de modo eficiente, el dispositivo programador necesita tener conocimiento del volumen de datos de enlace ascendente, que está a la espera de la transmisión de enlace ascendente en los usuarios móviles individuales. Esto permite al dispositivo programador asignar recursos a usuarios que los necesitan más y en particular, impide que se pierdan recursos al asignarse a estaciones móviles que no tienen datos a enviar.

Otro aspecto de la programación eficiente es la consideración de las condiciones del canal de radio del usuario. Un usuario para el que la ganancia de la ruta de radio a otra célula es similar a la ganancia de ruta de radio a la célula de servicio actual, puede causar una importante interferencia en la otra célula. Puede demostrarse que la eficiencia del sistema puede mejorarse, en gran medida, si el dispositivo programador tiene en cuenta las ganancias de rutas relativas desde el usuario a cada célula en el lugar particular de la red. En dichos sistemas, las potencias de transmisión por los usuarios para los que la ganancia de ruta, a una o más células no en servicio, es de magnitud similar a la ganancia de ruta a la célula de servicio actual se restringen de modo que la interferencia intercelular causada sea controlada y gestionada. Por el contrario, la potencia de transmisión de las transmisiones por el usuario para los que las ganancias de ruta a la célula de servicio es bastante mayor que la de las otras células está relativamente menos restringida puesto que la interferencia intercelular, causada por dichos usuarios por unidad de potencia de transmisión es menor.

En los sistemas prácticos, las condiciones de radio y el estado de volumen de datos pendiente pueden cambiar con gran rapidez. Para poder optimizar la eficiencia del sistema cuando ocurren estos cambios, es importante que el dispositivo programador, en la red, sea informado de las muy recientes condiciones, de modo que se pueda efectuar

el ajuste, a su debido tiempo, de la operación del dispositivo programador.

A modo de ejemplo, durante una sesión activa típica, habrá estímulos periódicos para el envío de datos de enlace ascendente (a modo de ejemplo, cuando se envía un correo electrónico, se envían formularios de Internet cumplimentados o cuando se envía confirmaciones de TCP para una transferencia de enlace descendente correspondiente, tal como una página web). Estos estímulos de datos cortos se conocen como llamadas en paquetes y su duración puede variar desde normalmente unos pocos milisegundos a unos pocos segundos. Durante una llamada de paquetes, los recursos de enlace ascendente se suelen asignar y es eficiente para el volumen de memoria intermedia y la información de canal de radio a incorporarse, en estas transmisiones de enlace ascendente, se actualiza continuamente el dispositivo programador con el fin de satisfacer las necesidades de envío de datos del usuario. Sin embargo, una vez que haya concluido la llamada en paquete (todos los datos a enviar han sido enviados y la memoria intermedia de transmisión está temporalmente vacía), se suspende la asignación de recursos de enlace ascendente. En esta situación, deben encontrarse medios para informar al dispositivo programador de la llegada de nuevos datos (al principio de una nueva llamada en paquete). Es importante reducir al mínimo cualquier retardo en esta señalización, puesto que ello contribuye directamente a la velocidad de transmisión percibida por el usuario.

La versión 99 de las Especificaciones Técnicas para 3GPP UMTS TDD, define un mensaje de capa 3 denominado el mensaje de Demanda de Capacidad (PCR) de PUSCH (Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente). El canal lógico que transmite PCR (con la denominación del Canal de Control de Canal Compartido-SHCCH) puede encaminarse a diferentes canales de transporte dependiendo de la presencia de recursos disponibles. A modo de ejemplo, el mensaje de PCR puede enviarse en el Canal de Acceso Aleatorio (RACH) que se termina dentro del RNC. A modo de otro ejemplo, si los recursos están disponibles, el PCR puede también, en algunos casos, enviarse a través del Canal Compartido de Enlace Ascendente (USCH).

Sin embargo, aunque este método es adecuado para numerosas aplicaciones, no es óptimo para muchas otras aplicaciones. A modo de ejemplo, la señalización definida tiene como objetivo proporcionar información de programación a los dispositivos de programación basados en RNC y está diseñada para esta aplicación y está diseñada, en particular, con un rendimiento dinámico y un retardo adecuados para esta finalidad. Más concretamente, la señalización es relativamente lenta y la respuesta de asignación por el dispositivo programador de RNC no es particularmente rápida debido a los retardos asociados con la comunicación entre la estación base y RNC (a través de la interfaz Iub) y el retardo de la pila de protocolos en la recepción de PCR y en la transmisión del mensaje de concesión de asignación por intermedio de la señalización de capa 3 entre homólogos.

Recientemente, se ha realizado un esfuerzo importante en mejorar el rendimiento de enlace ascendente concretamente para sistemas de 3GPP. Una forma de hacerlo es hacer salir la entidad de programación desde RNC e introducirla en las estaciones base de modo que las latencias de transmisión y de retransmisión puedan reducirse. En consecuencia, se puede conseguir una programación mucho más rápida y más eficiente. Esto aumenta, a su vez, el rendimiento del usuario final percibido. En dicha puesta en práctica, un dispositivo programador situado en la estación base (y no en RNC) asume el control sobre la concesión de recursos de enlace ascendente. La respuesta de programación rápida a las necesidades de tráfico del usuario y las condiciones del canal es deseable en la mejora de la eficiencia de la programación y los retardos de transmisión para las estaciones móviles individuales.

Sin embargo, puesto que la eficiencia de la actividad de programación se basa en disponer de información suficiente, los requerimientos para la funcionalidad de señalización se hacen cada vez más existentes. Más concretamente, el método existente, en donde la señalización se transmite a RNC mediante señalización de capa 3, es ineficiente e introduce retardos que limitan el rendimiento de la programación de un dispositivo programador basado en una estación base. En particular, la utilización de técnicas idénticas a la técnica anterior (tal como el uso de mensajes de PCR) no son atractivas debido al hecho de que los canales de transporte utilizados se terminan en RNC – con lo que la información de señalización finaliza en una entidad de red diferente a la que reside el dispositivo programador y se introduce un retardo adicional en comunicar estas circunstancias al dispositivo programador de la estación base.

A modo de ejemplo, en un sistema de 3GPP TDD, se actualiza, a su debido tiempo, las condiciones del canal de radio lo que es de especial importancia debido al hecho de que los canales de radio de enlace ascendente y de enlace descendente son recíprocos. En consecuencia, si el usuario es capaz de informar al dispositivo programador de la red de las muy recientes condiciones del canal (tal como, a modo de ejemplo, medidas en el enlace descendente) y el dispositivo programador es capaz de dar respuesta con un retardo mínimo, en tal caso, el dispositivo programador puede beneficiarse de la propiedad de reciprocidad y suponer que las condiciones del canal de radio serán relativamente invariables en el tiempo en el que se programa y transmite una transmisión de enlace ascendente. Las condiciones del canal que pueden informarse por una estación móvil pueden incluir las condiciones del canal para célula del dispositivo programador, pero pueden incluir también las condiciones del canal en relación con otras células, lo que permite una programación eficiente y rápida teniendo en cuenta las condiciones instantáneas para otras células y la interferencia intercelular resultante que se origina.

A modo de otro ejemplo, en los sistemas 3GPP FDD, el estado de volumen de memoria intermedia de la estación móvil se señala dentro de las propias transmisiones de enlace ascendente. Los datos están contenidos dentro de la misma Unidad de Datos de Protocolo (PDU) que los otros datos de carga útil de enlace ascendente – más concretamente en la cabecera de MAC – e PDU. Sin embargo, esto significa que la información de señalización depende del rendimiento y de las características de las propias transmisiones de datos de enlace ascendente.

En particular, las transmisiones de datos de enlace ascendente están diseñadas para un rendimiento y características eficientes adecuadas para que se transmitan los datos.

El retardo experimentado por las transmisiones de datos en paquetes puede comprender un componente debido a la puesta en cola de espera de usuarios y una componente debido a la propia transmisión. En un sistema cargado, es común que el retardo de puesta en cola de espera sea mayor que el retardo de la transmisión. La capacidad del sistema puede mejorarse utilizando más eficientemente los recursos de radio. Una más alta capacidad puede significar que los usuarios se sirvan con mayor rapidez y por ello, puede reducirse el retardo de la puesta en cola de espera. Sin embargo, algunas técnicas, que implican una o más retransmisiones de interfaz de aire, proporcionan un aumento en la eficiencia (y por lo tanto, en la capacidad) pero a expensas de un retardo de la transmisión. Por ello, debe conseguirse un equilibrio entre el retardo de la puesta en cola de espera y el retardo de transmisión con el fin de encontrar un punto operativo del sistema que optimice el rendimiento del sistema según se percibe por el usuario final. En condiciones normales, numerosos servicios de datos en paquetes son relativamente tolerantes con el retardo y por lo tanto, las características de las comunicaciones se suelen orientar, como objetivo, en una transmisión eficiente de datos utilizando un mínimo de los recursos de interfaz de aire. En consecuencia, la eficiencia del enlace tiene una prioridad más alta que el retardo de transmisión con el fin de reducir el retardo de la puesta en cola de espera para el tráfico de datos. Sin embargo, el consiguiente aumento del retardo de transmisión puede hacer que este método sea inadecuado para transmitir información de señalización de control a un dispositivo programador de estación base y puede dar lugar a una programación ineficiente por este dispositivo programador.

Más concretamente, con el fin de conseguir una comunicación eficiente de bits de datos a través de la interfaz de aire, la retransmisión de paquetes de datos, que no son correctamente recibidos, se ha especificado para la mayor parte de los servicios de datos en paquetes de 3GPP. En tales sistemas, las retransmisiones de datos son un lugar común e híbridos y los sistemas de retransmisión rápidos se suelen utilizar porque la eficiencia del enlace óptima (en términos de la energía requerida por retransmisiones siguientes de bits transmitidos libres de errores) se consigue cuando la probabilidad de error para transmisiones de la primera vez es relativamente alto (p.e., 10 % 50 %). Sin embargo, el retardo de transmisión de interfaz de aire, asociado con una retransmisión, es muy alto puesto que incluye el retardo del proceso de realimentación de confirmación (p.e., el retardo de espera para una posible confirmación antes de decidir la retransmisión) y de la programación de un paquete de datos de retransmisión.

En consecuencia, las técnicas de señalización actuales son sub-óptimas para numerosos dispositivos programadores basados en estación base. A modo de ejemplo, las técnicas de señalización de enlace ascendente, adoptadas para un enlace ascendente de 3GPP FDD, sufren de latencias operativas que, si se aplica un sistema de enlace ascendente de TDD, puede degradar, en gran medida, el rendimiento de ese sistema de TDD con respecto al nivel de rendimiento que es conseguible.

Por lo tanto, una señalización mejorada en un sistema de comunicación celular sería ventajoso y en particular, un sistema que permita una mayor flexibilidad, reduzca el retardo de señalización, mejore la programación, sea idóneo para la programación basada en la estación base y/o su rendimiento mejorado sería ventajoso.

Se atrae la atención hacia el documento US 2004/224677 A1.

SUMARIO DE LA INVENCION

Se dan a conocer aspectos de la invención en las reivindicaciones de la invención.

En consecuencia, la invención tiene como objetivo preferente mitigar, aliviar o eliminar uno o más de los inconvenientes antes citados de forma individual o en cualquier combinación.

Según una primera forma de realización de la idea inventiva, se da a conocer un aparato para transmitir información de señalización en un sistema de comunicación celular; dicho aparato comprende: medios para generar datos de asistencia a la programación para un dispositivo programador basado en estación base, los datos de asistencia a la programación en relación con la comunicación de datos en paquetes de un equipo de usuario; medios para asignar los datos de asistencia a la programación a un primer canal de transporte; medios para asignar otros datos a un segundo canal de transporte; medios para transmitir el primero y el segundo canal de transporte como canales de transporte multiplexados en un primer recurso físico; en donde el segundo canal de transporte emplea un sistema de retransmisión y el primer canal de transporte no emplea un sistema de retransmisión.

5 La invención puede permitir la programación mejorada mediante un dispositivo programador con base en estación base en un rendimiento mejorado del sistema de comunicación celular como un conjunto. La invención puede permitir un mejor rendimiento según se percibe por los usuarios finales. La invención puede, a modo de ejemplo, proporcionar una mayor capacidad, reducir los retardos y/o aumentar el rendimiento efectivo. La invención puede permitir una señalización flexible y puede permitir que los datos de asistencia a la programación se proporcionen con retardos cortos. La invención puede dar a conocer, en particular, una señalización de los datos de asistencia a la programación que sea particularmente adecuada para un dispositivo programador basado en una estación base.

10 La invención puede permitir que un recurso físico único proporcione una señalización mejorada de datos de asistencia a la programación mientras que permite que se comuniquen otros datos con alta eficiencia del enlace después de las retransmisiones. En particular, puede reducirse el retardo para la señalización de datos de asistencia a la programación, al mismo tiempo que se garantiza una alta fiabilidad y eficiencia del enlace suficiente de otros datos. Las soluciones de compromiso individuales entre retardo y eficiencia del enlace pueden realizarse para la transmisión de datos de asistencia a la programación y otros datos. La invención puede ser compatible con algunos sistemas de comunicación existentes, tales como sistemas de comunicaciones móviles 3GPP.

20 Los datos de asistencia a la programación pueden comprender, a modo de ejemplo, una indicación de una magnitud de transmisión de datos pendiente en el UE y/o una indicación de condiciones de canal de interfaz de aire para el UE.

25 Un recurso físico puede ser, a modo de ejemplo, un grupo de uno o más canales físicos del sistema de comunicación celular. La comunicación de datos en paquetes del UE puede ser, a modo de ejemplo, un canal y/o servicio de datos en paquetes compartidos de enlace ascendente o de enlace descendente.

El aparato para la recepción de la información de señalización de enlace ascendente puede ser el equipo de usuario.

30 Según una característica opcional de la invención, los medios para transmitir están dispuestos para transmitir los primeros y segundos canales de transporte con diferentes fiabilidades de transmisión.

35 Lo que antecede puede permitir una comunicación mejorada y puede permitir concretamente una transmisión de bajo retardo de los datos de asistencia a la programación, al mismo tiempo que se consigue una alta eficiencia del enlace para el segundo canal de transporte. Las fiabilidades de transmisión pueden optimizarse para las características individuales y preferencias para la transmisión de los datos de asistencia a la programación y para una comunicación de datos que utiliza la retransmisión. De este modo, los paquetes de datos transmitidos en el primer recurso físico pueden incluir datos del primer canal de transporte que presentan una fiabilidad de transmisión y datos del segundo canal de transporte que presentan una fiabilidad de transmisión diferente.

40 Los medios para la transmisión pueden, por lo tanto, disponerse para transmitir un paquete de datos con fiabilidades de transmisión diferentes para datos del primer canal de transporte y datos del segundo canal de transporte. Las retransmisiones pueden afectar, además, a la tasa de errores recibida resultante y pueden, en particular, evitar sustancialmente errores en el segundo canal de transporte.

45 Según una característica opcional de la invención, los medios para transmitir están dispuestos para transmitir el primer canal de transmisión con una más baja tasa binaria de errores que para el segundo canal de transporte.

50 Los datos del segundo canal de transporte pueden transmitirse, a modo de ejemplo, con una tasa de errores de paquetes de datos que es diez veces más alta que la correspondiente para el primer canal de transporte. Esto puede permitir una comunicación eficiente y de bajo retardo de los datos de asistencia a la programación al mismo tiempo que proporciona una alta eficiencia del enlace y una operación de retransmisión eficiente para el segundo canal de transporte. La tasa binaria de errores puede relacionarse con la tasa binaria de errores después de la decodificación de corrección de errores hacia delante, esto es, la tasa binaria de información que sigue a la decodificación pero antes de las retransmisiones. Las fiabilidades de los primeros y segundos canales de transporte pueden representarse por una métrica de tasa de errores en paquetes o bloques después de la decodificación de corrección de errores hacia delante.

60 Los medios para la transmisión pueden disponerse, de este modo, para transmitir un paquete de datos con diferentes tasas binarias de errores para datos del primer canal de transporte y datos del segundo canal de transporte. Las retransmisiones pueden afectar, además, a la tasa de errores recibida resultante y pueden, en particular, evitar notablemente los errores en el segundo canal de transporte.

Según una característica opcional de la invención, el medio para la transmisión es dispuesto para transmitir el primer canal de transporte en conformidad con un primer sistema de transmisión y para transmitir el segundo canal de transporte en conformidad con un segundo sistema de transmisión diferente.

5 Esto puede permitir un mejor rendimiento y puede, en particular, permitir una comunicación eficiente de otros datos, al mismo tiempo que se garantiza una transmisión rápida para los datos de asistencia a la programación. En particular, puede permitir una puesta en práctica eficiente y de baja complejidad que permita una optimización individual y soluciones de compromiso para la comunicación de datos de asistencia a la programación y otros datos utilizando un primer recurso físico común.

10 Según una característica opcional de la invención, el primer sistema de transmisión y el segundo sistema de transmisión comprenden una codificación de corrección de errores diferente.

15 Lo que antecede puede permitir una mejora del rendimiento y puede, en particular, permitir una comunicación eficiente de otros datos al mismo tiempo que se garantiza una transmisión rápida para los datos de asistencia a la programación. En particular, puede permitir una realización práctica y de baja complejidad que permita una optimización individual y soluciones de compromiso para la comunicación de datos de asistencia a la programación y de otros datos utilizando un primer recurso físico común. En particular, las tasas binarias de errores efectivas / tasas de errores de paquetes pueden controlarse, de forma eficiente, para proporcionar el rendimiento deseado.

20 Según una característica opcional de la invención, el medio para la transmisión está dispuesto para realizar una adaptación de tasas de transmisión del primer canal de transporte y del segundo canal de transporte.

25 La adaptación de tasas de transmisión puede realizarse con el fin de ajustar la capacidad de corrección de errores de los primeros y segundos canales de transporte. Puede permitir un mejor rendimiento y una realización práctica y puede, en particular, proporcionar una mejor utilización compartida de los recursos físicos entre al menos los primeros y segundos canales de transporte.

Según una característica opcional de la invención, el medio para la transmisión está dispuesto para aplicar diferentes características de adaptación de tasas de transmisión para el primer canal de transporte y para el segundo canal de transporte.

30 Las características de adaptación de tasas de transmisión diferentes pueden seleccionarse para dar lugar a fiabilidades de transmisión distintas para los datos del primer y segundo canal de transporte antes de las retransmisiones. Esto puede permitir una mejora del rendimiento y puede, en particular, permitir una comunicación eficiente de otros datos al mismo tiempo que se asegura una transmisión rápida para los datos de asistencia a la programación. En particular, puede permitir una realización práctica y de baja complejidad que permita la optimización individual para la comunicación de datos de asistencia a la programación y otros datos que utilicen un primer recurso físico común. En particular, las tasas binarias de errores efectivas/tasas de errores de paquetes pueden controlarse, de forma efectiva, para proporcionar el rendimiento deseado. A modo de ejemplo, la adaptación de tasas de transmisión puede utilizar diferentes características de repetición de símbolos de canal o perforación de códigos diferentes para los primeros y segundos canales de transporte.

40 Según una característica opcional de la invención, el primer canal de transporte se termina en una estación base del dispositivo programador con base en una estación base.

45 Lo que antecede puede permitir una mejora de la programación y puede, en particular, permitir una señalización más rápida y de más baja complejidad de los datos de asistencia a la programación. En particular, en los sistemas de comunicación celular existentes, se puede introducir un nuevo canal de transporte que sea particularmente adecuado para la programación realizada en una estación base y/o para la comunicación compartida de datos de asistencia a la programación y de otros datos.

50 Según una característica opcional de la invención, el primer canal de transporte tiene un punto de terminación diferente que el segundo canal de transporte.

55 El primer canal de transporte puede estar terminado en una entidad de red diferente que el segundo canal de transporte. A modo de ejemplo, el primer canal de transporte puede terminarse en la estación base mientras que el segundo canal de transporte está terminado en un RNC. Esta característica puede permitir un sistema de señalización particularmente adecuado y puede permitir una señalización más rápida de los datos de asistencia a la programación y de este modo, mejorar la programación al mismo tiempo que se permite una utilización compartida eficiente de recursos físicos.

60 Según una característica opcional de la invención, el sistema de retransmisión es un sistema de retransmisión controlado por Controlador de Red de Radio.

Esto puede permitir una mejora del rendimiento en numerosos sistemas de comunicación y, a modo de ejemplo, puede permitir que los datos de asistencia a la programación se comuniquen, de forma efectiva, a un dispositivo

programador en estación base, al mismo tiempo que permite que otros datos sean controlados, de forma efectiva, con un Controlador de Red de Radio.

5 Según una característica opcional de la invención, el sistema de retransmisión es un sistema de retransmisión controlado por estación base.

Lo que antecede puede permitir una mayor compatibilidad y/o mejor rendimiento en numerosos sistemas de comunicación.

10 Según una característica opcional de la invención, el sistema de retransmisión es un sistema de retransmisión que Demanda de Repetición Automática Híbrida, ARQ.

15 Esto puede permitir una mayor compatibilidad con el sistema de comunicación existente y/o mejor rendimiento en numerosos sistemas de comunicación. En particular, puede permitir una comunicación particularmente eficiente de otros datos en el mismo recurso físico que se utiliza para la comunicación de datos de asistencia a la programación. Más concretamente, un sistema ARQ híbrido puede proporcionar una eficiencia del enlace particularmente alta si se pueden utilizar altas tasas de errores de datos en paquetes. En un sistema ARQ híbrido, las transmisiones anteriores de un paquete de datos están en el receptor en combinación con las retransmisiones del paquete de datos.

20 Según una característica opcional de la invención, el aparato comprende, además, medios para transmitir los datos de asistencia a la programación utilizando un segundo recurso físico y medios de selección para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico.

25 Esto puede mejorar el rendimiento y puede permitir una comunicación de los datos de asistencia a la programación que sea particularmente adecuada para las condiciones actuales y las características actuales de los recursos físicos. A modo de ejemplo, en un sistema de 3GPP, el aparato puede seleccionar entre un canal de acceso aleatorio físico (p.e., PRACH), un canal físico dedicado (p.e., DPCH) y/o un canal de enlace ascendente programado por el dispositivo programador en estación base.

30 Según una característica opcional de la invención, el medio de selección está dispuesto para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico en respuesta a una disponibilidad del primer recurso físico y del segundo recurso físico.

35 Esto puede permitir una señalización eficiente y puede, a modo de ejemplo, permitir la comunicación de datos de asistencia a la programación en recursos actualmente disponibles, lo que permite un sistema dinámico, en donde los datos de asistencia a la programación se comunican en diferentes recursos como y cuando estén disponibles. Dicha disposición puede permitir, en particular, la reducción sustancial del retardo. A modo de ejemplo, en un sistema 40 3GPP, el aparato puede seleccionar entre un canal físico de acceso aleatorio (p.e., PRACH), un canal físico dedicado (p.e., DPCH) y/o canal de enlace ascendente programado por el dispositivo programador en estación base que depende de cuál de estos canales esté actualmente configurado. La disponibilidad puede, a modo de ejemplo, ser una duración desde que el recurso físico estuviera disponible.

45 Según una característica opcional de la invención, el medio de selección está dispuesto para seleccionar el primer recurso físico y el segundo recurso físico en respuesta a una carga de tráfico del primer recurso físico y del segundo recurso físico.

50 Lo que antecede puede permitir una señalización eficiente y puede, a modo de ejemplo, permitir que se comuniquen los datos de asistencia a la programación en recursos físicos que tengan una capacidad excedente. A modo de ejemplo, en un sistema 3GPP, el aparato puede seleccionar entre un canal de acceso aleatorio físico (p.e., PRACH), un canal físico dedicado (p.e., DPCH) y/o un canal de enlace ascendente programado por el dispositivo programador en estación base dependiendo de cuál de estos canales tenga capacidad de reserva.

55 En algunas formas de realización, el medio de selección está dispuesto para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico en respuesta a una característica de latencia asociada con el primer recurso físico y el segundo recurso físico.

60 Esto puede permitir una señalización eficiente y puede, a modo de ejemplo, permitir la comunicación de los datos de asistencia a la programación en el recurso físico lo que da lugar a un más bajo retardo para los datos de asistencia a la programación. Esto puede proporcionar un mejor rendimiento y una mejor programación debido al retardo reducido. La característica de latencia puede, a modo de ejemplo, ser un retardo estimado, supuesto o calculado para la transmisión de los datos de asistencia a la programación en cada recurso físico.

Según una característica opcional de la invención, el primer recurso físico no es gestionado por el dispositivo

programador en estación base.

Esto puede proporcionar una señalización eficiente y de bajo retardo de los datos de asistencia a la programación. Los datos en el primer recurso físico no están programados por el dispositivo programador en estación base. En su lugar, los datos en el primer recurso físico podrán, a modo de ejemplo, programarse por un dispositivo programador del RNC que soporta la estación base del dispositivo programador en estación base. El primer recurso físico puede ser un recurso que el dispositivo programador en estación base no tenga ninguna relación de control con y/o su información.

Según una característica opcional de invención, el segundo recurso físico es un recurso físico gestionado por el dispositivo programador en estación base.

El segundo recurso físico puede soportar datos que estén programados por el dispositivo programador en estación base. El segundo recurso físico puede soportar, más concretamente, un canal de datos de usuarios para el que el dispositivo programador en estación base programa la información. A modo de ejemplo, en un sistema de 3GPP, el aparato puede seleccionar entre un canal de acceso aleatorio físico (p.e., PRACH), un canal físico dedicado (p.e., DPCH) controlado por un dispositivo programador de RNC y/o un canal de enlace ascendente de datos en paquetes que está programado por el dispositivo programador en estación base.

Según una característica opcional de la invención, el primer recurso físico está asociado con el primer canal de transporte y el segundo recurso físico está asociado con un tercer canal de transporte y el medio de selección está dispuesto para asignar los datos de asistencia a la programación asociando los datos de asistencia a la programación con el primero o el tercer canal de transporte.

Lo que antecede puede proporcionar método muy ventajoso y puede, en particular, permitir una selección eficiente del recurso físico adecuado al mismo tiempo que permite una optimización individual de las características de transmisión para los datos de asistencia a la programación. Los canales de transporte pueden seleccionarse en respuesta a las características asociadas con el recurso físico del canal de transporte. El tercer canal de transporte puede, en algunas formas de realización, ser el mismo que el segundo canal de transporte.

Según una característica opcional de la invención, el primer recurso físico es un canal de acceso aleatorio.

El canal de acceso aleatorio puede proporcionar un canal particularmente adecuado puesto que puede utilizarse cuando no está disponible ningún otro canal físico.

Según una característica opcional de la invención, la comunicación de datos en paquetes es una comunicación de datos de paquetes de enlace ascendente. La invención puede proporcionar un rendimiento particularmente ventajoso para un servicio de comunicación de datos en paquetes de enlace ascendente que puede ser, concretamente, un servicio de comunicación de datos de paquetes de enlace ascendente.

Según una característica opcional de la invención, el sistema de comunicación celular es un sistema de Proyecto de Asociación de la 3ª Generación, 3GPP.

El sistema 3GPP puede ser, concretamente, un sistema de comunicación celular de UMTS. La invención puede permitir un mejor rendimiento en un sistema de comunicación celular 3GPP.

Según una característica opcional de la invención, el sistema de comunicación celular es un sistema Dúplex de División en el Tiempo.

La invención puede permitir un mejor rendimiento en un sistema de comunicación celular TDD y puede, en particular, permitir una mejor programación utilizando la señalización mejorada de información de condición de canal aplicable a ambos canales de enlace ascendente y de enlace descendente.

Según una segunda forma de realización de la idea inventiva, se da a conocer un aparato para recibir información de señalización en un sistema de comunicación celular; dicho aparato comprende: medios para la recepción de un primer recurso físico que incluye un primer canal de transporte y un segundo canal de transporte como canales de transporte multiplexados, medios para extraer datos de asistencia a la programación para un dispositivo programador en estación base desde el primer canal de transporte, los datos de asistencia a la programación en relación con la comunicación de datos en paquetes de un equipo de usuario; medios para extraer otros datos desde el segundo canal de transporte; y en donde el segundo canal de transporte utilice un sistema de retransmisión y el primer canal de transporte no utilice un sistema de retransmisión.

Se apreciará que las características opcionales, comentarios y/o ventajas anteriormente descritas, con referencia al aparato para transmitir información de señalización de enlace ascendente, se aplican también adecuadamente a los

aparatos para la recepción de información de señalización de enlace ascendente y que las características opcionales pueden incluirse en el aparato para la recepción de información de señalización de enlace ascendente individualmente o en cualquier combinación.

5 El aparato para recibir información de señalización de enlace ascendente puede ser una estación base.

Según una tercera forma de realización de la idea inventiva, se da a conocer un método para transmitir información de señalización en un sistema de comunicación celular; incluyendo dicho método: generar datos de asistencia a la programación para un dispositivo programador en estación base, los datos de asistencia a la programación en relación con la comunicación de datos en paquetes de un equipo de usuario; la asignación de los datos de asistencia a la programación a un primer canal de transporte; la asignación de otros datos a un segundo canal de transporte; la transmisión del primer canal de transporte y del segundo canal de transporte como canales de transporte multiplexados en un primer recurso físico y en donde el segundo canal de transporte utiliza un sistema de retransmisión y el primer canal de transporte no utiliza un sistema de retransmisión.

15 Se apreciará que los comentarios y/o ventajas de características opcionales, anteriormente descritas con referencia al aparato para transmitir de señalización de enlace ascendente, se aplican también adecuadamente al método para transmitir información de señalización de enlace ascendente y que las características opcionales pueden incluirse en el método para transmitir información de señalización de enlace ascendente individualmente o en cualquier combinación.

A modo de ejemplo, en conformidad con una característica opcional de la invención, el primer canal de transporte y el segundo canal de transporte se transmiten con diferentes fiabilidades de transmisión.

25 A modo de otro ejemplo, en conformidad con una característica opcional de la invención, el primer canal de transporte se transmite en conformidad con un primer sistema de transmisión y el segundo canal de transporte se transmite en conformidad con un segundo sistema de transmisión diferente.

A modo de otro ejemplo, en conformidad con una característica opcional de la invención, el primer canal de transporte se termina en una estación base del dispositivo programador en estación base.

35 Según una cuarta forma de realización de la idea inventiva, se da a conocer un método de recepción de información de señalización en un sistema de comunicación celular; comprendiendo dicho método: la recepción de un primer recurso físico que comprende un primer canal de transporte y un segundo canal de transporte como canales de transporte multiplexados; la extracción de datos de asistencia a la programación para un dispositivo programador en estación base desde el primer canal de transporte, los datos de asistencia a la programación en relación con la comunicación de datos en paquetes de un equipo de usuario; la extracción de otros datos desde el segundo canal de transporte y en donde el segundo canal de transporte utiliza un sistema de retransmisión y el primer canal de transporte no utiliza un sistema de retransmisión.

40 Estos y otros aspectos, características y ventajas de la invención serán evidentes y serán mejor entendidos haciendo referencia a las formas de realización descritas a continuación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

45 Las formas de realización de la invención se describirán, a modo de ejemplo solamente, haciendo referencia a los dibujos, en donde

50 La Figura 1 ilustra, a modo de ejemplo, un sistema de comunicación celular 100 en donde pueden utilizarse formas de realización de la invención;

La Figura 2 ilustra un equipo de usuario UE, un RNC y una estación base en conformidad con algunas formas de realización de la invención;

55 La Figura 3a ilustra una realización, a modo de ejemplo, de la conmutación de un canal de transporte único entre tipos de recursos físicos de enlace ascendente;

60 La Figura 3b ilustra, a modo de ejemplo, la conmutación del flujo de información de señalización en dos o más canales de transporte, cada uno de los cuales tiene una asociación fija con un tipo de recurso físico y

La Figura 4 ilustra, a modo de ejemplo, un sistema de señalización en conformidad con algunas formas de realización de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ALGUNAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

La siguiente descripción se refiere a formas de realización de la invención aplicables a un sistema de comunicación celular de UMTS (Sistema de Telecomunicación Móvil Universal) y en particular, a una Red de Acceso a Radio Terrestre de UMTS (UTRAN) que funciona en un modo Dúplex de División de Tiempo (TDD). Sin embargo, se apreciará que la invención no está limitada a esta solicitud, pero pueden aplicarse a numerosos otros sistemas de comunicación celular incluyendo, a modo de ejemplo, un sistema de comunicación celular de GSM (Sistema Global para Comunicación Móvil).

La Figura 1 ilustra, a modo de ejemplo, un sistema de comunicación celular en el que pueden utilizarse formas de realización de la invención.

En un sistema de comunicación celular, una zona geográfica se divide en varias células con cada una de ellas servida por una estación base. Las estaciones base están interconectadas por una red fija que puede comunicar datos entre las estaciones base. Una estación móvil es servida por intermedio de un enlace de radiocomunicación por la estación base de la célula dentro de la que está situada la estación móvil.

A medida que se desplaza una estación móvil, puede desplazarse desde la cobertura de una estación base a la cobertura de otra, esto es, desde una célula a otra. Cuando la estación móvil se desplaza a una estación base, entra en una zona de cobertura de solapamiento de dos estaciones base y dentro de esta zona de solapamiento, cambia para ser soportada por la nueva estación base. Cuando la estación móvil se desplaza todavía más hacia la nueva celda, sigue siendo soportada por la nueva estación base. Esto se conoce como una operación de transferencia o de traslado de una estación móvil entre células.

Un sistema de comunicación celular típico extiende la cobertura sobre normalmente un país completo y comprende centenares o incluso miles de células que soportan miles o incluso millones de estaciones móviles. La comunicación desde una estación móvil a una estación base se conoce como un enlace ascendente y la comunicación desde una estación base a una estación móvil se conoce como un enlace descendente.

En la realización, a modo de ejemplo, representada en la Figura 1, un primer equipo de usuario (UE) 101 y un segundo equipo UE 103 están en una primera célula soportada por una estación base 105. Un equipo UE puede ser, a modo de ejemplo, una unidad distante, una estación móvil, un terminal de comunicación, un asistente digital personal, un ordenador portátil, un procesador de comunicación incorporado o cualquier elemento de comunicación que establezca una comunicación a través de la interfaz de aire del sistema de comunicación celular.

La estación base 105 está acoplada a un RNC 107. Un RNC realiza gran parte de las funciones de control relacionadas con la interfaz de aire incluyendo la gestión de recursos de radio y el enrutamiento de los datos a y desde estaciones base adecuadas.

El RNC 107 está acoplado a una red central 109. Una red central interconecta RNCs y es utilizable para encaminar datos entre cualesquiera dos RNCs, con lo que se permite a una unidad distante en una célula comunicarse con una unidad distante en cualquier otra célula. Además, una red central comprende funciones de pasarela para la interconexión a redes externas, tales como la red telefónica conmutada pública (PSTN), con lo que se permite a las estaciones móviles comunicarse con teléfonos de líneas terrestres y otros terminales de comunicación conectados por una línea terrestre. Además, la red central comprende gran parte de la funcionalidad requerida para gestionar una red de comunicación celular convencional incluyendo la funcionalidad para encaminar datos, control de admisión, asignación de recursos, facturación de abonados, autenticación de estaciones móviles, etc.

Se apreciará que, para mayor claridad y brevedad, solamente se ilustran los elementos específicos del sistema de comunicación celular que se requieren para la descripción de algunas formas de realización de la invención y que la comunicación celular puede comprender muchos otros elementos que incluyen otras estaciones base y RNCs así como otras entidades de red tales como SGSNs, GGSNs, HLRs, VLRs, etc.

De forma convencional, la programación de datos a través de la interfaz de aire se realiza por el RNC. Sin embargo, recientemente se han propuesto servicios de datos en paquetes que tratan de utilizar las condiciones de canales fluctuantes cuando se programan datos a través de un canal compartido. Más concretamente, un servicio de acceso de paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA) se está normalizando actualmente por 3GPP. HSDPA permite que se realice la programación teniendo en cuenta las condiciones para los equipos de usuario UE individuales. De este modo, se puede programar los datos para equipos UE cuando las propagaciones de canales permiten que se comunique con una baja utilización de recursos. Sin embargo, con el fin de permitir que esta programación sea suficientemente rápida para seguir las variaciones dinámicas, HSDPA requiere que la programación se realice en la estación base y no por el RNC. La localización de una función de programación en la estación base elimina el requisito de la comunicación a través de la estación base a la interfaz de RNC (la interfaz lub) con lo que se reducen los retrasos significativos asociados con esta disposición.

Con el fin de que la programación sea eficiente, el dispositivo programador en estación base necesita información actual de las condiciones de los canales. En consecuencia, en un sistema de TDD HSDPA, la estación móvil proporciona información transmitiendo esta información a la estación base utilizando un canal que está controlado por el dispositivo programador de enlace descendente. Los recursos de enlace ascendente (indicados como HS-SICH) se asignan implícitamente cuando el equipo UE recibe una asignación para datos de HSDPA de enlace descendente, de modo que una confirmación positiva o negativa de esos datos de enlace descendente puedan reenviarse al dispositivo programador de enlace descendente en estación base. Además de la transmisión de la información de confirmación sobre los recursos físicos de enlace ascendente asignados de forma implícita, el equipo UE incluye también información actual de las condiciones de los canales. De este modo, se transmite información al dispositivo programador en el canal HS-SICH que se establece y controla por el dispositivo programador que controla la comunicación de HSDPA. Además, se utilizan recursos dedicados para la señalización de enlace ascendente y el canal HS-SICH puede establecerse permanentemente para proporcionar la información requerida.

Se ha propuesto recientemente introducir un servicio de datos de paquetes de enlace ascendente similar a HSDPA. En particular, dicho servicio utilizaría un dispositivo programador en estación base para programar los datos de usuarios en un canal de paquetes de enlace ascendente. Sin embargo, con el fin de que un sistema pueda funcionar de forma eficiente, es necesario que el dispositivo programador disponga de información procedente del UE con un mínimo de retardo. Se ha propuesto proporcionar esta información incluyendo la información con los datos de usuarios de enlace ascendente. Más concretamente, se ha propuesto incorporar los datos en los paquetes de datos utilizados incluyendo dichos datos en la cabecera de MAC-e de las Unidades PDUs (Unidades de Datos en Paquetes) de datos de usuarios de enlace ascendente.

Sin embargo, una solución en donde los datos de señalización se transmiten en unidades PDUs de datos de usuarios es sub-óptima en numerosas situaciones. En particular, da lugar a un sistema inflexible y restringe la eficiencia de la programación. Más concretamente, para poder conseguir una comunicación eficiente de los datos de usuarios, se ha propuesto utilizar un sistema de retransmisión para las unidades PDUs. En particular, se ha propuesto utilizar un sistema ARQ en donde las transmisiones anteriores de las unidades PDUs se combinan con las retransmisiones en el receptor. Sin embargo, para que dicho sistema pueda funcionar de forma eficiente, la tasa de errores de PDU se selecciona para ser relativamente alta, lo que da lugar a una baja utilización de recursos de cada PDU pero un número importante de retransmisiones. De este modo, los datos de señalización para el dispositivo programador de estación base tendrá inherentemente una alta tasa de errores y en condiciones normales, requerirá retransmisiones antes de que se reciban correctamente. Sin embargo, lo que antecede introduce un retardo muy importante que reduce notablemente el rendimiento obtenible del dispositivo programador. En particular, para un sistema TDD, un retardo aumentado puede afectar significativamente al rendimiento que puede conseguirse.

A continuación, se describen algunas formas de realización en donde una utilización compartida eficiente de un recurso físico entre datos de asistencia a la programación y otros datos se consigue al mismo tiempo que se garantiza que el retardo de los datos de asistencia a la programación se reduzca de tal manera que se tenga un mejor rendimiento de programación, mejor calidad de servicio percibida por el usuario final y mejor rendimiento del sistema de comunicación celular, como un conjunto.

La Figura 2 ilustra el equipo de usuario UE 101, el RNC 107 y la estación base 105 de la realización, a modo de ejemplo, representada en la Figura 1 con más detalle. En dicha realización, a modo de ejemplo, el RNC 107 comprende un dispositivo programador de RNC 201 que es responsable de la programación de canales físicos 3GPP convencionales, tales como, a modo de ejemplo, un canal físico dedicado (DPCH) como será conocido por los expertos en esta técnica. De este modo, el dispositivo programador de RNC 201 programa los datos para su comunicación a través de la interfaz de aire, según se define en la Versión 99 de las Especificaciones Técnicas de 3GPP.

En la realización, a modo de ejemplo, representada en la Figura 2, la estación base 105 comprende una interfaz de RNC 203 que es responsable de la comunicación con el RNC 107 a través de la interfaz Iub. La interfaz de RNC 203 está acoplada a un controlador de estación base 205 que controla la operación de la estación base 105. El controlador de estación base 205 está acoplado a un transceptor 207 que es utilizable para la comunicación con el equipo UE 101 a través de la interfaz de aire. El controlador de estación base 205 realiza toda la funcionalidad requerida para transmitir datos recibidos desde el RNC 107 al UE 101 así como para recibir y reenviar datos recibidos desde el UE 101 al RNC 107.

La estación base 105 comprende, además, un dispositivo programador de estación base 209 que está acoplado al controlador de estación base 205. El dispositivo programador de estación base 209 es responsable de la programación de los datos para un servicio de datos de paquetes de enlace ascendente, que puede ser un servicio de datos en paquetes compartidos de enlace ascendente. Más concretamente, el dispositivo programador de estación base 209 programa los datos de usuarios en un canal de transporte compartido de un recurso físico compartido y genera información de asignación de recursos para el recurso físico compartido. La información de

asignación se alimenta al dispositivo programador de estación base 209 y se transmite a los equipos de usuario UE 101,103 a través de la interfaz de aire.

5 Puesto que el dispositivo programador de estación base 209 está situado en la estación base 105, puede programar datos sin el retardo adicional requerido para la comunicación de información de asignación a través de la interfaz lub (según se requiera para el dispositivo programador de RNC 201).

10 El dispositivo programador de estación base 209 programa datos para el canal de transporte de enlace ascendente sobre la base de información diferente. En particular, el dispositivo programador de estación base 209 puede programar datos en respuesta a las características de propagación de canal de interfaz de aire individuales y los requisitos de memoria intermedia de transmisión actuales de los equipos de usuario UEs. En consecuencia, esta información se obtiene preferentemente a partir de los datos de asistencia a la programación que se transmiten a la estación base 105 desde los equipos de usuario UEs 101, 103. Para poder conseguir una programación eficiente, los datos de asistencia a la programación se reciben, preferentemente, con bajo retardo e intervalos frecuentes. En consecuencia, es deseable que los datos de asistencia a la programación se proporcionen al dispositivo programador de estación base 209 sin que se tengan que transmitir primero a, y recibirse desde, el RNC 107 a través de la interfaz lub.

20 En la realización, a modo de ejemplo de la Figura 2, el equipo UE 101 comprende un transceptor 211 que es utilizable para la comunicación con la estación base 105 a través de la interfaz de aire, en conformidad con las Especificaciones Técnicas de 3GPP. Se apreciará que el equipo UE 101 comprende, además, la funcionalidad requerida o deseada para un equipo de usuario UE de un sistema de comunicación celular de 3GPP.

25 El equipo UE 101 comprende un controlador de canal 213 que es utilizable para asignar datos a recursos físicos individuales en conformidad con las Especificaciones Técnicas 3GPP. En la realización concreta, a modo de ejemplo, representada en la Figura 2, el equipo de usuario UE 101 está implicado en una comunicación de datos de usuarios y comprende un origen de datos de usuarios 215 que genera datos de usuarios a transmitirse al RNC 107. El origen de datos de usuarios 215 está acoplado a un controlador del primer canal de transporte 217 que asigna los datos de usuarios a un canal de transporte adecuado (en adelante, referido como el canal de transporte de datos de usuario) tal como el Canal Dedicado de Enlace Ascendente (DCH) o el Canal Compartido de Enlace Ascendente (USCH).

35 El controlador del primer canal de transporte 217 está acoplado además, a un controlador de retransmisión 219. El controlador de retransmisión 219 está acoplado al transceptor y está dispuesto para utilizar un sistema de retransmisión para el canal de transporte utilizado para los datos de usuarios (esto es, el canal DCH). El sistema de retransmisión es, en particular, un sistema de retransmisión ARQ controlado por el RNC 107 en conformidad con las Especificaciones Técnicas de 3GPP.

40 Si un paquete de datos que comprende datos de usuarios se confirma por el RNC 107, el transceptor 211 comunica la confirmación al controlador de retransmisión 219. El controlador de retransmisión 219 controla, de este modo, las confirmaciones recibidas y detecta si un paquete de datos no ha sido confirmado en su recepción. Si ocurre esto último, el controlador de retransmisión 219 informa al controlador del primer canal de transporte 217, que prosigue la inclusión de estos datos en el canal de transporte de DCH para la siguiente (o una posterior) PDU a transmitirse a la estación base 105. De este modo, el controlador del primer canal de transporte 217 garantiza que todos los datos de usuarios se reciben por la estación base aún cuando se produzcan errores en los paquetes.

50 En la realización, a modo de ejemplo, de la Figura 2, el equipo UE 101 está implicado, además, en una comunicación de datos en paquetes que se programa por el dispositivo programador de estación base 209. A modo de ejemplo, el equipo UE 101 puede implicarse en una aplicación de acceso a Internet soportada por un servicio de datos en paquetes de enlace ascendente. A modo de ejemplo, el equipo UE 101 comprende una memoria intermedia de transmisión de datos en paquetes 221, que memoriza los datos en paquetes hasta que se programe para su transmisión a través del canal de enlace ascendente, que concretamente puede ser un canal compartido de enlace ascendente. Sin embargo, a diferencia de la comunicación de los datos de usuarios desde el origen de datos de usuarios, la programación para esta comunicación de datos en paquetes se realiza por el dispositivo programador de estación base 209 y no por el dispositivo programador de RNC 201.

60 La memoria intermedia de transmisión de datos en paquetes 221 está acoplada al controlador del canal 213 que está dispuesto para transmitir los datos en paquetes a la estación base 105 utilizando un recurso físico adecuado y el canal de transporte controlado por el programador de estación base 209. Más concretamente, el controlador de canal 213 puede transmitir los datos en paquetes en un Canal Dedicado Mejorado (E-DCH).

La memoria intermedia de transmisión de datos en paquetes 221 está acoplada a un generador de datos de asistencia a la programación 223 que genera datos de asistencia a la programación para la transmisión a la estación base 105. En particular, los datos de asistencia a la programación se refieren a información que está disponible en el

UE 101 y que puede utilizarse por el dispositivo programador de estación base 209 cuando se programan los datos.

En el equipo UE 101 representado en la Figura 2, el generador de datos de asistencia a la programación 223 está acoplado a la memoria intermedia de transmisión de datos en paquetes 221 y obtiene información dinámica de la memoria intermedia actual que realiza su carga. De este modo, el generador de datos de asistencia a la programación 223 determina cuántos datos están actualmente almacenados en la memoria intermedia de transmisión de datos en paquetes 221 pendientes de la transmisión a través del canal de enlace ascendente.

El generador de datos de asistencia a la programación 223 incluye una indicación de esta cantidad de datos de transmisión pendiente en los datos de asistencia a la programación. Además, el generador de datos de asistencia a la programación 223 puede estar provisto de información que es indicativa de las condiciones de propagación actuales y puede incluir esta información en los datos de asistencia a la programación. Las condiciones de propagación para el recurso físico pueden determinarse, a modo de ejemplo, a partir de las mediciones de niveles de señales en las señales recibidas. En la realización, a modo de ejemplo, de un sistema TDD, estos datos de propagación de enlace descendente pueden considerarse también aplicables para los datos de propagación de enlace ascendente, puesto que ambos enlaces, ascendente y descendente, utilizan la misma frecuencia.

El generador de datos de asistencia a la programación 223 está acoplado a un controlador del segundo canal de transporte 225 que permite que los datos de asistencia a la programación para un segundo canal de transporte, se refieran ahora como el canal de transporte de señalización.

El controlador del primer canal de transporte 217 y el controlador del segundo canal de transporte 225 están acoplados a un multiplexor de canal de transporte 227 que está dispuesto para multiplexar el canal de transporte de datos de usuarios y el canal de transporte de señalización. El multiplexor de canal de transporte 227 está acoplado, además, al controlador de canal 213 que es utilizable para transmitir los primeros y segundo canales de transporte como canales de transporte multiplexado en un recurso físico.

De este modo, en la forma de realización a modo de ejemplo, los datos de asistencia a la programación se transmiten en el mismo recurso físico que los datos de usuarios por el recurso físico que se comparte por dos canales de transporte diferentes. A modo de ejemplo, una unidad PDU dada, que se transmite a través de la interfaz de aire, puede comprender datos desde, a la vez, el canal de transporte de datos de usuarios y el canal de transporte de señalización. Además, se consigue una comunicación compartida, eficiente y optimizada, en donde un solo canal de transporte utiliza un sistema de retransmisión, mientras que el otro canal de transporte no lo hace. En particular, los datos de usuarios se transmiten utilizando un sistema de retransmisión que puede proporcionar una comunicación muy eficiente y baja utilización de recursos, pero puede tener también un retardo significativo. Los datos de asistencia a la programación pueden transmitirse en un canal de transporte de señalización que no utiliza un sistema de retransmisión. De este modo, el dispositivo programador de estación base 209 no necesita quedar a la espera de retransmisiones antes de programar datos.

Se apreciará que, en algunas formas de realización, la memoria intermedia de transmisión de datos en paquetes puede transmitirse en el primer canal de transporte. De este modo, en algunas formas de realización, los datos de asistencia a la programación pueden transmitirse en un canal de transporte que es multiplexado en el mismo recurso con un canal de transporte que transmite los datos con los que se relacionan los datos de asistencia a la programación, mientras que, en otra forma de realización, puede multiplexarse con un canal de transporte que transmite otros datos y posiblemente no estén en relación con la comunicación de datos de enlace ascendente de datos en paquetes desde la memoria intermedia de transmisión de datos en paquetes. El primer canal de transporte puede, a modo de ejemplo, transmitir datos de usuarios, datos de control u otros datos de señalización.

En la realización, a modo de ejemplo, representada en la Figura 2, el canal de transporte de datos de usuarios es un canal DCH para el que se controla la retransmisión por el RNC 107. En dichas formas de realización, el RNC 107 puede transmitir un mensaje de confirmación al UE 101 solamente cuando recibe una unidad PDU correctamente recibida desde la estación base 105. De este modo, si la estación base 105 recibe una unidad PDU sin ser capaz de decodificarla de forma satisfactoria, las muestras de símbolos recibidas se pueden guardar en memoria. Cuando no se envía ninguna confirmación de recepción al equipo UE 101, este último retransmitirá la unidad PDU y cuando se reciba la nueva transmisión por la estación base 105, los datos se combinan con las muestras de símbolos memorizadas. Si esto permite la recuperación de PDU, se envía al RNC 107 que transmite, en retorno, el mensaje de confirmación al equipo UE 101. De no ser así, la estación base 105 memoriza los datos y queda a la espera de la siguiente retransmisión desde el equipo UE 101.

En otras formas de realización, la retransmisión puede controlarse en cualquier otro lugar. A modo de ejemplo, en algunas formas de realización, cuando la estación base 105 recibe satisfactoriamente las unidades PDUs desde el equipo UE 101 el controlador de estación base 205 genera un mensaje de confirmación que se transmite al UE 101 por el transceptor 207. De este modo, a modo de ejemplo, la retransmisión se controla por la estación base 105. El sistema de retransmisión puede, en dichas formas de realización, ser particularmente un sistema ARQ híbrido.

En la forma de realización, a modo de ejemplo, representada en la Figura 2, el controlador de canal 213 transmite los datos de asistencia a la programación a través de un recurso físico que no está gestionado por el dispositivo programador basado en la estación base. En particular, el controlador de canal 213 selecciona un canal físico que es controlado por el dispositivo llamador de RNC 201.

A modo de ejemplo, el controlador de canal 213 puede transmitir los datos de asistencia a la programación en un recurso físico dedicado, que se utiliza para una llamada de voz de circuitos conmutados. Más concretamente, el controlador de canal puede incorporar los datos de asistencia a la programación junto con un canal DPDCH que se ha configurado y está controlado por el dispositivo programador de RNC 201, en recursos físicos de canal DPCH asignados que de nuevo, son confirmados y controlados por el dispositivo programador de RNC 201. A modo de otro ejemplo, el controlador de canal puede transmitir los datos de asistencia a la programación en un canal de acceso aleatorio (el canal PRACH).

Cuando se recibe la comunicación en la estación base 105, el controlador de estación base 205 está dispuesto, en la realización a modo de ejemplo de la Figura 2, para extraer los datos de asistencia a la programación para suministrarlos al dispositivo programador de estación base 209. A modo de ejemplo, el controlador de estación base 205 puede controlar el canal DPDCH y/o el canal PRACH y cuando detecta que se están recibiendo datos de asistencia a la programación, puede decodificar estos datos y enviarlos al dispositivo programador de estación base 209.

Se apreciará que, en algunas formas de realización, el dispositivo programador de RNC 201 puede asignar concretamente segmentos de recursos físicos para la comunicación de datos de asistencia a la programación e información que identifique estos segmentos puede comunicarse a la estación base 105 y al equipo UE 101.

Los datos de asistencia a la programación se reciben, de este modo como ejemplo, en un recurso físico que se comparte por otros servicios soportados por la programación en el RNC. En algunas formas de realización, los datos de asistencia a la programación pueden recibirse en un recurso físico que es soportado por un dispositivo programador diferente en la estación base 105, tal como en el caso de HS-SICH para HSDPA. Más concretamente, estos servicios pueden ser servicios convencionales de versión 99, versión 4 o versión 5. De este modo, se consigue una comunicación eficiente y flexible de datos de asistencia a la programación al mismo tiempo que se mantiene la compatibilidad hacia atrás y se evita el requerimiento del dispositivo programador de estación base 209 que necesita asignar recursos para los datos de asistencia a la programación. Por el contrario, en numerosas situaciones, un recurso no utilizado de los recursos físicos programados de RNC puede utilizarse para la comunicación de datos de asistencia a la programación.

Además, el sistema de la Figura 2 permite una comunicación muy rápida de datos de asistencia a la programación puesto que la señalización evita el retardo inherente en la comunicación a través de la interfaz lub entre la estación base 105 y el RNC 107.

A modo de ejemplo, el programador de estación base 209 puede estar provisto de datos de asistencia a la programación indicativos de las condiciones del canal de interfaz de aire y los requerimientos de datos de transmisión de los equipos de usuario UEs 101, 103 a intervalos frecuentes (debido a la utilización de recursos eficiente) y con muy bajos retardos. Esto permite una programación mucho más rápida que tenga en cuenta las características variables rápidas y de este modo, proporcione una programación mucho mejor. Lo que antecede da lugar a una utilización de recursos mejorada y a un aumento de la capacidad del sistema de comunicación celular como un conjunto.

En la realización, a modo de ejemplo, de la Figura 2, los datos de asistencia a la programación se comunican en un canal de transporte de señalización. Un canal de transporte puede ser un canal que transmite unidades PDUs a y desde la capa física y la capa de MAC. Un canal físico transmite bits a través de la interfaz de aire. Un canal físico es concretamente un canal de capa 1 (capa Física). Un canal lógico transmite unidades PDUs entra la capa de MAC y la capa de RLC (Control de Enlace de Radio).

Más concretamente, para los sistemas de 3GPP, un canal de transporte es una interfaz de soporte de información entre una entidad de Control de Acceso Múltiple 3GPP (MAC) y una entidad de capa física de 3GPP. Un canal físico es una unidad de recursos de transmisión, que se define en 3GPP como un código de dispersión específico y una ocupación de periodo de tiempo en la interfaz de aire; una unidad de recurso de transmisión. Un canal lógico es una interfaz de soporte de información en la entrada de transmisión al MAC.

En el sistema representado en la Figura 2, el recurso físico soporta dos o más canales de transporte que se multiplexan en el mismo recurso físico. Más concretamente, un nuevo canal de transporte puede definirse para la comunicación de los datos de asistencia a la programación y este canal de transporte puede multiplexarse junto con uno o más canales DCH(s) en uno o más canales DPCH físicos en donde los DCH(s) se transmiten en un sistema

de 3GPP.

Para un sistema de 3GPP, dos o más flujos de información separados pueden multiplexarse en un conjunto común de recursos físicos de varias maneras.

5

Multiplexación de campo de capa física

Para la multiplexación de campo de capa física, los múltiples flujos de información se codifican por separado (si así se requiere) y ocupan partes mutuamente exclusivas (y normalmente contiguas) de la carga útil de transmisión. La de-multiplexación se consigue mediante la extracción de las partes pertinente de la carga útil de transmisión para cada flujo y tratándolas con independencia en lo sucesivo.

10

Multiplexación de canales de transporte

Para la multiplexación de canales de transporte, los múltiples flujos de información se codifican por separado y se aplica un sistema de coincidencia de tasas coordinadas a cada flujo, de modo que el número total de bits después de la adaptación de tasas de transmisión se adapta exactamente a la carga útil de transmisión. En general, esto es similar a la multiplexación de capa física con la excepción de que los bits correspondientes a cada flujo de información suelen ser no contiguos en la carga útil de transmisión final. Además, el sistema de adaptación de tasa de transmisión se diseña de tal manera que la cantidad de FEC aplicada a cada flujo puede variarse de una manera flexible, lo que permite varios y distintos requisitos de calidad a cumplirse con independencia para cada flujo. La desmultiplexación es activada por intermedio del receptor que tiene conocimiento del algoritmo del sistema de adaptación de tasas de transmisión que se aplica en el transmisor.

15

20

25

Multiplexación de canales lógicos

Para la multiplexación de canales lógicos, los múltiples flujos de información se multiplexan por la capa de MAC antes de reenvía la codificación de corrección de errores por la capa física, con una cabecera que se aplica a cada flujo para permitir la desmultiplexación en el receptor. La codificación de FEC se aplica al flujo compuesto (multiplexado) y de modo que cada flujo experimentará la misma fiabilidad de transmisión.

30

Se apreciará que aunque el recurso físico, tal como el canal DPCH sea controlado por el dispositivo programador de RNC, el canal de transporte utilizados para los datos de asistencia a la programación está terminado, preferentemente, en la estación base 105 mientras que el canal de transporte dedicado, en el canal DCH, se termina en el RNC 107. De este modo, aunque el canal de transporte utilizado para los datos de asistencia a la programación y el canal de transporte utilizado para otros datos se multiplexan en el mismo recurso físico, terminan en diferentes entidades. Esto puede permitir una señalización particularmente eficiente y flexible y puede minimizar, en particular, el retardo para los de asistencia a la programación. Más concretamente, puede evitar el retardo asociado con la recepción de datos de asistencia a la programación en un canal de transporte terminado en RNC y retransmitirlos a la estación base 105.

35

40

El equipo de usuario UE 101 representado en la Figura 2 utiliza la multiplexación de canales de transporte. La multiplexación de los canales de transporte proporciona varias ventajas y opciones particularmente adecuadas para las formas de realización descritas.

45

A modo de ejemplo, a diferencia de la multiplexación de capa física, permite la multiplexación de la señalización de enlace ascendente con los canales de legado (p.e., canales definidos en la Versión 99) sin tener un gran impacto sobre las Especificaciones Técnicas de 3GPP. Además, los métodos existentes para la multiplexación de canales de transporte, dentro de 3GPP, pueden reutilizarse con impacto mínimo sobre las Especificaciones Técnicas y de este modo, se puede conseguir una mejor compatibilidad hacia atrás.

50

Además, la utilización de la multiplexación de canales de transporte puede utilizarse para optimizar individualmente el rendimiento para los canales de transporte individuales. En algunas formas de realización, se utilizan diferentes sistemas de transmisión para los distintos canales de transporte. En particular, pueden utilizarse diferentes sistemas de transmisión que dan lugar a diferentes fiabilidades de transmisión.

55

A modo de ejemplo concreto, la codificación de corrección de errores hacia adelante puede seleccionarse individualmente para cada canal de transporte y, a modo de ejemplo, una codificación de corrección de errores hacia delante, de más alta fiabilidad, puede seleccionarse para el canal de transporte de señalización que para el canal de transporte de datos de usuarios.

60

A modo de ejemplo específico, el controlador del primer canal de transporte 217 puede aplicar un primer sistema de codificación de corrección de errores hacia delante, tal como un sistema de codificación Viterbi de 1/2 tasa de transmisión, mientras que el controlador del segundo canal de transporte 225 puede aplicar un sistema de

codificación diferente o puede utilizar una tasa de codificación diferente. A modo de ejemplo, el controlador del segundo canal de transporte 225 puede aplicar un sistema de codificación Viterbi de 1/3 tasa de transmisión.

5 En algunas de dichas formas de realización, el multiplexador de canal de transporte 227 puede simplemente multiplexar los canales de transporte combinando los datos del controlador del primer canal de transporte 217 y del controlador del segundo canal de transporte 225 en las unidades PDUs para transmitirse en el recurso físico.

10 En la realización concreta, a modo de ejemplo, una más alta fiabilidad de transmisión se conseguiría, de este modo, para los datos de asistencia a la programación que para los datos de usuarios. El error binario efectivo, y por consiguiente, la tasa de errores de datos en paquetes, puede seleccionarse para ser bastante más baja, a modo de ejemplo, en un factor de diez, para el canal de transporte de señalización que para el canal de transporte de datos de usuarios.

15 Lo que antecede puede ser muy ventajoso puesto que puede obtenerse una alta eficiencia del enlace para los datos de usuario debido a la baja utilización de recursos por paquetes de datos en combinación con las retransmisiones. Al mismo tiempo, puede conseguirse una transmisión muy fiable de datos de asistencia a la programación. Esta comunicación puede asegurar que los datos de asistencia a la programación pueden recibirse desde una primera transmisión aún cuando los datos de usuarios no se puedan determinar a partir de la señal recibida. De este modo, se consigue una mejor fiabilidad y se reduce el retardo para los datos de asistencia a la programación.

20 A modo de otro ejemplo, el controlador del primer canal de transporte 217 y el controlador del segundo canal de transporte 225 pueden proporcionar diferentes fiabilidades de transmisión utilizando diferentes sistema de modulación. A modo de ejemplo, el controlador del primer canal de transporte 217 puede generar un canal de transporte de datos de usuarios utilizando símbolos de 8-PSK (Manipulación por Desplazamiento de Fase), mientras que el controlador del segundo canal de transporte 225 puede utilizar símbolos de datos de QPSK (Manipulación de Desplazamiento de Fase Cuaternaria).

30 En algunas formas de realización, el multiplexador de canales de transporte 227 es utilizable, además, para realizar la adaptación de tasas de transmisión para los canales de transporte de señalización y datos de usuarios. Esto puede permitir que los datos de canales sean asignados a una unidad PDU por el controlador del primer canal de transporte 217 y por el controlador del segundo canal de transporte 225 para ajustarse para la adaptación de la capacidad de la unidad PDU. El multiplexador de canal de transporte 227 puede, concretamente en algunas formas de realización, aplicar diferentes características de adaptación de tasas de transmisión al canal de transporte de datos de usuarios y al canal de transporte de señalización.

35 A modo de ejemplo, la adaptación de tasa de transmisión puede incluir la perforación de la salida de datos codificados del controlador del primer canal de transporte 217 y/o del controlador del segundo canal de transporte 225. La perforación de un código comprende la eliminación de algunos símbolos redundantes desde los datos codificados y puede utilizarse para reducir la tasa de datos codificados resultante.

40 De forma alternativa o adicional, la adaptación de tasas de transmisión puede incluir la repetición de algunos de los datos codificados desde el lado del primer canal de transporte 217 y/o el controlador del segundo canal de transporte 225. La repetición de símbolos codificados comprende la repetición de algunos de los símbolos a partir de los datos codificados y puede utilizarse para aumentar la tasa de transmisión de datos codificados resultante.

45 Además, una mayor perforación puede aumentar las tasas de errores resultantes mientras que la repetición puede reducir las tasas de errores. De este modo, ajustando las características de perforación y de repetición, el multiplexador de canal de transporte 227 puede ajustar la fiabilidad de los datos transmitidos y utilizando diferentes capacidades de perforación y repetición, para los dos canales de transporte, se consiguen diferentes fiabilidades de transmisión.

50 El multiplexador de canal de transporte 227 puede utilizar concretamente las funciones de perforación y repetición para obtener una tasa de transmisión de datos deseada o un volumen de datos mientras se obtiene una diferencia de fiabilidad relativa deseada entre el canal de transporte de datos de usuarios y el canal de transporte de señalización.

55 De esta manera, a modo de ejemplo, el canal de transporte de datos de usuarios emplea un sistema de retransmisión en donde los paquetes de datos defectuosos son retransmitidos desde el equipo UE 101 mientras que el canal de transporte de señalización no utiliza un sistema de retransmisión sino que, en su lugar, transmite los datos con una codificación de errores más fiable. A modo de ejemplo, un recurso físico único puede comprender un primer canal de transporte utilizado para la transmisión de datos no sensibles al retardo. Las transmisiones pueden tener una más alta tasa de errores de paquetes de datos de, a modo de ejemplo 10 a 30 %, que da lugar a un gran número de retransmisiones y de este modo, se aumenta el retardo pero también en una utilización de recursos muy eficiente. Al mismo tiempo, el recurso físico puede soportar un canal de transporte de señalización utilizado para la

transmisión de los datos de asistencia a la programación y este canal de transporte puede tener una muy baja tasa de transmisión de datos con lo que se asegura que los datos en paquetes sean recibidos de forma fiable y con un bajo retardo que da lugar a una mejor programación por el dispositivo programador de estación base 209.

5 Se apreciará que, a modo de ejemplo, los recursos físicos controlados por el RNC 107 pueden utilizarse para soportar la comunicación de los datos de asistencia a la programación.

10 A modo de ejemplo, según se describe, se puede utilizar un canal físico DPCH o PRACH. En algunas forma de realización, el equipo de usuario UE 101 y la estación base 105 pueden comprender, además, la funcionalidad para comunicar los datos de asistencia a la programación en un recurso físico que se gestiona por el dispositivo controlador de estación base 209. De esta manera, a modo de ejemplo, el equipo UE 101 puede comprender la funcionalidad para la comunicación en varios recursos físicos diferentes. En la realización, a modo de ejemplo de la Figura 2, un recurso físico adecuado en el que comunicar los datos de asistencia a la programación puede seleccionarse dependiendo de las condiciones actuales y del entorno operativo y un canal físico adecuado puede seleccionarse para proporcionar el mejor rendimiento para las condiciones actuales.

20 De este modo, en esta realización, a modo de ejemplo, la señalización utilizada para prestar asistencia al proceso de programación de enlace ascendente mejorado por el dispositivo programador de estación base 209 se encamina y transmite, de forma inteligente, en diferentes recursos físicos de enlace ascendente en conformidad con las condiciones y preferencias actuales. En particular, se puede seleccionar un recurso físico sobre la base de la presencia o ausencia de dichos recursos físicos de enlace ascendente. Los datos de asistencia a la programación pueden comunicarse, además, en un canal de transporte que se termina en la estación base 105.

25 En un método alternativo, la señalización utilizada para prestar asistencia al proceso de programación de enlace ascendente mejorado por el dispositivo programador de estación base 209 puede enrutarse y transmitirse en diferentes canales de transporte y de este modo, los recursos físicos, bajo el control de la red, mediante los medios de señalización de red a equipo de usuario UE.

30 El método de encaminamiento inteligente será ilustrado con referencia a una realización, a modo de ejemplo, en donde se consideran tres configuraciones específicas:

Escenario operativo 1:

35 El equipo de usuario 101 intenta informar al dispositivo programador de estación base 209 sobre su estado operativo actual de la memoria intermedia de transmisión de datos en paquetes o las condiciones de transmisión por radio, sobre que ningún recurso de enlace ascendente mejorado no ha sido todavía concedido para la transmisión y que ningunos otros recursos de radio de enlace ascendente están en existencia o estén disponibles. Esta situación es común cuando el equipo de usuario UE 101 ha acabado, con anterioridad, la transmisión de una llamada en paquetes, ha estado inactivo durante un periodo de tiempo y nuevos datos llegan a la memoria intermedia 221 de transmisión de datos en paquetes del equipo UE 101. El usuario debe informar entonces al dispositivo programador de estación base 209 de su necesidad de recursos de transmisión para transmitir los nuevos datos.

Escenario operativo 2:

45 El equipo de usuario 101 intenta actualizar el dispositivo programador de estación base 209 con nueva información de condición de interfaz de aire o información de memoria intermedia y los recursos de enlace ascendente de datos en paquetes programados por el dispositivo programador de estación base 209 están ya disponibles. En este caso, el equipo UE 101 puede incorporar la señalización de enlace ascendente utilizando una parte de los recursos concedidos para transmisión de la propia transmisión de datos en paquetes de enlace ascendente.

Escenario operativo 3:

55 El equipo de usuario 101 intenta actualizar el dispositivo programador de estación base 209 con nueva información de canal o de memoria intermedia, no están disponibles recursos de enlace ascendente de datos en paquetes gestionados por el dispositivo programador de estación base 209, no obstante otros recursos de enlace ascendente gestionados por RNC están en existencia y disponibles. En este caso, el equipo de usuario UE 101 puede incorporar la señalización utilizando una parte de los recursos de enlace ascendente existentes.

60 De este modo, en algunas formas de realización, el controlador de canal 213 del equipo de usuario UE 101 y el controlador de estación base 205 de la estación base 105 comprenden la funcionalidad para seleccionar entre diferentes recursos físicos. Además, esta selección puede realizarse en respuesta a si están disponibles los diferentes recursos físicos.

En una forma de realización concreta, a modo de ejemplo, el controlador de canal 213 puede evaluar primero si un

canal de datos de paquetes de enlace ascendente controlado por el dispositivo programador de estación base 209 están disponibles. Si es así, este canal se selecciona para transmisión de los datos de asistencia a la programación. De no ser así, el controlador de canal 213 puede evaluar si se establece un canal físico de enlace ascendente controlado por el dispositivo programador de RNC 201 (tal como un canal DPCH). Si es así, los datos de asistencia a la programación se transmiten en este canal. Sin embargo, si ninguno de dichos canales está disponible, el controlador de canal 213 puede continuar transmitiendo los datos de asistencia a la programación utilizando un canal de acceso aleatorio (el canal PRACH).

En diferentes formas de realización, la selección de los recursos físicos puede realizarse en respuesta a diferentes parámetros o características. A modo de ejemplo, el controlador de canal 213 y el controlador de estación base 205 pueden tener en cuenta parámetros tales como:

- La presencia o ausencia de tipos de recursos físicos de enlace ascendente.

- El tiempo desde que estuvo presente por última vez el tipo de recursos físicos de enlace ascendente. A modo de ejemplo, un recurso físico dado puede seleccionarse solamente si ha estado indisponible dentro de un intervalo de tiempo dado.

- La carga de tráfico de canales puestos en correspondencia con los tipos de recursos de enlace ascendente. A modo de ejemplo, un recurso físico puede seleccionarse si la carga de tráfico es tan baja que existen recursos disponibles de reserva.

- Una consideración de la latencia de transmisión de la señalización de enlace ascendente. A modo de ejemplo, cada recurso físico puede tener una latencia asociada debido a retardos de señalización, codificación, etc., y el recurso físico que tenga la más baja latencia puede seleccionarse preferentemente a otros recursos físicos.

Como alternativa o de forma adicional, la selección de recursos puede realizarse en respuesta a una configuración mediante la red fija y en particular, el RNC. A modo de ejemplo, algunas rutas de señalización pueden permitirse o prohibirse explícitamente por la red fija.

La selección de los recursos físicos puede, a modo de ejemplo, realizarse seleccionando un canal de transporte y luego, seleccionado un recurso físico en el que transmitir este canal de transporte. A modo de otro ejemplo, la selección de recursos físicos puede realizarse teniendo diferentes canales de transporte enlazados a diferentes canales físicos y seleccionando luego el canal de transporte adecuado.

La Figura 3 ilustra los principios entre estas formas de realización de conmutación a modo de ejemplo. En particular, la Figura 3a ilustra una realización, a modo de ejemplo, de la conmutación de un canal de transporte único entre tipos de recursos físicos de enlace ascendente y la Figura 3b ilustra una realización, a modo de ejemplo, de la conmutación del flujo de información de señalización en dos o más canales de transporte, que tienen, cada uno de ellos, una asociación fija con un tipo de recurso físico.

En la realización, a modo de ejemplo, de la Figura 3a, los datos de asistencia a la programación están incluidos en un nuevo canal de transporte (TrCH nº 1). El canal de transporte se conmuta luego a un primer o segundo multiplexor de canal de transporte dependiendo del tipo de recurso físico deseado. El multiplexor de canal de transporte seleccionado multiplexa los canales de transporte con otros canales de transporte a comunicarse en el recurso físico.

En la realización, a modo de ejemplo, de la Figura 3b, los datos de asistencia a la programación están incluidos en un primer canal de transporte (TrCH nº 1) o un segundo canal de transporte (TrCH nº 2). Cada uno de los canales de transporte está soportado por un recurso físico diferente y el canal de transporte seleccionado se multiplexa con otros canales de transporte antes de transmitirse en el recurso físico. La selección del canal de transporte específico, para los datos de asistencia a la programación, puede realizarse en respuesta a las características de los recursos físicos asociados con los canales de transporte individuales.

En algunas formas de realización los canales de transporte de recurso físico pueden terminarse en diferentes puntos en la red fija. Más concretamente, un canal de transporte puede utilizarse para la comunicación de datos de usuarios y puede terminarse en el RNC 107 mientras que un segundo canal de transporte se utiliza para la comunicación de los datos de asistencia a la programación y se termina en la estación base 105. De este modo, el mismo recurso físico puede soportar canales de transporte que se terminan individualmente en la posición óptima. Esto puede reducir los retardos asociados con los datos de asistencia a la programación y puede mejorar el rendimiento de la programación del dispositivo programador de estación base 209.

La Figura 4 ilustra, a modo de ejemplo, un sistema de señalización en conformidad con algunas formas de realización de la invención. La funcionalidad ilustrada puede, concretamente, ponerse en práctica en el controlador

de canal 213 de la Figura 2. La operación se describirá haciendo referencia a los tres escenarios operativos 3GPP UTRAN TDD, a modo de ejemplo, anteriormente descritos.

Escenario operativo 1

5 En el escenario operativo 1, debido al hecho de que el canal RACH existente está terminado en el RNC 107, la estación base 105 no puede hacer uso de este canal de transporte para transmitir la señalización de enlace ascendente necesaria. El canal RACH no es “visible” para la estación base 105 y simplemente pasa a través de ella en su camino hacia RNC. Sería posible reenviar la investigación recibida de nuevo desde el RNC al nodo B
10 mediante una nueva señalización de lub, aunque esta técnica sufre, en gran medida, de la latencia implicada en estas múltiples derivaciones de transmisión.

Métodos de acceso no aleatorio pueden considerarse también (tal como un sondeo circular) pero dichas técnicas sufren, de nuevo, de posibles aumentos de latencias (existe un posible retardo importante entre los datos que llegan a las memorias intermedias de transmisión del usuario y los recursos de enlace ascendente que se concede para servir esos datos.
15

En conformidad con la realización, a modo de ejemplo, de la Figura 4, un nuevo canal de acceso aleatorio terminado en estación base, que es capaz de transmitir los datos de asistencia a la programación directamente al dispositivo programador de estación base 209 se define a este respecto.
20

El nuevo canal de acceso aleatorio se termina “E-SACH_R” (Canal de Asistencia del Dispositivo Programador de Enlace Ascendente Mejorado) en la realización, a modo de ejemplo, representada en la Figura 4. El subíndice “R” se refiere al hecho de que el canal es de acceso aleatorio por su propia naturaleza (esto es: no programado y en particular, no programado ni gestionado por el dispositivo programador de estación base 209). El canal es capaz de transmitir una indicación al dispositivo programador de estación base 209 de que han llegado nuevos datos en la memoria intermedia de transmisión del usuario y es, en efecto, una demanda de recursos de radio de enlace ascendente. Además, puede transmitir una indicación de las condiciones del canal actuales y, puesto que la transmisión es de acceso aleatorio, puede transmitir también una indicación de la identidad del usuario, de modo que el dispositivo programador de estación base 209 conozca a qué usuario asignar los recursos.
25
30

Escenario operativo 2

35 Con la carga útil de datos de enlace ascendente transmitiéndose en un solo canal de transporte programado por el dispositivo programador de estación base 209 (indicado por el Canal Dedicado-Mejorado –E-DCH), la señalización de enlace ascendente puede transmitirse en un canal de transporte separado (indicado E-SACH_E en la Figura 4). Análogamente, a E-SACH_R, E-SACH_E está terminado en la estación base 105. El subíndice “E” se utiliza para indicar que la información de asistencia a la programación está incorporada en la transmisión de enlace ascendente mejorada programada por el dispositivo programador de estación base 209. Sin embargo, puesto que se transmite en una transmisión programada, se obvia la necesidad de transmitir la identidad del usuario en la señalización. De este modo, el tamaño de la PDU de una E-SACH_E PDU es probable que sea diferente al de una unidad E-SACH_R PDU. Los dos (o más) canales de transporte se multiplexan en el mismo conjunto de recursos físicos (denominado un CCTrCH). Además, es posible ajustar el grado de codificación de FEC aplicado a E-SACH_E y E-DCH, para optimizar la fiabilidad de la transmisión de cada canal de transporte según se desee. A modo de ejemplo, puede ser deseable para el E-SACH_E que se le proporcione un más alto grado de protección de FEC que al E-DCH, de modo que la información del dispositivo programador obtiene para el dispositivo programador una alta fiabilidad (normalmente en una transmisión única) mientras que el E-DCH es capaz de utilizar las eficiencias de ARQ (retransmisión) operando cada instancia operativa de transmisión en la fiabilidad de enlace óptima (que implica frecuentemente múltiples transmisiones por unidad de datos antes de que se reciba sin error).
40
45
50

Escenario operativo 3

Este escenario operativo es similar al escenario operativo 2, con la diferencia principal de que la señalización de enlace ascendente está incorporada en los recursos de enlace ascendente que no estén directamente asociados con la transmisión de enlace ascendente mejorada y que no estén programados por el dispositivo programador de estación base 209. Estos recursos de enlace ascendente se denominan aquí “auxiliares”. A modo de ejemplo, el enlace ascendente de datos en paquetes mejorado puede utilizarse en conjunción con el servicio de datos en paquetes de enlace descendente de HSDPA. En tal caso, existe un canal DCH de enlace ascendente asociado (normalmente utilizado para transmitir datos de usuarios de capa más alta tal como confirmaciones de TCP (Control de Potencia de Transmisión) y el tráfico de control de la capa 3 para controlar incidencias operativas (tales como transferencias). Los datos de asistencia a la programación pueden, en tal caso, transmitirse en recursos físicos de DPCH de enlace ascendente o en otro canal de HSDPA de enlace ascendente, tal como el HS-SICH (Canal de Información Compartida – Alta Velocidad).
55
60

5 Cuando no se dispone de otros recursos de transmisión de enlace ascendente, pero existe una necesidad de enviar información actualizada al dispositivo programador, puede ser preferible (por razones de latencia o para obtener ahorros de eficiencia) para el usuario efectuar la incorporación de la señalización de enlace ascendente de los datos de asistencia a la programación en los recursos de enlace ascendente auxiliares, en lugar de utilizar los procedimientos de acceso aleatorio de E-SACH_R.

10 De nuevo, con el fin de facilitar el control sobre el grado de codificación de corrección de errores hacia delante aplicada al tráfico auxiliar y la señalización de enlace ascendente, y para permitir la detección separada de cada canal de transporte separado se utiliza para la señalización de enlace ascendente, que se denomina E-SACH_D. Como en el escenario operativo 2, E-SACH_D se termina en la estación base 105 y se multiplexa junto con otros datos en un conjunto común de recursos de radio de enlace ascendente auxiliares (el CCTrCH de enlace ascendente auxiliar).

15 Se apreciará que la anterior descripción, para mayor claridad, ha descrito formas de realización de la invención con referencia a diferentes procesadores y unidades funcionales. Sin embargo, será evidente que cualquier distribución adecuada de funcionalidad entre diferentes unidades funcionales o procesadores puede utilizarse sin menoscabo de la invención. a modo de ejemplo, la funcionalidad ilustrada para ser realizada por procesadores separados o controladores independientes puede efectuarse por el mismo procesador o controladores. En consecuencia, las referencias a unidades funcionales específicas son solamente para considerarse como referencias a medios adecuados para proporcionar la funcionalidad descrita en lugar del indicativo de una estructura lógica o física estricta o de la organización correspondiente.

20 La invención puede ponerse en práctica en cualquier forma adecuada incluyendo hardware, software, firmware o cualquier combinación de ellos. La invención puede ponerse en práctica, de forma opcional, al menos en parte, como programa informático que se ejecuta en uno o más procesadores de datos y/o procesadores de señales digitales. Los elementos y componentes de una forma de realización de la invención pueden ponerse en práctica de forma física, funcional y lógica en cualquier forma adecuada. En realidad, la funcionalidad puede ponerse en práctica en una sola unidad, en una pluralidad de unidades o como parte de otras unidades funcionales. En consecuencia, la invención puede realizarse en una unidad única o puede distribuirse, de forma física y funcional, entre diferentes unidades y procesadores.

25 Aunque la presente invención ha sido descrita en relación con algunas formas de realización, no está previsto que esté limitada a la forma específica aquí establecida. Por el contrario, el alcance de la presente invención está limitado solamente por las reivindicaciones adjuntas. Además, aunque una característica puede parecer que está descrita en relación con formas de realización particulares, un experto en esta técnica reconocería que varias características de las formas de realización descritas pueden combinarse en conformidad con la invención. En las reivindicaciones, el término "que comprende" no incluye la presencia de otros elementos o etapas.

30 Además, aunque se indican individualmente, una pluralidad de medios, elementos o etapas del método pueden ponerse en práctica mediante, a modo de ejemplo, un procesador o unidad única. Además, aunque características individuales pueden incluirse en reivindicaciones diferentes, posiblemente sean ventajosamente combinadas y la inclusión en diferentes reivindicaciones no implica que una combinación de características no sea factible y/o conveniente. Además, la inclusión de una característica en una sola categoría de reivindicaciones no implica una limitación para esta categoría, sino que, más bien, indica que la característica es igualmente aplicable a otras categorías de reivindicaciones, cuando sea apropiado. Además, el orden de las características en las reivindicaciones no implica ningún orden específico en el que las características deben tratarse y en particular, el orden de las etapas individuales en una reivindicación de método no implica que deben realizarse las etapas en este orden. Por el contrario, las etapas pueden realizarse en cualquier orden adecuado. Además, las referencias en singular no excluyen una pluralidad. De este modo, las referencias a "un" y "una", "primera", "segunda", etc. no excluye la presencia de una pluralidad.

Las siguientes cláusulas numeradas dan a conocer nuevas formas de realización, a modo de ejemplo, de la invención:

55 1. Un aparato para transmitir información de señalización en un sistema de comunicación celular; comprendiendo dicho aparato:

60 medios para generar datos de asistencia a la programación para un dispositivo programador en estación base, estando los datos de asistencia a la programación relacionados con la comunicación de datos en paquetes de un equipo de usuario; medios para asignar los datos de asistencia a la programación a un primer canal de transporte;

medios para asignar otros datos a un segundo canal de transporte;

medios para transmitir el primer y el segundo canal de transporte como canales de transporte multiplexados en un

primer recurso físico;

en donde el segundo canal de transporte utiliza un sistema de retransmisión y el primer canal de transporte no emplea un sistema de retransmisión.

5 2. El aparato según la cláusula 1 en donde el medio para la transmisión está dispuesto para transmitir los canales de primer transporte y de segundo transporte con diferentes fiabilidades de transmisión.

10 3. El aparato según la cláusula 2 en donde el medio para la transmisión está dispuesto para transmitir el primer canal de transporte con una más baja binaria de errores que para el segundo canal de transporte.

15 4. El aparato según cualquiera de las cláusulas anteriores, en donde el medio para la transmisión está dispuesto para transmitir el primer canal de transporte en conformidad con un primer sistema de transmisión y para transmitir el segundo canal de transporte en conformidad con un segundo sistema de transmisión diferente.

5. El aparato según la cláusula 4 en donde el primer sistema de transmisión y el segundo sistema de transmisión comprenden diferentes codificaciones de corrección de errores.

20 6. El aparato según cualquiera de las cláusulas anteriores, en donde el medio para la transmisión está dispuesto para realizar la adaptación de tasas de transmisión del primer canal de transporte y del segundo canal de transporte.

25 7. El aparato según la cláusula 6 en donde el medio para la transmisión está dispuesto para aplicar las características de adaptación de tasas diferentes al primer canal de transporte y al segundo canal de transporte.

8. El aparato según cualquier cláusula anterior en donde el primer canal de transporte está terminado en una estación base del dispositivo programador en estación base.

30 9. El aparato según las cláusulas anteriores en donde el primer canal de transporte tiene un punto de terminación diferente que el segundo canal de transporte.

10. El aparato según cualesquiera cláusulas anteriores, en donde el sistema de retransmisión es un sistema de retransmisión controlado por un Controlador de Red de Radio.

35 11. El aparato según cualquier cláusula anterior en donde el sistema de retransmisión es un sistema de retransmisión controlado por estación base.

40 12. El aparato según la cláusula anterior en donde el sistema de retransmisión es un sistema de retransmisión de Demanda de Restricción Automática Híbrida, ARQ.

13. El aparato según cualquier cláusula anterior que comprende, además, medios para transmitir los datos de asistencia a la programación utilizando un segundo recurso físico y medios de selección para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico.

45 14. El aparato según la cláusula 13 en donde el medio de selección está dispuesto para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico en respuesta a una disponibilidad del primer recurso físico y del segundo recurso físico.

50 15. El aparato según la cláusula 13 o 14 en donde el medio de selección está dispuesto para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico en respuesta a una carga de tráfico del primer recurso físico y del segundo recurso físico.

55 16. El aparato según cualquiera de las cláusulas 13 a 15 en donde el primer recurso físico no es gestionado por el dispositivo programador en estación base.

17. El aparato según cualquiera de las cláusulas 13 a 16, en donde el segundo recurso físico es un recurso físico gestionado por el dispositivo programador en estación base.

60 18. El aparato según cualquiera de las cláusulas 13 a 17 en donde el primer recurso físico está asociado con el primer canal de transporte y el segundo recurso físico está asociado con un tercer canal de transporte y el medio de selección está dispuesto para asignar los datos de asistencia a la programación asociando los datos de asistencia a la programación con el primero o el tercer canal de transporte.

19. El aparato según se reivindica en cualquier cláusula anterior, en donde el primer recurso físico es un canal de

acceso aleatorio.

20. El aparato según cualquier cláusula anterior en donde la comunicación de datos en paquetes es una comunicación de datos en paquetes de enlace ascendente.

21. El aparato según cualquier cláusula anterior en donde el sistema de comunicación celular es un sistema de Proyecto de Asociación de la 3ª Generación, 3GPP.

22. El aparato según cualquier cláusula anterior en donde el sistema de comunicación celular es un sistema de Dúplex de División por Tiempo.

23. Un aparato para, cuando está en uso, recibir información de señalización en un sistema de comunicación celular; comprendiendo dicho aparato:

medios para la recepción de un primer recurso físico que comprende un primer canal de transporte y un segundo canal de transporte como canales de transporte multiplexados;

medios para extraer datos de asistencia a la programación para un dispositivo programador en estación base desde el primer canal de transporte, estando los datos de asistencia a la programación relacionados con la comunicación de datos en paquetes de un equipo de usuario;

medios para la extracción de otros datos desde el segundo canal de transporte; y

en donde el segundo canal de transporte utiliza un sistema de retransmisión y el primer canal de transporte no emplea un sistema de retransmisión.

24. Un método para transmitir información de señalización en un sistema de comunicación celular; comprendiendo dicho método:

la generación de datos de asistencia a la programación para un dispositivo programador en estación base, estando los datos de asistencia a la programación en relación con la comunicación de datos en paquetes de un equipo de usuario;

la asignación de datos de asistencia a la programación a un primer canal de transporte;

la asignación de otros datos a un segundo canal de transporte; la transmisión del primer canal de transporte y del segundo canal de transporte como canales de transporte multiplexados en un primer recurso físico; y

en donde el segundo canal de transporte utiliza un sistema de retransmisión y el primer canal de transporte no emplea un sistema de retransmisión.

25. El método según la cláusula 24 en donde el primer canal de transporte y el segundo canal de transporte se transmiten con diferentes fiabilidades de transmisión.

26. El método según la cláusula 24 o 25, en donde el primer canal de transporte se transmite en conformidad con primer sistema de transmisión y el segundo canal de transporte se transmite en conformidad con un diferente segundo sistema de transmisión.

27. El método según cualquiera de las cláusulas anteriores 24 a 26, en donde el primer canal de transporte se termina en una estación base del dispositivo programador en estación base.

28. Un método de recepción de información de señalización en un sistema de comunicación celular; comprendiendo dicho método:

la recepción de un primer recurso físico que comprende un primer canal de transporte y un segundo canal de transporte como canales de transporte multiplexados;

la extracción de datos de asistencia a la programación para un dispositivo programador en estación base desde el primer canal de transporte, estando los datos de asistencia a la programación relacionados con la comunicación de datos en paquetes de un equipo de usuario;

la extracción de otros datos desde el segundo canal de transporte y en donde el segundo canal de transporte emplea un sistema de retransmisión y el primer canal de transporte no utiliza un sistema de retransmisión.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (105) para recibir la información de señalización en un sistema de comunicación celular, que comprende:
- 5 uno o más procesadores configurados para programar un primer canal físico para un equipo de usuario; y un receptor configurado para recibir un indicador de las condiciones del canal desde el equipo de usuario (101, 103) utilizando el primer canal físico si el primer canal físico está programado para el equipo de usuario y para recibir el indicador procedente del equipo del usuario utilizando un segundo canal físico si el primer canal físico no está programado para el equipo del usuario,
- 10 donde el procesador o los procesadores están configurados para desmultiplexar una pluralidad de canales multiplexados juntos en el primer canal físico, estando adjudicado el indicador a un primer canal de la pluralidad de canales y estando adjudicados los datos de enlace ascendente a un segundo canal de la pluralidad de canales, y donde el segundo canal emplea un esquema de retransmisión para los datos de enlace ascendente.
- 15 2. Un aparato según la reivindicación 1, en donde el equipo de usuario es una estación móvil.
3. Un aparato según la reivindicación 1, en donde los canales primero y segundo, se transmiten con diferentes fiabilidades de transmisión.
- 20 4. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer canal tiene una más baja tasa binaria de errores que el segundo canal.
5. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer canal se recibe en conformidad con un primer sistema de transmisión y el segundo canal se recibe en conformidad con un segundo sistema de transmisión diferente.
- 25 6. Un aparato según la reivindicación 4, en donde el primer sistema de transmisión y el segundo sistema de transmisión comprenden una codificación de corrección de errores diferente.
- 30 7. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde se ha realizado una adaptación de tasas de transmisión en el primer canal y el segundo canal.
8. Un aparato según la reivindicación 6, en donde las características de adaptación de tasas de transmisión diferentes se han aplicado al primer canal y al segundo canal.
9. Un aparato según cualquier reivindicación precedente, en donde se termina el primer canal en el dispositivo programador con base en un aparato.
- 35 10. Un aparato según cualquier reivindicación precedente, en donde el primer canal tiene un punto de terminación diferente que el segundo canal.
- 40 11. Un aparato según cualquier reivindicación precedente, en donde el sistema de retransmisión es un sistema de retransmisión controlado por el Controlador de Red de Radio.
12. Un aparato según cualquier reivindicación precedente, en donde el esquema de retransmisión está controlado por el aparato.
- 45 13. Un aparato según cualquier reivindicación precedente, en donde el esquema de retransmisión incluye un esquema de retransmisión de Demanda de Repetición Automática Híbrida, ARQ.
14. Un aparato según cualquier reivindicación precedente, en donde el indicador se transmite al aparato desde el dispositivo electrónico a intervalos.
- 50 15. Un aparato según cualquier reivindicación precedente, en donde el segundo canal emplea además una codificación de corrección de errores hacia adelante, FEC.

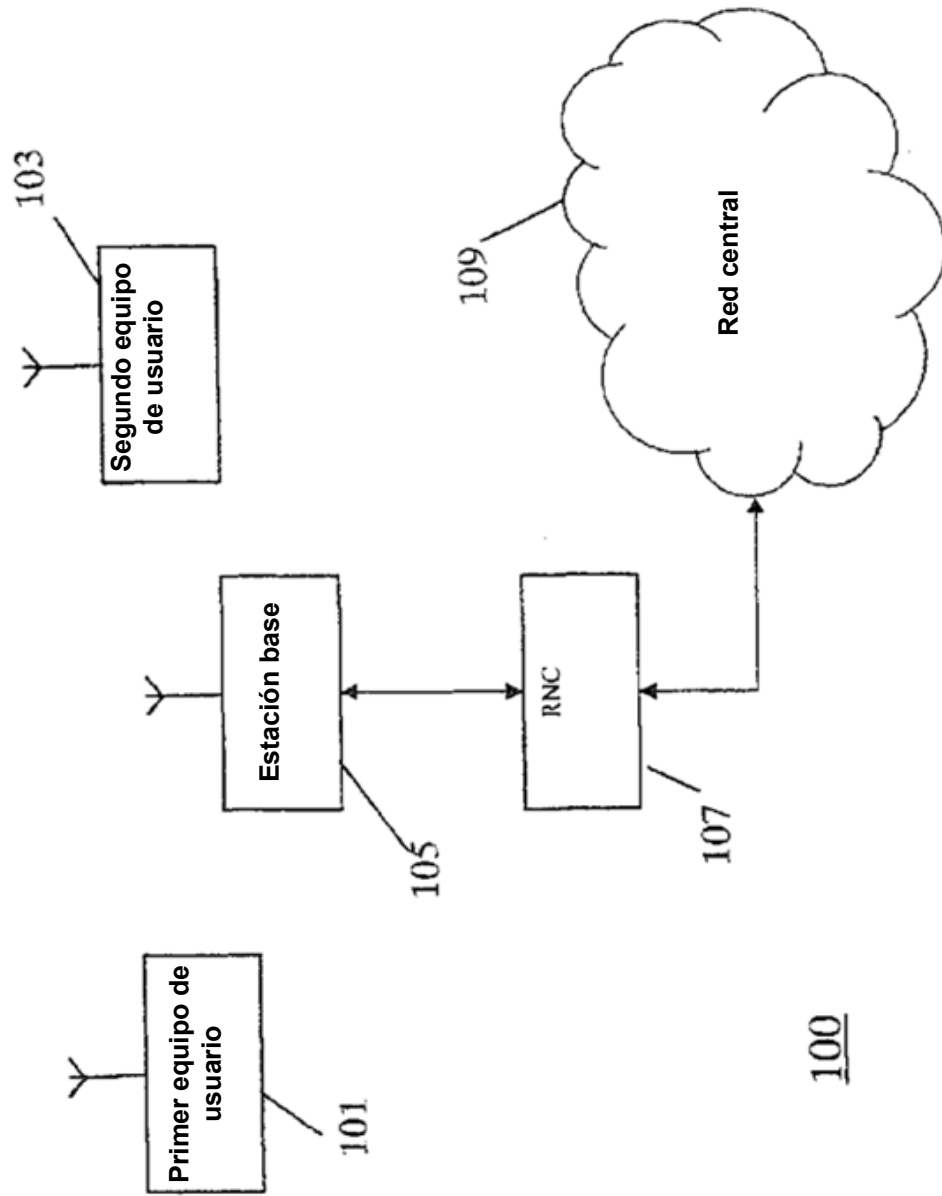


FIG. 1

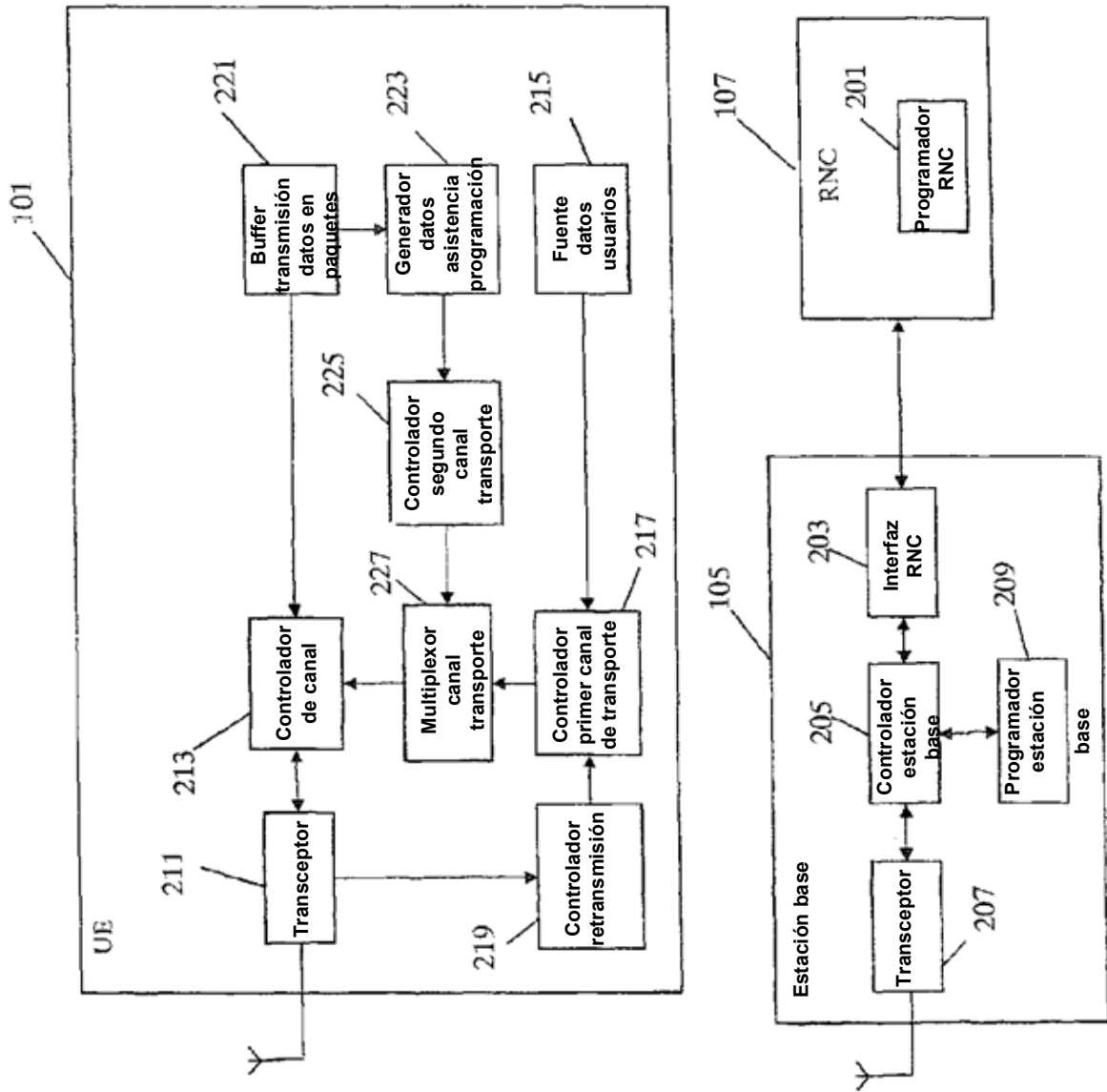


FIG. 2

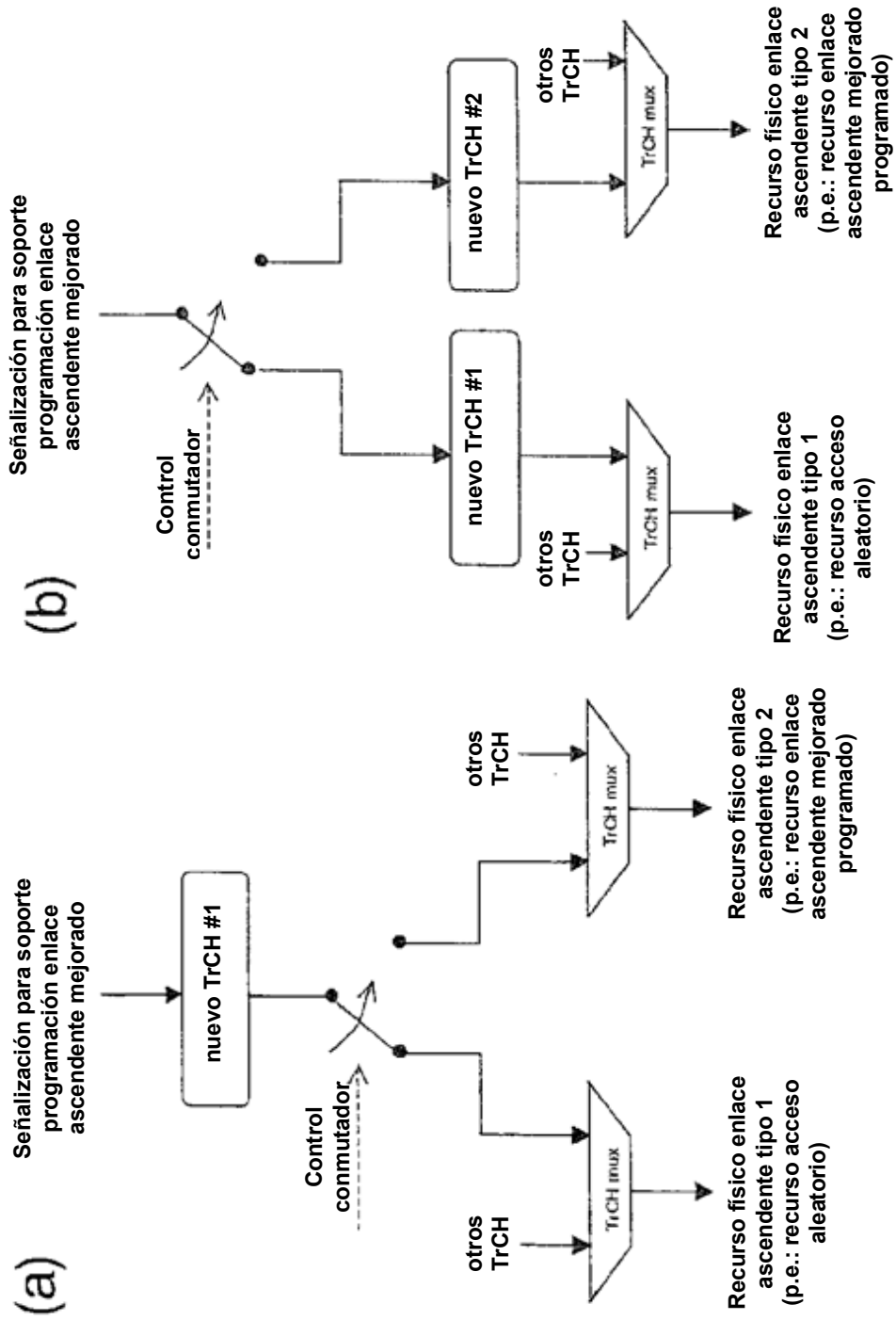


FIG. 3

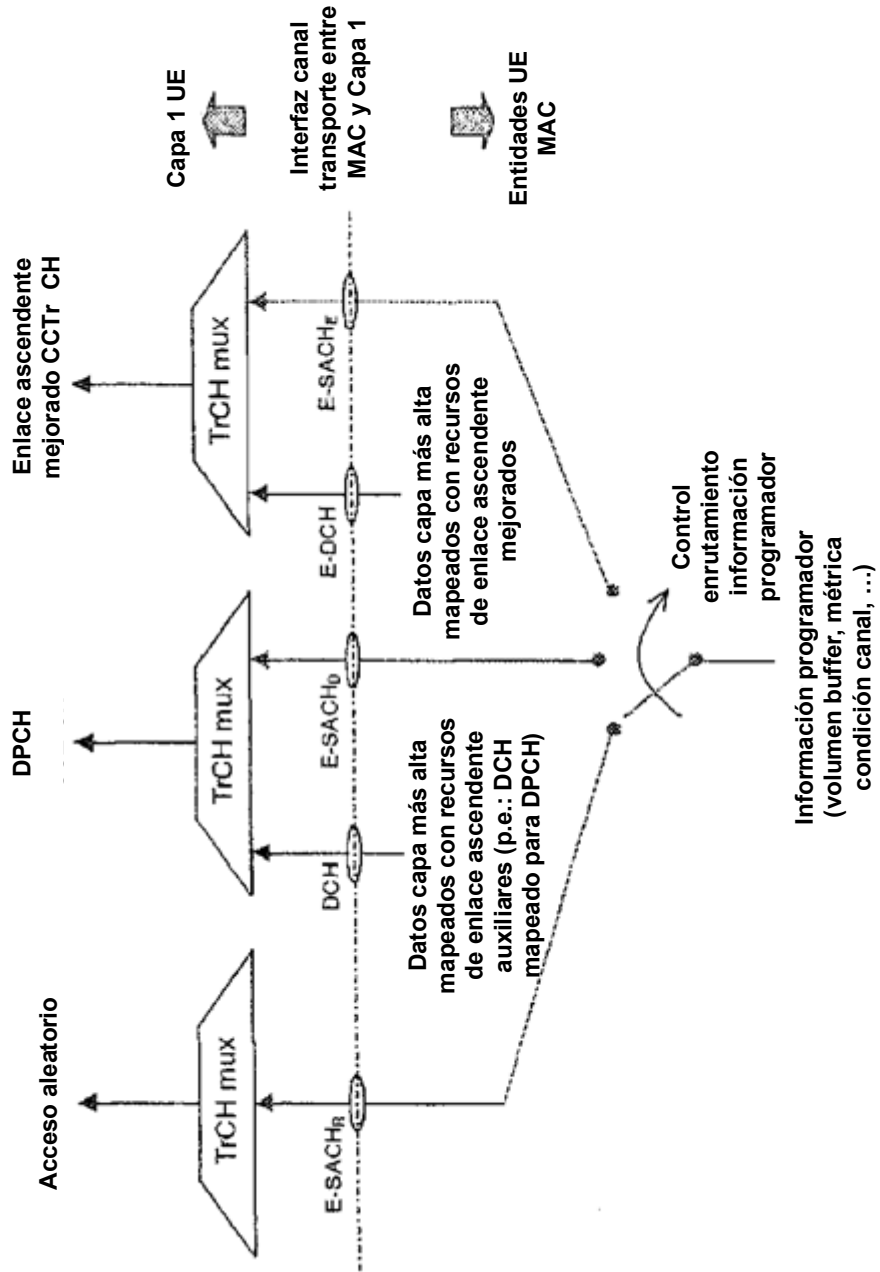


FIG. 4