

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 991**

51 Int. Cl.:  
**H04W 72/12** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06708151 .3**  
96 Fecha de presentación: **09.02.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1886522**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.02.2008**

54 Título: **Datos de asistencia de planificación de señalización en un sistema celular de comunicaciones**

30 Prioridad:  
**03.05.2005 GB 0508801**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**05.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**05.10.2012**

73 Titular/es:  
**SONY CORPORATION  
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:  
**Curell Aguilá, Mireia**

ES 2 387 991 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

Datos de asistencia de planificación de señalización en un sistema celular de comunicaciones.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a la señalización de datos de asistencia de planificación en un sistema celular de comunicaciones, y en particular, aunque no de manera exclusiva, a la señalización en un sistema celular de comunicaciones del Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP).

10

**Antecedentes de la invención**

Actualmente, se están lanzando sistemas celulares de comunicaciones de 3ª generación para mejorar adicionalmente los servicios de comunicación proporcionados a usuarios móviles. Los sistemas de comunicación de 3ª generación más ampliamente adoptados se basan en el Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) y el Dúplex por División de Frecuencia (FDD) o Dúplex por División de Tiempo (TDD). En los sistemas CDMA, la separación de los usuarios se obtiene asignando diferentes códigos de ensanchamiento y/o aleatorización a diferentes usuarios sobre la misma frecuencia portadora y en los mismos intervalos de tiempo. En el TDD la separación de usuarios se logra asignando diferentes espacios (*slots*) de tiempo a diferentes usuarios de una manera similar al TDMA. No obstante, por contraposición al TDMA, el TDD prevé el uso de la misma frecuencia portadora para las transmisiones tanto de enlace ascendente como de enlace descendente. Un ejemplo de un sistema de comunicaciones que usa este principio es el Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universales (UMTS). En "WCDMA for UMTS", Harri Holma (editor), Antti Toskala (Editor), Wiley & Sons, 2001, ISBN 0471486876, se puede encontrar una descripción adicional del CDMA y específicamente del modo CDMA de Banda Ancha (WCDMA) del UMTS.

25

Para proporcionar servicios de comunicación mejorados, los sistemas celulares de comunicación de 3ª generación se diseñan para una variedad de servicios diferentes que incluyen la comunicación de datos basada en paquetes. De manera similar, los sistemas existentes de comunicación celular de 2ª generación, tales como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), se han mejorado para soportar un número creciente de servicios diferentes. Una de estas mejoras es el Sistema General de Radiocomunicaciones por Paquetes (GPRS), el cual es un sistema desarrollado para posibilitar la comunicación basada en datos por paquetes en un sistema de comunicación GSM. La comunicación de datos por paquetes resulta particularmente adecuada para servicios de datos que tienen un requisito de comunicación que varía dinámicamente tales como, por ejemplo, los servicios de acceso a Internet.

35

Para sistemas celulares de comunicaciones móviles en los cuales el tráfico y los servicios presentan una velocidad de datos no constante, resulta eficaz compartir dinámicamente recursos de radiocomunicaciones entre usuarios de acuerdo con sus necesidades en un instante particular. Esto se pone en contraposición a los servicios con velocidades de datos constantes, en donde se pueden asignar recursos de radiocomunicaciones apropiados para la velocidad de datos del servicio basándose en el largo plazo, por ejemplo mientras dure la llamada.

40

En las normativas TDD UMTS actuales, los recursos de radiocomunicaciones compartidos de enlace ascendente se pueden asignar dinámicamente (planificar) por medio de un planificador en un Controlador de Red de Radiocomunicaciones (RNC). No obstante, para funcionar de manera eficaz, es necesario que el planificador tenga conocimiento del volumen de datos de enlace ascendente que está esperando para la transmisión de enlace ascendente en los usuarios móviles individuales. Esto permite que el planificador asigne recursos a los usuarios que más lo necesitan y, en particular, evita que se malgaste un recurso al asignarlo a estaciones móviles que no tienen ningún dato a enviar.

45

Otro aspecto de una planificación eficaz es la consideración de las condiciones de los canales de radiocomunicaciones del usuario. Un usuario para el cual la ganancia del trayecto de radiocomunicaciones a otra célula es similar a la ganancia del trayecto de radiocomunicaciones a la célula de servicio actual puede provocar una interferencia significativa en la otra célula. Se puede demostrar que la eficacia del sistema se puede mejorar significativamente si el planificador tiene en cuenta las ganancias de trayecto relativas desde el usuario a cada célula en la localización particular de la red. En esquemas de este tipo, la potencia de las transmisiones por parte de usuarios para los cuales la ganancia del trayecto a una o más células que no son de servicio es de magnitud similar a la ganancia del trayecto a la célula de servicio actual se limita de tal modo que se controla y gestiona la interferencia entre células provocada. A la inversa, la potencia de transmisión correspondiente a transmisiones por parte de usuarios para los cuales la ganancia del trayecto a la célula de servicio es bastante mayor que la correspondiente a otras células se limita de manera relativamente menor puesto que la interferencia entre células provocada por dichos usuarios, por unidad de potencia de transmisión, es menor.

55

60

En los sistemas reales, tanto las condiciones de radiocomunicaciones como el estado del volumen de datos pendiente pueden variar muy rápidamente. Para optimizar la eficacia del sistema cuando se producen estos cambios, es importante que al planificador de la red se le informe de las últimas condiciones de tal modo que se pueda efectuar un ajuste oportuno del funcionamiento del planificador.

65

Por ejemplo, durante una sesión activa típica, se producirán brotes periódicos de datos de enlace ascendente a enviar (por ejemplo, cuando se envía un correo electrónico, se envían formularios de Internet completados, o cuando se envían acuses de recibo de TCP para una transferencia de enlace descendente correspondiente, tal como una página web). Estos breves brotes de datos se conocen como llamadas por paquetes, y su duración puede abarcar desde típicamente unos pocos milisegundos hasta unos pocos segundos. Durante una llamada por paquetes, se están asignando frecuentemente recursos de enlace ascendente y resulta eficaz que el volumen de la memoria intermedia y la información del canal de radiocomunicaciones se transporten remolcados sobre estas transmisiones de enlace ascendente para actualizar continuamente el planificador en relación con las necesidades de envío de datos del usuario. No obstante, una vez que se ha completado la llamada por paquetes (se han enviado todos los datos a enviar 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 planificador sobre la llegada de datos nuevos (en el inicio de una nueva llamada por paquetes). Es importante minimizar cualquier retardo en esta señalización puesto que esto contribuye directamente a la velocidad de transmisión recibida por el usuario.

La versión 99 de las Especificaciones Técnicas para el TDD UMTS 3GPP, define un mensaje de la capa 3 denominado mensaje de Solicitud de Capacidad del PUSCH (Canal Compartido Físico de Enlace Ascendente) (PCR). El canal lógico que transporta la PCR (denominado Canal de Control de Canal Compartido - SHCCH) se puede encaminar a diferentes canales de transporte en función de la presencia de recursos disponibles. Por ejemplo, el mensaje de PCR se puede enviar sobre el Canal de Acceso Aleatorio (RACH) que termina dentro del RNC. Como ejemplo adicional, si los recursos están disponibles, la PCR también se puede enviar en algunos casos sobre el Canal Compartido de Enlace Ascendente (USCH).

No obstante, aunque este planteamiento es adecuado para muchas aplicaciones, no resulta óptimo para muchas otras aplicaciones. Por ejemplo, la señalización definida está destinada a proporcionar información de planificación a planificadores basados en RNC, y está diseñada para esta aplicación, y en particular está diseñada con un rendimiento y un retardo dinámicos adecuados a este fin. Específicamente, la señalización es relativamente lenta y la respuesta de asignación por parte del planificador del RNC no es particularmente rápida debido a los retardos asociados a la comunicación entre la estación base y el RNC (a través de la interfaz Iub) y al retardo de la pila de protocolos en la recepción de la PCR y la transmisión del mensaje de concesión de asignación a través de la señalización de la capa 3 entre entidades pares.

Recientemente, se han invertido esfuerzos significativos en mejorar específicamente el rendimiento de enlace ascendente para sistemas 3GPP. Una forma de realizar esto es trasladar la entidad de planificación fuera del RNC a las estaciones base de tal modo que se puedan reducir las latencias de transmisión y de retransmisión. Como consecuencia, se puede lograr una planificación mucho más rápida y más eficaz. Esto a su vez hace que aumente el caudal percibido del usuario final. En una implementación de este tipo, un planificador ubicado en la estación base (en lugar de en el RNC) asume el control a través de la concesión de recursos de enlace ascendente. En la mejora de la eficacia de la planificación y los retardos de transmisión para las estaciones móviles individuales es deseable una respuesta de planificación rápida a las necesidades de tráfico y las condiciones del canal del usuario.

No obstante, puesto que la eficacia de la actividad de la planificación se basa en que halla disponible suficiente información, los requisitos para la funcionalidad de señalización se hacen cada vez más estrictos. Específicamente, el planteamiento existente en el que se transmite señalización al RNC mediante señalización de la capa 3 es ineficaz e introduce retardos que limitan el rendimiento de planificación de un planificador basado en una estación base. En particular, el uso de técnicas idénticas a la técnica anterior (tal como el uso de mensajes de PCR) no resulta atractivo debido al hecho de que los canales de transporte usados terminan en el RNC - así la información de señalización acaba en un entidad de red diferente a aquella en la que reside el planificador y se introduce un retardo adicional en la comunicación de la misma al planificador de la estación base.

Por ejemplo, en un sistema TDD 3GPP, las actualizaciones oportunas sobre las condiciones de los canales de radiocomunicaciones son especialmente importantes debido al hecho de que los canales de radiocomunicaciones de enlace ascendente y de enlace descendente son recíprocos. Como tales, si el usuario puede informar al planificador de la red sobre las últimas condiciones de los canales (por ejemplo, medidas en el enlace descendente), y el planificador puede responder con un retardo mínimo, entonces el planificador puede aprovechar la reciprocidad y asumir que las condiciones del canal de radiocomunicaciones relativamente no habrán cambiado en el momento que se planifique y transmita una transmisión de enlace ascendente. Las condiciones de canales de las cuales puede informar una estación móvil pueden incluir las condiciones de canales para la célula del planificador, aunque también pueden incluir condiciones de canales referentes a otras células, permitiendo así que una planificación rápida y eficaz tenga en cuenta las condiciones instantáneas para otras células y la interferencia resultante entre células provocada.

Como ejemplo adicional, en sistemas FDD 3GPP, dentro de las propias transmisiones de enlace ascendente se señala el estado del volumen de la memoria intermedia de la estación móvil. Los datos están contenidos dentro de la misma Unidad de Datos de Protocolo (PDU) que los otros datos de carga útil de enlace ascendente - específicamente en el encabezamiento de la PDU MAC-e. No obstante, esto significa que la información de

señalización depende del rendimiento y las características de las propias transmisiones de datos de enlace ascendente.

5 En particular, las transmisiones de datos de enlace ascendente están diseñadas para un caudal y unas características eficaces adecuados para los datos que se están transmitiendo.

10 El retardo experimentado por transmisiones de datos por paquetes puede comprender un componente debido a la colocación en colas de espera de usuarios y un componente debido a la propia transmisión. En un sistema cargado, es común que el retardo por colas de espera sea mayor que el retardo de transmisión. La capacidad del sistema se puede mejorar usando los recursos de radiocomunicaciones más eficazmente. Una mayor capacidad puede significar que a los usuarios se les preste servicio más rápidamente, y por tanto se puede reducir el retardo por colas de espera. No obstante, algunas técnicas, que implican una o más retransmisiones de interfaz aérea, logran un incremento de la eficacia (y por tanto de la capacidad) aunque a costa del retardo de transmisión. Por lo tanto, se debe encontrar un equilibrio entre el retardo por colas de espera y el retardo de transmisión con el fin de hallar un punto de funcionamiento de sistema que optimice el rendimiento del sistema según es percibido por el usuario final. Típicamente, muchos servicios de datos por paquetes son relativamente tolerantes a los retardos y por lo tanto las características de comunicación están destinadas frecuentemente a una transmisión eficaz de datos usando un mínimo del recurso de la interfaz aérea. Consecuentemente, a la eficacia del enlace se le asigna una prioridad mayor que el retardo de transmisión con el fin de reducir el retardo por colas de espera para el tráfico de datos. No obstante, el consecuente aumento del retardo de transmisión puede hacer que el planteamiento resulte inadecuado para transportar información de señalización de control a un planificador de estación base y puede dar como resultado una planificación ineficaz por parte de este planificador.

25 Específicamente, para lograr una comunicación eficaz de bits de datos a través de la interfaz aérea, para la mayoría de servicios de datos por paquetes 3GPP se ha especificado la retransmisión de paquetes de datos que no se han recibido correctamente. En sistemas de este tipo, las retransmisiones de datos son habituales y se usan típicamente esquemas de retransmisión híbridos y rápidos puesto que la eficacia óptima del enlace (en términos de la energía requerida por bit transmitido libre de error tras retransmisiones) se logra cuando la probabilidad de error para primeras transmisiones es relativamente alta (por ejemplo, el 10% y el 50%). No obstante, el retardo de transmisión de interfaz aérea asociado a una retransmisión es muy alto ya que incluye el retardo del proceso de realimentación de acuses de recibo (por ejemplo, el retardo de la espera de un posible acuse de recibo antes de decidir la retransmisión) y de la planificación de un paquete de datos de retransmisión.

35 De este modo, las técnicas de señalización actuales no llegan a ser óptimas para muchos planificadores basados en estaciones base. Por ejemplo, las técnicas de señalización de enlace ascendente adoptadas para el enlace ascendente FDD 3GPP padecen de latencias que, si se aplican a un sistema de enlace ascendente TDD, pueden deteriorar significativamente el rendimiento de ese sistema TDD con respecto al nivel de rendimiento que se puede lograr.

40 Por tanto, sería ventajosa una señalización mejorada en un sistema celular de comunicaciones y, en particular, sería ventajoso un sistema que permita un incremento de la flexibilidad, una reducción de retardo de señalización, una mejora de la planificación, una idoneidad para una planificación basada en estaciones base y/o una mejora del rendimiento.

45 El documento US 2004224677 da a conocer una técnica de uso de la ocupación de memorias intermedias en la planificación de enlaces ascendentes. Se envía información de ocupación de la memoria intermedia y una indicación de tiempo que indica una última oportunidad de transmisión se proporciona a un dispositivo de comunicación para un conjunto activo de estaciones base. La información de ocupación de la memoria intermedia y la indicación de tiempo se usan para ajustar un reglaje de equidad de planificación para el dispositivo de comunicación. A continuación se recibe información de planificación desde un planificador de acuerdo con el reglaje de equidad de planificación y se transmite un canal de enlace ascendente de acuerdo con la información de planificación.

### Sumario de la invención

55 Por consiguiente, la invención busca preferentemente mitigar, aliviar o eliminar una o más de las ventajas antes mencionadas de manera individual o en cualquier combinación.

60 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un aparato para transmitir información de señalización en un sistema celular de comunicaciones; comprendiendo el aparato: unos medios para generar datos de asistencia de planificación para un planificador basado en una estación base, refiriéndose los datos de asistencia de planificación a una comunicación de datos por paquetes de un Equipo de Usuario; unos medios para asignar los datos de asistencia de planificación a un primer canal; unos medios para asignar otros datos a un segundo canal; medios para transmitir el primer y el segundo canales como canales multiplexados sobre un primer recurso físico; utilizando el segundo canal un esquema de retransmisión y el primer canal no utiliza un esquema de retransmisión. El aparato comprende además medios para transmitir los datos de asistencia de planificación usando un segundo recurso físico y medios de selección para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico.

La invención puede permitir una planificación mejorada por parte de un planificador basado en una estación base, dando como resultado un rendimiento mejorado del sistema celular de comunicaciones en conjunto. La invención puede permitir un rendimiento mejorado según es percibido por los usuarios finales. La invención, por ejemplo, puede proporcionar un incremento de la capacidad, una reducción de los retardos y/o un incremento del caudal efectivo. La invención puede permitir una señalización flexible y puede permitir que a los datos de asistencia de planificación se les confieran retardos cortos. La invención en particular puede proporcionar una señalización de datos de asistencia de planificación que resulta particularmente adecuada para un planificador basado en una estación base.

La invención puede mejorar el rendimiento y puede permitir una comunicación de los datos de asistencia de planificación que resulta particularmente adecuada para las condiciones actuales y las características actuales de los recursos físicos. Por ejemplo, en un sistema 3GPP, el aparato puede seleccionar entre un canal físico de acceso aleatorio (por ejemplo, PRACH), un canal físico dedicado (por ejemplo, DPCH) y/o un canal de enlace ascendente planificado por el planificador basado en la estación base.

La invención puede permitir que un único recurso físico proporcione una señalización mejorada de datos de asistencia de planificación aunque permitiendo la comunicación de otros datos con una alta eficacia del enlace tras retransmisiones. En particular, se puede reducir el retardo para la señalización de datos de asistencia de planificación aunque garantizando una fiabilidad alta y una eficacia suficientes del enlace de otros datos. Se pueden plantear compromisos individuales entre el retardo y la eficacia del enlace para la transmisión de datos de asistencia de planificación y otros datos. La invención puede ser compatible con algunos sistemas de comunicación existentes, tales como los sistemas de comunicación celulares 3GPP.

Los datos de asistencia de planificación pueden comprender, por ejemplo, una indicación de una cantidad de datos pendientes de transmisión en el UE y/o una indicación de condiciones del canal de interfaz aérea para el UE.

Un recurso físico puede ser, por ejemplo, un grupo de uno o más canales físicos del sistema celular de comunicaciones. La comunicación de datos por paquetes del UE puede ser, por ejemplo, un servicio y/o canal de datos por paquetes de enlace ascendente o de enlace descendente, compartido.

El aparato para recibir información de señalización de enlace ascendente puede ser el Equipo de Usuario.

Según una característica opcional de la invención, los medios destinados a transmitir están dispuestos para transmitir el primer y el segundo canales con diferentes fiabilidades de transmisión. Esto puede permitir una comunicación mejorada y puede permitir específicamente una transmisión con bajos retardos de los datos de asistencia de planificación aunque logrando una eficacia alta del enlace para el segundo canal. Las fiabilidades de la transmisión se pueden optimizar para las características y preferencias individuales para la transmisión de datos de asistencia de planificación y para una comunicación de datos que haga uso de la retransmisión. De este modo, los paquetes de datos transmitidos sobre el primer recurso físico pueden comprender datos del primer canal que tiene una fiabilidad de transmisión y datos del segundo canal que tiene una fiabilidad de transmisión diferente.

De este modo, los medios destinados a transmitir pueden estar dispuestos para transmitir un paquete de datos con diferentes fiabilidades de transmisión para datos del primer canal y datos del segundo canal. Las retransmisiones pueden afectar adicionalmente a la tasa de errores recibida resultante y en particular pueden evitar sustancialmente errores sobre el segundo canal.

Según una característica opcional de la invención, los medios destinados a transmitir están dispuestos para transmitir el primer canal de transmisión con una tasa de errores de bit menor que el segundo canal.

Los datos del segundo canal se pueden transmitir, por ejemplo, con una tasa de errores de paquete de datos más de diez veces mayor que para el primer canal. Esto puede permitir una comunicación eficaz y con bajos retardos de los datos de asistencia de planificación aunque proporcionando una alta eficacia del enlace y un funcionamiento de retransmisión eficaz para el segundo canal. La tasa de errores de bit se puede referir a la tasa de errores de bit tras la decodificación con corrección directa de errores, es decir, la tasa de bits de información tras la decodificación aunque antes de las retransmisiones. Las fiabilidades del primer y el segundo canales se pueden representar mediante parámetros de tasa de errores de bloque o de paquete tras la decodificación con corrección directa de errores.

De este modo, los medios destinados a transmitir pueden estar dispuestos para transmitir un paquete de datos con diferentes tasas de errores de bit para datos del primer canal y datos del segundo canal. Las retransmisiones pueden afectar además a la tasa de errores recibida resultante y en particular pueden evitar sustancialmente errores sobre el segundo canal.

Según una característica opcional de la invención, los medios destinados a transmitir están dispuestos para transmitir el primer canal de acuerdo con un primer esquema de transmisión y para transmitir el segundo canal de

acuerdo con un segundo esquema de transmisión diferente.

5 Esto puede permitir un rendimiento mejorado y en particular puede permitir una comunicación eficaz de otros datos aunque garantizando una transmisión rápida para los datos de asistencia de planificación. En particular, puede permitir una implementación práctica y de baja complejidad que permita una optimización y soluciones de compromiso individuales para la comunicación de datos de asistencia de planificación y otros datos usando un primer recurso físico común.

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

15 Esto puede permitir un rendimiento mejorado y en particular puede permitir una comunicación eficaz de otros datos aunque garantizando una transmisión rápida para los datos de asistencia de planificación. En particular, puede permitir una implementación práctica y de baja complejidad que permita una optimización y soluciones de compromiso individuales para la comunicación de datos de asistencia de planificación y otros datos usando un primer recurso físico común. En particular, las tasas de errores de bit/tasas de errores de paquete efectivas se pueden controlar eficazmente para proporcionar el rendimiento deseado.

20 Según una característica opcional de la invención, los medios destinados a transmitir están dispuestos para realizar una adaptación de velocidad del primer canal y del segundo canal.

25 La adaptación de velocidad se puede realizar con el fin de ajustar la capacidad de corrección de errores del primer y el segundo canales. Esto puede permitir un rendimiento mejorado y una implementación práctica y en particular puede proporcionar una compartición mejorada del recurso físico entre por lo menos el primer y el segundo canales.

Según una característica opcional de la invención, los medios destinados a transmitir están dispuestos para aplicar características de adaptación de velocidad diferentes al primer canal y al segundo canal.

30 Las características diferentes de adaptación de velocidad se pueden seleccionar para dar como resultado diferentes fiabilidades de transmisión para los datos del primer y el segundo canal antes de las retransmisiones. Esto puede permitir un rendimiento mejorado y en particular puede permitir una comunicación eficaz de otros datos aunque garantizando una retransmisión rápida para los datos de asistencia de planificación. En particular, puede permitir una implementación práctica y de baja complejidad que permita una optimización individual para la comunicación de datos de asistencia de planificación y otros datos usando un primer recurso físico común. En particular, las tasas de errores de bit/tasas de errores de paquete efectivas se pueden controlar eficazmente para proporcionar el rendimiento deseado. Por ejemplo, la adaptación de velocidad puede usar características diferentes de truncamiento de código o de repetición de símbolos de canal para el primer y el segundo canales.

40 Según una característica opcional de la invención, el primer canal termina en una estación base del planificador basado en la estación base.

45 Esto puede permitir una planificación mejorada y en particular puede permitir una señalización más rápida y de menor complejidad, de datos de asistencia de planificación. En particular, en sistemas celulares de comunicación existentes, se puede introducir un canal nuevo que resulte particularmente adecuado para una planificación realizada en una estación base y/o para una comunicación compartida de datos de asistencia de planificación y otros datos.

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

55 El primer canal puede terminar en una entidad de red diferente al segundo canal. Por ejemplo, el primer canal puede terminar en la estación base mientras que el segundo canal termina en un RNC. La característica puede permitir un sistema de señalización particularmente adecuado y puede permitir una señalización más rápida de datos de asistencia de planificación y así una planificación mejorada aunque permitiendo una compartición eficaz de recursos físicos.

Según una característica opcional de la invención, el esquema de retransmisión es un esquema de retransmisión controlado por un Controlador de Red de Radiocomunicaciones.

60 Esto puede permitir un rendimiento mejorado en muchos sistemas de comunicación y puede permitir, por ejemplo, comunicar eficazmente datos de asistencia de planificación a un planificador basado en una estación base aunque permitiendo que otros datos sean controlados eficazmente por un Controlador de Red de Radiocomunicaciones.

65 Según una característica opcional de la invención, el esquema de retransmisión es un esquema de retransmisión controlado por Estación Base.

Esto puede permitir una compatibilidad aumentada y/o un rendimiento mejorado en muchos sistemas de comunicación.

5 Según una característica opcional de la invención, el esquema de retransmisión es un esquema de retransmisión de Solicitud de Repetición Automática, ARQ, Híbrida.

10 Esto puede permitir una compatibilidad incrementada con el sistema de comunicaciones existente y/o un rendimiento mejorado en muchos sistemas de comunicación. En particular, puede permitir una comunicación particularmente eficaz de otros datos sobre el mismo recurso físico que el usado para la comunicación de datos de asistencia de planificación. Específicamente, un esquema de ARQ Híbrida puede proporcionar una eficacia particularmente alta del enlace si se pueden usar tasas elevadas de errores de datos por paquetes. En un esquema de ARQ Híbrida, las transmisiones previas de un paquete de datos se combinan en el receptor con las transmisiones del paquete de datos.

15 Según una característica opcional de la invención, los medios de selección están dispuestos para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico como respuesta a una disponibilidad del primer recurso físico y el segundo recurso físico.

20 Esto puede permitir una señalización eficaz y, por ejemplo, puede permitir la comunicación de datos de asistencia de planificación sobre recursos actualmente disponibles, permitiendo así un sistema dinámico, en el que los datos de asistencia de planificación se comunican sobre recursos diferentes como y cuando estén disponibles. Una disposición de este tipo puede permitir en particular reducir sustancialmente el retardo de la señalización. Por ejemplo, en un sistema 3GPP, el aparato puede seleccionar entre un canal físico de acceso aleatorio (por ejemplo, PRACH), un canal físico dedicado (por ejemplo, DPCH) y/o un canal de enlace ascendente planificado por el planificador basado en la estación base, en función de cuál de estos canales esté establecido actualmente. La disponibilidad puede ser, por ejemplo, un espacio de tiempo desde que estuvo disponible el recurso físico.

25 Según una característica opcional de la invención, los medios de selección están dispuestos para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico como respuesta a una carga de tráfico del primer recurso físico y el segundo recurso físico.

30 Esto puede permitir una señalización eficaz y puede permitir, por ejemplo, la comunicación de datos de asistencia de planificación sobre recursos físicos que tienen exceso de capacidad. Por ejemplo en un sistema 3GPP, el aparato puede seleccionar entre un canal físico de acceso aleatorio (por ejemplo, PRACH), un canal físico dedicado (por ejemplo, DPCH) y/o un canal de enlace ascendente planificado por el planificador basado en la estación base, en función de cuál de estos canales disponga de capacidad extra.

35 En algunas formas de realización, los medios de selección están dispuestos para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico como respuesta a una característica de latencia asociada al primer recurso físico y al segundo recurso físico.

40 Esto puede permitir una señalización eficaz y, por ejemplo, puede permitir la comunicación de datos de asistencia de planificación sobre el recurso físico que dé como resultado el retardo más bajo para los datos de asistencia de planificación. Esto puede proporcionar un rendimiento y una planificación mejorados debido a la reducción del retardo. La característica de latencia puede ser, por ejemplo, un retardo estimado, supuesto o calculado para la transmisión de los datos de asistencia de planificación sobre cada recurso físico.

45 Según una característica opcional de la invención, el primer recurso físico no es gestionado por el planificador basado en la estación base.

50 Esto puede proporcionar una señalización eficaz y de bajo retardo, de datos de asistencia de planificación. Los datos sobre el primer recurso físico no son planificados por el planificador basado en la estación base. En su lugar, los datos sobre el primer recurso físico pueden ser planificados, por ejemplo, por un planificador del RNC que soporte la estación base del planificador basado en la estación base. El primer recurso físico puede ser un recurso con el cual el planificador basado en la estación base no tenga ninguna relación de control y/o ninguna información del mismo.

55 Según una característica opcional de la invención, el segundo recurso físico es un recurso físico gestionado por el planificador basado en la estación base.

60 El segundo recurso físico puede soportar datos que son planificados por el planificador basado en la estación base. El segundo recurso físico puede soportar específicamente un canal de datos de usuario para el cual el planificador basado en la estación base planifica la información. Por ejemplo, en un sistema 3GPP, el aparato puede seleccionar entre un canal físico de acceso aleatorio (por ejemplo, PRACH), un canal físico dedicado (por ejemplo DPCH) controlado por un planificador de RNC y/o un canal de enlace ascendente de datos por paquetes que se ha planificado por el planificador basado en la estación base.

Según una característica opcional de la invención, el primer recurso físico está asociado al primer canal y el segundo recurso físico está asociado a un tercer canal, y los medios de selección están dispuestos para asignar los datos de asistencia de planificación asociando los datos de asistencia de planificación al primer o el tercer canales.

5 Esto puede proporcionar un planteamiento altamente ventajoso y en particular puede permitir una selección eficaz del recurso físico apropiado aunque permitiendo una optimización individual de las características de transmisión para los datos de asistencia de planificación. Los canales se pueden seleccionar como respuesta a características asociadas al recurso físico del canal. En algunas formas de realización, el tercer canal puede ser el mismo que el segundo canal.

10 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 en la medida en la que se puede usar cuando no estén disponibles otros canales físicos.

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

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

25 El sistema 3GPP puede ser específicamente un sistema celular de comunicaciones UMTS. La invención puede permitir un rendimiento mejorado en un sistema celular de comunicaciones 3GPP.

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

30 La invención puede permitir un rendimiento mejorado en un sistema celular de comunicaciones TDD y en particular puede permitir una planificación mejorada aprovechando la señalización mejorada de la información de condiciones de los canales aplicable a canales tanto de enlace ascendente como de enlace descendente.

35 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un aparato para recibir información de señalización en un sistema celular de comunicaciones; comprendiendo el aparato: unos medios para recibir un primer recurso físico que comprende un primer canal y un segundo canal como canales multiplexados; unos medios para extraer datos de asistencia de planificación para un planificador basado en una estación base, desde el primer canal, refiriéndose los datos de asistencia de planificación a la comunicación de datos por paquetes de un Equipo de Usuario; unos medios para extraer otros datos desde el segundo canal; y en donde el segundo canal utiliza un esquema de retransmisión y el primer canal no utiliza ningún esquema de retransmisión. El aparato comprende además unos medios para recibir los datos de asistencia de planificación usando un segundo recurso físico y medios de selección para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico.

45 Se apreciará que las características, comentarios y/o ventajas opcionales antes descritos en referencia al aparato para transmitir información de señalización de enlace ascendente se aplican también igualmente al aparato para recibir información de señalización de enlace ascendente y que las características opcionales se pueden incluir en el aparato para recibir información de señalización de enlace ascendente individualmente o en cualquier combinación.

50 El aparato destinado a recibir información de señalización de enlace ascendente puede ser una estación base.

55 Según un tercer aspecto de la invención, se proporciona un método de transmisión de información de señalización en un sistema celular de comunicaciones; comprendiendo el método: generar datos de asistencia de planificación para un planificador basado en una estación base, refiriéndose los datos de asistencia de planificación a una comunicación de datos por paquetes de un Equipo de Usuario; asignar los datos de asistencia de planificación a un primer canal; asignar otros datos a un segundo canal; transmitir el primer canal y el segundo canal como canales multiplexados sobre un primer recurso físico; y en donde el segundo canal utiliza un esquema de retransmisión y el primer canal no utiliza ningún esquema de retransmisión. El método comprende además transmitir los datos de asistencia de planificación usando un segundo recurso físico y medios de selección para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico.

60 Se apreciará que las características, comentarios y/o ventajas opcionales, antes descritos en referencia al aparato para transmitir información de señalización de enlace ascendente se aplican igualmente de manera adecuada al método para transmitir información de señalización de enlace ascendente y que las características opcionales se pueden incluir en el método para transmitir información de señalización de enlace ascendente individualmente o en cualquier combinación.

65

Por ejemplo, de acuerdo con una característica opcional de la invención, el primer canal y el segundo canal se transmiten con fiabilidades de transmisión diferentes.

5 Como ejemplo adicional, de acuerdo con una característica opcional de la invención, el primer canal se transmite de acuerdo con un primer esquema de transmisión y el segundo canal se transmite de acuerdo con un segundo esquema de transmisión diferente.

10 Como ejemplo adicional, de acuerdo con una característica opcional de la invención, el primer canal termina con una estación base del planificador basado en una estación base.

15 De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención, se proporciona un método de recepción de información de señalización en un sistema celular de comunicaciones; comprendiendo el método: recibir un primer recurso físico que comprende un primer canal y un segundo canal como canales multiplexados; extraer datos de asistencia de planificación para un planificador basado en una estación base, desde el primer canal, refiriéndose los datos de asistencia de planificación a una comunicación de datos por paquetes de un Equipo de Usuario; extraer otros datos desde el segundo canal; y en donde el segundo canal utiliza un esquema de retransmisión y el primer canal no utiliza ningún esquema de retransmisión. El método comprende además recibir los datos de asistencia de planificación usando un segundo recurso físico y medios de selección para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico.

20 Estos y otros aspectos, características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la(s) forma(s) de realización descrita(s) en la presente posteriormente y se dilucidarán en referencia a las mismas.

#### 25 **Breve descripción de los dibujos**

Se describirán formas de realización de la invención, únicamente a título de ejemplo, en referencia a los dibujos, en los cuales

30 la figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema celular de comunicaciones 100 en el cual se pueden utilizar formas de realización de la invención;

la figura 2 ilustra un UE, un RNC y una estación base de acuerdo con algunas formas de realización de la invención;

35 la figura 3.a ilustra un ejemplo de la conmutación de un único canal de transporte entre tipos de recurso físico de enlace ascendente;

40 la figura 3.b ilustra un ejemplo de la conmutación del flujo continuo de información de señalización en dos o más canales de transporte que presentan, cada uno de ellos, una asociación fija a un tipo de recurso físico; y

la figura 4 ilustra un ejemplo de un sistema de señalización de acuerdo con algunas formas de realización de la invención.

#### 45 **Descripción detallada de algunas formas de realización de la invención**

La siguiente descripción se centra en formas de realización de la invención aplicables a un sistema celular de comunicaciones UMTS (Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universales) y, en particular, a una Red de Acceso de Radiocomunicaciones Terrestre UMTS (UTRAN) que funciona en un modo Dúplex por División de Tiempo (TDD). No obstante, se apreciará que la invención no se limita a esta aplicación sino que se puede aplicar en muchos otros sistemas celulares de comunicación incluyendo, por ejemplo, un sistema celular de comunicación GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles).

50 La figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema celular de comunicaciones 100 en el cual se pueden utilizar formas de realización de la invención.

55 En un sistema celular de comunicaciones, una región geográfica se divide en una serie de células a cada una de las cuales presta servicio una estación base. Las estaciones base se interconectan por medio de una red fija que puede comunicar datos entre las estaciones base. A una estación móvil se le presta servicio a través de un enlace de radiocomunicaciones por medio de la estación base de la célula dentro de la cual está situada la estación móvil.

60 A medida que una estación móvil se mueve, la misma se puede desplazar desde la cobertura de una estación base a la cobertura de otra, es decir, de una célula a otra. A medida que la estación móvil se desplaza hacia una estación base, entra en una región de cobertura solapada de dos estaciones base y, dentro de esta región de solapamiento, realiza un cambio de manera que le preste soporte la estación base nueva. Cuando la estación móvil se desplaza adicionalmente hacia la célula nueva, le continúa prestando soporte la estación base nueva. Esto se conoce como traspaso o transferencia de una estación móvil entre células.

Un sistema celular de comunicaciones típico extiende su cobertura típicamente sobre un país entero y comprende cientos o incluso miles de células que prestan soporte a miles o incluso millones de estaciones móviles. La comunicación desde una estación móvil a una estación base se conoce como enlace ascendente, y la comunicación desde una estación base a una estación móvil se conoce como enlace descendente.

En el ejemplo de la figura 1, un primer Equipo de Usuario (UE) 101 y un segundo UE 103 se encuentran en una primera célula soportada por una estación base 105. Un UE puede ser, por ejemplo, una unidad remota, una estación móvil, un terminal de comunicaciones, un asistente personal digital, un ordenador portátil, un procesador de comunicaciones integrado o cualquier elemento de comunicaciones que se comunique a través de la interfaz aérea del sistema celular de comunicaciones.

La estación base 105 está acoplada a un RNC 107. Un RNC realiza muchas de las funciones de control relacionadas con la interfaz aérea, incluyendo la gestión de recursos de radiocomunicaciones y el encaminamiento de datos hacia y desde estaciones base apropiadas.

El RNC 107 está acoplado a una red central 109. Una red central interconecta RNC y se puede hacer funcionar para encaminar datos entre dos RNC cualesquiera, posibilitando de este modo que una unidad remota en una célula se comunique con una unidad remota en cualquier otra célula. Adicionalmente, una red central comprende funciones de pasarela para interconectarse con redes externas tales como la Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN), permitiendo de este modo que estaciones móviles se comuniquen con teléfonos fijos y otros terminales de comunicación conectados mediante una línea fija. Además, la red central comprende gran parte de la funcionalidad requerida para gestionar una red celular de comunicaciones convencional, incluyendo la funcionalidad para encaminar datos, el control de admisión, la asignación de recursos, la facturación de abonados, la autenticación de estaciones móviles, etcétera.

Se apreciará que, por motivos de claridad y brevedad, únicamente se muestran los elementos específicos del sistema celular de comunicaciones requeridos 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 RNC así como otras entidades de red tales como SGSN, GGSN, HLR, VLR, etcétera.

Convencionalmente, la planificación de datos a través de la interfaz aérea la realiza el RNC. No obstante, recientemente se han propuesto servicios de datos por paquetes que buscan aprovechar las condiciones fluctuantes de los canales cuando se planifican datos a través de un canal compartido. Específicamente el 3GPP está normalizando actualmente un servicio de Acceso por Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSDPA). El HSDPA permite realizar la planificación teniendo en cuenta las condiciones para los UE individuales. Así, se pueden planificar datos para UE cuando las propagaciones del canal permitan comunicar los mismos con un bajo uso de los recursos. No obstante, para posibilitar que esta planificación sea suficientemente rápida para seguir las variaciones dinámicas, el HSDPA requiere que la planificación se realice en la estación base en lugar de por parte del RNC. La ubicación de una función de planificación en la estación base elimina el requisito de la comunicación a través de la interfaz de estación base RNC (la interfaz Iub) reduciendo así los retardos significativos asociados a la misma.

Para que la planificación sea eficaz, el planificador de la estación base necesita información actual de las condiciones del canal. Por consiguiente, en un sistema HSDPA TDD, la estación móvil proporciona información mediante la transmisión de esta información a la estación base usando un canal que es controlado por el planificador de enlace descendente. Los recursos de enlace descendente (indicados como HS-SICH) se asignan implícitamente cuando el UE recibe una asignación para datos HSDPA de enlace descendente, de tal manera que al planificador de enlace descendente basado en la estación base se le puede devolver un acuse de recibo positivo o negativo de esos datos de enlace descendente. Además de transmitir la información de acuse de recibo sobre los recursos físicos de enlace ascendente asignados implícitamente, el UE incluye también información actual de las condiciones del canal. Así, se transmite información al planificador sobre el HS-SICH que es establecido y controlado por el planificador que controla la comunicación HSDPA. Además, se usan recursos dedicados para la señalización de enlace ascendente y el HS-SICH se puede establecer de forma permanente para proporcionar la información requerida.

Recientemente se ha propuesto la introducción de un servicio de datos por paquetes de enlace ascendente similar al HSDPA. En particular, un servicio de este tipo utilizaría un planificador basado en una estación base para planificar datos de usuario sobre un canal de paquetes de enlace ascendente. No obstante, para que un sistema de este tipo funcione de una manera eficaz, es necesario que al planificador se le proporcione información desde el UE con un mínimo de retardo. Se ha propuesto proporcionar esta información incluyendo la información con los datos de usuario de enlace ascendente. Específicamente, se ha propuesto transportar remolcados los datos sobre los paquetes de datos usados incluyendo dichos datos en el encabezamiento MAC-e de las PDU (Unidades de Datos por Paquetes) de datos de usuario de enlace ascendente.

No obstante, una solución en la que los datos de señalización se transmiten en PDU de datos de usuario es

subóptima en muchas situaciones. En particular, la misma conduce a un sistema rígido y limita la eficacia de la planificación. Específicamente, para lograr una comunicación eficaz de los datos de usuario, se ha propuesto usar un esquema de retransmisión para las PDU. En particular, se ha propuesto usar un esquema de ARQ en el que transmisiones previas de PDU se combinan con las retransmisiones en el receptor. No obstante, para que un esquema de este tipo funcione eficazmente, la tasa de errores de PDU se selecciona para que sea relativamente alta, lo cual da como resultado un bajo uso de recursos de cada PDU aunque un número significativo de retransmisiones. Así, los datos de señalización para el planificador de la estación base tendrán inherentemente una alta tasa de errores y requerirán típicamente retransmisiones antes de ser recibidos correctamente. No obstante, esto introduce un retardo muy sustancial que reduce significativamente el rendimiento alcanzable del planificador. En particular, para un sistema TDD, un incremento del retardo puede afectar significativamente al rendimiento que se puede lograr.

En lo sucesivo se describen algunas formas de realización en las que se logra una compartición eficaz de un recurso físico entre datos de asistencia de planificación y otros datos aunque garantizando que se reduce el retardo de los datos de asistencia de planificación lo cual da como resultado una mejora del rendimiento de planificación, una mejora de la calidad de servicio percibida por el usuario final y una mejora del rendimiento del sistema celular de comunicaciones en conjunto.

La figura 2 ilustra el UE 101, el RNC 107 y la estación base 105 del ejemplo de la figura 1 de forma más detallada. En el ejemplo, el RNC 107 comprende un planificador de RNC 201 el cual es responsable de planificar canales físicos 3GPP convencionales tales como, por ejemplo, un Canal Físico Dedicado (DPCH) como sabrán los expertos en la materia. Así, el planificador de RNC 201 planifica datos para la comunicación a través de la interfaz aérea según se define en la Versión 99 de las especificaciones técnicas 3GPP.

En el ejemplo de 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 lub. La interfaz de RNC 203 está acoplada a un controlador de estaciones base 205 que controla el funcionamiento de la estación base 105. El controlador de estaciones base 205 está acoplado a un transceptor 207 que se puede hacer funcionar para comunicarse con el UE 101 a través de la interfaz aérea. El controlador de estaciones base 205 lleva a la práctica toda la funcionalidad requerida para transmitir datos recibidos desde el RNC 107 hacia el UE 101 así como para recibir y reenviar datos recibidos desde el UE 101 al RNC 107.

La estación base 105 comprende además un planificador de estación base 209 que está acoplado al controlador de estaciones base 205. El planificador de estación base 209 es responsable de planificar datos para un servicio de datos por paquetes de enlace ascendente el cual puede ser un servicio de datos por paquetes de enlace ascendente, compartido. Específicamente, el planificador de estación base 209 planifica datos de usuario sobre 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 suministra al planificador de estación base 209 y se transmite a los UE 101, 103 a través de la interfaz aérea.

Puesto que el planificador de estación base 209 está ubicado en la estación base 105, el mismo puede planificar datos sin el retardo adicional requerido para la comunicación de información de asignación a través de la interfaz lub (tal como se requiere para el planificador de RNC 201).

El planificador de estación base 209 planifica datos para el canal de transporte de enlace ascendente basándose en diferentes informaciones. En particular, el planificador de estación base 209 puede planificar datos como respuesta a las características de propagación individuales del canal de interfaz aérea y los requisitos actuales de la memoria intermedia de transmisión de los UE. Por consiguiente, esta información se obtiene preferentemente a partir de datos de asistencia de planificación que se transmiten a la estación base 105 desde los UE 101, 103. Para disponer de una planificación eficaz, los datos de asistencia de planificación se reciben preferentemente con intervalos de bajo retardo y frecuentes. Por consiguiente, es deseable que los datos de asistencia de planificación se proporcionen al planificador de estación base 209 sin que los mismos en primer lugar sean transmitidos hacia y recibidos desde el RNC 107 a través de la interfaz lub.

En el ejemplo de la figura 2, el UE 101 comprende un transceptor 211 que se puede hacer funcionar para comunicarse con la estación base 105 a través de la interfaz aérea de acuerdo con las Especificaciones Técnicas 3GPP. Se apreciará que el UE 101 comprende además la funcionalidad requerida o deseada para un UE de un sistema celular de comunicaciones 3GPP.

El UE 101 comprende un controlador de canal 213 que se puede hacer funcionar para asignar datos a recursos físicos individuales de acuerdo con las Especificaciones Técnicas 3GPP. En el ejemplo específico de la figura 2, el UE 101 está implicado en una comunicación de datos de usuario y comprende una fuente de datos de usuario 215 que genera datos de usuario a transmitir hacia el RNC 107. La fuente de datos de usuario 215 está acoplada a un primer controlador de canal de transporte 217 que asigna los datos de usuario a un canal de transporte apropiado (al que en lo sucesivo se hará referencia como canal de transporte de datos de usuario) tal como el Canal Dedicado (DCH) de enlace ascendente o el Canal Compartido de Enlace Ascendente (USCH).

El primer controlador de 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 hacer funcionar un esquema de retransmisión para el canal de transporte usado para los datos de usuario (es decir, el DCH). El esquema de retransmisión es particularmente un esquema de retransmisión de ARQ controlado por el RNC 107 de acuerdo con las Especificaciones Técnicas 3GPP.

Si el RNC 107 acusa el recibo de un paquete de datos que comprende datos de usuario, el transceptor 211 suministra el acuse de recibo al controlador de retransmisión 219. Así, el controlador de retransmisión 219 monitoriza los acuses de recibo recibidos y detecta si no se ha producido un acuse de recibo de un paquete de datos. Si ocurre esto, el controlador de retransmisión 219 informa al primer controlador de canal de transporte 217 que procede a incluir estos datos en el canal de transporte DCH para la siguiente PDU (o una posterior) a transmitir hacia la estación base 105. Así, el primer controlador de canal de transporte 217 garantiza que todos los datos de usuario son recibidos por la estación base incluso si se producen errores de paquete.

En el ejemplo de la figura 2, el UE 101 está implicado además en una comunicación de datos por paquetes que es planificada por el planificador de estaciones base 209. Por ejemplo, el UE 101 puede estar implicado en una aplicación de acceso a Internet soportada por un servicio de datos por paquetes de enlace ascendente. En el ejemplo, el UE 101 comprende una memoria intermedia de transmisión de datos por paquetes 221 que almacena los datos por paquetes hasta que se haya planificado su transmisión a través del canal de enlace ascendente que puede ser específicamente un canal compartido de enlace ascendente. No obstante, por contraposición a la comunicación de los datos de usuario desde la fuente de datos de usuario, la planificación para esta comunicación de datos por paquetes la realiza el planificador de estación base 209 en lugar del planificador de RNC 201.

La memoria intermedia de transmisión de datos por paquetes 221 está acoplada al controlador de canal 213 que está dispuesto para transmitir los datos por paquetes hacia la estación base 105 usando un recurso físico apropiado y un canal de transporte controlado por el planificador de estación base 209. Específicamente, el controlador de canal 213 puede transmitir los datos por paquetes sobre un Canal Dedicado Mejorado (E-DCH).

La memoria intermedia de transmisión de datos por paquetes 221 está acoplada a un generador de datos de asistencia de planificación 223 que genera datos de asistencia de planificación para su transmisión hacia la estación base 105. En particular, los datos de asistencia de planificación se refieren a información que está disponible en el UE 101 y que puede ser usada por el planificador de estación base 209 cuando se planifican datos.

En el UE 101 de la figura 2, el generador de datos de asistencia de planificación 223 está acoplado a la memoria intermedia de transmisión de datos por paquetes 221 y obtiene información dinámica de la carga de la memoria intermedia actual a partir de ella. Así, el generador de datos de asistencia de planificación 223 determina cuántos datos están almacenados actualmente en la memoria intermedia de transmisión de datos por paquetes 221, pendientes de transmisión, a través del canal de enlace ascendente.

El generador de datos de asistencia de planificación 223 incluye una indicación de esta cantidad de datos de transmisión pendiente en los datos de asistencia de planificación. Además, el generador de datos de asistencia de planificación 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 de planificación. Las condiciones de propagación para el recurso físico se pueden determinar, por ejemplo, a partir de mediciones de nivel de señal sobre señales recibidas. En el ejemplo de un sistema TDD, estos datos de propagación de enlace descendente se pueden considerar aplicables también para los datos de propagación de enlace ascendente puesto que tanto el enlace ascendente como el enlace descendente usan la misma frecuencia.

El generador de datos de asistencia de planificación 223 está acoplado a un segundo controlador de canal de transporte 225 que asigna los datos de asistencia de planificación a un segundo canal de transporte, al que se hará referencia en lo sucesivo como canal de transporte de señalización.

El primer controlador de canal de transporte 217 y el segundo controlador de canal de transporte 225 están acoplados a un multiplexor de canales de transporte 227 que está dispuesto para multiplexar el canal de transporte de datos de usuario y el canal de transporte de señalización. El multiplexor de canales de transporte 227 está acoplado además al controlador de canal 213 que se puede hacer funcionar para transmitir el primer y el segundo canales de transporte en forma de canales de transporte multiplexados sobre un recurso físico.

De este modo, en el ejemplo, los datos de asistencia de planificación se transmiten sobre el mismo recurso físico que los datos de usuario al ser compartido el recurso físico por dos canales de transporte diferentes. Por ejemplo, una PDU dada transmitida a través de la interfaz aérea puede comprender datos tanto del canal de transporte de datos de usuario como del canal de transporte de señalización. Además, se logra una comunicación compartida eficaz y optimizada en la que un canal de transporte utiliza un esquema de retransmisión mientras que el otro canal de transporte no lo hace. En particular, los datos de usuario se transmiten usando un esquema de retransmisión que puede proporcionar una comunicación altamente eficaz y de bajos recursos aunque también puede presentar un

retardo significativo. Los datos de asistencia de planificación se pueden transmitir sobre un canal de transporte de señalización que no utilice ningún esquema de retransmisiones. Así, no es necesario que el planificador de estación base 209 se sitúe a la espera de retransmisiones antes de planificar datos.

5 Se apreciará que en algunas formas de realización, la memoria intermedia de transmisión de datos por paquetes se puede transmitir sobre el primer canal de transporte. Así, en algunas formas de realización, los datos de asistencia de planificación se pueden transmitir sobre un canal de transporte que se multiplexa sobre el mismo recurso con un canal de transporte que transporta los datos a los cuales se refieren los datos de asistencia de planificación, mientras que en otras formas de realización, se puede multiplexar con un canal de transporte que transporte otros  
10 datos y que posiblemente no esté en relación con la comunicación de datos de enlace ascendente de los datos por paquetes de la memoria intermedia de transmisión de datos por paquetes. El primer canal de transporte puede transportar, por ejemplo, datos de usuario, datos de control u otros datos de señalización.

15 En el ejemplo de la figura 2, el canal de transporte de datos de usuario es un canal DCH para el cual la retransmisión la controla el RNC 107. En formas de realización de este tipo, el RNC 107 puede transmitir un mensaje de acuse de recibo al UE 101 únicamente cuando el mismo recibe una PDU recibida correctamente desde la estación base 105. Así, si la estación base 105 recibe una PDU sin poder decodificarla satisfactoriamente, las muestras de símbolos recibidas se pueden almacenar. Como no se envía ningún acuse de recibo al UE 101, este retransmitirá la PDU y cuando la estación base 105 reciba la nueva transmisión, los datos se combinarán con las  
20 muestras de símbolos almacenadas. Si esto permite recuperar la PDU, la misma se envía al RNC 107 que, a cambio, transmite el mensaje de acuse de recibo al UE 101. Si no, la estación base 105 almacena los datos y se sitúa a la espera de la siguiente retransmisión desde el UE 101.

25 En otras formas de realización, la retransmisión se puede controlar en otro lugar. Por ejemplo, en algunas formas de realización, cuando la estación base 105 recibe satisfactoriamente las PDU desde el UE 101, el controlador de estaciones base 205 genera un mensaje de acuse de recibo que es transmitido al UE 101 por el transceptor 207. Así, en este ejemplo, la retransmisión la controla la estación base 105. En dichas formas de realización, el esquema de retransmisión puede ser particularmente un esquema de ARQ Híbrida.

30 En el ejemplo de la figura 2, el controlador de canal 213 transmite los datos de asistencia de planificación a través de un recurso físico que no es gestionado por el planificador basado en una estación base. En particular, el controlador de canal 213 selecciona un canal físico que es controlado por el planificador de RNC 201.

35 Como ejemplo, el controlador de canal 213 puede transmitir los datos de asistencia de planificación sobre un recurso físico dedicado usado para una llamada de voz por conmutación de circuitos. Específicamente, el controlador de canal puede llevar remolcados los datos de asistencia de planificación junto con un DPDCH que ha sido establecido y es controlado por el planificador de RNC 201, sobre recursos físicos de DPCH asignados los cuales son establecidos y controlados nuevamente por el planificador de RNC 201. Como ejemplo adicional, el controlador de canal puede transmitir los datos de asistencia de planificación sobre un Canal de Acceso Aleatorio (el canal PRACH).  
40

45 Cuando se recibe la comunicación en la estación base 105, el controlador de estaciones base 205 está dispuesto, en el ejemplo de la figura 2, para extraer los datos de asistencia de planificación y para suministrarlos al planificador de estación base 209. Por ejemplo, el controlador de estaciones base 205 puede monitorizar el DPDCH y/o el PRACH y cuando detecte que se están recibiendo datos de asistencia de planificación, puede decodificar estos datos y enviarlos al planificador de estación base 209.

50 Se apreciará que, en algunas formas de realización, el planificador de RNC 201 puede asignar específicamente segmentos del recurso físico para la comunicación de datos de asistencia de planificación y se puede comunicar información que identifique estos segmentos tanto a la estación base 105 como al UE 101.

55 Así, los datos de asistencia de planificación se reciben, en este ejemplo, sobre un recurso físico que es compartido por otros servicios soportados por la planificación en el RNC. En algunas formas de realización, los datos de asistencia de planificación se pueden recibir sobre un recurso físico que es soportado por un planificador diferente en la estación base 105, tal como en el caso del HS-SICH para el HSDPA. Específicamente, estos servicios pueden ser servicios convencionales de la versión 99, la versión 4 o la versión 5. Así, se logra una comunicación eficaz y flexible de datos de asistencia de planificación al mismo tiempo que manteniendo la compatibilidad retroactiva y evitando el requisito de que el planificador de estación base 209 tenga que asignar recursos para datos de asistencia de planificación. En su lugar, en muchas situaciones, el recurso no utilizado de los recursos físicos  
60 planificados por el RNC se puede usar para la comunicación de datos de asistencia de planificación.

65 Además, el sistema de la figura 2 permite una comunicación muy rápida de datos de asistencia de planificación en la medida en la 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.

En el ejemplo, al planificador de estación base 209 se le puede dotar de datos de asistencia de planificación

indicativos de las condiciones del canal de interfaz aérea y de los requisitos de datos de transmisión de UE 101, 103 a intervalos frecuentes (debido a la utilización eficaz de los recursos) y con retardos muy bajos. Esto permite una planificación mucho más rápida que tiene en cuenta características que varían rápidamente y por lo tanto da como resultado una planificación muy mejorada. Esto conduce a una mejora del uso de los recursos y a un incremento de la capacidad del sistema celular de comunicaciones en conjunto.

En el ejemplo de la figura 2, los datos de asistencia de planificación se comunican sobre un canal de transporte de señalización. Un canal de transporte puede ser un canal que transporta PDU hacia y desde la capa física y la capa MAC. Un canal físico transporta bits a través de la interfaz aérea. Un canal físico es específicamente un canal de la Capa 1 (Capa Física). Un canal lógico transporta PDU entre la capa MAC y la capa de RLC (Control de Enlace de Radiocomunicaciones).

Específicamente, para sistemas 3GPP, un canal de transporte es una interfaz portadora de información entre una entidad de Control de Acceso Múltiple (MAC) 3GPP, y una entidad de capa física 3GPP. Un canal físico es una unidad de recurso de transmisión, definida en el 3GPP como un código de ensanchamiento específico y una ocupación de periodos de tiempo en la interfaz aérea; una unidad de recurso de transmisión. Un canal lógico es una interfaz portadora de información en la entrada de transmisión al MAC.

En el sistema de la figura 2, el recurso físico soporta dos o más canales de transporte que se multiplexan sobre el mismo recurso físico. Específicamente, se puede definir un canal de transporte nuevo para la comunicación de los datos de asistencia de planificación y este canal de transporte se puede multiplexar junto con uno o más DCH sobre uno o más canales DPCH físicos sobre los cuales se transportan los DCH en un sistema 3GPP.

Para un sistema 3GPP, dos o más flujos continuos de información independientes se pueden multiplexar sobre un conjunto común de recursos físicos de varias maneras:

#### **Multiplexado en el campo de la capa física**

Para el multiplexado en el campo de la capa física, los múltiples flujos continuos de información se codifican (si es necesario) por separado y ocupan porciones mutuamente exclusivas (y habitualmente contiguas) de la carga útil de transmisión. El de-multiplexado se logra extrayendo las porciones relevantes de la carga útil de transmisión para cada flujo continuo y tratándolas de manera independiente a continuación.

#### **Multiplexado de canales de transporte**

Para el multiplexado de canales de transporte, los múltiples flujos continuos de información se codifican por separado y se aplica un esquema de adaptación coordinada de velocidad a cada flujo continuo de tal modo que el número total de bits después de la adaptación de velocidad encaja exactamente en la carga útil de transmisión. En general, esto es similar al multiplexado en la capa física excepto que los bits correspondientes a cada flujo continuo de información son habitualmente no contiguos en la carga útil de transmisión final. Adicionalmente, el esquema de adaptación de velocidad está diseñado de tal manera que la cantidad de FEC aplicada a cada flujo continuo se puede hacer variar de una manera flexible, permitiendo que se cumplan independientemente varios requisitos de calidad diferentes para cada flujo continuo. El de-multiplexado se habilita haciendo que el receptor tenga conocimiento del algoritmo de esquema de adaptación de velocidad aplicado en el transmisor.

#### **Multiplexado de canales lógicos**

Para el multiplexado de canales lógicos, los múltiples flujos continuos de información se multiplexan por medio de la capa MAC antes de la codificación con corrección directa de errores por parte de la capa física, aplicándose un encabezamiento a cada flujo continuo para posibilitar el de-multiplexado en el receptor. La codificación de FEC se aplica al flujo continuo compuesto (multiplexado), y por tanto cada flujo continuo experimentará la misma fiabilidad de transmisión.

Se apreciará que aunque el recurso físico, tal como el canal DPCH, es controlado por el planificador de RNC, el canal de transporte usado para los datos de asistencia de planificación termina preferentemente en la estación base 105 mientras que el canal de transporte dedicado, el DCH, termina en el RNC 107. Así, aunque el canal de transporte usado para los datos de asistencia de planificación y el canal de transporte usado para otros datos se multiplexan sobre el mismo recurso físico, terminan en entidades diferentes. Esto puede permitir una señalización particularmente eficaz y flexible y, en particular, puede minimizar el retardo para los datos de asistencia de planificación. Específicamente, puede evitar el retardo asociado a la recepción de los datos de asistencia de planificación sobre un canal de transporte que termina en el RNC y a la retransmisión de los mismos a la estación base 105.

El UE 101 de la figura 2 utiliza el multiplexado de canales de transporte. El multiplexado de los canales de transporte proporciona varias ventajas y opciones particularmente adecuadas para las formas de realización descritas.

Por ejemplo, por contraposición al multiplexado de capa física, permite multiplexar la señalización de enlace ascendente con canales heredados (por ejemplo, canales definidos de la Versión 99) sin tener un gran impacto sobre las Especificaciones Técnicas 3GPP. Además, se pueden reutilizar planteamientos existentes para el multiplexado de canales de transporte dentro del 3GPP con un impacto mínimo sobre las Especificaciones Técnicas y, por lo tanto, se puede lograr una compatibilidad retroactiva mejorada.

Además, el uso del multiplexado de canales de transporte se puede utilizar para optimizar individualmente el rendimiento para los canales de transporte individuales. En algunas formas de realización, se usan diferentes esquemas de transmisión para los diferentes canales de transporte. En particular, se pueden usar diferentes esquemas de transmisión que dan como resultado diferentes fiabilidades de transmisión.

Como ejemplo específico, la codificación de corrección directa de errores se puede seleccionar individualmente para cada canal de transporte y, por ejemplo, se puede seleccionar una codificación de corrección directa de errores de mayor fiabilidad para el canal de transporte de señalización que para el canal de transporte de datos de usuario.

Como ejemplo específico, el primer controlador de canal de transporte 217 puede aplicar un primer esquema de codificación con corrección directa de errores, tal como un esquema de codificación Viterbi de velocidad 1/2, mientras que el segundo controlador de canal de transporte 225 puede aplicar un esquema de codificación diferente o puede usar una velocidad de codificación diferente. Por ejemplo, el segundo controlador de canal de transporte 225 puede aplicar un esquema de codificación Viterbi de velocidad 1/3.

En algunas de estas formas de realización, el multiplexor de canales de transporte 227 simplemente puede multiplexar los canales de transporte combinando los datos del primer controlador de canal de transporte 217 y el segundo controlador de canal de transporte 225 en las PDU a transmitir sobre el recurso físico.

En el ejemplo específico, se lograría de este modo una fiabilidad de transmisión mayor para los datos de asistencia de planificación que para los datos de usuario. El error de bit efectivo y por lo tanto la tasa de errores de datos por paquetes se puede seleccionar de manera que sea sustancialmente inferior, por ejemplo en un factor de diez, para el canal de transporte de señalización con respecto al canal de transporte de datos de usuario.

Esto puede ser altamente ventajoso en la medida en la que se puede obtener una alta eficacia del enlace para los datos de usuario debido al bajo uso de recursos por paquete de datos combinado con retransmisiones. Al mismo tiempo, se puede lograr una transmisión altamente fiable de datos de asistencia de planificación. Esta comunicación puede garantizar que los datos de asistencia de planificación se pueden recibir desde a partir de una primera transmisión incluso si los datos de usuario no pueden ser determinados a partir de la señal recibida. Así, se logran un incremento de fiabilidad y una reducción del retardo para los datos de asistencia de planificación.

Como ejemplo adicional, el primer controlador de canal de transporte 217 y el segundo controlador de canal de transporte 225 pueden proporcionar diferentes fiabilidades de transmisión usando diferentes esquemas de modulación. Por ejemplo, el primer controlador de canales de transporte 217 puede generar un canal de transporte de datos de usuario usando símbolos 8-PSK (Modulación por Desplazamiento de Fase) mientras que el segundo controlador de canal de transporte 225 puede usar símbolos de datos QPSK (Modulación por Desplazamiento de Fase Cuaternaria).

En algunas formas de realización, el multiplexor de canales de transporte 227 se puede hacer funcionar además para realizar una adaptación de velocidad para los canales de datos de usuario y de transporte de señalización. Esto puede permitir que los datos de canal asignados a una PDU por primer controlador de canal de transporte 217 y el segundo controlador de canal de transporte 225 se ajusten para adaptarse a la capacidad de la PDU. El multiplexor de canales de transporte 227 puede aplicar específicamente en algunas formas de realización características de adaptación de velocidad al canal de transporte de datos de usuario y al canal de transporte de señalización.

Por ejemplo, la adaptación de velocidad puede incluir el truncamiento de la salida de datos codificados del primer controlador de canal de transporte 217 y/o el segundo controlador de canal de transporte 225. El truncamiento de un código comprende la eliminación de algunos símbolos redundantes de los datos codificados y se puede usar para reducir la velocidad de datos codificados resultante.

De manera alternativa o adicional, la adaptación de velocidad puede incluir la repetición de algunos de los datos codificados del primer controlador de canal de transporte 217 y/o el segundo controlador de canal de transporte 225. La repetición de símbolos codificados comprende repetir algunos de los símbolos de los datos codificados y se puede usar para incrementar la velocidad de datos codificados resultante.

Además, un incremento del truncamiento puede hacer que aumenten las tasas de error resultantes mientras que la repetición puede reducir las tasas de error. Así, ajustando las características de truncamiento y repetición, el multiplexor de canales de transporte 227 puede ajustar la fiabilidad de los datos transmitidos y, usando un truncamiento y una repetición diferentes para los dos canales de transporte, se logran fiabilidades de transmisión diferentes.

El multiplexor de canales de transporte 227 puede usar específicamente el truncamiento y la repetición tanto para obtener una velocidad de datos o un volumen de datos deseados como para obtener al mismo tiempo una diferencia de fiabilidad relativa deseada entre el canal de transporte de datos de usuario y el canal de transporte de señalización.

Así, en el ejemplo, el canal de transporte de datos de usuario utiliza un esquema de retransmisión en el que se retransmiten paquetes de datos defectuosos desde el UE 101 mientras que el canal de transporte de señalización no utiliza ningún esquema de retransmisión sino que, por el contrario, transmite los datos con una codificación de errores más fiable. En el ejemplo, un único recurso físico puede comprender un primer canal de transporte usado para la transmisión de datos no sensibles al retardo. Las transmisiones pueden presentar una elevada tasa de errores de paquete de datos de, por ejemplo, entre el 10 y el 30%, lo cual da como resultado un número elevado de retransmisiones y, por lo tanto, un incremento del retardo, aunque también una utilización muy eficaz de los recursos. Al mismo tiempo, el recurso físico puede soportar un canal de transporte de señalización usado para la transmisión de los datos de asistencia de planificación, y este canal de transporte puede tener una velocidad de datos muy baja, garantizando así que los datos por paquetes se reciban de manera fiable y con un bajo retardo que da como resultado una mejora de la planificación por parte del planificador de estación base 209.

Se apreciará que, por ejemplo, se pueden usar recursos físicos controlados por el RNC 107 para soportar la comunicación de los datos de asistencia de planificación.

Por ejemplo, según se ha descrito, se puede usar un canal físico DPCH o PRACH. En algunas formas de realización, el UE 101 y la estación base 105 pueden comprender adicionalmente una funcionalidad para comunicar los datos de asistencia de planificación sobre un recurso físico que sea gestionado por el planificador de estación base 209. Así, en este ejemplo, el UE 101 puede comprender una funcionalidad para comunicarse sobre varios recursos físicos diferentes. En el ejemplo de la figura 2, se puede seleccionar un recurso físico adecuado sobre el cual comunicar los datos de asistencia de planificación, en función de las condiciones y el entorno de funcionamiento actuales, y se puede seleccionar un canal físico adecuado para proporcionar el mejor rendimiento para las condiciones actuales.

Así, en este ejemplo, la señalización usada para asistir al proceso de planificación de enlace ascendente mejorado por parte del planificador de estación base 209 se encamina y transmite de manera inteligente sobre diferentes recursos físicos de enlace ascendente de acuerdo con las preferencias y condiciones actuales. En particular, se puede seleccionar un recurso físico basándose en la presencia o ausencia de dichos recursos físicos de enlace ascendente. Los datos de asistencia de planificación se pueden planificar además en un canal de transporte que termine en la estación base 105.

En un planteamiento alternativo, la señalización usada para asistir al proceso de planificación de enlace ascendente mejorado por parte del planificador de estación base 209 se puede encaminar y transmitir sobre canales de transporte, y por lo tanto, recursos físicos, diferentes, bajo el control de la red, a través de medios de señalización de red-a-UE.

Se ilustrará el planteamiento de encaminamiento inteligente en referencia a un ejemplo en el que se consideran tres configuraciones específicas:

#### **Escenario 1:**

El equipo de usuario 101 pretende informar al planificador de estación base 209 sobre sus condiciones de radiocomunicaciones o estado de la memoria intermedia de transmisión de datos por paquetes, actuales, aunque no se han concedido recursos de enlace ascendente mejorados para la transmisión y no existen o están disponibles ningunos otros recursos de radiocomunicaciones de enlace ascendente. Esta situación es común cuando el UE 101 ha finalizado previamente la transmisión de una llamada por paquetes, ha estado en reposo durante un periodo de tiempo, y llegan datos nuevos a la memoria intermedia de transmisión de datos por paquetes 221 del UE 101. El usuario debe informar entonces al planificador de estación base 209 sobre su necesidad de recursos de transmisión para transmitir los datos nuevos.

#### **Escenario 2:**

El equipo de usuario 101 pretende actualizar el planificador de estación base 209 con una nueva información de condiciones de la interfaz aérea o información de la memoria intermedia, y ya hay disponibles recursos de enlace ascendente de datos por paquetes, planificados por el planificador de estación base 209. En este caso, el UE 101 puede transportar remolcada la señalización de enlace ascendente usando una parte de los recursos concedidos para la transmisión de la propia transmisión de datos por paquetes de enlace ascendente.

**Escenario 3:**

El equipo de usuario 101 pretende actualizar el planificador de estación base 209 con nueva información de canales o de memoria intermedia, y no hay disponibles recursos de enlace ascendente de datos por paquetes, gestionados por el planificador de estación base 209, aunque existen y están disponibles otros recursos de enlace ascendente gestionados por el RNC. En este caso, el UE 101 puede transportar remolcada la señalización usando una parte de los recursos de enlace ascendente existentes.

Así, en algunas formas de realización, el controlador de canal 213 del UE 101 y el controlador de estaciones base 205 de la estación base 105 comprenden una funcionalidad para seleccionar entre diferentes recursos físicos. Además, esta selección se puede realizar en respuesta a si están disponibles los diferentes recursos físicos.

Como ejemplo específico, el controlador de canal 213 puede evaluar en primer lugar si hay disponible un canal de datos por paquetes de enlace ascendente controlado por el planificador de estación base 209. En caso afirmativo, este canal se selecciona para la transmisión de los datos de asistencia de planificación. Si no, el controlador de canal 213 puede evaluar si se ha establecido un canal físico de enlace ascendente controlado por el planificador de RNC 201 (tal como un DPCH). En caso afirmativo, los datos de asistencia de planificación se transmiten sobre este canal. No obstante, si no hay disponible ningún canal de este tipo, el controlador de canal 213 puede continuar transmitiendo los datos de asistencia de planificación con el uso de un canal de acceso aleatorio (el PRACH).

En diferentes formas de realización, la selección de recursos físicos se puede realizar como respuesta a diferentes parámetros o características. Por ejemplo, el controlador de canal 213 y el controlador de estaciones 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 un tipo de recurso físico de enlace ascendente. Por ejemplo, un recurso físico dado se puede seleccionar solamente si el mismo ha estado disponible dentro de un intervalo de tiempo dado.
- La carga de tráfico de canales en correspondencia con los tipos de recursos de enlace ascendente. Por ejemplo, un recurso físico se puede seleccionar si la carga de tráfico es tan baja que hay un recurso disponible extra.
- Una consideración de la latencia de transmisión de la señalización de enlace ascendente. Por ejemplo, cada recurso físico puede tener una latencia asociada debido a retardos de señalización, codificación, etcétera, y se puede seleccionar el recurso físico que presente la latencia más baja de forma preferente con respecto a otros recursos físicos.

De manera alternativa o adicional, la selección del recurso físico se puede realizar como respuesta a una configuración por parte de la red fija y, en particular, el RNC. Por ejemplo, algunas rutas de señalización se pueden permitir o rechazar explícitamente por parte de la red fija.

La selección de recursos físicos se puede realizar, por ejemplo, seleccionando un canal de transporte y a continuación seleccionando un recurso físico sobre el cual transmitir este canal de transporte. Como ejemplo adicional, la selección de recursos físicos se puede realizar haciendo que diferentes canales de transporte enlacen a diferentes canales físicos y, a continuación, seleccionando el canal de transporte apropiado.

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

En el ejemplo de la figura 3a, los datos de asistencia de planificación se incluyen en un canal de transporte nuevo (TrCH nº 1). A continuación, el canal de transporte se conmuta o bien a un primer o bien a un segundo multiplexor de canales de transporte en función del tipo de recurso físico deseado. El multiplexor seleccionado de canales de transporte multiplexa los canales de transporte con otros canales de transporte a comunicar sobre el recurso físico.

En el ejemplo de la figura 3b, los datos de asistencia de planificación se incluyen o bien en un primer canal de transporte (TrCH nº 1) o bien en un segundo canal de transporte (TrCH nº 2). Cada uno de los canales de transporte es soportado por un recurso físico diferente y el canal de transporte seleccionado se multiplexa con otros canales de transporte antes de ser transmitido sobre el recurso físico. La selección del canal de transporte específico para los datos de asistencia de planificación se puede realizar como respuesta a características de los recursos físicos asociados a los canales de transporte individuales.

En algunas formas de realización, los canales de transporte del recurso físico pueden terminar en puntos diferentes de la red fija. Específicamente, un canal de transporte se puede usar para la comunicación de datos de usuario y puede terminar en el RNC 107 mientras que un segundo canal de transporte se usa para la comunicación de los datos de asistencia de planificación y termina en la estación base 105. Así, el mismo recurso físico puede soportar canales de transporte que terminan individualmente en la ubicación óptima. Esto puede reducir retardos asociados a los datos de asistencia de planificación y puede mejorar el rendimiento de planificación del planificador de estación base 209.

La figura 4 ilustra un ejemplo de un sistema de señalización de acuerdo con algunas formas de realización de la invención. La funcionalidad ilustrada se puede implementar específicamente en el controlador de canal 213 de la figura 2. El funcionamiento se describirá en referencia a los tres escenarios TDD UTRAN 3GPP ejemplificativos específicos, descritos previamente.

### Escenario 1

En el escenario 1, debido al hecho de que el RACH existente termina en el RNC 107, la estación base 105 no puede hacer uso de este canal de transporte para transportar la señalización de enlace ascendente necesaria. El RACH no es "visible" para la estación base 105 y simplemente pasa a través de la misma en su camino hacia el RNC. Sería posible reenviar la información recibida de vuelta desde el RNC al Nodo B a través de una nueva señalización de lub, aunque esta técnica padece considerablemente de la latencia implicada en estos múltiples tramos de transmisión.

También se pueden considerar métodos de acceso no aleatorio (tales como interrogación secuencial circular) aunque dichas técnicas padecen nuevamente de incrementos potenciales de latencia (existe un potencial retardo significativo entre datos que llegan a la(s) memoria(s) intermedia(s) de transmisión del usuario y recursos de enlace ascendente que se han concedido para prestar servicio a esos datos).

De acuerdo con el ejemplo de la figura 4, se define un nuevo canal de acceso aleatorio que termina en una estación base, el cual es capaz de transportar los datos de asistencia de planificación directamente al planificador de estación base 209.

El nuevo canal de acceso aleatorio se denomina "E-SACH<sub>R</sub>" (Canal Mejorado de Asistencia del Planificador de Enlace Ascendente) en el ejemplo de la figura 4. El subíndice "R" se refiere al hecho de que el canal es de naturaleza de acceso aleatorio (es decir: no planificado y en particular no planificado o gestionado por el planificador de estación base 209). El canal puede transportar una indicación al planificador de estación base 209 de que han llegado datos nuevos a la memoria intermedia de transmisión del usuario y que los mismos son en efecto una solicitud de recursos de radiocomunicaciones de enlace ascendente. También puede transportar una indicación de las condiciones actuales del canal y, puesto que la transmisión es de acceso aleatorio, también puede transportar una indicación de la identidad del usuario de tal manera que el planificador de estación base 209 sabe a qué usuario asignar los recursos.

### Escenario 2

Al transportarse la carga útil de datos de enlace ascendente sobre un canal de transporte planificado por el planificador de estación base 209 (indicado como Canal Dedicado - Mejorado - E-DCH), la señalización de enlace ascendente se puede transportar sobre un canal de transporte independiente (indicado como E-SACH<sub>E</sub> en la figura 4). Igual que el E-SACH<sub>R</sub>, el E-SACH<sub>E</sub> termina en la estación base 105. El subíndice "E" se usa para indicar que la información de asistencia de planificación se transporta remolcada sobre la transmisión de enlace ascendente mejorada planificada por el planificador de estación base 209. No obstante, puesto que la misma se transporta sobre una transmisión planificada, se elimina la necesidad de transportar la identidad de usuario en la señalización. Así, es probable que el tamaño de PDU correspondiente a una PDU E-SACH<sub>E</sub> sea diferente al de una PDU E-SACH<sub>R</sub>. Los dos (o más) canales de transporte se multiplexan sobre el mismo conjunto de recursos físicos (denominados CCTrCH). Además, es posible ajustar el grado de codificación de FEC aplicada al E-SACH<sub>E</sub> y al E-DCH, para optimizar la fiabilidad de transmisión de cada canal de transporte según se desee. Por ejemplo, puede que resulte deseable que al E-SACH<sub>E</sub> se le confiera un grado mayor de protección FEC que al E-DCH, de tal manera que la información del planificador llegue al planificador con una fiabilidad elevada (habitualmente en una única transmisión) mientras que el E-DCH puede utilizar las eficacias de la ARQ (retransmisión) haciendo funcionar cada instancia de transmisión con una fiabilidad óptima del enlace (lo cual implica frecuentemente múltiples transmisiones por unidad de datos antes de que los mismos sean recibidos sin errores).

### Escenario 3

Este escenario es similar al escenario 2, consistiendo la diferencia clave en que la señalización de enlace ascendente se transporta remolcada sobre recursos de enlace ascendente que no están asociados directamente a la transmisión de enlace ascendente mejorada y que no son planificados por el planificador de estación base 209. En este caso, a estos recursos de enlace ascendente se les denomina "auxiliares". Por ejemplo, se puede usar un

enlace ascendente mejorado de datos por paquetes conjuntamente con el servicio de datos por paquetes de enlace descendente HSDPA. En tal caso, existe un DCH de enlace ascendente asociado (usado típicamente para transportar datos de usuario de capas superiores, tales como acuses de recibo de TCP (Control de Potencia de Transmisión), y tráfico de control de la capa 3 para controlar acontecimientos (tales como traspasos). En tal caso, los datos de asistencia de planificación se pueden transmitir sobre recursos físicos de DPCH de enlace ascendente o sobre otro canal HSDPA de enlace ascendente tal como el HS-SICH (Canal de Información Compartido - Alta Velocidad).

Cuando no hay disponibles otros recursos de transmisión de enlace ascendente, pero existe una necesidad de enviar información actualizada al planificador, puede resultar preferible (por motivos de latencia o para cosechar ahorros de eficacia) que el usuario transporte remolcada la señalización de enlace ascendente de datos de asistencia de planificación sobre los recursos de enlace ascendente auxiliares, en lugar de usar los procedimientos de acceso aleatorio de E-SACH<sub>R</sub>.

Nuevamente, para facilitar el control sobre el grado de codificación con corrección directa de errores aplicado al tráfico auxiliar y la señalización de enlace ascendente, y para permitir una detección independiente de cada uno de ellos, se usa un canal de transporte independiente para la señalización de enlace ascendente, denominado E-SACH<sub>D</sub>. Como en el escenario 2, el E-SACH<sub>D</sub> termina en la estación base 105 y se multiplexa junto con otros datos sobre un conjunto común de recursos auxiliares de radiocomunicaciones de enlace ascendente (el CCTrCH de enlace ascendente auxiliar).

Se apreciará que la anterior descripción, por motivos de claridad, ha descrito formas de realización de la invención en referencia a diferentes unidades funcionales y procesadores. No obstante, se pondrá de manifiesto que se puede usar cualquier distribución adecuada de funcionalidad entre diferentes unidades funcionales o procesadores sin restarle méritos a la invención. Por ejemplo, la funcionalidad ilustrada que se realiza por medio de procesadores o controladores independientes se puede llevar a la práctica con el mismo procesador o controlador. Por tanto, las referentes a unidades funcionales específicas deben considerarse únicamente como referencias a medios adecuados para proporcionar la funcionalidad descrita en lugar de indicativas de una estructura u organización lógica o física estricta.

La invención se puede implementar en cualquier forma adecuada incluyendo hardware, software, microprogramas o cualquier combinación de los mismos. La invención se puede implementar opcionalmente por lo menos de manera parcial en forma de software de ordenador que se ejecute sobre uno o más procesadores de datos y/o procesadores de señales digitales. Los elementos y componentes de una forma de realización de la invención se pueden implementar física, funcional y lógicamente según cualquier manera adecuada. De hecho, la funcionalidad se puede implementar en una unidad individual, en una pluralidad de unidades o como parte de otras unidades funcionales. Como tal, la invención se puede implementar en una unidad individual o se puede distribuir física y funcionalmente entre diferentes unidades y procesadores.

Aunque la presente invención se ha descrito en relación con algunas formas de realización, la misma no pretende limitarse a la forma específica expuesta en la presente. En su lugar, el alcance de la presente invención queda limitado únicamente por las reivindicaciones adjuntas. Adicionalmente, aunque una característica puede parecer estar descrita en relación con formas de realización particulares, los expertos en la materia reconocerán que varias características de las formas de realización descritas se pueden combinar de acuerdo con la invención. En las reivindicaciones, la expresión que comprende no excluye la presencia de otros elementos o etapas.

Además, aunque se enumeren individualmente, una pluralidad de medios, elementos o etapas de método se puede implementar, por ejemplo, por medio de una unidad o procesador único. Adicionalmente, aunque características individuales se pueden incluir en reivindicaciones diferentes, las mismas posiblemente se pueden combinar de manera ventajosa, y la inclusión en reivindicaciones diferentes no implica que una combinación de características no resulte viable y/o ventajosa. Además, la inclusión de una característica en una categoría de reivindicaciones no implica una limitación a esta categoría, sino que, por el contrario, indica que la característica es también aplicable a otras categorías de reivindicación según resulte apropiado. Además, el orden de características en las reivindicaciones no implica ningún orden específico en el cual se deban llevar a la práctica las características y, en particular, el orden de etapas individuales en una reivindicación de método no implica que las etapas deban realizarse en este orden. Por el contrario, las etapas se pueden realizar en cualquier orden adecuado. Adicionalmente, las referentes en singular no excluyen una pluralidad. Así, las referencias a "un", "primero", "segundo", etcétera, no descartan una pluralidad.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato para transmitir información de señalización en un sistema celular de comunicaciones; comprendiendo el aparato:
- 5           unos medios (223) para generar datos de asistencia de planificación para un planificador basado en una estación base, refiriéndose los datos de asistencia de planificación a una comunicación de datos por paquetes de un equipo de usuario;
- 10          unos medios (213) para asignar los datos de asistencia de planificación a un primer canal;
- unos medios (213) para asignar otros datos a un segundo canal; y
- 15          unos medios (211) para transmitir el primer y segundo canales como canales multiplexados sobre un primer recurso físico;
- en el que el segundo canal utiliza un esquema de retransmisión y el primer canal no utiliza el esquema de retransmisión,
- 20          estando el aparato caracterizado porque comprende:
- unos medios (211) para transmitir los datos de asistencia de planificación usando un segundo recurso físico, y
- 25           unos medios de selección para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que los medios de selección están dispuestos para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico como respuesta a una disponibilidad del primer recurso físico y el segundo recurso físico.
- 30          3. Aparato según la reivindicación 1 ó 2, en el que los medios de selección están dispuestos para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico como respuesta a una carga de tráfico del primer recurso físico y el segundo recurso físico.
- 35          4. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el primer recurso físico no es gestionado por el planificador basado en la estación base.
5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el segundo recurso físico es un recurso físico gestionado por el planificador basado en la estación base.
- 40          6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer recurso físico está asociado al primer canal y el segundo recurso físico está asociado a un tercer canal, y los medios de selección están dispuestos para asignar los datos de asistencia de planificación asociando los datos de asistencia de planificación al primer o tercer canales.
- 45          7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios destinados a transmitir están dispuestos para transmitir el primer y segundo canales con diferentes fiabilidades de transmisión.
8. Aparato según la reivindicación 7, en el que los medios destinados a transmitir están dispuestos para transmitir el primer canal con una tasa de errores de bit menor que para el segundo canal.
- 50          9. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios destinados a transmitir están dispuestos para transmitir el primer canal de acuerdo con un primer esquema de transmisión y para transmitir el segundo canal de acuerdo con un segundo esquema de transmisión diferente.
- 55          10. Aparato según la reivindicación 9, en el que el primer esquema de transmisión y el segundo esquema de transmisión comprenden una codificación con corrección de errores diferente.
11. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios destinados a transmitir están dispuestos para realizar una adaptación de velocidad del primer canal y el segundo canal.
- 60          12. Aparato según la reivindicación 11, en el que los medios destinados a transmitir están dispuestos para aplicar características diferentes de adaptación de velocidad al primer canal y al segundo canal.
- 65          13. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer canal termina en una estación base del planificador basado en una estación base.

14. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer canal tiene un punto de terminación diferente al del segundo canal.
- 5 15. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el esquema de retransmisión es un esquema de retransmisión controlado por un Controlador de Red de Radiocomunicaciones.
16. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el esquema de retransmisión es un esquema de retransmisión controlado por Estación Base.
- 10 17. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el esquema de retransmisión es un esquema de retransmisión de Solicitud de Repetición Automática, ARQ, Híbrida.
18. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer recurso físico es un canal de acceso aleatorio.
- 15 19. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la comunicación de datos por paquetes es una comunicación de datos por paquetes de enlace ascendente.
- 20 20. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema celular de comunicaciones es un sistema del Proyecto de Asociación de 3ª Generación, 3GPP.
21. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema celular de comunicaciones es un sistema Dúplex por División de Tiempo.
- 25 22. Aparato para, cuando está en uso, recibir información de señalización en un sistema celular de comunicaciones; comprendiendo el aparato:
- unos medios (207) para recibir un primer recurso físico que comprende un primer canal y un segundo canal como canales multiplexados;
- 30 unos medios para extraer datos de asistencia de planificación para un planificador basado en una estación base, desde el primer canal, refiriéndose los datos de asistencia de planificación a la comunicación de datos por paquetes de un Equipo de Usuario;
- 35 unos medios para extraer otros datos desde el segundo canal; y
- en el que el segundo canal utiliza un esquema de retransmisión y el primer canal no utiliza el esquema de retransmisión,
- 40 estando el aparato caracterizado porque comprende:
- unos medios (207) para recibir los datos de asistencia de planificación usando un segundo recurso físico y unos medios de selección para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico.
- 45 23. Método de transmisión de información de señalización en un sistema celular de comunicaciones; comprendiendo el método:
- generar datos de asistencia de planificación para un planificador basado en una estación base, refiriéndose los datos de asistencia de planificación a una comunicación de datos por paquetes de un Equipo de Usuario;
- 50 asignar los datos de asistencia de planificación a un primer canal;
- asignar otros datos a un segundo canal;
- 55 transmitir el primer canal y el segundo canal como canales multiplexados sobre un primer recurso físico; y
- en el que el segundo canal utiliza un esquema de retransmisión y el primer canal no utiliza el esquema de retransmisión,
- 60 estando el método caracterizado porque comprende:
- transmitir los datos de asistencia de planificación usando un segundo recurso físico y unos medios de selección para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico.
- 65 24. Método según la reivindicación 24, en el que el primer canal y el segundo canal se transmiten con fiabilidades de transmisión diferentes.

- 5 25. Método según la reivindicación 24 ó 25, en el que el primer canal se transmite de acuerdo con un primer esquema de transmisión y el segundo canal se transmite de acuerdo con un segundo esquema de transmisión diferente.
26. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 24 a 26, en el que el primer canal termina en una estación base del planificador basado en una estación base.
- 10 27. Método de recepción de información de señalización en un sistema celular de comunicaciones; comprendiendo el método:
- 15 recibir un primer recurso físico que comprende un primer canal y un segundo canal como canales multiplexados;
- extraer datos de asistencia de planificación para un planificador basado en una estación base, desde el primer canal, refiriéndose los datos de asistencia de planificación a una comunicación de datos por paquetes de un Equipo de Usuario;
- 20 extraer otros datos desde el segundo canal; y
- en el que el segundo canal utiliza un esquema de retransmisión y el primer canal no utiliza el esquema de retransmisión,
- estando el método caracterizado porque comprende:
- 25 recibir los datos de asistencia de planificación usando un segundo recurso físico y unos medios de selección para seleccionar entre el primer recurso físico y el segundo recurso físico.

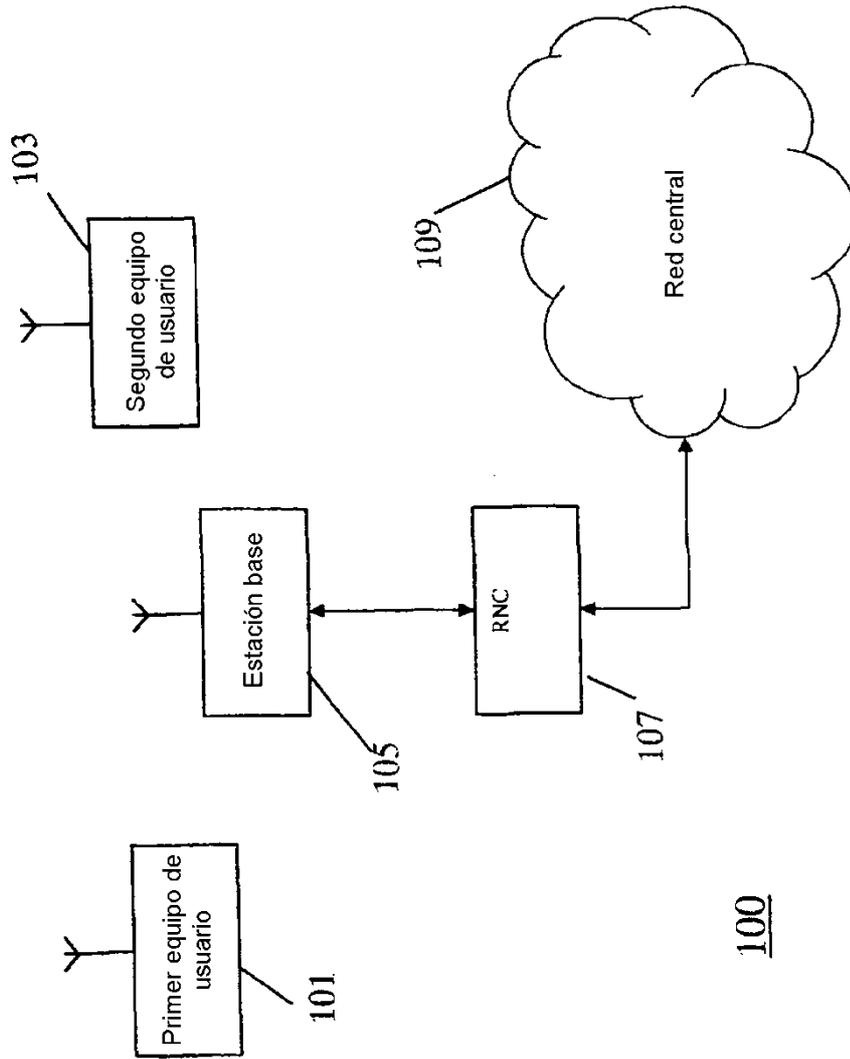


FIG. 1

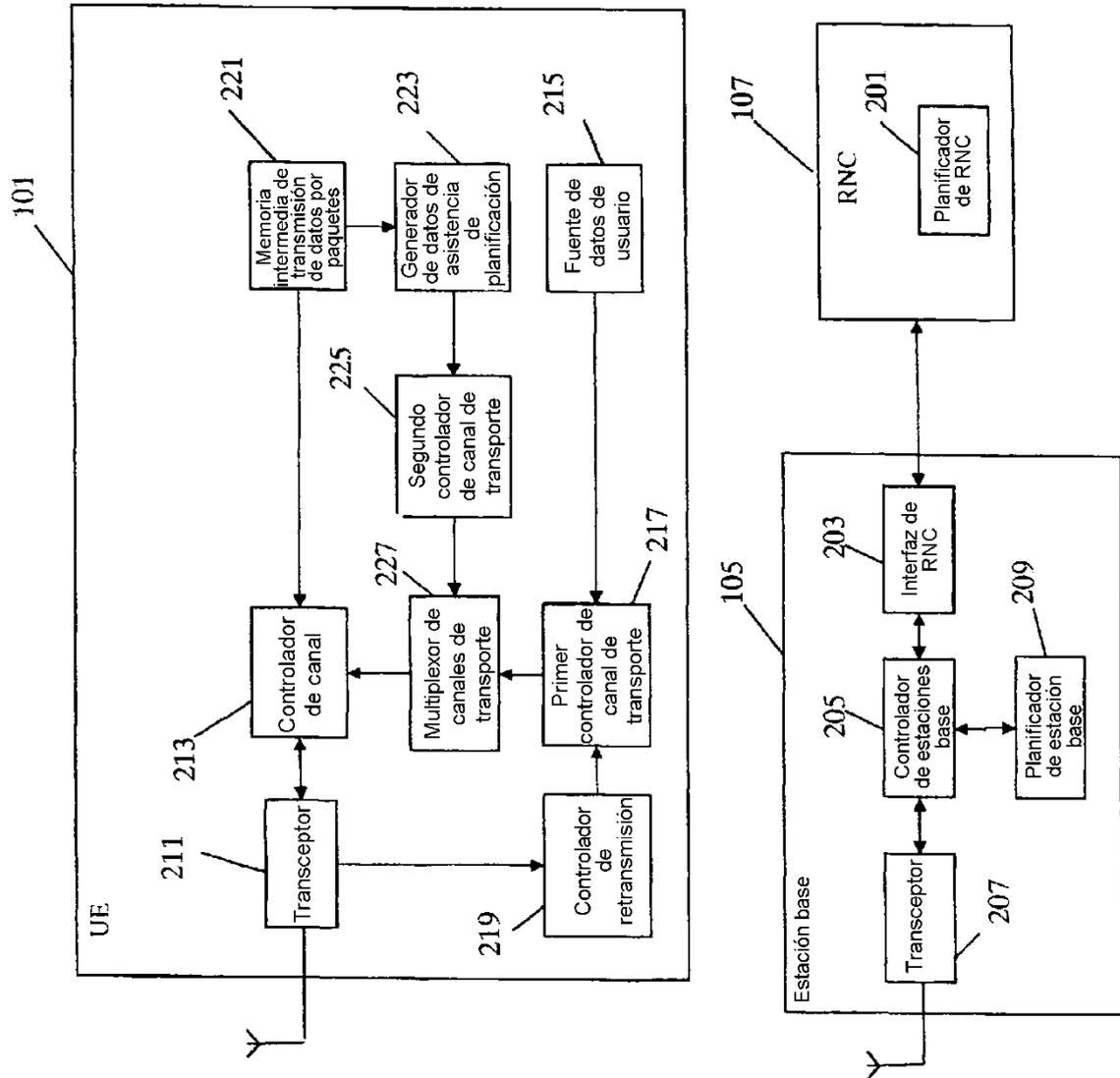


FIG. 2

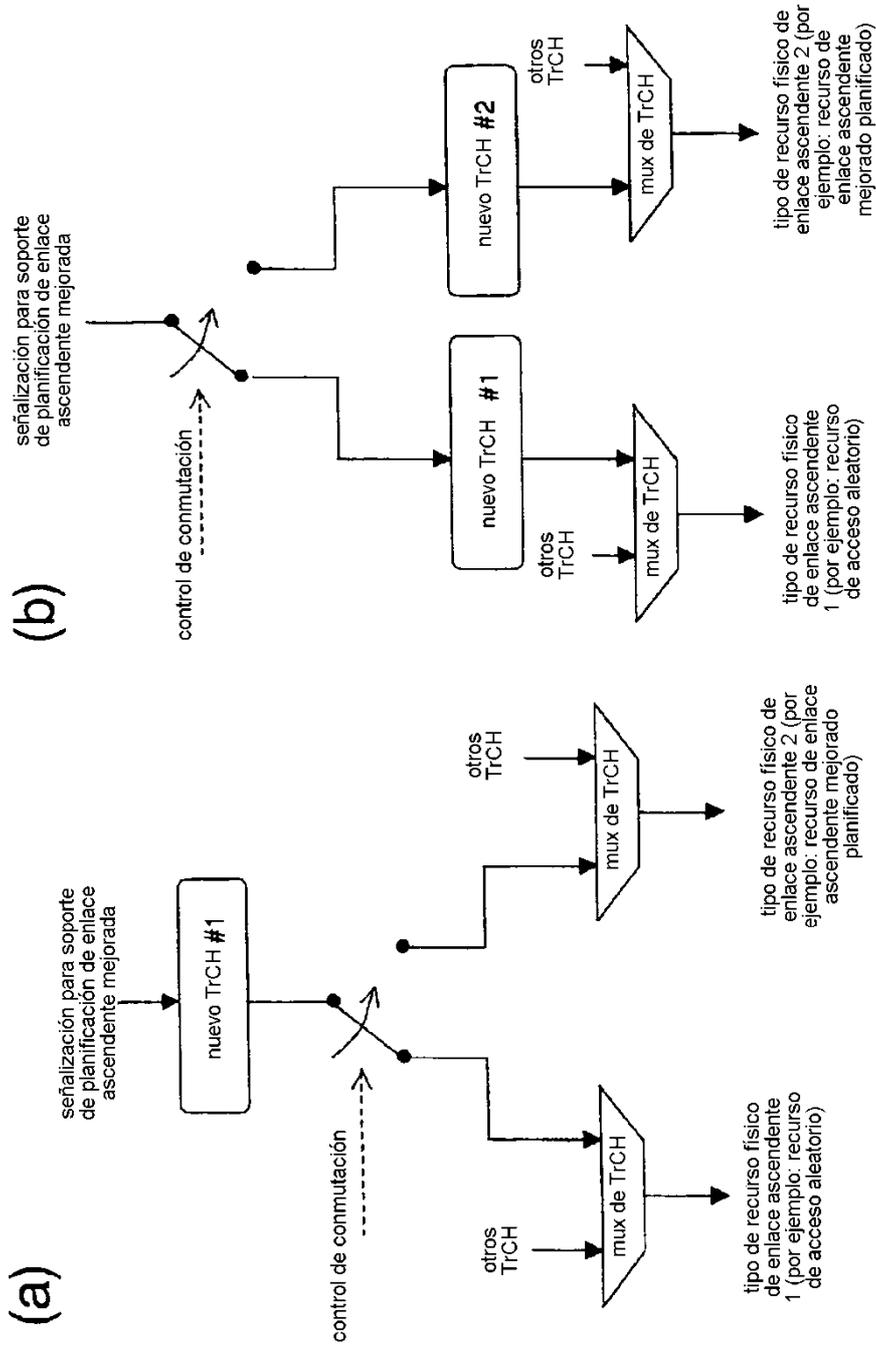


FIG. 3

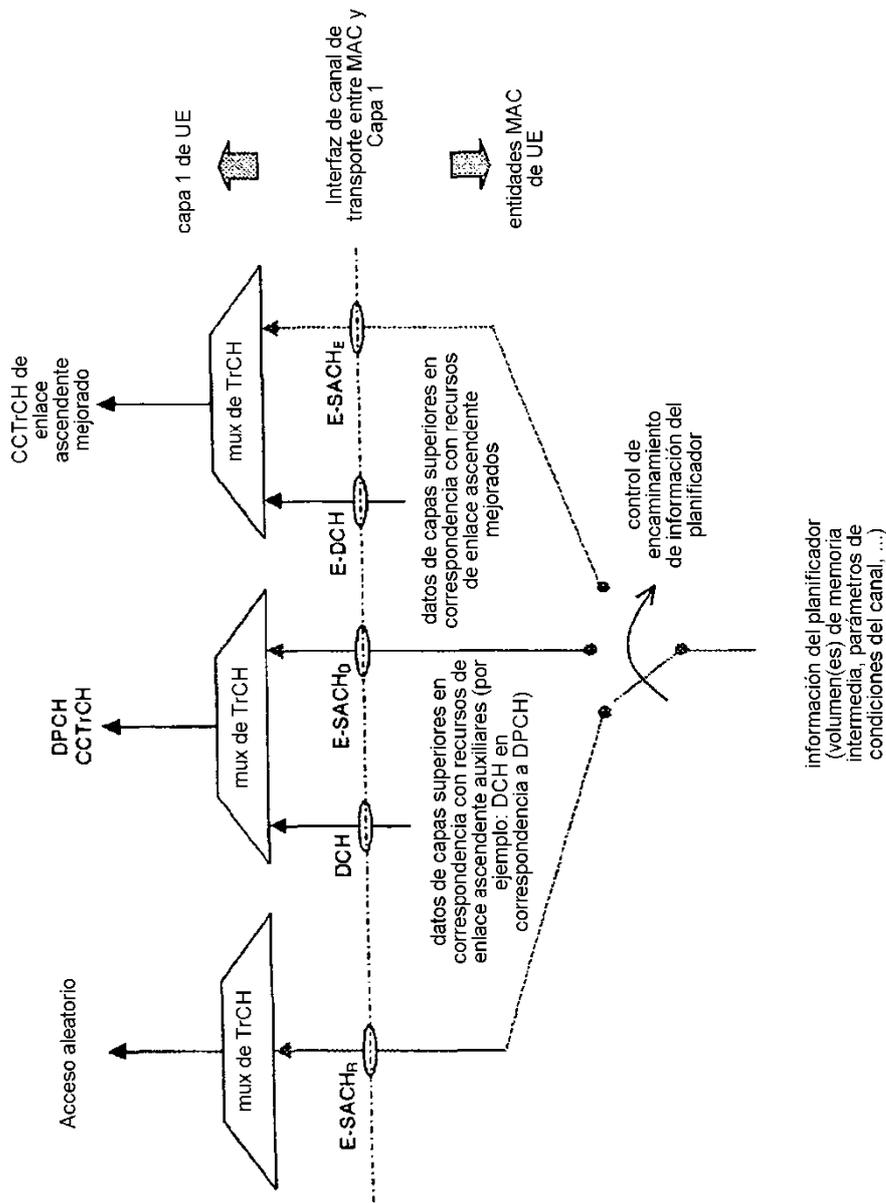


FIG. 4