

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 615 910**

51 Int. Cl.:

H04W 72/12 (2009.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01)
H04W 72/14 (2009.01)
H04W 74/02 (2009.01)
H04W 74/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.02.2006** E 15196902 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017** EP 3007507

54 Título: **Asignación de recursos de enlace ascendente dentro de un sistema de comunicación móvil**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.06.2017

73 Titular/es:
**GUANGDONG OPPO MOBILE
TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (100.0%)
No.18 Haibin Road Wusha, Chang'an
Dongguan, Guangdong 523860, CN**

72 Inventor/es:

**LÖHR, JOACHIM y
SEIDEL, EIKO**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 615 910 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

Asignación de recursos de enlace ascendente dentro de un sistema de comunicación móvil

Campo de la invención

5 La presente invención se relaciona con un método y terminal móvil para solicitar recursos para transmitir datos en el enlace ascendente dentro de un sistema de comunicación móvil. Además, la invención se relaciona con una entidad de red para asignar recursos de enlace ascendente a la terminal móvil.

Antecedentes técnicos

10 Los sistemas móviles de tercera generación (3G) basados en la tecnología de acceso de radio WCDMA están siendo desplegados a amplia escala en todo el mundo. Una primera etapa para mejorar o evolucionar esta tecnología implica introducir acceso a paquetes de alta velocidad en enlace descendente (HSDPA) y un enlace ascendente mejorado, también denominado como acceso a paquetes de alta velocidad en enlace ascendente (HSUPA), dando una tecnología de acceso de radio que es altamente competitiva.

15 Sin embargo, conociendo que los requisitos y las expectativas del usuario y el operador continuarán evolucionando, el 3GPP ha comenzado a considerar la siguiente etapa o evolución principal del estándar 3G para asegurar la competitividad de largo plazo del 3G. El 3GPP recientemente lanzó un ítem de estudio "UTRA y UTRAN evolucionados". El estudio investigará medios para lograr grandes avances en el desempeño con el fin de mejorar el suministro de servicio y reducir los costos de usuario y operador. Se asume de manera general que habrá una convergencia hacia el uso de protocolos de internet (PI), y todos los futuros servicios serán llevados a cabo en lo más alto del PI. Por lo tanto, el foco de evolución es sobre las mejoras al dominio conmutado por paquetes (PS).

20 Los objetivos principales de la evolución son además mejorar el suministro de servicio y reducir los costos del usuario y operador como ya se mencionó. Más específicamente, algunos de los objetivos de desempeño y capacidad claves para la evolución a largo plazo (LTE) son inter alia:

- velocidades de datos significativamente mayores comparadas con el HSDPA y con el HSUPA (se prevén velocidades de datos pico objetivo de más de 100Mbps sobre el enlace descendente 50Mbps sobre el enlace ascendente)
- 25 • altas velocidades de datos con un cubrimiento de área amplia
- latencia significativamente reducida en el plano del usuario en el interés de mejorar el desempeño de los protocolos de capa superior (por ejemplo TCP) así como también reducir la demora asociada con los procedimientos de plano de control (por ejemplo, configuración de sesión), y
- el triple de capacidad de los sistemas comparados con los estándares habituales.

30 Otro requisito clave de la evolución a largo plazo es permitir una migración suave de estas tecnologías.

Esquema de acceso de enlace ascendente para LTE

35 Para la transmisión de enlace ascendente, es necesaria la transmisión de usuario-terminal eficiente en potencia para maximizar el cubrimiento. La transmisión de un portador único combinado con el FDMA y la asignación de ancho de banda dinámica se han seleccionado como un esquema de transmisión de enlace ascendente UTRA evolucionado. La principal razón para la preferencia por la transmisión de portador único es la tasa de potencia inferior pico a promedio (PAPR) comparada con las señales multiportadora (tales como OFDMA), la correspondiente eficiencia amplificadora de potencia y el cubrimiento mejorado asumido (velocidades de datos mayores para una potencia pico de terminal dada). En cada intervalo de tiempo, el Nodo B le asigna a los usuarios un recurso de tiempo/frecuencia único para transmitir datos de usuario asegurando de esta manera la ortogonalidad intracelda. Un acceso ortogonal en el enlace ascendente promete eficiencia espectral incrementada al eliminar la interferencia intracelda. La interferencia debida a la propagación multicelda es manejada en la estación base (Nodo B), ayudada por la inserción de un prefijo cíclico en la señal transmitida.

45 El recurso físico básico utilizado para la transmisión de datos consiste de una fuente de frecuencia de tamaño BW_{otorgar} durante un intervalo de tiempo de transmisión, por ejemplo, un subciclo de 0.5 ms, sobre el cual los bits de información codificados son mapeados. Se debe notar que un subciclo, también denominado como intervalo de tiempo de transmisión (TTI), es el intervalo de tiempo más pequeño para la transmisión de los datos de usuario. Sin embargo es posible asignar un recurso de frecuencia BW_{otorgar} sobre un periodo de tiempo mayor que un TTI a un usuario mediante la concatenación de subciclos.

50 El recurso de frecuencia puede estar en un espectro localizado o distribuido como se ilustró en la figura 3 y la figura 4. Como se puede ver en la figura 3, la portadora única localizada se caracteriza por la señal transmitida que tiene un espectro continuo que ocupa una parte del espectro disponible total. Las velocidades de símbolos diferentes (que corresponden a diferentes velocidades de datos) de la señal transmitida implican diferentes anchos de banda de una señal de portadora única localizada.

De otro lado, como se puede ver en la figura 4, la portadora única distribuida se caracteriza por la señal transmitida que tiene un espectro no continuo (“forma de peine”) que es distribuido sobre el ancho de banda del sistema. Nótese que, la señal de la subportadora distribuida es distribuida sobre el ancho de banda del sistema, la cantidad total de espectro ocupado es, en esencia, la misma que aquella de la portadora única localizada. Adicionalmente, la velocidad de símbolo mayor/inferior, el número de “dedos de peine” se incrementa/reduce, mientras el “ancho de banda” de cada “dedo de peine” permanece igual.

A primera vista, el espectro mostrado en la figura 4 puede dar la impresión de una señal multiportadora donde cada dedo de peine corresponde a una “subportadora”. Sin embargo, de la generación de la señal de dominio de tiempo de una señal de portadora única distribuida, debe ser claro que lo que se genera es una señal de portadora única verdadera con una proporción de potencia pico a promedio baja correspondiente.

La diferencia clave entre la señal portadora única distribuida vs. una señal multiportadora, tal como por ejemplo la OFDM, es que, en el anterior caso, cada “subportadora” o “dedo de peine” no lleva un símbolo de modulación único. En su lugar, cada “dedo de peine” lleva información acerca de todo el símbolo de modulación. Esto crea una dependencia entre los diferentes dedos de peine que conducen a las características de PAPR bajas. Es la misma dependencia entre los “dedos de peine” que conducen a una necesidad de igualación a menos que el canal sea no selectivo de frecuencia sobre el ancho de banda de transmisión completa. En contraste, para la igualación del OFDM no se requiere en tanto que el canal sea no selectivo de frecuencia sobre el ancho de banda de la subportadora.

La transmisión distribuida puede suministrar una ganancia de diversidad de frecuencia mayor que la transmisión localizada, aunque la transmisión localizada permite más fácilmente la programación dependiente de canal. Nótese que, en muchos casos la decisión de programación puede decidir darle el ancho de banda completo a un UE único para lograr velocidades de dato altas.

Esquema de programación de enlace ascendente.

El esquema de enlace ascendente debe permitir tanto el acceso programado (Nodo B controlado) como el acceso con base en contención. En el caso del acceso programado el UE es dinámicamente asignado a un cierto recurso de frecuencia durante un cierto tiempo (es decir, un recurso de tiempo/frecuencia) para la transmisión de datos de enlace ascendente.

Algunos de los recursos de tiempo/frecuencia se pueden asignar para acceso con base en contención. Dentro de estos recursos de tiempo/frecuencia los UE pueden transmitir sin ser primero programados.

Para el acceso programado el programador de Nodo B le asigna un usuario a un recurso de frecuencia/tiempo único para la transmisión de datos de enlace ascendente. Por ejemplo, el programador determina

- cuál(s) UE es(son) permitidos de transmitir,
- qué recursos de canal físico (frecuencia),
- qué tanto pueden ser utilizados los recursos (número de subciclos)
- formato de transporte (por ejemplo esquema de codificación de modulación (MCS) a ser utilizados por la terminal móvil para transmisión)

La información de asignación es señalada a la UE por vía de un otorgamiento de programación enviado sobre el canal de control de enlace descendente. En el LTE, por simplicidad este canal es también denominado como un LTE_HS_SCCH (Evolución de Largo Plazo - Alta Velocidad - Canal de Control Compartido). Un mensaje de otorgamiento de programación contiene al menos información sobre que parte de la banda de frecuencia se le permite utilizar a la UE, si el espectro localizado o distribuido se debe utilizar, el periodo de validez del otorgamiento, y la velocidad de datos máxima. El periodo de validez más corto es un subciclo. La información adicional también se puede incluir en el mensaje de otorgamiento, dependiendo del esquema seleccionado.

Las transmisiones de datos de enlace ascendente son solo permitidas para utilizar los recursos de tiempo - frecuencia asignados al UE a través del otorgamiento de programación. Si el UE no tiene un otorgamiento válido, no se le permite transmitir ningún dato de enlace ascendente. A diferencia del HSUPA, donde cada UE siempre está asignado a un canal dedicado, solo existe un canal de datos de enlace ascendente compartido por múltiples usuarios (UL SCH - Canal Compartido de Enlace Ascendente) para las transmisiones de datos. Adicionalmente, solo existe un modo de operación para el acceso de datos de enlace ascendente en el LTE, el acceso programado descrito anteriormente, es decir, a diferencia del HSUPA donde tanto las transmisiones programadas como autónomas son posibles.

Para solicitar recursos, la UE transmite un mensaje de solicitud de recurso al Nodo B. Este mensaje de solicitud de recursos podría por ejemplo contener información sobre la cantidad de datos a transmitir, el estado de potencia del UE y algo de información relacionada con calidad de servicios (QoS). Esta información, que será denominada como información de programación, le permite al Nodo B hacer una asignación de recursos apropiada.

Las solicitudes de recurso son transmitidas utilizando el acceso basado en contención comparado con el acceso programado descrito anteriormente. Sin embargo, si el UE ya tiene un otorgamiento válido, por ejemplo, si una transmisión de datos está en desarrollo, las actualizaciones de solicitudes de recursos se pueden transmitir utilizando

los recursos otorgados, por ejemplo, como parte de los encabezamientos MAC o el control MAC PDU. El acceso con base en contención se puede ver como un caso especial del acceso programado normal, donde el Nodo B asigna un recurso físico a un usuario. En el caso del acceso basado en contención un recurso físico (subportadoras) es asignado/compartido a múltiples UE para la transmisión de enlace ascendente. La asignación para el canal basado en contención, también denominado como canal de acceso aleatorio, es por ejemplo señalada sobre un canal de difusión, de tal manera que los UE en una celda tienen acceso a esta área.

La figura 5 ilustra una asignación de ejemplo para un acceso basado en contención. El ancho de banda del canal de acceso aleatorio puede por ejemplo depender del número estimado de usuarios de acceso simultáneo y del tamaño de los mensajes transmitidos en el canal. En el ejemplo descrito, el canal de acceso aleatorio se asigna en una forma de TDM, uno de los subciclos X que forman un ciclo es reservado para el acceso basado en contención sobre la banda de frecuencia completa. Sin embargo, también es posible asignar solo parte del Ancho de banda total para acceso aleatorio en un espectro distribuido, con el fin de beneficiarse adicionalmente de la diversidad de frecuencia.

Ya que el acceso no está programado, existe una probabilidad, de que múltiples UE accedan el canal de acceso aleatorio simultáneamente, conduciendo a colisiones. La ganancia de aleatorización y procesamiento específica del UE se puede utilizar con el fin de separar las diferentes transmisiones. El acceso con base en contención solo debe ser utilizado para solicitar recursos en caso de que el UE no tenga un otorgamiento válido asignado o para el acceso inicial (viniendo del modo inactivo al conectado).

La programación dependiente de canal debe ser también soportada por el esquema de programación de enlace ascendente en el LTE. Sin embargo, ya que no hay transmisión de los UE no programados, este no es directo.

El programador, típicamente ubicado en el nodo B para LTE requiere conocer el estado del canal de enlace ascendente de los usuarios antes de asignar recursos por medio del algoritmo de programación dependiente del canal. Por lo tanto, el UE puede transmitir bits piloto, que son conocidos en el lado del receptor, antes de la transmisión de datos para soportar la programación dependiente del canal. El Nodo B puede considerar la proporción C/I medida (proporción de portadora a interferencia) de los bits pilotos para la asignación de recursos.

Señalización de control relacionada con programación.

El acceso programado controlado del Nodo B está basado en la señalización de control de enlace ascendente de enlace descendente junto con un comportamiento UE específico con respecto a la señalización de control.

En el enlace decente el mensaje de asignación de recursos es transmitido del nodo B al UE indicando el recurso físico (recurso de tiempo/frecuencia) asignado a este usuario. Como ya se mencionó anteriormente, este mensaje de asignación también denominado como otorgamiento de programación, contiene información sobre la identificación del usuario a la que está dirigida la asignación de recursos, el recurso físico reservado (recurso de tiempo/frecuencia) alguna información sobre la velocidad de datos máxima, el esquema de modulación y codificación y también probablemente alguna información relacionada con el HARQ (versión de redundancia).

En el enlace ascendente el UE envía una solicitud de programación al nodo B cuando los datos para la transmisión de enlace ascendente están disponibles en el búfer. El mensaje de solicitud de programación contiene información sobre el estado del UE, por ejemplo, el estado del búfer, la información relacionada con el QoS, la información del margen de potencia. Esto a su vez le permite al nodo B hacer una asignación apropiada de los recursos considerando también los requisitos QoS de los datos a ser transmitidos.

En paralelo con la transmisión de datos de enlace ascendente real, la señalización de control relacionada con los datos de señales UE, suministran información sobre la transmisión de datos real similar a la señalización E-DPCCH en la liberación 6 UMTS (HSUPA). Esta señalización de control contiene información sobre el formato de transporte seleccionado (TFCI), que se utiliza para decodificar la transmisión de datos en el nodo B, y alguna información relacionada con el HARQ, por ejemplo, la versión de redundancia, el ID y el NDI del proceso HARQ (indicador de datos nuevos). La información exacta depende obviamente del protocolo HARQ adoptado. Por ejemplo en un protocolo HARQ sincrónico no existe necesidad de señalar el ID del proceso HARQ explícitamente.

Tiempo del enlace ascendente

Para asegurar la ortogonalidad en el enlace ascendente, todas las transmisiones UE deben ser alienadas a tiempo en el Nodo B dentro del prefijo cíclico. Este se pone en práctica mediante el Nodo B que mide la precisión del tiempo en una señal recibida y, con base en la precisión del tiempo transmitir un comando de ajuste de tiempo al UE. El comando de ajuste de tiempo es enviado como información de control que utiliza el SCCH de enlace descendente. Nótese que el UE que no está transmitiendo activamente puede estar fuera de sincronización, lo que requiere ser tenido en cuenta en el acceso aleatorio inicial. Esta información de control de tiempo comanda los UE para avanzar o retraer el respectivo tiempo de transmisión. Se consideran actualmente dos alternativas para los comandos de control de tiempo:

- los comandos de control de tiempo binario que implican adelantar/atrasar el tiempo de transmisión un cierto tamaño de etapa $x \mu s$ [x TBD] transmitido con un cierto periodo y μs [y TBD].
- los comandos de control de tiempo multietapa son transmitidos en el enlace decente de acuerdo con la necesidad.

En tanto en que el UE lleva acabo la transmisión de datos de enlace ascendente, la señal recibida se puede utilizar por el Nodo B para estimar el tiempo de recepción de enlace ascendente y así como una fuente para los comandos de control de tiempo. Cuando no existen datos disponibles para el enlace ascendente, el UE puede llevar acabo transmisiones de enlace ascendentes regulares (señales de sincronización de enlace ascendente) con un cierto periodo, para continuar posibilitando la estimación de tiempo de recepción de enlace ascendente y así retener el alineamiento del tiempo de enlace ascendente. De esta manera, el UE puede restablecer inmediatamente la transmisión de datos octogonales de enlace ascendente sin la necesidad de una fase de realineamiento de tiempo.

Si el UE no tiene datos de enlace ascendente para transmitir durante un periodo mayor, no se debe llevar a cabo una transmisión de enlace ascendente. En ese caso, el alineamiento de tiempo de enlace ascendente se puede perder y el restablecimiento de la transmisión de datos debe ser precedida por una fase de realineamiento de tiempo explicita para restablecer el alineamiento de tiempo de enlace ascendente.

La programación eficiente en un acceso de radio de enlace ascendente ortogonal requiere que el Nodo B asigne recursos rápidamente, por ejemplo, símbolos de frecuencia/tiempo, entre los UE que tienen datos para la transmisión cumpliendo de esta manera los requisitos QoS de los correspondientes datos. Otra demanda del esquema de programación es el soporte de la programación dependiente del canal con el fin de mejorar adicionalmente la eficiencia, por ejemplo, el rendimiento del sistema. De esta manera, se requiere un mecanismo para que el UE solicite recursos.

Este mensaje de solicitud de recurso transmitido por los UE para solicitar recursos de enlace ascendente típicamente contiene información muy detallada sobre el estado del UE, por ejemplo, estado del búfer, parámetro del QoS y margen de potencia dentro de su información de programación. La información de programación requiere ser muy precisa en el LTE UL con el fin de posibilitarle al Nodo B hacer una asignación de recursos exacta y eficiente. Por lo tanto el tamaño del mensaje se supone que es mucho mayor comparado con el HSUPA, donde la información de programación solo comprendía 18 bits. Ya que al UE no se le ha asignado ningún recurso en la primera etapa, la información de programación es enviada en un canal de acceso con base en contención.

Como se indicó anteriormente, la información de programación es enviada sobre un acceso basado en contención al programador. Como consecuencia con el fin de mantener la probabilidad de colisión en un nivel suficientemente bajo, el canal basado en contención consumirá una cantidad relativamente grande de recursos. Esto puede conducir a un uso ineficiente de los recursos de enlace ascendente, por ejemplo, se puede gastar menos banda ancha para el acceso programado. Ya que el tamaño del mensaje de información de programación es muy largo las colisiones pueden conducir a una demora creciente en la transmisión de la información de programación, la cual de esta manera demorará el procedimiento de programación completo. Los mensajes de tamaño corto son en general preferibles en el acceso basado en contención. En el caso de que el tamaño de bloque de transporte para un mensaje transmitido sobre un acceso basado en contención sea fijo, la protección al error se podría incrementar para tamaños de mensajes más pequeños, por ejemplo, bits de más redundancia dentro del bloque de transporte. Cuando el tamaño del bloque de transporte depende del tamaño del mensaje, por ejemplo, la velocidad de codificación es fija, la probabilidad de colisión es más pequeña en el caso de tamaños de bloque de transporte más pequeños.

Otro inconveniente de los esquemas de programación convencional puede ser que las señales de referencia, requeridas para el soporte de la programación dependiente del canal sean solo transmitidas una vez. Sin embargo el canal puede cambiar significativamente para un usuario dentro de la instancia de tiempo de enviar las señales de referencia y la asignación de recursos real para este usuario. El Nodo B podría por ejemplo programar otro usuario, que puede tener una prioridad superior o mejores condiciones de canal, antes de asignar recursos a este usuario. Por lo tanto la información de canal puede no ser actualizada, lo cual podría conducir a una selección MCS inapropiada.

El 3GPP TS 44.016 versión 6.12.0 (ETSI TS 114 018 V6.12.0) describe un procedimiento de sesión inmediato para establecer una conexión de recurso de radio (RR) entre una estación móvil y una red. Una entidad RR de la estación móvil envía mensajes de solicitud del canal en el RACH (Canal de Acceso Aleatorio) la red puede asignar un canal dedicado a la estación móvil al enviar un mensaje de sesión inmediata en la misma franja de tiempo CCCH (Canal de Control Común) sobre el cual este recibió la solicitud del canal.

Resumen de la invención

La presente divulgación se relaciona con un esquema de programación flexible que permite solucionar al menos uno de los problemas desglosados anteriormente.

De acuerdo con la invención, se proporciona: un método para solicitar recursos para transmitir datos sobre el enlace ascendente como se menciona por la reivindicación 1; un método para asignar recursos a una terminal móvil para transmitir datos sobre el enlace ascendente como se menciona por la reivindicación 5; una terminal móvil como se menciona por la reivindicación 12; una entidad de red como se menciona por la reivindicación 13; y medio legible por ordenador como se menciona por las reivindicaciones 14 y 15.

De acuerdo con una realización de la invención, se suministra un método para solicitar recursos para transmitir datos sobre el enlace ascendente dentro de un sistema de comunicación móvil. En el enlace ascendente se utiliza un esquema de enlace ascendente que comprende transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal con base en contención. La terminal móvil trasmite una solicitud de recurso a una entidad de red responsable por la asignación de recurso por vía de un canal con base en contención, y reciben respuesta a esta un mensaje de

asignación de recursos que otorga recursos para transmitir datos por vía del canal compartido programado. La terminal móvil recibe, en respuesta a la solicitud de recurso, un comando de ajuste de tiempo desde la entidad de red responsable de la asignación de recursos, y realinea el tiempo de enlace ascendente de acuerdo con el comando de ajuste de tiempo.

5 El mensaje de asignación de recursos recibido en respuesta a la solicitud de recurso puede otorgar recursos para transmitir información de programación a la entidad de red responsable por la asignación de recursos. La terminal móvil puede transmitir la información de programación a la entidad de recursos responsable por la asignación de recursos por vía del canal compartido programado en respuesta al mensaje de asignación de recursos. En respuesta a la transmisión de la información de la información de programación la estación móvil puede recibir un segundo mensaje de asignación de recursos que otorga recursos al terminal móvil para transmitir los datos de usuario sobre el canal compartido programado.

Opcionalmente, el mensaje de asignación de recursos recibido en respuesta a la solicitud de recurso indica recursos otorgados a la terminal móvil para transmitir una señal de referencia.

15 En este caso, la estación móvil puede transmitir repetidamente una señal de referencia a la entidad de red responsable por la asignación de recursos luego de haber recibido el mensaje de asignación de recurso en respuesta a la solicitud de recurso.

En una variación ventajosa, la terminal móvil utiliza los recursos otorgados para el canal compartido programado como se indicó en el mensaje de asignación de recurso recibido en respuesta a la solicitud de recurso para transmitir repetidamente la señal de referencia.

20 En otra variación ventajosa de esta realización, el mensaje de asignación de recursos recibido en respuesta a la solicitud de recurso indica recursos otorgados a la terminal móvil para transmitir repetidamente la señal de referencia y la terminal móvil utiliza los recursos otorgados para transmitir repetidamente la señal de referencia para transmitir repetidamente la señal de referencia.

25 Una variación adicional de la realización prevé que la frecuencia de la transmisión de la señal de referencia se configure al controlar la señalización recibida de la red de acceso de radio del sistema de comunicación móvil, o es controlada por la terminal móvil.

En otra variación ventajosa de la realización, la terminal móvil puede parar de transmitir la señal de referencia al haber recibido el segundo mensaje de asignación de recursos que otorga recursos a la terminal móvil para transmitir los datos de usuario sobre el canal compartido programado en respuesta a la transmisión de la información de programación.

30 De acuerdo con una realización adicional de la invención la terminal móvil puede realinear el tiempo de enlace ascendente de acuerdo al comando de ajuste de tiempo antes de transmitir la información de programación sobre el canal compartido programado.

El comando de ajuste de tiempo puede por ejemplo (pero no limitado a esto) estar comprendido en el mensaje de asignación de recurso recibido en respuesta a la solicitud de recurso.

35 En una realización adicional de la invención se utiliza un esquema FDMA de portadora única para transmitir los datos sobre el enlace ascendente. En este caso, el canal basado en contención puede por ejemplo ser mapeado a un espectro distribuido sobre el acceso de enlace ascendente.

40 Se puede utilizar un esquema FDMA de portada única para transmitir los datos sobre el enlace ascendente y el ancho de banda utilizado para transmitir la solicitud de recurso sobre el acceso de enlace accedente puede ser proporcional a la prioridad de los datos para los cual se solicita la transmisión.

Opcionalmente, el ancho de banda que se le permite utilizar a la terminal móvil para transmitir una solicitud de recurso se configura al controlar la señalización recibida de la red de acceso de radio del sistema de comunicación móvil.

En otra variación de esta realización, la terminal móvil puede determinar el ancho de banda a utilizar para transmitir la solicitud de recurso basada en la prioridad de los datos para lo cual se solicita la asignación de recurso.

45 Los recursos para transmitir datos sobre el canal compartido programado se pueden otorgar sobre una base de intervalo de tiempo de transmisión. De acuerdo con esto, el mensaje de asignación de recursos puede indicar al menos un intervalo de tiempo de transmisión o el número de intervalos de tiempo de transmisión para los cuales el mensaje de asignación de recursos otorga recursos.

50 Otra realización de la invención se relaciona con un método para asignar recursos a una terminal móvil para transmitir datos sobre el enlace ascendente dentro del sistema de comunicación móvil. Como en las realizaciones anteriores, el esquema de enlace ascendente comprende transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal basado en contención se utiliza en el enlace ascendente. Una entidad de red responsable por la asignación de recursos del sistema de comunicación móvil recibe una solicitud de recursos del terminal móvil por vía de un canal basado en contención, y trasmite en respuesta a esto un mensaje de asignación de recursos que otorga recursos para transmitir datos por vía del canal compartido programado a la terminal móvil. La entidad de red responsable de la asignación de recursos transmite un comando de ajuste de tiempo a la terminal móvil en respuesta a la solicitud de recurso.

55

- 5 El mensaje de asignación de recursos transmitido en respuesta a la solicitud de recursos puede otorgar recursos para transmitir información de programación a la entidad de red responsable por la asignación de recursos. La entidad de red puede recibir adicionalmente información de programación de la estación móvil por vía del canal compartido programado, y puede transmitir, en respuesta a la recepción de la información de programación, un segundo mensaje de asignación de recursos que otorga recursos a la terminal móvil para transmitir datos de usuario en el canal compartido programado.
- El mensaje de asignación de recursos transmitido en respuesta a la solicitud de recurso puede indicar recursos otorgados a la terminal móvil para transmitir una señal de referencia.
- 10 La entidad de red puede recibir repetidamente una señal de referencia de la terminal móvil al haber transmitido el mensaje de asignación de recursos en respuesta a la solicitud de recurso. La entidad de red puede estimar la calidad del canal de enlace ascendente del canal programado compartido con base en las señales de referencia recibidas.
- El comando de ajuste de tiempo puede estar comprendido en el mensaje de asignación de recurso transmitido a la terminal móvil en respuesta a la solicitud de recurso.
- 15 Como se indicó anteriormente, una realización adicional de la invención prevé utilizar un esquema FDMA de portadora única para transmitir datos sobre el enlace ascendente. En este caso, el canal con base en contención puede por ejemplo ser mapeado a un espectro distribuido sobre el acceso de enlace ascendente.
- La entidad de red responsable por la asignación de recurso puede otorgar los recursos para transmitir datos sobre el canal compartido programado sobre una base de intervalo de tiempo de transmisión. En una variación, un mensaje de asignación de recursos puede indicar que al menos un intervalo de tiempo de transmisión o el número de intervalo de tiempo de transmisión para los cuales el mensaje de asignación de recursos otorga recursos.
- 20 La solicitud de recurso recibida de la terminal móvil puede no comprender información de programación.
- La solicitud de recursos puede comprender una identificación implícita o explícita de la terminal móvil solicitante.
- La solicitud de recurso puede comprender un indicador que le indica a la entidad de red responsable por la asignación de recursos que la terminal móvil solicita la asignación de recursos para transmisión de datos. En una variación la terminal móvil puede aleatorizar el mensaje de solicitud con un código de aleatorización específico de usuario antes de su transmisión.
- 25 La solicitud de recursos puede comprender un identificador del terminal móvil que le indique a la entidad de red responsable por la asignación de recursos que la terminal móvil solicita la asignación de recursos para la transmisión de datos.
- 30 La solicitud de recurso puede comprender información de recurso que indica los recursos de enlace ascendente requeridos por la terminal móvil para transmitir los datos de usuario.
- En una variación, la información de recurso puede comprender un identificador de flujo del flujo de datos del cual la terminal móvil pretende transmitir los datos de usuario o el número de bits que la terminal móvil pretende transmitir.
- 35 Alternativamente, la información de recurso puede también consistir de un indicador que le indica a la entidad de red responsable por la asignación de recursos, cuando establecer, que la terminal móvil pretende transmitir datos de un servicio crítico por demora.
- Una realización adicional de la invención suministra una terminal móvil para uso en un sistema de comunicación móvil que utiliza un esquema de enlace ascendente que comprende transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal basado en contención. La terminal móvil comprende un transmisor para transmitir una solicitud de recurso a una entidad de red responsable por la asignación de recurso por vía del canal basado en contención, y un receptor para recibir, en respuesta a una solicitud de recurso, un mensaje de asignación de recurso que le otorga recursos para transmitir datos por vía del canal compartido programado.
- 40 El mensaje de asignación de recurso recibido en respuesta a la solicitud de recurso puede otorgar recursos para transmitir información de programación a la entidad de red responsable por la asignación de recurso. El transmisor además se puede configurar para transmitir, en respuesta al mensaje de asignación de recurso, información de programación a la entidad de red responsable por la asignación de recurso por vía del canal compartido programado, y el receptor puede recibir, respuesta a la transmisión de información de programación, un segundo mensaje de asignación de recurso que otorga recursos a la terminal móvil para transmitir los datos de usuario sobre el canal compartido programado.
- 45 La estación móvil puede además comprender medios adaptados para efectuar el método para solicitar recursos para transmitir datos sobre el enlace ascendente dentro del sistema de comunicación móvil de acuerdo con una de las varias realizaciones subrayadas aquí.
- Una realización adicional de la invención se relaciona con una entidad de red responsable por la asignación de recurso. La entidad de red puede ser asignada en un sistema de comunicación móvil que utiliza un esquema de enlace ascendente que comprende transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal basado en contención. De
- 55

acuerdo con una realización la entidad de red comprende un receptor para recibir una solicitud de recurso de una terminal móvil por vía de un canal basado en contención, y un transmisor para transmitir, en respuesta a la solicitud de recurso, un mensaje de asignación de recurso que otorga recursos para transmitir datos por vía del canal compartido programado a la terminal móvil.

5 El mensaje de asignación de recurso recibido en respuesta a la solicitud de recurso puede otorgar recursos para transmitir información de programación a la entidad de red responsable por la asignación de recursos. El receptor de la entidad de red además se puede configurar para recibir información de programación de la estación móvil por vía del canal compartido programado, y el transmisor además se puede configurar para transmitir en respuesta a la recepción de la información de la programación, un segundo mensaje de asignación de recurso que otorga recursos a la terminal móvil para transmitir datos de usuario sobre el canal compartido programado a la entidad de red responsable por la asignación de recurso.

En una realización adicional la entidad de red puede comprender medios configurados para ejecutar las etapas del método para asignar recursos a una terminal móvil para transmitir datos sobre el enlace ascendente dentro de un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una de varias realizaciones descritas aquí.

15 De acuerdo con otra realización un medio legible por ordenador se suministra el cual almacena instrucciones que, cuando son ejecutados por un proceso de una terminal móvil, hacen que la terminal móvil solicite recursos para transmitir datos sobre el enlace ascendente dentro de un sistema de comunicación móvil utilizando un esquema de enlace ascendente que comprende transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal basado en contención. Se puede hacer que la terminal móvil solicite recursos al transmitir una solicitud de recursos a una entidad de red responsable por la asignación de recursos por vía de un canal basado en contención, y recibir, en respuesta a la solicitud de recurso, un mensaje de asignación de recurso que otorga recursos para transmitir datos por vía del canal compartido programado.

20 El mensaje de asignación de recurso recibido en respuesta a la solicitud de recurso puede otorgar recursos para transmitir información de programación a la entidad de red responsable por la asignación de recurso y el medio legible por ordenador puede almacenar además instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador de la terminal móvil, hacen que la terminal móvil transmita, en respuesta al mensaje de asignación de recurso, información de programación a la entidad de red responsable por la asignación de recurso por vía del canal compartido programado, y para recibir, en respuesta a la transmisión de la información de programación un segundo mensaje de asignación de recurso que otorga recursos a la terminal móvil para transmitir datos de usuario en el canal compartido programado.

30 El medio legible por ordenador puede almacenar adicionalmente instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador de la terminal móvil, hacen que la terminal móvil ejecute el método para solicitar recursos para transmitir datos sobre el enlace ascendente dentro de un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una de varias realizaciones subrayadas aquí.

35 Un medio legible por ordenador de acuerdo con una realización adicional de la invención almacena instrucciones que, cuando se ejecutan por un procesador de una entidad de red responsable por la asignación de recursos, hacen que la entidad de red responsable por la asignación de recursos, asigne recursos a una terminal móvil para transmitir datos sobre el enlace ascendente dentro de un sistema de comunicación móvil que utiliza un esquema de enlace ascendente que comprende transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal basado en contención. Se puede hacer que la entidad de red asigne recursos a la terminal móvil al recibir una solicitud de recurso de la terminal móvil por vía del canal basado en contención, y al transmitir, en respuesta a la solicitud de recurso, un mensaje de asignación de recurso que otorga recursos para transmitir datos por vía del canal compartido programado a la terminal móvil.

40 El mensaje de asignación de recurso recibido en respuesta a la solicitud de recurso puede otorgar recursos para transmitir información de programación a la entidad de red responsable por la asignación de recurso y al medio legible por ordenador además puede almacenar instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador de la entidad de red responsable por la asignación de recurso, hacen que la entidad de red responsable de la asignación de recurso reciba información de programación de la estación móvil por vía del canal compartido programado, y transmita, en respuesta a la recepción de la información de programación, un segundo mensaje de asignación de recurso que otorga recursos a la terminal móvil para transmitir datos de usuario sobre el canal compartido programado a la entidad de red responsable por la asignación de recursos.

50 El medio legible por ordenador puede almacenar adicionalmente instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador de la entidad de red hacen que la entidad de red responsable de la asignación de recurso ejecute el método para asignar recursos a una terminal móvil para transmitir datos sobre el enlace ascendente dentro de un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una de diversas realizaciones descritas aquí.

Breve descripción de las figuras

55 En lo siguiente la invención se describe con más detalle con referencia a las figuras y dibujos anexos. Detalles similares o correspondientes en las figuras están marcados con los mismos numerales de referencia

Las figuras 1 y 2 muestran dos arquitecturas de red de ejemplo, en las cuales se puede utilizar la invención,

Las figuras 3 y 4 muestran una asignación localizada de ejemplo y una asignación distribuida del ancho de banda de enlace ascendente en un esquema FDMA de portadora única; y

Las figuras 5 a 10 muestran diferentes de ejemplo de un procedimiento de asignación de recurso de acuerdo con diferentes realizaciones de la invención.

5 Descripción detallada de la invención

Se describe un esquema de programación flexible para asignar recursos para transmisión de enlace ascendente a una terminal móvil solicitante. De acuerdo con una realización de la invención, la terminal móvil solicita la asignación de recursos al enviar una solicitud de recurso a una entidad de red en el sistema de comunicación móvil responsable por la asignación de recurso. Esta solicitud se transmite en un canal basado en contención.

10 La entidad de red puede responder a esta solicitud de recurso de diferentes formas. Por ejemplo, dependiendo del contenido de la solicitud de recurso, la entidad de red puede asignar recursos para la transmisión de datos de enlace ascendente a la terminal móvil solicitante o, alternativamente, puede primero señalar recursos a la terminal móvil para permitirle a la misma enviar información de programación. De esta información de programación puede por ejemplo permitirle a la entidad de red más recursos exactamente programados para la terminal móvil. En el último caso, la
15 terminal móvil enviará una información adicional a la entidad de red como datos programados, es decir, en un canal compartido programado. En respuesta a la información adicional, la terminal móvil recibirá un mensaje de asignación de recursos que otorga recursos para la transmisión de datos de usuario de enlace ascendente.

Se debe notar que la información de programación no se considera datos de usuario aquí. Los datos de usuario pueden ser cualquier tipo de datos de un servicio de usuario o un portador de radio de señalización.

20 En una realización de ejemplo de la invención, los datos de usuario se pueden definir como datos de servicio que no son terminados en la capa 2/MAC o la capa 1/capa física. En otra realización de la invención, los datos de usuario se pueden definir como los datos de servicios que no son terminados en la capa 1/capa física. De esta manera, en estas dos realizaciones de ejemplo, los datos de usuario son datos de cualquier servicio terminado en una capa superior de la capa 2/MAX o capa 1/capa física respectivamente.

25 De acuerdo con esta invención, una solicitud de recurso es un mensaje transmitido de una terminal móvil a la entidad de red responsable por la asignación de recurso, es decir, un elemento de red que es responsable para programar unos recursos de interfaz aérea. La solicitud de recurso puede ser un bit único (indicador) que, cuando se establece, indica el deseo de la terminal móvil de serle asignado recursos para la transmisión de enlace ascendente. Sin embargo, también puede estar comprendida más información en la solicitud de recurso dependiendo del esquema de programación que
30 será evidente de las realizaciones de ejemplo de la invención descritas adelante.

De acuerdo a una realización de ejemplo de la invención, un mensaje de solicitud de recurso es una capa 2/mensaje de señalización MAC o una capa 1/mensaje de capa física.

De acuerdo con la invención, un mensaje de asignación de recurso contiene al menos información que indica que recursos puede utilizar la terminal móvil solicitante para la transmisión de enlace ascendente programada.

35 Por ejemplo, el mensaje de asignación de recursos puede indicar que parte de la banda de frecuencia se le permite utilizar a la terminal móvil solicitante. En ejemplos más específicos, el mensaje de asignación de recursos puede además especificar si el espectro localizado o distribuido debe ser utilizado, el periodo de valides del otorgamiento, y/o la velocidad de datos máxima. El periodo de validez indica por cuantos subciclos es válida la asignación de recursos. El periodo de validez más corto es un subciclo (o intervalo de tiempo de transmisión). La información adicional también se
40 puede incluir en el mensaje de asignación de recurso, dependiendo del esquema seleccionado. El mensaje de asignación de recurso también se puede denominar como un otorgamiento de programación.

En una realización la invención se utiliza en un sistema de comunicación móvil en el cual el FDMA de portadora única se utiliza en la interfaz aérea para la transmisión de enlace ascendente. En esta realización de ejemplo, el recurso físico básico utilizado para la transmisión de datos consiste de un recurso de frecuencia de tamaño $BW_{otorgado}$ durante un
45 intervalo de tiempo de transmisión, por ejemplo, un subciclo, en el cual, (opcionalmente codificado) los bits de datos de usuario son mapeados. Se debe notar que un subciclo, también denominado como intervalo de tiempo de transmisión (TTI) es el intervalo de tiempo más pequeño para la transmisión de datos de usuario. Es sin embargo posible asignar un recurso de frecuencia $BW_{otorgado}$ durante un periodo de tiempo mayor que un TTI a un usuario mediante la concatenación de subciclos. A este respecto, las figura 3 y la figura 4 ilustran la asignación de ejemplo de recursos de enlace
50 ascendente a una terminal móvil dentro de un sistema FDMA de portadora único.

Un canal compartido programado de acuerdo con la invención es, por ejemplo, un canal de transporte compartido, que es compartido por una pluralidad de usuarios, o el correspondiente canal físico al cual el canal de transporte compartido es mapeado.

55 En una realización de ejemplo relacionada con el enlace ascendente UTRA evolucionado, existe un canal de transporte de enlace ascendente compartido (UL-SCH) y un Canal de Acceso Aleatorio (RACH). La transmisión sobre un canal compartido programado en esta realización significa que a un usuario le es cedido un recurso de frecuencia/tiempo específico para la transmisión de datos de enlace ascendente. La sesión es hecha por un programador que programa/

5 asigna el ancho de banda disponible para el acceso programado (por ejemplo recursos programados como se muestra en la figura 5) entre los usuarios bajo su control. El canal basado en contención de acuerdo con esta realización denota el Canal de Acceso Aleatorio (RACH) que es un canal de transporte o el correspondiente canal físico. La transmisión en un canal basado en contención significa que un usuario puede transmitir datos sobre los recursos basados en contención (como se describe a manera de ejemplo en la figura 5) sin ser programado.

Antes de discutir las diferentes realizaciones de la invención con más detalle, se pueden emplear arquitecturas de red de ejemplo en las cuales la invención será descrita brevemente en lo que sigue. Se debe notar que las dos arquitecturas de red son simplemente destinadas a dar ejemplos de redes en los cuales la invención se puede utilizar y no pretende limitar la invención al uso en estas redes.

10 Una red de comunicación móvil de ejemplo en la cual la invención en sus diferentes realizaciones se puede ejecutar se describe en la figura 1. La red comprende diferentes entidades de red que son agrupadas funcionalmente en la Red Núcleo (CN) 101, en la Red de Acceso de Radio (RAN) 102 y los Equipos de Usuario (UE) 103 o a las terminales móviles. El RAN 102 es responsable por manejar toda la funcionalidad relacionada con radio inter alia incluyendo programación de recursos de radio. El CN 101 puede ser responsable por enrutar llamadas y conexiones de datos a
15 redes externas. Las interconexiones de los elementos de red se definen mediante interfaces abiertas que son denotadas lu y Uu para propósitos de ejemplos. Un sistema de comunicación móvil es típicamente modular y es por lo tanto posible tener varias entidades de red del mismo tipo.

20 En esta red de ejemplo ilustrada en la figura 1, la red de acceso de radio puede comprender una o más entidades de red responsables por la asignación de recurso. Asumiendo que la figura 1 muestra una arquitectura de alto nivel de redes 3G, una entidad de red responsable por la asignación de recursos es comúnmente denominada como el controlador de la red de radio (RNC) que programa los recursos de interface aéreos dentro de las celdas del Nodo Bs unidos al RNC. Alternativamente, otras ejecuciones también se pueden prever para utilizar otras entidades RAN, tales como las estaciones base (Nodo BS) para programar/asignar recurso de interfaces aéreas.

25 Otra arquitectura de red de ejemplo se muestra en la figura 2. El sistema de comunicación móvil de acuerdo con la realización de ejemplo mostrada en la figura 2 es una "arquitectura de dos nodos" que consiste de puertas de acceso y núcleo (ACGW) y el Nodo Bs. En comparación con la arquitectura de red mostrada en la figura 1, el ACGW manejará las funciones CN, es decir enrutar llamas y conexiones de datos a redes externas, y también ejecuta funciones RAN. Así, el ACGW se puede considerar para combinar funciones efectuadas por el GGSN y por el SGSN en las redes 3G de hoy y las funciones RAN como por ejemplo control de recurso de radio (RRC), compresión de encabezamiento, protección de cifrado/integridad y ARQ exterior. El Nodo Bs puede manejar funciones como por ejemplo
30 segmentación/concatenación, programación y asignación de recursos, multiplexado y funciones de capa física.

35 El plano de control (CP) y el plano de usuario (UP) conocidos de las redes 3G de hoy pueden ser terminadas en el ACGW, que posibilitarían soporte de movilidad controlada por red sin fisuras sin la necesidad de interfaces entre el nodo Bs tanto 3GPP como sin integración 3GPP que puede ser manejado por vía de los ACGW la interfaz de las redes de datos de paquete externo (por ejemplo Internet).

Como ya se indicó anteriormente, en la arquitectura de red de ejemplo de la figura 2, se asume que la propiedad de los recursos de celda es manejada en cada nodo B. Teniendo la propiedad del recurso de celda por fuera del ACGW se hace posible soportar la agrupación de los ACGW (tanto de los flujos CP como UP), permitiendo a un Nodo B ser conectado a varios ACGW para diferentes terminales (evitando así un punto único de fallas).

40 Aunque no mostrado directamente en la figura 1 también es posible soportar una interfaz inter-ACGW para el caso del ACGW que pertenece a diferentes agrupaciones.

45 Luego, se describirán con más detalle procedimientos de asignación de recursos diferentes. Se debe notar que en la figura 6 a la figura 10, una estación base (Nodo B) se asume que es la entidad de red en el sistema de comunicación móvil responsable por la asignación de recursos para propósitos de ejemplo. La función dentro de la entidad de red en el sistema de comunicación móvil responsable por la asignación de recursos para planear y asignar recursos para las terminales móviles también es denominada como el programador.

50 La figura 6 ilustra un procedimiento de asignación de recursos que es útil para comprender la invención. Las características principales del procedimiento de programación propuesto es que solamente se trasmite un mensaje de solicitud de recuso con datos basados en contención y segundo que la programación dependiente de canal es eficientemente soportada por el procedimiento de programación.

55 En la primera etapa, la terminal móvil (UE) envía 601 una solicitud de recurso a la estación base (Nodo B) con el fin de solicitar la asignación de recurso de enlace ascendente para la transmisión de datos. Por ejemplo, la terminal móvil enviará típicamente este mensaje cuando los datos de usuario lleguen en un búfer de transmisión a la terminal móvil. En la figura 6, se asume que a la terminal móvil no le habían sido asignado recursos todavía, de tal manera que no se han asignado recursos programados a la estación móvil. El mensaje de solicitud de recursos es transmitido en un canal basado en contención. Por ejemplo, pero no limitado a esto, la solicitud de recurso es un mensaje de capa 1 o capa 2.

Con el fin de mantener baja la cantidad de recursos reservados para el canal de acceso basado en contención, solamente se debe transmitir un mensaje corto de una manera basada en contención. Por lo tanto, de acuerdo con una ejecución de ejemplo, la solicitud de recursos podrá consistir de un indicador solamente, que le indique a la estación

base que la estación móvil solicitante desea transmitir datos en el enlace ascendente. Si es necesario identificar la terminal móvil solicitante, una aleatorización específica de usuario del mensaje de solicitud de velocidad podría ser utilizada. La aleatorización específica de usuario de la solicitud de recursos suministra así una identificación implícita de la terminal móvil.

5 Alternativamente, en lugar de un indicador de un bit, el mensaje de solicitud de recurso en otra ejecución de ejemplo consiste de un identificador temporal o estático, por ejemplo C-RNTI (identidad temporal de la red de radio de celda) o IMSI respectivamente, de la terminal móvil solicitante. En este caso, el identificador de un lado indicaría que la terminal móvil desea enviar datos en el enlace ascendente y simultáneamente identifica explícitamente la terminal móvil. Esta opción sin embargo consumiría más bits comparados con la solución de identificador de bit único propuesto
10 anteriormente.

En una variación opcional adicional, la solicitud de recurso puede además incluir información que le permite a la estación base priorizar la solicitud de recurso de varios usuarios. Por ejemplo, la información adicional en la solicitud de recurso puede ser información de la urgencia de la solicitud. Esta información sobre la urgencia de la solicitud puede por ejemplo ser comunicada en la forma de información QoS de los datos de usuario que la terminal móvil pretende
15 transmitir, por ejemplo, la prioridad de los datos.

Una posible ventaja que se puede lograr al suministrar solamente una cantidad limitada de información en el mensaje de solicitud de recurso es minimizar las colisiones en el canal basado en contenido por vía del cual se trasmite la solicitud de recurso.

20 En el procedimiento de asignación de recurso de ejemplo mostrado en la figura 6 se puede asumir que la solicitud de recurso solo consiste de información que indica que la terminal móvil pretende transmitir datos de usuario en el enlace ascendente. A la recepción de la solicitud de recurso en la estación base, la estación base emite y trasmite 602 un mensaje de asignación de recurso a la terminal móvil.

El primer mensaje de asignación de recurso puede otorgar recursos a la terminal móvil para transmitir información más detallada sobre los datos de usuario que esta pretende enviar. Por ejemplo, el primer mensaje de asignación de recurso puede otorgar recursos programados de la terminal móvil para suministrar información más detallada a la estación base. Por simplicidad esta información más detallada será denominada como información de programación (SI) en lo que sigue. El primer mensaje de asignación de recurso (o mensaje de otorgamiento) le puede indicar a la terminal móvil que recursos (por ejemplo símbolos de tiempo/frecuencia) se deben utilizar en el enlace ascendente para transmitir la información de programación.
25

30 El mensaje de otorgamiento puede también opcionalmente indicar la frecuencia de la banda/espectro para la transmisión de una señal de referencia, tal como una señal piloto, desde la estación móvil a la estación base. La señal de referencia puede ser utilizada por ejemplo por la estación base para estimación del canal de enlace ascendente (facilitando la desmodulación/detección coherente del enlace ascendente de los datos tales como la información de programación) y también para la estimación de la calidad del canal de enlace ascendente (facilitando la programación dependiente de canal). La señal de referencia puede o no ocupar al menos un espectro parcialmente diferente del espectro utilizado para la transmisión de la información de programación. En el caso de que la señal de referencia ocupe espectro parcialmente diferente, la estación base puede también efectuar estimación de la calidad del canal para otras frecuencias diferentes a aquellas utilizadas para transmitir la información de programación y, como consecuencia, permite la programación dependiente del canal del enlace ascendente.
35

40 En la siguiente etapa, al haber recibido el primer mensaje de asignación de recurso, la terminal móvil transmite 603 la información de programación sobre los recursos programados asignados. La información de programación puede por ejemplo contener información muy detallada sobre el estado de la terminal móvil, tal como, por ejemplo, el estado del búfer por flujo, información QoS por flujo y también el estado de potencia de la terminal móvil. Un flujo puede ser por ejemplo el canal lógico o la cola de prioridad. Ya que la información de programación se transmite como datos programados por vía del canal compartido programado, no ocurrirá colisión con otros datos provenientes de otros terminales móviles.
45

Además de la transmisión de la información de programación, el terminal móvil también puede transmitir una señal de referencia a la estación base. La señal de referencia puede ser por ejemplo transmitida sobre recursos de enlace ascendente preconfigurados o conocidos o los recursos pueden alternativamente ser configurados por la estación base utilizando el mensaje de asignación de recursos en la etapa 602 u otra señalización de control. En teoría, una transmisión de señal de referencia sería suficiente. Ya que el canal puede cambiar significativamente para un usuario dentro de la instancia de tiempo de enviar la señal de referencia y la asignación de recursos real para este usuario por la estación base, la información del canal de enlace ascendente en la estación base puede no estar actualizada al momento de hacer la asignación de recursos para el usuario solicitante. Por lo tanto, la estación móvil puede transmitir
50 604 la señal de referencia repetidamente hasta que un mensaje de asignación de recurso para los datos del usuario se reciba (ver etapa 605 descrita adelante). Esto le permitiría a la estación base tener un conocimiento del estado del canal actualizado al momento de decidir sobre los recursos de enlace ascendente a ser asignados a la terminal móvil.
55

60 Con base en la información de programación recibida y la calidad del canal medida por la estación base sobre la base de la señal o señales de referencia, la estación base puede hacer una asignación de recurso para la transmisión de datos de usuario. Al haber decidido sobre la asignación de recursos, la estación base transmite 605 un segundo

mensaje de asignación de recurso a la terminal móvil. Este segundo mensaje de asignación de recurso indica a la terminal móvil los recursos sobre el enlace ascendente a ser utilizados para la transmisión de datos de usuario. Al haber recibido este segundo mensaje de asignación de recursos, la terminal móvil puede iniciar transmitiendo 606 los datos de usuario sobre los recursos asignados por vía del canal compartido programado.

5 El procedimiento de asignación de recurso de ejemplo descrito con respecto a la figura 6 anterior puede tener varias ventajas. Por ejemplo, la reducción del tamaño de la solicitud del recurso transmitido en un canal con base en contención puede reducir la probabilidad de la colisión con otros datos transmitidos por otros terminales móviles por vía del canal basado en contención. Además, al otorgar recursos para transmitir la información de programación a la terminal móvil, la información de programación potencialmente larga y así propensa a colisión puede ser transmitida por
10 vía de los recursos programados, de tal manera que no pueda ocurrir colisión con otros datos provenientes de diferentes usuarios. Si se transmite repetidamente la señal de referencia hasta la recepción del segundo mensaje de asignación de recursos, la estación base puede basar su asignación de recursos en estimaciones de canal más precisas.

Luego, otro ejemplo del segundo procedimiento de asignación de recursos se describirá con referencia a la figura 7. La terminal móvil primero envía 701 una solicitud de recurso a la estación base. La solicitud de recurso puede comprender un indicador o un identificador de terminal móvil, como se describió anteriormente con referencia a la figura 6, y puede
15 adicionalmente incluir asignación de recurso de enlace ascendente. El propósito de la información de recurso de enlace ascendente es señalar la categoría de los datos de usuario a ser transmitidos por la terminal móvil a la estación base.

Por ejemplo, la información de recurso de enlace ascendente en la solicitud de recurso puede indicar a la estación base que la estación móvil pretende transmitir datos de un servicio sensible a la demora y/o de velocidad de datos baja tales como el VoIP (Voz sobre IP) o un portador de radio de señalización (SRB). Cuando se transmiten datos sensibles a la demora y/o de velocidad de datos baja, es deseable tener una asignación rápida de recursos con el fin de cumplir los requisitos de demora.
20

Dependiendo de la situación de carga en la celda de radio el terminal móvil es ubicado y se basa en la formación de recurso de enlace ascendente suministrada por la terminal móvil, la estación base puede asignarse 702 recursos para la transmisión de datos de usuario de enlace ascendente inmediatamente en respuesta a la solicitud o no del recurso.
25

En caso de que la información del recurso de enlace ascendente le indique a la estación base que los datos de una categoría predeterminada van a ser transmitidos a la terminal móvil (por ejemplo datos de un servicio sensible a la demora y/o de velocidad de datos baja), la estación base puede asignar 702 recursos para transmitir los datos de usuario y regresar 703 a un mensaje de asignación de recursos a la terminal móvil que otorga los recursos para la transmisión 704 de los datos de usuario.
30

Esta operación de ejemplo permitiría reducir la demora total del procedimiento de programación significativamente. Especialmente la demora crítica y/o los servicios de velocidad de datos baja como los de VoIP pueden beneficiarse de esta reducción de la demora. Ya que para una aplicación tal como la VoIP la solicitud de velocidad puede requerir ser transmitida para cada paquete de voz, por ejemplo cada 20 ms (dependiendo de la asignación de recursos de la estación base), la carga de tráfico de enlace ascendente también se puede disminuir significativamente en comparación con el procedimiento esbozado con respecto a la figura 6, si el paquete de VoIP se puede transmitir directamente después de haber recibido el primer mensaje de asignación de recurso de la estación base, es decir, sin haber enviado la información de programación a la estación base primero. Adicionalmente, la ganancia de la programación dependiente de canal puede no ser tan significativa para tal servicio de velocidad de datos baja.
35

En general, existen varias opciones para indicar la información de recurso de enlace ascendente. Una opción es señalar el correspondiente ID del flujo, por ejemplo el ID del canal lógico o el ID de la cola de los datos a ser transmitidos. Con base en este ID de flujo la estación base puede identificar la categoría del servicio para la cual la estación móvil solicita recursos, por ejemplo, VoIP o un portador de radio de señalización, y puede utilizar esta información para otorgar recursos inmediatamente. En caso de que vayan a ser transmitidos datos de varios flujos, el ID del flujo puede indicar el flujo que tenga la prioridad más alta o los requisitos QoS. Alternativamente, la estación móvil puede indicar la cantidad de recursos de enlace ascendente requeridos en un conjunto predefinido de tamaños de datos, por ejemplo, número de bits. Este conjunto predefinido contendría por ejemplo los tamaños más comunes para servicios sensibles a la demora o de velocidad de bit baja. Otra y posiblemente la opción más simple puede ser que la información de recurso de enlace ascendente sea un indicador de un bit en la solicitud de recurso indicando que la estación móvil tiene datos críticos demorados pendientes para transmisión. Ciertas reglas pueden por ejemplo ser definidas, en cuyo caso a la terminal móvil se le permite establecer este indicador.
40
45
50

La figura 7 ilustra el caso, donde la terminal móvil indica que este tiene que enviar al usuario datos de un servicio sensible a la demora y/o de velocidad de bit baja que resulte en la estación base indicando ya los recursos asignados en el primer método de asignación de recursos enviado.

55 En el caso de que la terminal móvil indique en la solicitud de recurso que este no tiene que enviar datos de un servicio sensible a la demora y/o de velocidad de bit baja, la asignación de recursos puede continuar con las etapas 602 a 606 como se esbozó con referencia a la figura 6. Por ejemplo, luego de la detección en la estación base de que los recursos no son solicitados para un servicio sensible a la demora y/o de velocidad de bit alta, la estación base solo puede otorgar recursos para transmitir información de programación a la estación móvil como se esbozó y puede proceder con las etapas ilustradas en la figura 6.
60

En otro ejemplo de la invención, el procedimiento de asignación de recursos como se ilustró en la figura 6 se modifica como se describirá luego. De acuerdo con esta realización, la solicitud de recurso enviada 601 por la terminal móvil puede adicionalmente incluir información de recurso de enlace ascendente como se describió con respecto a la figura 7. La estación base determinará si la terminal móvil solicita recursos para los datos de usuario de una categoría que requiere la asignación inmediata de recursos (por ejemplo datos de un servicio sensible a la demora y/o de velocidad de bit baja como se esbozó anteriormente). Si este es el caso la estación base asigna recursos para la transmisión de los datos para lo cual se ha recibido la solicitud e indica los recursos asignados dentro del primer mensaje de asignación de recurso enviado 602 además de los recursos asignados para transmitir la información de programación.

Los datos para los cuales la terminal móvil ha solicitado recursos pueden así ya ser transmitida por la estación móvil en la misma transmisión con la información de programación, de tal manera que la demora se minimiza. Con base en la información de programación y el o las señales de referencia 604 transmitidas la estación base puede reevaluar su asignación de recursos previa y puede actualizar la asignación de recursos en el mensaje de asignación de recurso de la etapa 605.

Alternativamente, la estación base puede asignar recursos por omisión a la terminal móvil para la transmisión de los datos de usuario cuando se envía la asignación de recursos en respuesta a la solicitud de recurso y puede determinar los recursos apropiados con base en la información de programación y las mediciones de señal de referencia posteriores, con el fin de asignar la cantidad apropiada de recursos de enlace ascendente en la etapa 605.

Una realización de la invención se describirá con referencia a la figura 8. La figura 8 muestra un procedimiento de asignación de recurso de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención. Especialmente para los sistemas FDMA de portadora única, se debe asegurar la ortogonalidad en el enlace ascendente dentro del orden de un prefijo cíclico. Esto se puede ejecutar por medio de la estación base que mide la precisión del tiempo de una señal recibida y, con base en la precisión del tiempo, determina y transmite un comando de ajuste de tiempo a la UE. En el caso de que una terminal de usuario/móvil no tenga datos ascendentes que transmitir durante un periodo mayor (por ejemplo un espacio de tiempo predeterminado) el alineamiento del tiempo de enlace ascendente se puede perder. En este caso, la estación móvil requiere obtener sincronización de tiempo con la red a través de la sincronización de capa física antes de transmitir los datos del enlace ascendente en los sistemas convencionales.

En lugar de efectuar el procedimiento de sincronización, de acuerdo con esta realización de la invención, la estación base podría utilizar el mensaje de solicitud de recurso recibido para controlar la precisión de tiempo de las transmisiones de enlace ascendente de un usuario particular. Después de haber recibido 601 la solicitud de recurso de la terminal móvil, la estación base se determina 801 la precisión del tiempo de la terminal móvil con base en el mensaje de solicitud de recurso recibido y puede emitir un comando de ajuste de tiempo (TAC) a este móvil. Por ejemplo, el TAC puede ser transmitido 802 como un mensaje de control separado o se puede combinar con el mensaje de asignación de recurso enviado 802 por la estación base.

Luego de la recepción del TAC en la terminal móvil, el mismo puede ajustar 803 su tiempo de enlace ascendente con base en el comando y puede terminar el procedimiento de asignación de recurso con el tiempo de enlace ascendente ajustado. Se debe notar que para los propósitos del ejemplo solamente, la figura 8 termina el procedimiento de asignación de recurso al efectuar las etapas 603 a 606 como se describió anteriormente. Con base en si la solicitud de recurso transmitida en la etapa 601 comprende la información de recurso de enlace ascendente, la estación base puede otorgar recursos para la transmisión de datos de usuario en el mensaje de asignación de recursos o para la transmisión de datos de usuario y la transmisión de la información de programación como se ha esbozado anteriormente con referencia a la figura 6 y la figura 7.

A este respecto, la figura 9 ilustra otro procedimiento de asignación de recurso de ejemplo de acuerdo con otra realización de la invención. En esta realización, el procedimiento descrito con respecto a la figura 7 anterior es además mejorado por que la estación base determina 801 el TAC y comunica 901 el TAC al terminal móvil solicitante. Como se indicó anteriormente cuando se discutió la Figura 8, el terminal móvil puede utilizar el comando TAC para ajustar 803 su tiempo de enlace ascendente antes de la siguiente transmisión sobre el enlace ascendente.

El comando TAC puede ser señalizado 901 en un mensaje de control separado o puede ser incluido en el mensaje de asignación de recurso transmitido por la estación base en respuesta a la solicitud de recurso. En esta realización de ejemplo de la invención, el mensaje de asignación de recurso comprende el comando TAC y la información sobre los recursos asignados 702 al terminal móvil por la estación base en respuesta a la información de recurso de enlace ascendente comprendida en el mensaje de solicitud de recurso. Opcionalmente, el mensaje de asignación de recurso puede además comprender información que otorgue recursos para la transmisión de la información de programación y/o una señal de referencia a la estación base.

En las realizaciones descritas con respecto a la figura 8 y a la figura 9 anterior, el TAC puede por ejemplo incluir comandos de control de tiempo binarios implicando adelantar o atrasar el tiempo de transmisión un cierto tamaño de etapa (por ejemplo $x \mu s$) transmitido con un cierto periodo (por ejemplo $y \mu s$). Otra opción sería incluir comandos de control de tiempo multietapa (por ejemplo cambiar el tiempo de transmisión mediante etapas múltiples de un tamaño dado) siendo transmitidas sobre el enlace descendente sobre una base de acuerdo con la necesidad.

Cuando se transmiten datos sobre un canal de acceso basado en contención, existe el riesgo de colisiones con los otros terminales móviles que tratan de acceder al canal simultáneamente. Con el fin de mantener la probabilidad de colisión

suficientemente baja, el tamaño de mensaje transmitido como los datos basados en contención deben ser pequeños como ya se esbozó anteriormente. Sin embargo, podría haber situaciones donde varios usuarios estén transmitiendo sobre el recurso asignado para acceso aleatorio al mismo tiempo. En este caso se generaría interferencia intracelda. El SNR (Proporción de Señal a Ruido) recibido de un usuario requiere ser suficientemente alto con el fin de permitirle a la estación base detectar y decodificar los datos transmitidos correctamente. Por lo tanto, puede ser ventajoso un mecanismo que asegure que un mensaje de solicitud de recurso de alta prioridad sea correctamente recibido aún en el caso de interferencia intracelda debido a colisiones.

De acuerdo con un ejemplo adicional de la invención la red puede reservar recursos, por ejemplo, espectro de frecuencia, para acceso basado en contención como ya se ilustró en la figura 5. Con el fin de beneficiarse de la diversidad de frecuencia, los recursos para el acceso basado en contención se pueden asignar de manera distribuida, es decir, se puede asignar un espectro en “forma de peine”. Con el fin de priorizar los mensajes de solicitud de recursos enviados como datos basados en contención, las solicitudes de recurso de alta prioridad (es decir las solicitudes de recurso para la transmisión de datos que tengan una prioridad por encima de un nivel de prioridad de un umbral dado) pueden utilizar el espectro totalmente asignado para el acceso basado en contención, es decir, todos los peines en un aspecto distribuido, mientras que la solicitud de recurso de pequeña prioridad (es decir las solicitudes de recurso para la transmisión de datos que tengan una prioridad por debajo o igual a un nivel de prioridad dado) solo pueden usar parte del espectro asignado, es decir, solamente un subconjunto de “peines” en el espectro. Por ejemplo, el ancho de banda utilizado para transmitir la solicitud de recurso, es decir, el número de “peines” en el espectro, puede ser proporcional a la prioridad de los datos de usuario para los cuales se solicitaron los recursos.

Otra opción sería agrupar los niveles de prioridad en grupos de prioridad y tener la estación móvil para decidir el número de “peines” para utilizar para la transmisión de la solicitud de recurso con base en el grupo de prioridad. La prioridad se puede utilizar para determinar el ancho de banda de enlace ascendente a utilizar para transmitir la solicitud de recurso para la cual el ejemplo corresponde a un promedio o la prioridad más alta de él o los canales lógicos de los cuales la estación móvil pretende transmitir los datos de usuario, los requisitos QoS para los datos de usuario a ser transmitidos (por ejemplo los requisitos de demora, la velocidad de los datos, la naturaleza de los datos – por ejemplo, las llamadas de emergencia pueden tener más alta prioridad mientras que los servicios de trasfondo tienen baja prioridad), etc.

Cuando se priorizan los mensajes de solicitud de recurso como se describió anteriormente, el SNR recibido de las solicitudes de recurso de alta prioridad se puede mejorar y las solicitudes de recurso de alta prioridad pueden ser detectadas y decodificadas correctamente aún en caso de colisión.

En una variación, la configuración del ancho de banda usable para el acceso basado en contención podría ser por ejemplo señalizada por la red, por ejemplo, utilizando señalización de control tal como señalización RRC. Los terminales móviles de alta clase les pueden por ejemplo ser permitido utilizar el espectro de acceso basado en contención asignado completamente. Alternativamente la prioridad del canal lógico de prioridad más alta se puede utilizar para determinar la porción del espectro disponible que un usuario puede utilizar para el acceso basado en contención.

En otra variación este mecanismo para priorizar la transmisión de acceso basado en contención es también benéfica para el acceso inicial cuando los terminales móviles no tengan una identidad específica de celda para comunicación en una celda todavía. Considerando por ejemplo los propósitos del LTE del UMTS, estas situaciones ocurrirían por ejemplo cuando se transita del estado LTE_DETACHED al estado LTE_ACTIVE o del estado LTE_IDLE al estado LTE_ACTIVE.

Como se indicó en la figura 6, la figura 8 y la figura 10, la terminal móvil puede enviar repetidamente señales de referencia, por ejemplo, pilotos, a la estación base hasta que esta reciba un mensaje de asignación de recursos que otorga recursos para la transmisión de datos de usuario de enlace ascendente. Al utilizar las señales de referencia transmitidas repetidamente la estación puede enterarse de la información actualizada del estado del canal permitiendo una programación dependiente de canal eficiente. En general, la transmisión repetida de las señales de referencia no está limitada a un procedimiento de programación específico, sino que debe ser visto en su lugar como una característica independiente. La transmisión repetida de señales de referencia puede ser ventajosa en cualquier esquema de programación de enlace ascendente que soporte la programación dependiente de canal.

De acuerdo con un ejemplo adicional de la invención la frecuencia de la transmisión de señal de referencia podría ser una estación de red o móvil controlada. En la primera opción la red estaría en control de la frecuencia de transmisión de la señal de referencia de un usuario por ejemplo al señalar la periodicidad de la transmisión de señal de referencia al móvil, por ejemplo, al señalar el control (por ejemplo señalización RRC). Esta opción puede posibilitar la red de acceso para controlar la carga de enlace ascendente debido a las transmisiones de señal de referencia de todos los usuarios en la celda.

En la segunda opción, la estación móvil puede determinar que tan a menudo ésta transmite la señal de referencia. Esta decisión puede por ejemplo considerar las restricciones de potencia de transmisión de la terminal móvil o la variación del canal. Una terminal móvil estática o de baja velocidad puede por ejemplo transmitir señales de referencia menos frecuentes que una terminal móvil que se mueva rápido (por ejemplo en un vehículo o tren) ya que el estado del canal no cambia significativamente durante el tiempo.

En otro ejemplo de la invención, la terminal móvil puede solicitar recursos de enlace ascendente para transmitir diferentes datos de usuario (por ejemplo datos de usuario de diferentes categorías, canales lógicos, etc.). El procedimiento de asignación de recurso de acuerdo con esta realización se describirá con referencia a la figura 10. En

5 el procedimiento ilustrado en la figura 10. Se asumen por ejemplo propósitos para que dos diferentes datos de usuario sean transmitidos, los datos de usuario de un servicio A de alta prioridad y los datos de usuario de un servicio B de baja prioridad. En el mensaje de solicitud de recursos transmitido 1001 por la estación móvil A a la estación base, se incluye la información de recurso de enlace ascendente que indique la categoría de los datos de usuario. El propósito de la información de recurso de enlace ascendente es señalar a la estación base las categorías de los datos de usuario a ser transmitidas por la terminal móvil con el fin de permitirle a la estación base programar apropiadamente la transmisión.

10 Las estación base determina que los datos de usuario del servicio A son de una categoría que requiere minimizar el retraso para su transmisión y/o de una velocidad de datos baja. Por lo tanto, la estación base decide otorgar los recursos ya a la terminal móvil para la transmisión de los datos de usuario de alta prioridad. Para los datos de usuario del servicio B, la estación base decide no ceder inmediatamente los recursos, sino programar solo recursos para la transmisión de la información de programación que se relaciona con los datos de usuario del servicio B. Opcionalmente, además de la asignación de recursos para los datos de usuario del servicio A la estación base puede también asignar suficientes recursos de tal manera que la información de programación también pueda ser transmitida para los datos de usuario del servicio A.

15 Al haber determinado los recursos, la estación base transmite 1002 un mensaje de asignación de recursos a la estación móvil. Este mensaje de asignación de recurso puede otorgarle a la terminal móvil recursos para la transmisión de los datos de usuario del servicio A, la información de programación para los datos de usuario del servicio B y, opcionalmente, los datos de usuario del servicio A.

20 La estación móvil puede luego transmitir 1003 los datos de usuario del servicio A y puede suministrar 1004 información de programación para los datos de usuario del servicio B (y para el servicio A) a la estación base. Además, la estación móvil transmite 1005 el o las señales de referencia a la estación base. De manera ventajosa, la señal de referencia se puede transmitir repetidamente por la estación móvil.

25 Se debe notar que el mensaje de asignación de recurso transmitido por la estación base también puede incluir un otorgamiento de recursos para la transmisión de la señal de referencia como se ha esbozado con referencia a la figura 6 anterior. Los recursos en los cuales la señal de referencia va a ser transmitida se deben seleccionar, es decir, cubrir un ancho de banda del espectro, para permitirle a la estación base una estimación precisa del canal tanto para los recursos a ser utilizados para transmitir los datos de usuario del servicio A como B.

30 Con base en la información de programación y con base en la estimación del canal, la estación base puede determinar los recursos a ser utilizados para la transmisión de los datos de usuario del servicio B y puede opcionalmente reevaluar la asignación de recurso para los datos de usuario del servicio A. La asignación de recurso para la transmisión de los datos de usuario del servicio B y opcionalmente una actualización de los recursos asignados para la transmisión de los datos de usuario del servicio A son luego comunicados 1006 a la terminal móvil en otro mensaje de asignación de recurso.

35 Al haber recibido este segundo mensaje de asignación de recurso, la terminal móvil puede transmitir 1007 datos de usuario del servicio A y el servicio B a la estación base.

40 Otra realización de la invención se relaciona con la implementación de las diferentes realizaciones descritas anteriormente utilizando hardware y software. Se reconoce que las diferentes realizaciones de la invención anterior se pueden ejecutar o efectuar utilizando dispositivos de cómputo (procesadores). Un dispositivo de cómputo o procesador por ejemplo pueden ser procesadores de propósito general, procesadores de señal digital (DSP), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), arreglos de puerta de campo programable (FPGA) u otros dispositivos lógicos programables, etc. Las diferentes realizaciones de la invención también se pueden efectuar o ser realizaciones que pueden efectuar o llevar a cabo mediante una combinación de estos dispositivos.

45 Además, las diferentes realizaciones de la invención también se pueden ejecutar por medio de módulos de software, que son ejecutados por un procesador o directamente en hardware. También puede ser posible una combinación de módulos de software y una ejecución de hardware. Los módulos de software se pueden almacenar en cualquier clase de medio de almacenamiento legible por ordenador, por ejemplo, RAM, EPROM, EEPROM, memoria flash, registradores, discos duros, CD-ROM, DVD, etc.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para solicitar recursos para transmitir datos sobre el enlace ascendente dentro de un sistema de comunicación móvil que utiliza un esquema de enlace ascendente que comprende transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal basado en contención, el método comprende las siguientes etapas realizadas por la terminal móvil:
- transmitir (601) una solicitud de recurso a una entidad de red responsable por la asignación de recurso a través de un canal basado en contención; y
- recibir, en respuesta a la solicitud de recurso, un mensaje de asignación de recurso que otorga recursos para transmitir datos a través del canal compartido programado;
- 10 caracterizado porque el método comprende adicionalmente:
- recibir, en respuesta a la solicitud de recurso, un comando de ajuste de tiempo desde la entidad de red responsable por la asignación de recurso; y
- realignar (803) el tiempo de enlace ascendente de acuerdo con el comando de ajuste de tiempo.
- 15 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el comando de ajuste de tiempo está comprendido en el mensaje de asignación de recurso recibido en respuesta a la solicitud de recurso.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:
- el mensaje de asignación de recurso recibido en respuesta a la solicitud de recurso otorga recursos para transmitir información de programación a la entidad de red responsable por la asignación de recurso;
- 20 el método comprende adicionalmente transmitir (603), en respuesta al mensaje de asignación de recurso, información de programación a la entidad de red responsable por la asignación de recurso a través del canal compartido programado;
- la etapa de realinear (803) el tiempo de enlace ascendente de acuerdo con el comando de ajuste de tiempo se realiza antes de transmitir (603) la información de programación sobre el canal compartido programado.
- 25 4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el comando de ajuste de tiempo se recibe en un mensaje de control separado desde el mensaje de asignación de recurso recibido en respuesta a la solicitud de recurso.
5. Un método para asignar recursos a una terminal móvil para transmitir datos sobre el enlace ascendente dentro de un sistema de comunicación móvil que utiliza un esquema de enlace ascendente que comprende transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal basado en contención, el método comprende las siguientes etapas realizadas por una entidad de red responsable por la asignación de recurso del sistema de comunicación móvil:
- 30 recibir una solicitud de recurso desde la terminal móvil a través de un canal basado en contención; y
- transmitir (602), en respuesta a la solicitud de recurso, un mensaje de asignación de recurso que otorga recursos para transmitir datos a través del canal compartido programado a la terminal móvil;
- caracterizado porque el método comprende adicionalmente:
- transmitir (802), en respuesta a la solicitud de recurso, un comando de ajuste de tiempo a la terminal móvil.
- 35 6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el comando de ajuste de tiempo está comprendido en el mensaje de asignación de recurso transmitido a la terminal móvil en respuesta a la solicitud de recurso.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 5, comprende adicionalmente determinar (801) la exactitud del tiempo de la terminal móvil con base en la solicitud de recurso recibida.
- 40 8. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el comando de ajuste de tiempo se transmite en un mensaje de control separado desde el mensaje de asignación de recurso transmitido en respuesta a la solicitud de recurso.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 2 o reivindicación 6, en el que el mensaje de asignación de recurso comprende adicionalmente información que otorga recursos para la transmisión de información de programación y/o una señal de referencia a una estación base.
- 45 10. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o reivindicación 5, en el que el comando de ajuste de tiempo incluye un comando de control de tiempo binario que implica adelantar o retroceder el tiempo de enlace ascendente por un cierto tamaño de etapa.
11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se utiliza un único esquema de FDMA portador para transmitir datos sobre el enlace ascendente.

12. Una terminal móvil para uso en un sistema de comunicación móvil que utiliza un esquema de enlace ascendente que comprende transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal basado en contención, la terminal móvil comprende:

5 un transmisor para transmitir una solicitud de recurso a una entidad de red responsable por la asignación de recurso a través de un canal basado en contención; y

un receptor para recibir, en respuesta a la solicitud de recurso, un mensaje de asignación de recurso que otorga recursos para transmitir datos a través del canal compartido programado;

caracterizado porque la terminal móvil comprende adicionalmente:

10 medios configurados para implementar las etapas del método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, o cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11 que dependen de las reivindicaciones 1 a 4.

13. Una entidad de red responsable por la asignación de recurso para uso en un sistema de comunicación móvil que utiliza un esquema de enlace ascendente que comprende transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal basado en contención, la entidad de red responsable por la asignación de recurso comprende:

un receptor para recibir una solicitud de recurso desde la terminal móvil a través de un canal basado en contención; y

15 un transmisor para transmitir, en respuesta a la solicitud de recurso, un mensaje de asignación de recurso que otorga recursos para transmitir datos a través del canal compartido programado a la terminal móvil;

caracterizado porque la entidad de red comprende adicionalmente:

medios configurados para implementar las etapas del método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, o cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11 que depende de las reivindicaciones 5 a 8.

20 14. Un medio legible por ordenador que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan por un procesador de una terminal móvil, hace que la terminal móvil realice el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, o cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11 que dependen de las reivindicaciones 1 a 4.

25 15. Un medio legible por ordenador que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan por un procesador de una entidad de red responsable por la asignación de recurso, hacen que la entidad de red realice el método de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, o cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11 que dependen de las reivindicaciones 5 a 8.

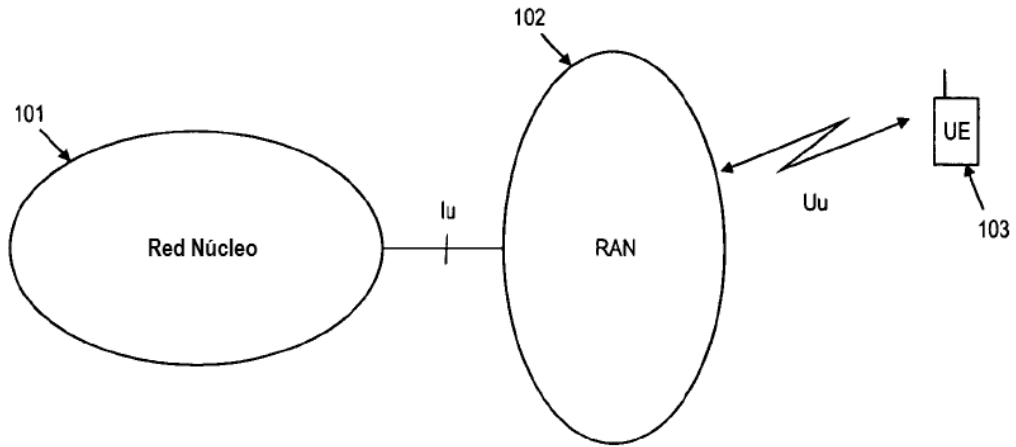


Fig. 1

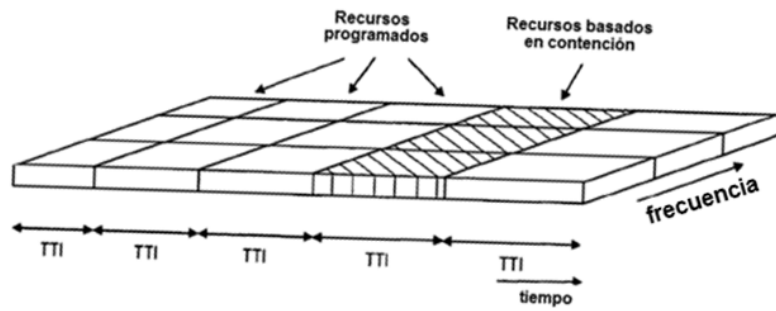


Fig. 5

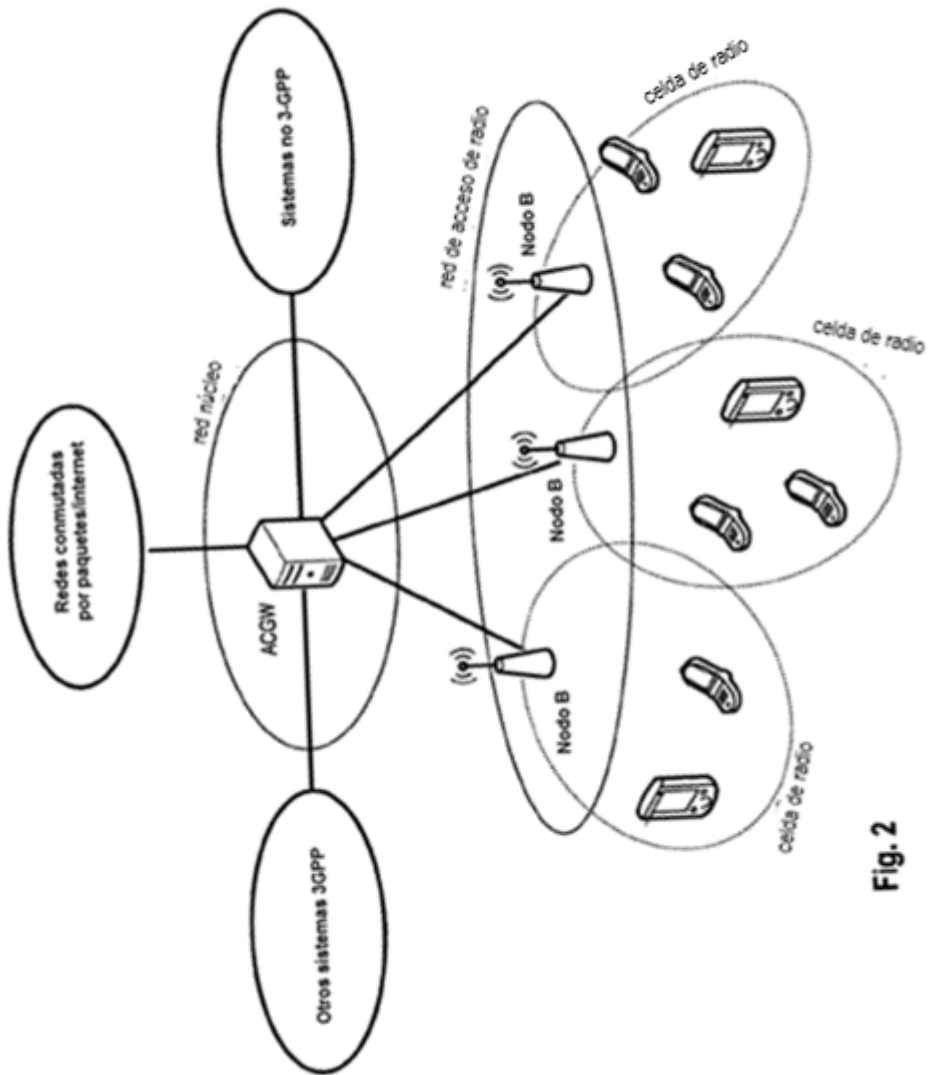


Fig. 2

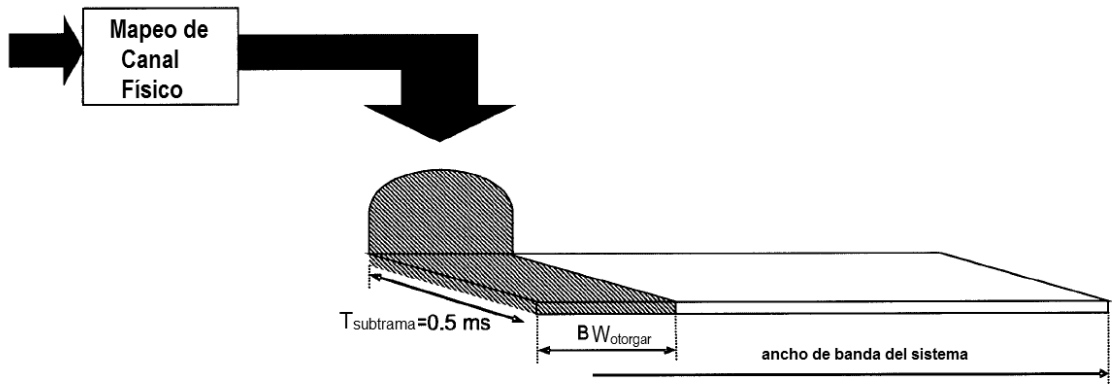


Fig. 3

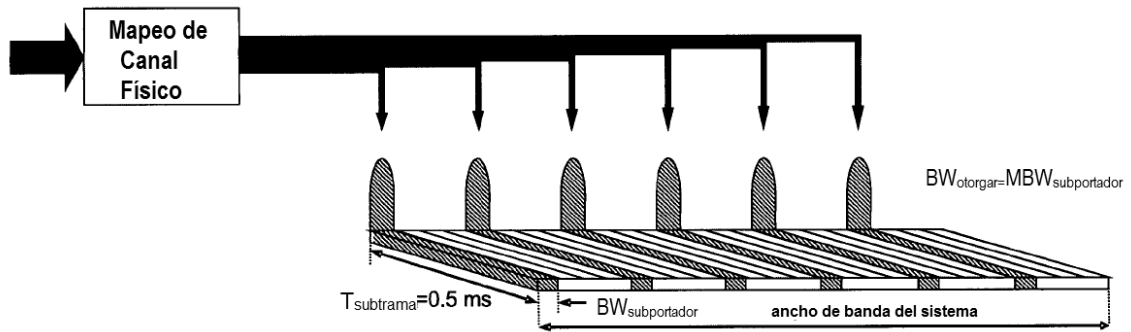


Fig. 4

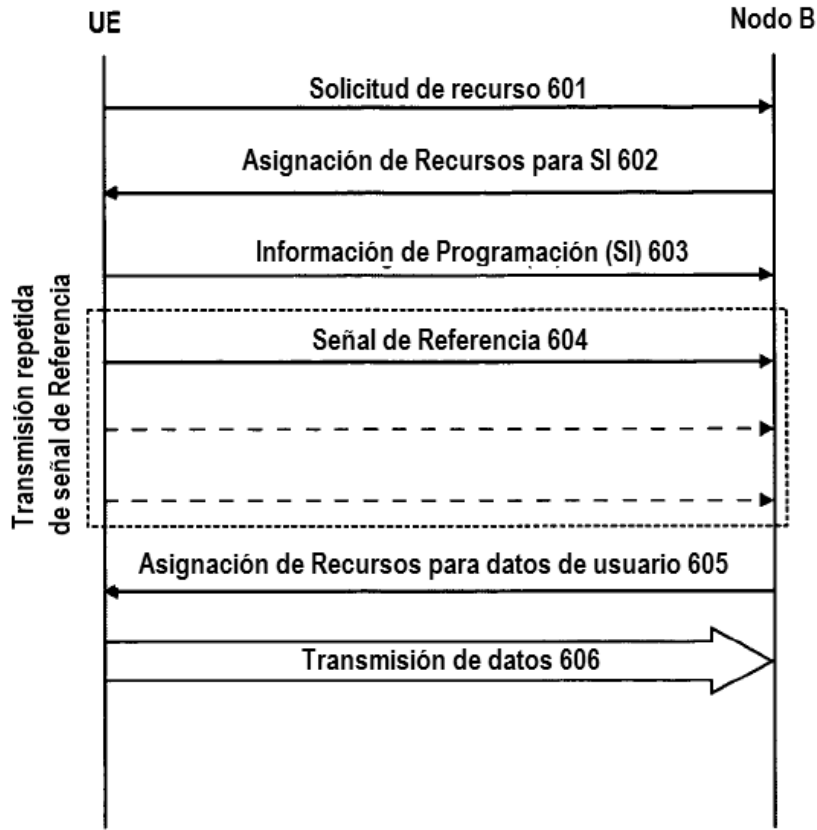


Fig. 6

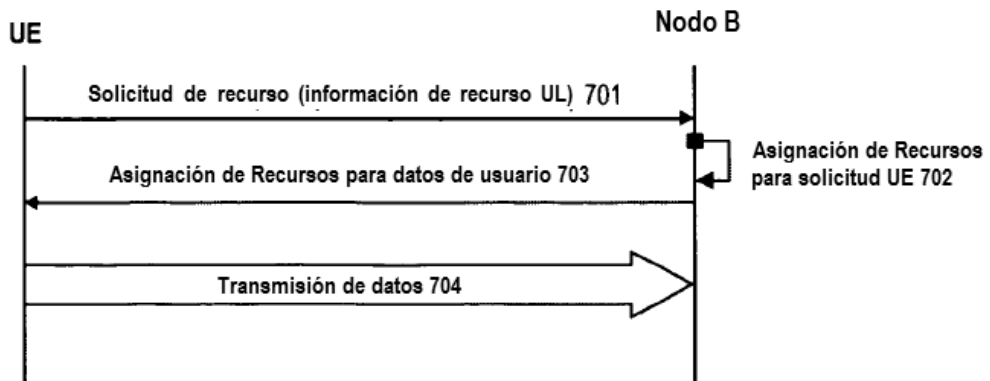


Fig. 7

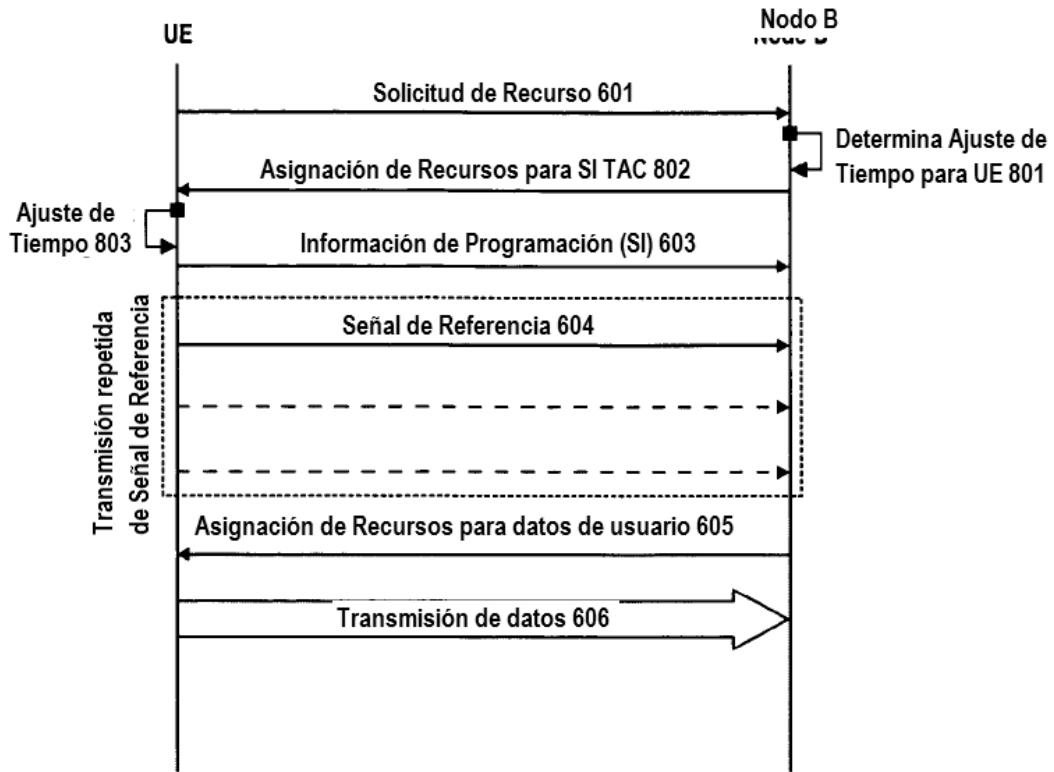


Fig. 8

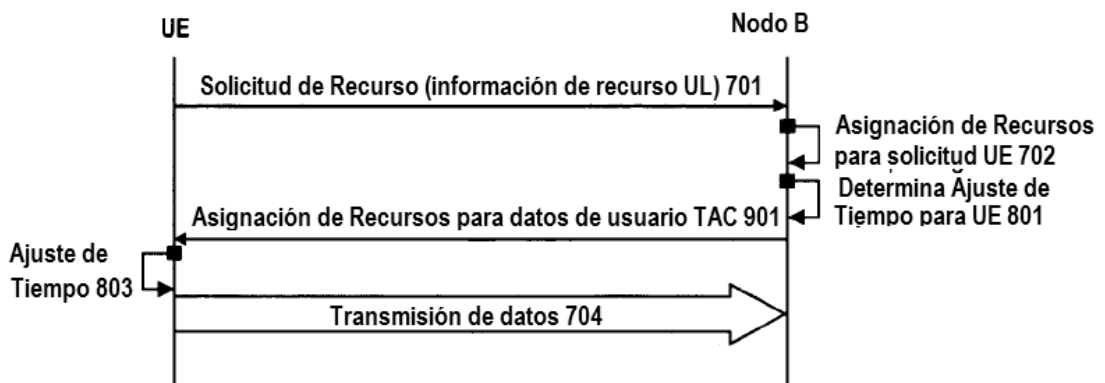


Fig. 9

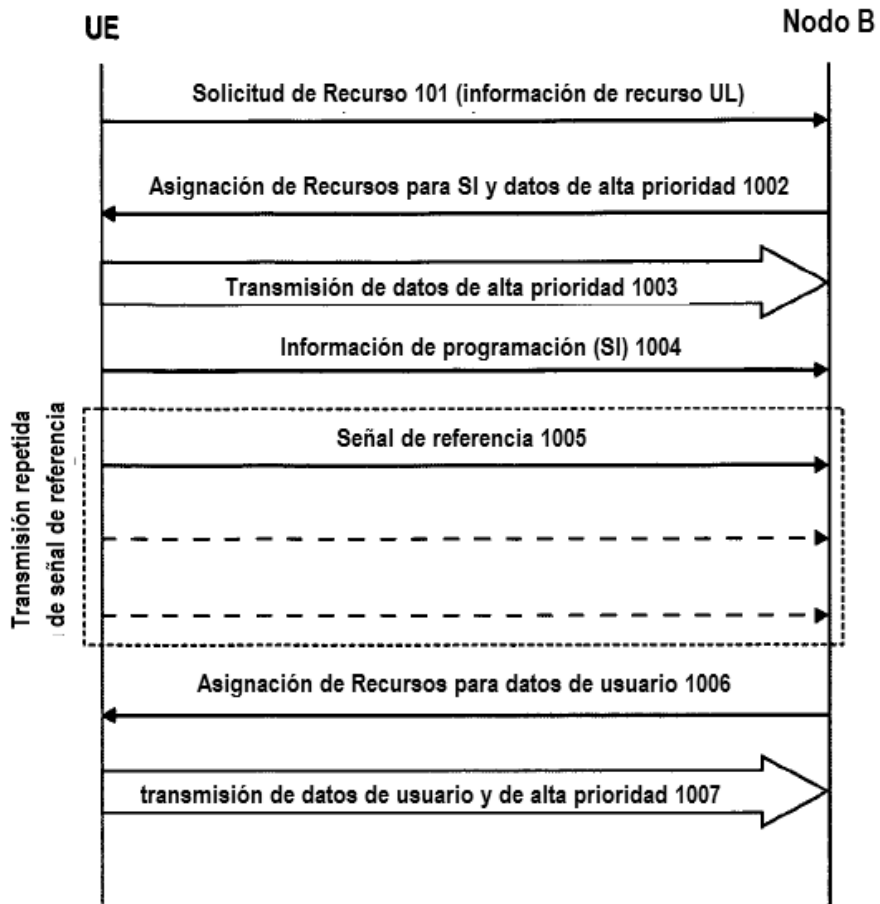


Fig. 10