

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 698 373**

51 Int. Cl.:

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.02.2006 E 16207142 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 3169016**

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

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.02.2019

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 2 698 373 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 en un sistema de comunicación móvil

5 Campo de la invención

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

10

Antecedentes técnicos

Los sistemas móviles de tercera generación (3G) que se basan en la tecnología de acceso por radio WCDMA se han implementando en todo el mundo a gran escala. Un primer paso para mejorar o evolucionar esta tecnología consiste en introducir el acceso de paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA) y un enlace ascendente mejorado, conocido además como acceso de paquetes de enlace ascendente de alta velocidad (HSUPA), que brinda una tecnología de acceso por radio que es altamente competitiva.

15

20

Sin embargo, conociendo que los requisitos y expectativas de los usuarios y operadores seguirán evolucionando, el 3GPP ha comenzado a considerar el siguiente paso importante o la evolución del estándar 3G para garantizar la competitividad a largo plazo del 3G. El 3GPP lanzó recientemente un ítem de estudio "UTRA y UTRAN evolucionados". El estudio investigará los medios para lograr grandes saltos en el rendimiento para mejorar el aprovisionamiento del servicio y reducir los costes del usuario y del operador. Generalmente, se asume que habrá una convergencia hacia el uso de los protocolos de internet (IP), y todos los servicios futuros se llevarán a cabo en lo más alto del IP. Por lo tanto, el foco de evolución es sobre las mejoras al dominio conmutado por paquetes (PS).

25

Los objetivos principales de la evolución son mejorar aún más el suministro de servicio y reducir los costes del usuario y del operador como se mencionó antes. Más específicamente, algunos objetivos clave de rendimiento y capacidad para la evolución a largo plazo (LTE) son *entre otras cosas*:

30

- velocidades de datos significativamente más altas en comparación con HSDPA y HSUPA (se prevén velocidades de datos pico objetivo de más de 100 Mbps sobre el enlace descendente y 50 Mbps sobre el enlace ascendente)
- altas velocidades de datos con una cobertura de área completa
- 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
- triple de capacidad de los sistemas comparados con los estándares habituales.

35

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

40

Esquema de acceso de enlace ascendente para LTE

Para la transmisión de enlace ascendente, es necesario la transmisión de usuario-terminal eficiente en potencia para maximizar la cobertura. La transmisión de una portadora única combinada con el FDMA y la asignación de ancho de banda dinámica se seleccionan como el esquema de transmisión de enlace ascendente UTRA evolucionado. La razón principal para la preferencia por la transmisión de portadora única es la relación de potencia inferior pico a promedio (PAPR) comparada con las señales de múltiples portadoras (tales como OFDMA), la eficiencia amplificadora de potencia correspondiente y la cobertura mejoradas asumidas (velocidades de datos mayores para una potencia pico de terminal dada). En cada intervalo de tiempo, el Nodo B asigna a los usuarios un recurso de tiempo/frecuencia único para transmitir los datos de usuario lo que garantiza de esta manera la ortogonalidad intracelda. Un acceso ortogonal en el enlace ascendente promete una eficiencia espectral más incrementada al eliminar la interferencia intracelda. La interferencia debida a la propagación por trayectorias múltiples se maneja en la estación base (Nodo B), ayudada por la inserción de un prefijo cíclico en la señal transmitida.

45

50

El recurso físico básico que se usa para la transmisión de datos consiste de un recurso de frecuencia de tamaño BW_{otorgado} durante un intervalo de tiempo de transmisión, por ejemplo, una subtrama de 0,5 ms, sobre la cual se correlacionan los bits de información codificados. Se debe señalar que una subtrama, también denominada 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_{otorgado} en un periodo de tiempo mayor que un TTI a un usuario mediante la concatenación de subtramas.

60

El recurso de frecuencia a puede estar en un espectro localizado o distribuido como se ilustra en la Figura 3 y la Figura 4. Como puede observarse 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 total disponible. Las velocidades diferentes de símbolos (que corresponden a diferentes velocidades de datos) de la señal transmitida implican anchos de banda diferentes de una señal de la portadora única localizada.

65

5 Por otro lado, como se puede observar en la Figura 4, la portadora única distribuida se caracteriza por la señal transmitida que tiene un espectro no continuo ("forma de peine") que se distribuye sobre el ancho de banda del sistema. Cabe destacar que, aunque la señal de la portadora única distribuida se distribuye sobre el ancho de banda del sistema, la cantidad total de espectro ocupado es, en esencia, la misma que la de la portadora única localizada. Además, para la velocidad de símbolo mayor/inferior, la cantidad de "dedos de peine" se incrementa/reduce, mientras el "ancho de banda" de cada "dedo de diente" permanece igual.

10 A primera vista, el espectro mostrado en la Figura 4 puede dar la impresión de una señal de múltiples portadoras donde cada dedo de peine corresponde a una "subportadora". Sin embargo, a partir de la generación de la señal de dominio de tiempo de una señal de la portadora única distribuida, debe quedar claro que lo que se genera es una señal de la portadora única verdadera con una proporción de potencia pico a promedio baja correspondiente.

15 La diferencia clave entre una señal de la portadora única distribuida y una señal de múltiples portadoras, tal como por ejemplo, OFDM, es que, en el caso anterior, cada "subportadora" o "dedo de diente" 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 diente" la que conduce a una necesidad de igualación a menos que el canal sea no selectivo en frecuencia sobre todo el ancho de banda de transmisión. Por el contrario, para la igualación de OFDM no es necesaria siempre y cuando el canal sea no selectivo en frecuencia sobre el ancho de banda de la subportadora.

20 La transmisión distribuida puede proporcionar 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 dar todo el ancho de banda a un UE único para lograr altas velocidades de datos.

Esquema de programación de enlace ascendente

30 El esquema de enlace ascendente debe permitir tanto el acceso programado (Nodo B controlado) como el acceso basado en la contención. En el caso del acceso programado al UE se le asigna dinámicamente un cierto recurso de frecuencia durante un cierto tiempo (es decir, un recurso de tiempo/frecuencia) para la transmisión de datos de enlace ascendente.

35 Ciertos recursos de tiempo/frecuencia pueden asignarse para el acceso basado en la contención. Dentro de estos recursos de tiempo/frecuencia, los UE pueden transmitir sin que se programen primero.

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

- 40 ▪ cual o cuales de los UE tienen permitido transmitir,
- recursos de canal físico (frecuencia),
- tiempo que pueden usarse los recursos (cantidad de subtramas)
- formato de transporte (por ejemplo, esquema de codificación de modulación (MCS)) a usar por el terminal móvil para la transmisión

45 La información de asignación se señala al UE a través de un otorgamiento de programación enviado en el canal de control de enlace descendente. En el LTE, por simplicidad este canal también se denomina como LTE_HS_SCCH (evolución a 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 usar al UE, si debe usarse el espectro localizado o distribuido, el periodo de validez del otorgamiento, y la velocidad de datos máxima. El periodo de validez más corto es una subtrama. También puede incluirse información adicional en el mensaje de otorgamiento, en dependencia del esquema seleccionado.

50 Las transmisiones de datos de enlace ascendente solo se permiten para usar 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 ninguno de los datos de enlace ascendente. A diferencia del HSUPA, donde cada UE siempre se asigna a un canal dedicado solo hay un canal de datos de enlace ascendente compartido por múltiples usuarios (canal compartido de enlace ascendente - UL SCH) para la transmisión de datos. Además, solo hay un modo de operación para el acceso de datos de enlace ascendente en el LTE, el acceso programado anteriormente descrito, es decir, a diferencia del HSUPA donde tanto las transmisiones programadas como autónomas son posibles.

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

65

Las solicitudes de recurso se transmiten usando el acceso basado en la contención en comparación con el acceso programado anteriormente descrito. Sin embargo, si el UE ya tiene un otorgamiento válido, por ejemplo, si una transmisión de datos está en marcha, las actualizaciones de solicitudes de recurso pueden transmitirse mediante el uso de los recursos otorgados, por ejemplo, como parte de encabezamientos MAC o PDU de control MAC. El acceso basado en la contención puede verse 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 la contención un recurso físico (subportadoras) se asigna/comparte a múltiples UE para la transmisión de enlace ascendente. La asignación para el canal basado en la contención, también denominado como canal de acceso aleatorio, por ejemplo se señala sobre un canal de radiodifusión, de manera que todos los UE en una celda tienen acceso a esta área.

La Figura 5 ilustra una asignación ilustrativa para el acceso basado en la contención. El ancho de banda del canal de acceso aleatorio puede depender por ejemplo de la cantidad estimada de usuarios de acceso simultáneo y del tamaño de los mensajes transmitidos en el canal. En el ejemplo representado, el canal de acceso aleatorio se asigna en una forma de TDM, una de las subtramas X que forma una trama se reserva para el acceso basado en la contención sobre toda la banda de frecuencia. Sin embargo también es posible asignar solo parte del ancho de banda total para el acceso aleatorio en un espectro distribuido, para beneficiarse aún más de la diversidad de frecuencia.

Debido a que el acceso no se programa, existe una probabilidad, de que múltiples UE accedan al canal de acceso aleatorio simultáneamente, lo que conduce a colisiones. La ganancia de aleatorización y procesamiento específica del UE puede usarse para separar las diferentes transmisiones. El acceso basado en la contención solo debe usarse para solicitar recursos en caso de que el UE no tenga otorgamiento válido asignado o para el acceso inicial (viniendo del modo inactivo al conectado).

La programación dependiente de canal también debe soportarse por el esquema de programación de enlace ascendente en el LTE. Sin embargo, ya que no hay transmisión desde los UE no programados, esto no es sencillo.

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

Señalización de control relacionada con la programación

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

En el mensaje de asignación de recursos de enlace descendente se transmite desde el Nodo B al UE lo que indica los recursos físicos (recurso de tiempo/frecuencia) asignados 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 cierta información relacionada con 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, estado del búfer, información relacionada con QoS, la información del margen de potencia. Esto a su vez le permite al Nodo B hacer una asignación de recursos apropiada al considerar también los requisitos QoS de los datos a transmitir.

En paralelo a la transmisión de datos de enlace ascendente real, la señalización de control relacionada con los datos de señales UE, proporciona información sobre la transmisión de datos actuales similar a la señalización E-DPCCH en la versión 6 de UMTS (HSUPA). Esta señalización de control contiene información sobre el formato de transporte seleccionado (TFI), que se usa para decodificar la transmisión de datos en el Nodo B, y cierta información relacionada con HARQ, por ejemplo. Versión de redundancia, ID y 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 de enlace ascendente

Para asegurar la ortogonalidad en el enlace ascendente, todas las transmisiones UE deben alinearse a tiempo en el Nodo B dentro del prefijo cíclico. Este se implementa por el Nodo B que mide la precisión del tiempo en una señal recibida y, basado en la precisión del tiempo, transmitir una instrucción de ajuste de tiempo al UE. La instrucción de ajuste de tiempo se envía como información de control mediante el uso del SCCH de enlace descendente. Nótese que un UE que no transmite activamente puede estar fuera de sincronización, lo que requiere tenerse en cuenta para en el acceso aleatorio

inicial. Esta información de control de tiempo instruye al UE que haga avanzar o retraiga el tiempo de transmisión respectivo. Se consideran actualmente dos alternativas para las instrucciones de control de tiempo:

- 5 ▪ Instrucciones de control de tiempo binario que implican adelantar/atrasar el tiempo de transmisión un determinado tamaño de etapa $\times \mu\text{s}$ [x TBD] transmitido con un determinado periodo y μs [y TBD].
- Instrucciones de control de tiempo de múltiples etapas se transmiten en el enlace descendente de acuerdo con la necesidad.

10 Siempre que un UE lleve a cabo la transmisión de datos de enlace ascendente, la señal recibida puede usarse por el Nodo B para estimar el tiempo de recepción de enlace ascendente y por lo tanto como una fuente para las instrucciones de control de tiempo. Cuando no existen datos disponibles para el enlace ascendente, el UE puede llevar a cabo transmisiones de enlace ascendente regulares (señales de sincronización de enlace ascendente) con un determinado periodo, para continuar posibilitando la estimación de tiempo de recepción de enlace ascendente y por lo tanto retener la alineación 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 realineación de tiempo.

15 Si el UE no tiene datos de enlace ascendente para transmitir durante un periodo mayor, no debe llevarse a cabo la transmisión de enlace ascendente. En ese caso, puede perderse la alineación del tiempo de enlace ascendente y el restablecimiento de la transmisión de datos entonces debe ser precedido por una fase de realineación de tiempo explícita para restablecer la alineación del tiempo de enlace ascendente.

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

25 Este mensaje de solicitud de recursos 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 QoS y margen de potencia dentro de su información de programación. La información de programación requiere ser muy precisa en el LTE UL para posibilitar que el Nodo B haga una asignación de recursos exacta y eficiente. Por lo tanto el tamaño del mensaje se supone que es mucho mayor en comparación con 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 basado en la contención.

30 Como se indicó anteriormente, la información de programación se envía en un acceso basado en la contención al programador. Como consecuencia para mantener la probabilidad de colisión en un nivel suficientemente bajo, el canal basado en la contención consumirá una cantidad relativamente grande de recursos. Esto puede conducir a un uso ineficiente de los recursos de enlace ascendente, por ejemplo, puede emplearse menos ancho de banda para el acceso programado. Ya que el tamaño del mensaje de información de programación es muy largo las colisiones pueden conducir a un aumento en la demora en la transmisión de la información de programación, lo que por lo tanto demorará el procedimiento de programación completo. Los mensajes de tamaño corto son en general convenientes en el acceso basado en la contención. En el caso del tamaño del bloque de transporte para un mensaje transmitido en un acceso basado en la 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.

35 Otro inconveniente de los esquemas de programación convencionales 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.

40 El 3GPP TS 44.018 versión 6.12.0 (ETSI TS 114 018 V6.12.0) describe un procedimiento de asignación 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 asignación inmediata en el mismo intervalo de tiempo CCCH (canal de control común) sobre el cual este recibió la solicitud del canal.

Resumen de la invención

45 El objetivo de la invención es proponer un esquema de programación flexible. Otro objetivo es proponer un esquema de programación flexible que permita superar al menos uno de los problemas descritos anteriormente.

El objetivo se soluciona mediante el contenido de las reivindicaciones independientes. Las modalidades ventajosas de la invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

5 De acuerdo con una modalidad de la invención, se proporciona un método para solicitar recursos para transmitir los datos en un enlace descendente dentro de un sistema de comunicación móvil. En el enlace ascendente se utiliza un esquema de enlace ascendente que comprende las transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal basado en la contención. El terminal móvil transmite una solicitud de recursos a una entidad de red responsable de la asignación de recursos a través de un canal basado en la contención, y recibe en respuesta a esta un mensaje de asignación de recursos que otorga los recursos para transmitir los datos a través del canal compartido programado.

10 El mensaje de asignación de recursos recibido en respuesta a la solicitud de recursos indica una banda de frecuencia otorgada al terminal móvil para transmitir repetidamente una señal de referencia a la entidad de red.

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

20 De acuerdo con otra modalidad de la invención, la estación móvil puede transmitir repetidamente una señal de referencia a la entidad de red responsable de la asignación de recursos después de haber recibido el mensaje de asignación de recursos en respuesta a la solicitud de recurso.

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

30 Una variación adicional de la modalidad prevé que la frecuencia de la transmisión de la señal de referencia se configura mediante la señalización de control recibida desde la red de acceso por radio del sistema de comunicación móvil, o se controla por el terminal móvil.

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

40 De acuerdo con una modalidad adicional de la invención el terminal móvil puede recibir en respuesta a la solicitud de recurso, una instrucción de ajuste de tiempo desde la entidad de red responsable de la asignación de recurso, y puede realinear el tiempo de enlace ascendente de acuerdo con la instrucción de ajuste de tiempo antes de transmitir la información de programación sobre el canal compartido programado.

45 La instrucción de ajuste de tiempo puede por ejemplo (pero sin limitarse a esta) estar comprendida en el mensaje de asignación de recursos recibido en respuesta a la solicitud de recurso.

En una modalidad adicional de la invención se usa un esquema del FDMA de portadora única para transmitir los datos en el enlace ascendente. En este caso, el canal basado en la contención por ejemplo puede correlacionarse con un espectro distribuido en el acceso de enlace ascendente.

50 Si se usa un esquema del FDMA de portadora única para transmitir los datos en el enlace ascendente, el ancho de banda utilizado para transmitir la solicitud de recursos en el acceso de enlace ascendente puede ser proporcional a la prioridad de los datos para los cuales se solicitan recursos para la transmisión.

55 Opcionalmente, el ancho de banda que se le permite utilizar al terminal móvil para transmitir una solicitud de recursos se configura mediante la señalización de control recibida desde la red de acceso por radio del sistema de comunicación móvil.

60 El terminal móvil puede determinar el ancho de banda a utilizar para transmitir la solicitud de recursos basada en la prioridad de los datos para los cuales se solicita la asignación de recurso.

65 De acuerdo con una modalidad adicional de la invención los recursos para transmitir los datos sobre el canal compartido programado se otorgan sobre una base de intervalo de tiempo de transmisión. En consecuencia, un mensaje de asignación de recursos puede indicar el al menos un intervalo de tiempo de transmisión o la cantidad de intervalos de tiempo de transmisión para los cuales el mensaje de asignación de recursos otorga los recursos.

También se describe en la presente descripción un método para asignar recursos a un terminal móvil para transmitir los datos en un enlace descendente dentro de un sistema de comunicación móvil. Un esquema de enlace ascendente que comprende las transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal basado en la contención se usa en el enlace ascendente. Una entidad de red responsable de la asignación de recursos del sistema de comunicación móvil puede recibir una solicitud de recursos desde el terminal móvil a través de un canal basado en la contención, y puede transmitir en respuesta a este un mensaje de asignación de recursos que otorga los recursos para transmitir los datos a través del canal compartido programado al terminal móvil.

El mensaje de asignación de recursos transmitido en respuesta a la solicitud de recursos otorga los recursos para transmitir la información de programación a la entidad de red responsable de la asignación de recurso. La entidad de red puede recibir además información de programación desde la estación móvil a través 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 los recursos al terminal móvil para transmitir los datos de usuario sobre el canal compartido programado.

El mensaje de asignación de recursos transmitido en respuesta a la solicitud de recursos puede indicar recursos otorgados al terminal móvil para transmitir una señal de referencia.

La entidad de red puede recibir repetidamente una señal de referencia desde el terminal móvil después de 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 basado en las señales de referencia recibidas.

La entidad de red responsable de la asignación de recursos puede transmitir además una instrucción de ajuste de tiempo a la estación móvil en respuesta a la solicitud de recurso.

En una variación, la instrucción de ajuste de tiempo puede estar comprendida en el mensaje de asignación de recursos transmitido al terminal móvil en respuesta a la solicitud de recurso.

Como se indicó anteriormente, puede usarse un esquema FDMA de portadora única para transmitir los datos en el enlace ascendente. En este caso, el canal basado en la contención por ejemplo puede correlacionarse con un espectro distribuido en el acceso de enlace ascendente.

La entidad de red responsable de la asignación de recursos puede otorgar los recursos para transmitir los 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 el al menos un intervalo de tiempo de transmisión o la cantidad de intervalos de tiempo de transmisión para los cuales el mensaje de asignación de recursos otorga los recursos.

La solicitud de recursos recibida desde el terminal móvil puede no comprender la información de programación.

La solicitud de recursos puede comprender una identificación implícita o explícita del terminal móvil solicitante.

Además, la solicitud de recursos puede comprender una bandera que indica a la entidad de red responsable de la asignación de recursos que el terminal móvil solicita la asignación de recursos para la transmisión de datos. En una variación, el terminal móvil puede codificar el mensaje de solicitud con un código de aleatorización específico de usuario antes de su transmisión.

Otra alternativa prevé que la solicitud de recursos puede comprender un identificador del terminal móvil que indica a la entidad de red responsable de la asignación de recursos que el terminal móvil solicita la asignación de recursos para la transmisión de datos.

En otra alternativa, la solicitud de recursos puede comprender la información de recurso que indica los recursos de enlace ascendente requeridos por el 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 el terminal móvil pretende transmitir los datos de usuario o la cantidad de bits que el terminal móvil pretende transmitir.

Alternativamente, la información de recurso también puede consistir de una bandera que indica a la entidad de red responsable de la asignación de recurso, cuando se establece, que el terminal móvil pretende transmitir los datos de un servicio de demora crítica.

Una modalidad adicional proporciona un terminal móvil para su uso en un sistema de comunicación móvil que utiliza un esquema de enlace ascendente que comprende las transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal basado en la contención. El terminal móvil comprende un transmisor para transmitir una solicitud de recursos a una entidad de red responsable de la asignación de recursos a través de un canal basado en la contención, y un receptor para recibir, en respuesta a la solicitud de recurso, un mensaje de asignación de recursos que otorga los recursos para transmitir los datos a través del canal compartido programado.

- 5 El mensaje de asignación de recursos recibido en respuesta a la solicitud de recursos otorga los recursos para transmitir la información de programación a la entidad de red responsable de la asignación de recurso. El transmisor puede configurarse además para transmitir, en respuesta al mensaje de asignación de recursos, la información de programación a la entidad de red responsable de la asignación de recursos a través del canal compartido programado, y el receptor puede recibir, en respuesta a la transmisión de información de programación, un segundo mensaje de asignación de recursos que otorga los recursos al terminal móvil para transmitir los datos de usuario sobre el canal compartido programado.
- 10 En otra modalidad de la invención la estación móvil puede comprender además medios adaptados para realizar el método para solicitar recursos para transmitir los datos en un enlace descendente dentro de un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una de las diversas modalidades expuestas en la presente descripción.
- 15 En la presente descripción se describe, además, una entidad de red responsable de la asignación de recurso. La entidad de red puede localizarse en un sistema de comunicación móvil que utiliza un esquema de enlace ascendente que comprende las transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal basado en la contención. La entidad de red puede comprender un receptor para recibir una solicitud de recursos desde el terminal móvil a través de un canal basado en la contención, y un transmisor para transmitir, en respuesta a la solicitud de recurso, un mensaje de asignación de recursos que otorga los recursos para transmitir los datos a través del canal compartido programado al terminal móvil.
- 20 El mensaje de asignación de recursos recibido en respuesta a la solicitud de recursos puede otorgar recursos para transmitir la información de programación a la entidad de red responsable de la asignación de recurso. El receptor de la entidad de red puede configurarse además para recibir la información de programación desde la estación móvil a través del canal compartido programado, y el transmisor puede configurarse además para transmitir, en respuesta a la recepción de la información de programación, un segundo mensaje de asignación de recursos que otorga los recursos al terminal móvil para transmitir los datos de usuario sobre el canal compartido programado a la entidad de red responsable de la asignación de recurso.
- 25 La entidad de red puede comprender medios configurados para implementar las etapas del método para asignar recursos a un terminal móvil para transmitir los datos en un enlace descendente dentro de un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una de las diversas modalidades descritas en la presente descripción.
- 30 De acuerdo con otra modalidad se proporciona un medio legible por ordenador que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan por un procesador de un terminal móvil, hacen que el terminal móvil solicite recursos para transmitir los datos en un enlace descendente dentro de un sistema de comunicación móvil que utiliza un esquema de enlace ascendente que comprende las transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal basado en la contención. Se hace que el terminal móvil solicite recursos mediante la transmisión de una solicitud de recursos a una entidad de red responsable de la asignación de recursos a través de un canal basado en la contención, y reciba, en respuesta a la solicitud de recurso, un mensaje de asignación de recursos que otorga los recursos para transmitir los datos a través del canal compartido programado.
- 35 El mensaje de asignación de recursos recibido en respuesta a la solicitud de recursos otorga los recursos para transmitir la información de programación a la entidad de red responsable de la asignación de recurso. El medio legible por ordenador puede almacenar además instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador del terminal móvil, hacen que el terminal móvil transmita, en respuesta al mensaje de asignación de recursos, la información de programación a la entidad de red responsable de la asignación de recursos a través del canal compartido programado, y reciba, en respuesta a la transmisión de información de programación, un segundo mensaje de asignación de recursos que otorga los recursos al terminal móvil para transmitir los datos de usuario sobre el canal compartido programado.
- 40 El medio legible por ordenador almacena además instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador del terminal móvil, hacen que el terminal móvil ejecute el método para solicitar recursos para transmitir los datos en un enlace descendente dentro de un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una de las diversas modalidades expuestas en la presente descripción.
- 45 También se describe en la presente descripción un medio legible por ordenador que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan por un procesador de una entidad de red responsable de la asignación de recurso, hacen que la entidad de red responsable de la asignación de recursos asigne recursos a un terminal móvil para transmitir los datos en un enlace descendente dentro de un sistema de comunicación móvil que utiliza un esquema de enlace ascendente que comprende las transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal basado en la contención. Se puede hacer que la entidad de red asigne recursos al terminal móvil al recibir una solicitud de recursos desde el terminal móvil a través de un canal basado en la contención, y al transmitir, en respuesta a la solicitud de recurso, un mensaje de asignación de recursos que otorga los recursos para transmitir los datos a través del canal compartido programado al terminal móvil.
- 50 El mensaje de asignación de recursos recibido en respuesta a la solicitud de recursos puede otorgar recursos para transmitir la información de programación a la entidad de red responsable de la asignación de recursos y el medio legible por ordenador puede almacenar además instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador de la entidad de red
- 55
- 60
- 65

responsable de la asignación de recurso, hacen que la entidad de red responsable de la asignación de recursos reciba información de programación desde la estación móvil a través del canal compartido programado, y transmita, en respuesta a la recepción de la información de programación, un segundo mensaje de asignación de recursos que otorga los recursos al terminal móvil para transmitir los datos de usuario sobre el canal compartido programado a la entidad de red responsable de la asignación de recurso.

Breve descripción de las Figuras

A continuación, la invención se describe con más detalle en referencia a las figuras y dibujos adjuntos. Detalles similares o correspondientes en las figuras están marcados con los mismos números de referencia.

Las Figuras 1 y 2 muestran dos arquitecturas de red ilustrativas, en las cuales puede utilizarse la invención,

Las Figura 3 y 4 muestran una asignación localizada y una asignación distribuida ilustrativas del ancho de banda de enlace ascendente en un esquema FDMA de portadora única, y

Las Figuras 5 a la 10 muestran diferentes modalidades ilustrativas de un procedimiento de asignación de recursos de acuerdo con diferentes modalidades de la invención.

Descripción detallada de la invención

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

La entidad de red puede responder a esta solicitud de recursos en diferentes maneras. Por ejemplo, en dependencia del contenido de la solicitud de recurso, la entidad de red puede asignar recursos para la transmisión de datos de enlace ascendente al terminal móvil solicitante o, alternativamente, primero puede asignar recursos al terminal móvil para permitir al mismo enviar información de programación. Esta información de programación por ejemplo puede permitir que la entidad de red programe con mayor precisión los recursos para el terminal móvil. En el último caso, el terminal móvil enviará la información adicional a la entidad de red como datos programados, es decir, en un canal compartido programado. En respuesta a la información adicional, el terminal móvil recibirá un mensaje de asignación de recursos que otorga los recursos para la transmisión de datos de usuario de enlace ascendente.

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

En una modalidad ilustrativa de la invención, los datos de usuario pueden definirse como datos de servicios que no se terminan en la Capa 2/MAC o Capa 1/capa física. En otra modalidad de la invención, los datos de usuario pueden definirse como datos de servicios que no se terminan en la Capa 1/capa física. Por lo tanto, en estas dos modalidades ilustrativas, los datos de usuario son los datos de cualquier servicio terminado en una capa más alta que la Capa 2/MAC o Capa 1/capa física, respectivamente.

De acuerdo con esta invención, una solicitud de recursos es un mensaje transmitido desde un terminal móvil a la entidad de red responsable de la asignación de recurso, es decir, un elemento de red que es responsable de programar los recursos de interfaz aérea. La solicitud de recursos puede ser un único bit (bandera) que, cuando se establece, indica el deseo del terminal móvil de que se le asignen recursos para la transmisión de enlace ascendente. Sin embargo, también puede incluirse más información en la solicitud de recursos en dependencia del esquema de programación como se hará evidente a partir de las modalidades ilustrativas de la invención descrita a continuación.

De acuerdo con una modalidad ilustrativa de la invención, un mensaje de solicitud de recursos es una mensaje de señalización de Capa 2/MAC o un mensaje de Capa 1/capa física.

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

Por ejemplo, el mensaje de asignación de recursos puede indicar que parte de la banda de frecuencia se le permite usar al terminal móvil solicitante. En ejemplos más específicos, el mensaje de asignación de recursos puede especificar además si debe usarse el espectro localizado o distribuido, el periodo de validez del otorgamiento, y/o la velocidad de datos máxima. El periodo de validez indica por cuantas subtramas la asignación de recursos es válida. El periodo de validez más corto es una subtrama (o un intervalo de tiempo de transmisión).

También puede incluirse información adicional en el mensaje de asignación de recursos, en dependencia del esquema seleccionado. El mensaje de asignación de recursos también puede denominarse como un otorgamiento de programación.

En una modalidad la invención se usa en un sistema de comunicación móvil en el que se usa el FDMA de portadora única en la interfaz aérea para la transmisión de enlace ascendente. En esta modalidad ilustrativa, el recurso físico básico usado para la transmisión de datos consiste de un recurso de frecuencia de tamaño BW_{otorgado} durante un intervalo de tiempo de transmisión, por ejemplo, una subtrama, sobre el cual (opcionalmente codificado) se correlacionan los bits de datos de usuario. Se debe señalar que una subtrama, también denominada 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_{otorgado} sobre un periodo de tiempo mayor que un TTI a un usuario mediante la concatenación de subtramas. A este respecto, la Figura 3 y la Figura 4 ilustran una asignación ilustrativa de recursos de enlace ascendente a un terminal móvil dentro de un sistema FDMA de portadora única.

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

En una modalidad ilustrativa relacionada con el enlace ascendente UTRA evolucionado, solo existe un canal de transporte de enlace ascendente compartido (UL-SCH) y un canal de acceso aleatorio (RACH). La transmisión en un canal compartido programado en esta modalidad significa que se le asigna a un usuario un recurso de frecuencia/tiempo específico para la transmisión de datos de enlace ascendente. La asignación se hace por un programador que programa/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. Un canal basado en la contención de acuerdo con esta modalidad denota o bien el canal de acceso aleatorio (RACH), que es un canal de transporte, o el canal físico correspondiente. La transmisión en un canal basado en la contención significa que un usuario puede transmitir los datos en los recursos basados en la contención (como se representa ilustrativamente en la Figura 5) sin que se programen.

Antes de describir las diferentes modalidades de la invención en más detalle, pueden emplearse arquitecturas de red ilustrativas en las que la invención se describirá brevemente a continuación. Se debe señalar que las dos arquitecturas de red están destinadas simplemente a dar ejemplos de redes en los que la invención puede usarse y no pretenden limitar la invención al uso en estas redes.

Puede implementarse una red de comunicación móvil ilustrativa en la que se representa la invención en sus diferentes modalidades en la Figura 1. La red comprende diferentes entidades de red que se agrupan funcionalmente en la red núcleo (CN) 101, la red de acceso por radio (RAN) 102 y los equipos de usuario (UE) 103 o terminales móviles. La RAN 102 es responsable del manejo de toda la funcionalidad relacionada con la radio *entre otras cosas* que incluye la programación de recursos radio. La CN 101 puede ser responsable del enrutamiento de llamadas y conexiones de datos a las redes externas. Las interconexiones de los elementos de red se definen por las interfaces abiertas que se denotan lu y Uu para propósitos ilustrativos. Un sistema de comunicación móvil es típicamente modular y por lo tanto es posible tener varias entidades de red del mismo tipo.

En esta red ilustrativa ilustrada en la Figura 1, la red de acceso por radio puede comprender una o más entidades de red responsables de la asignación de recurso. Asumiendo que la Figura 1 muestra una arquitectura de alto nivel de redes 3G, una entidad de red responsable de la asignación de recursos se denomina comúnmente como el controlador de la red de radio (RNC) que programa los recursos de interfaz aérea dentro de las celdas de los Nodos B conectados al RNC. Alternativamente, también pueden preverse otras implementaciones para utilizar otras entidades RAN, tales como las estaciones base (NodosB) para programar/asignar los recursos de interfaz aérea.

Otra arquitectura de red ilustrativa se muestra en la Figura 2. El sistema de comunicación móvil de acuerdo con la modalidad ilustrativa mostrada en la Figura 2 es una "arquitectura de dos nodos" que consiste de puertas de enlace de acceso y núcleo (ACGW) y Nodos B. En comparación con la arquitectura de red mostrada en la Figura 1, la ACGW manejará las funciones CN, es decir, enrutar llamadas y conexiones de datos a las redes externas, y también implementa las funciones RAN. Por lo tanto, la ACGW puede considerarse para combinar las funciones realizadas por GGSN y SGSN en redes 3G actuales y las funciones RAN como por ejemplo control de recurso de radio (RRC), compresión de encabezamiento, protección de cifrado/integridad y ARQ exterior. Los Nodos B pueden manejar las funciones como por ejemplo segmentación/concatenación, programación y asignación de recursos, multiplexación y funciones de la capa física.

El plano de control (CP) y plano de usuario (UP) conocidos a partir de las redes 3G actuales pueden terminarse en la ACGW, lo que permitiría el soporte de la movilidad controlada por red sin fisuras sin la necesidad de interfaces entre los Nodos B. Tanto la integración 3GPP como la no 3GPP pueden manejarse a través de la interfaz ACGW a las redes de datos de paquetes externos (por ejemplo, Internet).

Como ya se indicó anteriormente, en la arquitectura de red ilustrativa de la Figura 2, se asume que la propiedad de los recursos de celda se maneja en cada Nodo B. Al tener la propiedad de recurso de celda fuera de la ACGW hace posible soportar la agrupación de ACGW (tanto de los flujos CP como UP), lo que permite que un Nodo B se conecte a varias ACGW para diferentes terminales (lo que evita por lo tanto un punto único de fallas).

Aunque no se muestra directamente en la Figura 1 es posible soportar una interfaz entre las ACGW para el caso de ACGW que pertenece a diferentes agrupaciones.

5 A continuación, se describirán en más detalle diferentes modalidades de la invención. Se debe señalar que en la Figura 6 a la Figura 10, se asume que una estación base (Nodo B) es la entidad de red en el sistema de comunicación móvil responsable de la asignación de recursos para propósitos ilustrativos. La función dentro de una entidad de red en el sistema de comunicación móvil responsable de la asignación de recursos para planificar y asignar recursos a los terminales móviles también se denomina como el programador.

10 La Figura 6 ilustra un procedimiento de asignación de recursos de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la invención. Las principales características del procedimiento de programación propuesto es que solo se transmite un pequeño mensaje de solicitud de recursos como datos basados en la contención y en segundo lugar, que la programación dependiente de canal se soporta eficientemente por el procedimiento de programación.

15 En la primera etapa, un terminal móvil (UE) envía 601 una solicitud de recursos a la estación base (Nodo B) para solicitar la asignación de recursos de enlace ascendente para la transmisión de datos. Por ejemplo, el terminal móvil típicamente enviará este mensaje cuando los datos de usuario lleguen en a un búfer de transmisión al terminal móvil. En la Figura 6, se asume que al terminal móvil no se le ha asignado ningún recurso todavía, de manera que no se han asignado recursos programados a la estación móvil. El mensaje de solicitud de recursos se transmite sobre un canal basado en la contención. Por ejemplo, pero sin limitarse a esto, la solicitud de recursos es un mensaje de Capa 1 o Capa 2.

20 Para mantener baja la cantidad de recursos reservados para el canal de acceso basado en la contención, solo debe transmitirse un mensaje corto de una manera basada en la contención. Por lo tanto, de acuerdo con una implementación ilustrativa, la solicitud de recursos podrá consistir de una bandera solamente, que indique a la estación base que la estación móvil solicitante desea transmitir los datos en el enlace ascendente. Si fuera necesario identificar el terminal móvil solicitante, podría usarse una aleatorización específica de usuario del mensaje de solicitud de velocidad. La aleatorización específica de usuario de la solicitud de recursos por lo tanto proporciona una identificación implícita del terminal móvil.

30 Alternativamente, en lugar de una bandera de un bit, el mensaje de solicitud de recursos en otra implementación ilustrativa consiste de una identificador temporal o estático, por ejemplo, C-RNTI (identidad temporal de la red de radio de celda) o IMSI respectivamente, del terminal móvil solicitante. En este caso, el identificador indicaría, por un lado que el terminal móvil desea enviar los datos en un enlace descendente y simultáneamente identifica explícitamente el terminal móvil. Esta opción sin embargo consumiría más bits en comparación con la solución de bandera de un solo bit propuesta anteriormente.

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

40 Una ventaja posible que puede lograrse al proporcionar solo una cantidad limitada de información en el mensaje de solicitud de recursos es minimizar las colisiones en el canal basado en la contención a través del cual se transmite la solicitud de recurso.

45 En el procedimiento de asignación de recursos ilustrativo mostrado en la Figura 6 puede asumirse que la solicitud de recursos solo consiste de información que indica que el terminal móvil pretende transmitir los datos de usuario en el enlace ascendente. Tras la recepción de la solicitud de recursos en la estación base, la estación base emite y transmite 602 un mensaje de asignación de recursos al terminal móvil.

50 Este primer mensaje de asignación de recursos puede otorgar recursos al terminal móvil para transmitir información más detallada sobre los datos de usuario que pretende enviar. Por ejemplo, este primer mensaje de asignación de recursos puede otorgar al terminal móvil recursos programados para proporcionar información más detallada a la estación base. Por simplicidad esta información más detallada se denominará como información de programación (SI) en lo siguiente. El primer mensaje de asignación de recursos (o mensaje de otorgamiento) puede indicar al terminal móvil qué recursos (por ejemplo, símbolos de tiempo/frecuencia) deben utilizarse en el enlace ascendente para transmitir la información de programación.

55 En una variación de esta modalidad, el mensaje de otorgamiento puede opcionalmente indicar también la banda de frecuencia/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 usarse por ejemplo por la estación base para la estimación del canal de enlace ascendente (lo que facilita la desmodulación/detección coherente del enlace ascendente de los datos tal como la información de programación) y también para el estimación de la calidad del canal de enlace ascendente (lo que facilita la programación dependiente de canal). La señal de referencia puede o no ocupar al menos un espectro parcialmente diferente del espectro usado para la transmisión de la información de programación. En el caso de que la señal de

referencia ocupe el espectro parcialmente diferente, la estación base también puede realizar la estimación de calidad del canal para otras frecuencias además de las usadas para transmitir la información de programación y, como consecuencia, permite la programación dependiente de canal de enlace ascendente.

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

15 Además de la transmisión de información de programación, el terminal móvil también puede transmitir una señal de referencia a la estación base. La señal de referencia puede transmitirse por ejemplo en los recursos de enlace ascendente preconfigurados o conocidos o los recursos alternativamente pueden configurarse por la estación base mediante el uso del mensaje de asignación de recursos en la etapa 602 u otra señalización de control. En teoría, sería suficiente una transmisión de la señal de referencia. Ya que el canal puede cambiar significativamente para un usuario dentro de la instancia de tiempo de envío de la señal de referencia y la asignación de recursos real para este usuario por la estación base, la información sobre el canal de enlace ascendente en la estación base puede no estar actualizada en el momento de hacer la asignación de recursos para el usuario solicitante. Por lo tanto, la estación móvil puede transmitir 604 la señal de referencia repetidamente hasta que se reciba un mensaje de asignación de recursos para los datos de usuario (ver la etapa 605 descrita a continuación). 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 que van a asignarse a la terminal móvil.

25 En base a la información de programación recibida y la calidad del canal medido por la estación base sobre la base de la(s) señal(es) de referencia, la estación base puede hacer la asignación de recursos para la transmisión de los datos de usuario. Después de haber decidido sobre la asignación de recurso, la estación base transmite 605 un segundo mensaje de asignación de recursos al terminal móvil. Este segundo mensaje de asignación de recursos indica al terminal móvil los recursos en el enlace ascendente a usar para la transmisión de los datos de usuario. Después de haber recibido este segundo mensaje de asignación de recursos, el terminal móvil puede comenzar a transmitir 606 los datos de usuario en los recursos asignados a través del canal compartido programado.

35 El procedimiento de asignación de recursos ilustrativo descrito con respecto a la Figura 6 anterior puede tener varias ventajas. Por ejemplo, la reducción del tamaño de la solicitud de recursos transmitido en un canal basado en la contención puede reducir la probabilidad de colisión con otros datos transmitido por otros terminales móviles a través del canal basado en la contención. Además, al otorgar los recursos para transmitir la información de programación al terminal móvil, la información de programación potencialmente larga y, por lo tanto, propensa a colisiones puede transmitirse a través de los recursos programados, de manera que no pueda ocurrir colisión con otros datos de los 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.

40 A continuación, otra modalidad ilustrativa de un procedimiento de asignación de recursos se describirá con referencia a la Figura 7. El terminal móvil primero envía 701 una solicitud de recursos a la estación base. La solicitud de recursos puede comprender una bandera o un identificador de terminal móvil, como se describió anteriormente con referencia a la Figura 6, y puede incluir adicionalmente la información 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 transmitir por el terminal móvil a la estación base.

50 Por ejemplo, la información de recurso de enlace ascendente en la solicitud de recursos puede indicar a la estación base que la estación móvil pretende transmitir los datos de un servicio sensible a la demora y/o de baja velocidad de datos, tal como VoIP (voz sobre IP) o un portador de radio de señalización (SRB). Cuando se transmite datos de servicio sensible a la demora y/o de baja velocidad, es conveniente tener una rápida asignación de recursos para cumplir con los requisitos de demora.

55 En dependencia de la situación de carga en la celda de radio el terminal móvil se localiza en y se basa en una información de recurso de enlace descendente proporcionada por el terminal móvil, la estación base puede asignar 702 recursos para la transmisión de datos de usuario de enlace ascendente inmediatamente en respuesta a la solicitud de recursos o no.

60 En caso de que la información de recurso de enlace ascendente indique a la estación base que los datos de una categoría predeterminada se va a transmitir por el terminal móvil (por ejemplo datos de un servicio sensible a la demora y/o de baja velocidad de datos), la estación base puede asignar 702 los recursos para transmitir los datos de usuario y devuelve 703 un mensaje de asignación de recursos al terminal móvil que otorga los recursos para la transmisión 704 de los datos de usuario.

65 Esta operación ilustrativa permitiría reducir la demora total del procedimiento de programación significativamente. Específicamente los servicios de demora crítica y/o de baja velocidad de datos como VoIP pueden beneficiarse de esta reducción de demora. Ya que para una aplicación tal como VoIP la solicitud de velocidad puede requerir que se transmita

5 para cada paquete de voz, por ejemplo, cada 20 ms (en dependencia de la asignación de recursos por la estación base), la carga de tráfico de enlace ascendente podría disminuirse también significativamente en comparación con el procedimiento descrito con respecto a la Figura 6, si el paquete VoIP puede transmitirse directamente después de haber recibido el primer mensaje de asignación de recursos de la estación base, es decir, sin tener que enviar primero la información de programación a la estación base. Además, la ganancia de programación dependiente de canal puede no ser tan significativa para tal servicio de baja velocidad de datos.

10 En general, existen varias opciones para indicar la información de recurso de enlace ascendente. Una opción es señalar el ID de flujo correspondiente, por ejemplo, canal lógico ID o ID de cola de los datos a transmitir. En función de esta estación base de ID de flujo puede identificar la categoría de 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 el caso de que se transmitan datos de varios flujos, el ID de flujo puede indicar el flujo que tiene la prioridad más alta o los requisitos de 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, cantidad de bits. Este conjunto predefinido contendría, por ejemplo, los tamaños más comunes para los servicios sensibles a la demora y de baja velocidad de bits. Otra opción, y posiblemente la más sencilla, puede ser que la información de recursos del enlace ascendente sea una bandera de un bit en la solicitud de recursos que indica que la estación móvil tiene datos críticos de demora pendientes para la transmisión. Se pueden definir ciertas reglas, por ejemplo, en los casos en que el terminal móvil tiene permitido establecer esta bandera.

20 La Figura 7 ilustra el caso, donde el terminal móvil indica que tiene que enviar datos de usuario de un servicio sensible a la demora y/o de baja velocidad de bits que resulta en que la estación base ya indica los recursos asignados en el primer método de asignación de recursos enviado.

25 En caso de que el terminal móvil indique en la solicitud de recursos que no tiene que enviar datos de un servicio sensible a la demora y/o de baja velocidad de bits, la asignación de recursos puede continuar con las etapas 602 a 606 como se describe con referencia a la Figura 6. Por ejemplo, tras la detección en la estación base de que no se solicitan recursos para un servicio sensible a la demora y/o de alta velocidad de bits, la estación base solo puede otorgar recursos para transmitir información de programación a la estación móvil como se describe y puede continuar con las etapas ilustradas en la Figura 6.

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

40 Los datos para los cuales el terminal móvil ha solicitado recursos pueden ya transmitirse por la estación móvil en la misma transmisión con la información de programación, de modo que se minimiza la demora. En base a la información de programación y la(s) señal(es) de referencia 604 transmitidas, la estación base puede reevaluar su asignación de recursos anterior y puede actualizar la asignación de recursos en el mensaje de asignación de recursos de la etapa 605.

45 Alternativamente, la estación base puede asignar recursos predeterminados al terminal móvil para la transmisión de los datos del usuario cuando envía la asignación de recursos en respuesta a la solicitud de recursos y puede determinar los recursos apropiados en base a la información de programación y las mediciones de la señal de referencia más adelante, para asignar la cantidad apropiada de recursos de enlace ascendente en la etapa 605.

50 A continuación, se describirá otra modalidad de la invención con referencia a la Figura 8. La Figura 8 muestra otro procedimiento de asignación de recursos ilustrativo de acuerdo con una modalidad de la invención. Específicamente para sistemas de FDMA de una sola portadora, la ortogonalidad en el enlace ascendente debe garantizarse dentro del orden de un prefijo cíclico. Esto puede implementarse por la estación base que mide la precisión de tiempo de una señal recibida y, en base a la precisión de tiempo, determina y transmite una instrucción de ajuste de tiempo al UE. En caso de que un usuario/terminal móvil no tenga datos de enlace ascendente para transmitir durante un periodo mayor (por ejemplo, un intervalo de tiempo predeterminado), puede perderse la alineación del tiempo de enlace ascendente. En este caso, la estación móvil necesita obtener la sincronización de tiempo con la red a través de la sincronización de la capa física antes de transmitir datos en el enlace ascendente en los sistemas convencionales.

60 En lugar de realizar el procedimiento de sincronización, de acuerdo con esta modalidad de la invención, la estación base también podría usar el mensaje de solicitud de recursos 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 recursos desde el terminal móvil, la estación base puede determinar 801 la precisión de tiempo del terminal móvil basado en el mensaje de solicitud de recursos recibido y puede emitir una instrucción de ajuste de tiempo (TAC) a este móvil. Por ejemplo, la TAC puede

transmitirse 802 como un mensaje de control separado o puede combinarse con el mensaje de asignación de recursos enviado 802 por la estación base.

5 Tras la recepción de la TAC al terminal móvil, la misma puede ajustar 803 su tiempo de enlace ascendente basado en la instrucción y puede terminar el procedimiento de asignación de recursos con el tiempo de enlace ascendente ajustado. Se debe señalar que para propósitos ilustrativos solamente, la Figura 8 termina el procedimiento de asignación de recursos mediante la realización de las etapas 603 a la 606 como se describió anteriormente. En base a si la solicitud de recursos transmitido en la etapa 601 comprende la información de recurso de enlace ascendente, la estación base puede otorgar recursos para la transmisión de los datos de usuario en el mensaje de asignación de recursos o para la transmisión de los datos de usuario y la transmisión de información de programación como se ha indicado anteriormente con referencia a la Figura 6 y la Figura 7.

15 A este respecto, la Figura 9 ilustra otro procedimiento de asignación de recursos ilustrativo de acuerdo con otra modalidad de la invención. En esta modalidad, el procedimiento descrito con respecto a la Figura 7 anteriormente se mejora aún más porque la estación base determina 801 la TAC y comunica 901 la TAC al terminal móvil solicitante. Como se indicó anteriormente cuando se describe la Figura 8, el terminal móvil puede usar la instrucción TAC para ajustar 803 su tiempo de enlace ascendente antes de la siguiente transmisión en el enlace ascendente.

20 La instrucción TAC o bien puede señalizarse 901 en un mensaje de control separado o puede incluirse en el mensaje de asignación de recursos transmitido por la estación base en respuesta a la solicitud de recurso. En esta modalidad ilustrativa de la invención, el mensaje de asignación de recursos comprende la instrucción 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 recursos puede comprender además información que otorga los recursos para la transmisión de información de programación y/o una señal de referencia a la estación base.

30 En las modalidades descritas con respecto a la Figura 8 y la Figura 9 anterior, la TAC por ejemplo puede incluir instrucciones de control de tiempo binario que implican adelantar o atrasar el tiempo de transmisión un determinado tamaño de etapa (por ejemplo, $x \mu s$) transmitido con un determinado periodo (por ejemplo, $y \mu s$). Otra opción sería incluir instrucciones de control de tiempo de múltiples etapas (por ejemplo cambiar el tiempo de transmisión mediante múltiples etapas de un tamaño dado) que se transmiten en el enlace descendente de acuerdo con la necesidad.

35 Cuando se transmiten los datos en un canal de acceso basado en la contención, existe el riesgo de colisiones con otras terminales móviles que tratan de acceder al canal simultáneamente. Para mantener la probabilidad de colisión suficientemente baja, el tamaño del mensaje transmitido como los datos basados en la contención debe ser pequeño como ya se indicó anteriormente. Sin embargo podría haber situaciones donde varios usuarios estén transmitiendo en el recurso asignado para el acceso aleatorio al mismo tiempo. En este caso se generaría interferencia intraceldas. La SNR recibida (relación señal a ruido) de un usuario necesita ser suficientemente alta para permitir que la estación base detecte y decodifique los datos transmitidos correctamente. Por lo tanto, puede ser ventajoso un mecanismo que garantice que un mensaje de solicitud de recursos de alta prioridad se recibe correctamente incluso en el caso de interferencia intraceldas debido a colisiones.

45 De acuerdo con una modalidad adicional de la invención la red puede reservar recursos, por ejemplo, espectro de frecuencia, para el acceso basado en la contención como ya se ilustró en la Figura 5. Para beneficio de la diversidad de frecuencia, los recursos para el acceso basado en la contención pueden asignarse de una manera distribuida, es decir, puede asignarse un espectro en "forma de diente". Para priorizar los mensajes de solicitud de recursos enviados como los datos basados en la contención, solicitudes de recurso de alta prioridad (es decir, las solicitudes de recurso para la transmisión de datos que tienen una prioridad por encima de un nivel de prioridad de un umbral dado) pueden usar todo el espectro asignado para el acceso basado en la contención, es decir, todos los peines en un espectro distribuido, mientras que la solicitud de recursos de pequeña prioridad (es decir, solicitudes de recurso para la transmisión de datos que tienen una prioridad inferior o igual a un nivel de prioridad de un umbral dado) solo pueden usar parte del espectro asignado, es decir, solo un subconjunto de los "peines" en el espectro. Por ejemplo, el ancho de banda usado para transmitir la solicitud de recurso, es decir, la cantidad de "peines" en el espectro, puede ser proporcional a la prioridad de los datos de usuario para los cuales se solicitaron los recursos.

55 Otra opción sería agrupar los niveles de prioridad en grupos de prioridad y hacer que la estación móvil decida la cantidad de "peines" que se usarán para la transmisión de la solicitud de recursos en base al grupo de prioridad. La prioridad que puede utilizarse para determinar el ancho de banda de enlace ascendente a usar para transmitir la solicitud de recursos puede por ejemplo corresponder a un promedio o la prioridad más alta del/de los canal(es) lógico(s) de los cuales la estación móvil pretende transmitir los datos de usuario, los requisitos QoS para los datos de usuario que van a transmitirse (por ejemplo los requisitos de demora, la velocidad de los datos, la naturaleza de los datos - por ejemplo, las llamadas de emergencia pueden tener prioridad más alta mientras que los servicios en segundo plano tienen baja prioridad), etc.

65 Cuando se prioriza el mensaje de solicitud de recursos como se describió anteriormente, la SNR recibida de las solicitudes de recurso de alta prioridad puede mejorarse y las solicitudes de recurso de alta prioridad pueden detectarse y decodificarse correctamente incluso en el caso de colisión.

5 En una variación de esta modalidad, la configuración el ancho de banda que se puede usar para el acceso basado en la contención podría señalizarse por ejemplo por la red, por ejemplo, mediante el uso de señalización de control tal como señalización RRC. Los terminales móviles de clase alta por ejemplo pueden asignarse para usar el espectro de acceso basado en la contención total asignado. Alternativamente la prioridad del canal lógico de prioridad más alta puede usarse para determinar la porción del espectro disponible que un usuario puede usar para el acceso basado en la contención.

10 En otra variación, este mecanismo para priorizar la transmisión de acceso basada en la contención también es beneficioso para el acceso inicial cuando los terminales móviles aún no tienen una identidad específica de celda para la comunicación en una celda. Teniendo en cuenta los propósitos ilustrativos el LTE de UMTS, estas situaciones ocurrirían por ejemplo, cuando se transmite desde el estado LTE_DETACHED al estado LTE_ACTIVE o del estado LTE_IDLE al estado LTE_ACTIVE.

15 Como se indica en la Figura 6, la Figura 8 y la Figura 10, el 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 los recursos para la transmisión de datos de usuario de enlace ascendente. Mediante el uso de las señales de referencia transmitidas repetidamente la estación base puede enterarse de la información actualizada del estado del canal lo que permite que la programación eficiente dependiente de canal. Generalmente la transmisión repetida de las señales de referencia no se limita a un procedimiento de programación específico, sino que debe verse como una característica bastante independiente. La transmisión repetida de las señales de referencia puede ser ventajosa en cualquier esquema de programación de enlace ascendente que soporta la programación dependiente de canal.

25 De acuerdo con una modalidad adicional de la invención la frecuencia de la transmisión de la señal de referencia podría ser o bien 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 la señal de referencia a la móvil, por ejemplo, mediante la señalización de 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 la señal de referencia de todos los usuarios en la celda.

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

35 En otra modalidad de la invención, el terminal móvil puede solicitar los recursos de enlace ascendente para transmitir diferentes datos de usuario (por ejemplo los datos de usuario de diferentes categorías, canales lógicos, etc.). El procedimiento de asignación de recursos de acuerdo con esta modalidad se describirá con referencia a la Figura 10. En el procedimiento ilustrado en la Figura 10, se asume para propósitos ilustrativos que se van a transmitir dos datos de usuario diferentes, los datos de usuario de un servicio de alta prioridad A y los datos de usuario de un servicio de baja prioridad B. En el mensaje de solicitud de recursos transmitido 1001 por la estación móvil a la estación base, está incluida la información de recurso de enlace ascendente que indica 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 transmitir por el terminal móvil para permitir que la estación base programe apropiadamente la transmisión.

45 La estación base determina que los datos de usuario del servicio A son de una categoría que requiere minimizar la demora para su transmisión y/o de una baja velocidad de datos. Por lo tanto, la estación base decide otorgar ya recursos al terminal móvil para la transmisión de estos datos de usuario de alta prioridad. Para los datos de usuario del servicio B, la estación base decide no asignar inmediatamente los recursos, sino programar solo los recursos para la transmisión de información de programación relacionada 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 también puede asignar recursos suficientes de manera que la información de programación también puede transmitirse para los datos de usuario del servicio A.

50 Después de haber determinado los recursos, la estación base transmite 1002 un mensaje de asignación de recursos a la estación móvil. Este mensaje de asignación de recursos puede otorgar al 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 - para los datos de usuario del servicio A.

60 La estación móvil a continuación transmitir 1003 los datos de usuario del servicio A y puede proporcionar 1004 la 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 la(s) señal(es) de referencia a la estación base. Ventajosamente, la señal de referencia puede transmitirse repetidamente por la estación móvil.

65 Se debe señalar que el mensaje de asignación de recursos transmitido por la estación base también puede incluir un otorgamiento de recursos para la transmisión de la señal de referencia como se ha indicado con referencia a la Figura 6 anterior. Deben seleccionarse los recursos en los cuales la señal de referencia se va a transmitir, es decir, cubrir un ancho

de banda del espectro, para permitirle a la estación base una estimación precisa del canal para los recursos que se usarán para transmitir los datos de usuario del servicio A y B.

5 En base a la información de programación y en base a la estimación del canal, la estación base puede determinar los recursos que se utilizarán para la transmisión de datos de usuario del servicio B y, opcionalmente, puede reevaluar la asignación de recursos para los datos de usuario del servicio A. La asignación de recursos 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 luego se comunica 1006 al terminal móvil en otro mensaje de asignación de recursos.

10 Después de haber recibido este segundo mensaje de asignación de recursos, el terminal móvil puede transmitir 1007 los datos de usuario del servicio A y el servicio B a la estación base.

15 Otra modalidad de la invención se refiere a la implementación de las diferentes modalidades descritas anteriormente mediante el uso de hardware y software. Se reconoce que las diversas modalidades de la invención anterior pueden implementarse o realizarse mediante el uso de dispositivos informáticos (procesadores). Un dispositivo o procesador informático puede ser, por ejemplo, procesadores de propósito general, procesadores de señal digital (DSP), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), matriz de puertas de campo programable (FPGA) u otros dispositivos lógicos programables, etc. Las diversas modalidades de la invención también pueden realizarse o incorporarse mediante una combinación de estos dispositivos.

20 Además, las diversas modalidades de la invención también pueden implementarse por medio de módulos de software, que se ejecutan por un procesador o directamente en hardware. También puede ser posible una combinación de módulos de software y una implementación de hardware. Los módulos de software pueden almacenarse en cualquier tipo de medio de almacenamiento legible por ordenador, por ejemplo, RAM, EPROM, EEPROM, pen drive, registros, discos duros, CD-ROM, DVD, etc.

30

35

40

45

50

55

60

65

Reivindicaciones

- 5 1. Un método para solicitar recursos para transmitir los datos en un enlace descendente dentro de un sistema de comunicación móvil que utiliza un esquema de enlace ascendente que comprende las transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal basado en la contención, el método que comprende las siguientes etapas realizadas por el terminal móvil:
 10 transmitir (601) una solicitud de recursos a una entidad de red responsable de la asignación de recursos a través de un canal basado en la contención; y
 15 recibir, en respuesta a la solicitud de recurso, un mensaje de asignación de recursos que otorga los recursos para transmitir los datos a través del canal compartido programado, caracterizado porque el mensaje de asignación de recursos indica una banda de frecuencia para transmitir repetidamente (604) una señal de referencia a la entidad de red, la señal de referencia es una señal usada para la estimación del canal de enlace ascendente.
- 20 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el mensaje de asignación de recursos recibido en respuesta a la solicitud de recursos otorga los recursos para transmitir la información de programación a la entidad de red responsable de la asignación de recursos y el método comprende además las etapas de:
 25 transmitir (603), en respuesta al mensaje de asignación de recursos, la información de programación a la entidad de red responsable de la asignación de recursos a través del canal compartido programado, y
 30 recibir, en respuesta a la transmisión de información de programación, un segundo mensaje de asignación de recursos que otorga los recursos al terminal móvil para transmitir los datos de usuario sobre el canal compartido programado.
- 35 3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende además la etapa de transmitir repetidamente (604) una señal de referencia a la entidad de red responsable de la asignación de recursos después de haber recibido el mensaje de asignación de recursos en respuesta a la solicitud de recurso.
- 40 4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el terminal móvil utiliza los recursos otorgados para el canal compartido programado como se indica en el mensaje de asignación de recursos recibido en respuesta a la solicitud de recursos para transmitir repetidamente (604) la señal de referencia.
- 45 5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la frecuencia de la transmisión de la señal de referencia se configura mediante la señalización de control recibida desde la red de acceso por radio del sistema de comunicación móvil, o se controla por el terminal móvil.
- 50 6. El método de acuerdo con la reivindicación 4 o reivindicación 5, en donde el terminal móvil deja de transmitir la señal de referencia después de haber recibido el segundo mensaje de asignación de recursos que otorga los recursos al terminal móvil para transmitir (606) los datos de usuario sobre el canal compartido programado en respuesta a la transmisión de información de programación.
- 55 7. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a la 6, que comprende además las etapas de:
 60 recibir, en respuesta a la solicitud de recurso, una instrucción de ajuste de tiempo desde la entidad de red responsable de la asignación de recurso, y
 realinear (803) el tiempo de enlace ascendente de acuerdo con la instrucción de ajuste de tiempo antes de transmitir (603) la información de programación sobre el canal compartido programado.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la instrucción de ajuste de tiempo se incluye en el mensaje de asignación de recursos recibido en respuesta a la solicitud de recurso.
9. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde se usa un esquema del FDMA de portadora única para transmitir los datos en el enlace ascendente.
- 65 10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el canal basado en la contención se correlaciona a un espectro distribuido en el acceso de enlace ascendente.
11. El método de acuerdo con la reivindicación 9 o reivindicación 10, en donde el ancho de banda que se le permite utilizar al terminal móvil para transmitir (601) la solicitud de recursos se configura mediante la señalización de control recibida desde la red de acceso por radio del sistema de comunicación móvil.
12. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en donde los recursos para transmitir (606) los datos sobre el canal compartido programado se otorgan sobre una base de intervalo de tiempo de transmisión.

13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde un mensaje de asignación de recursos indica al menos un intervalo de tiempo de transmisión o la cantidad de intervalos de tiempo de transmisión para los cuales el mensaje de asignación de recursos otorga los recursos.

5 14. Un terminal móvil para su uso en un sistema de comunicación móvil que utiliza un esquema de enlace ascendente que comprende las transmisiones sobre un canal compartido programado y un canal basado en la contención, el terminal móvil que comprende:

10 un transmisor para transmitir una solicitud de recursos a una entidad de red responsable de la asignación de recursos a través de un canal basado en la contención;

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

15 medios configurados para implementar las etapas del método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

15 15. Un medio legible por ordenador que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan por un procesador de un terminal móvil, hacen que el terminal móvil realice el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

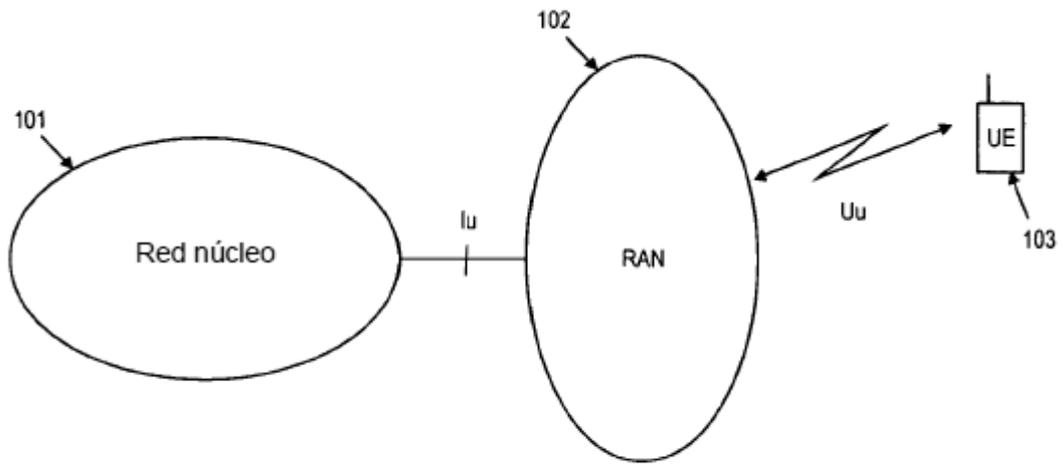


Fig. 1

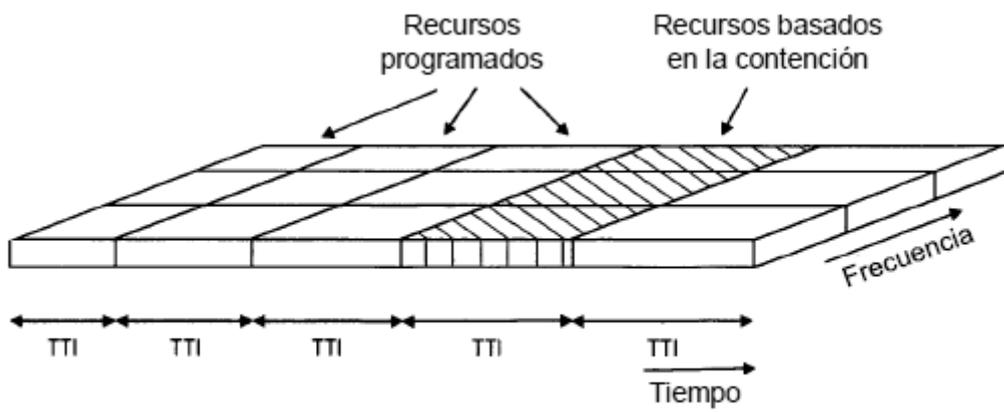


Fig. 5

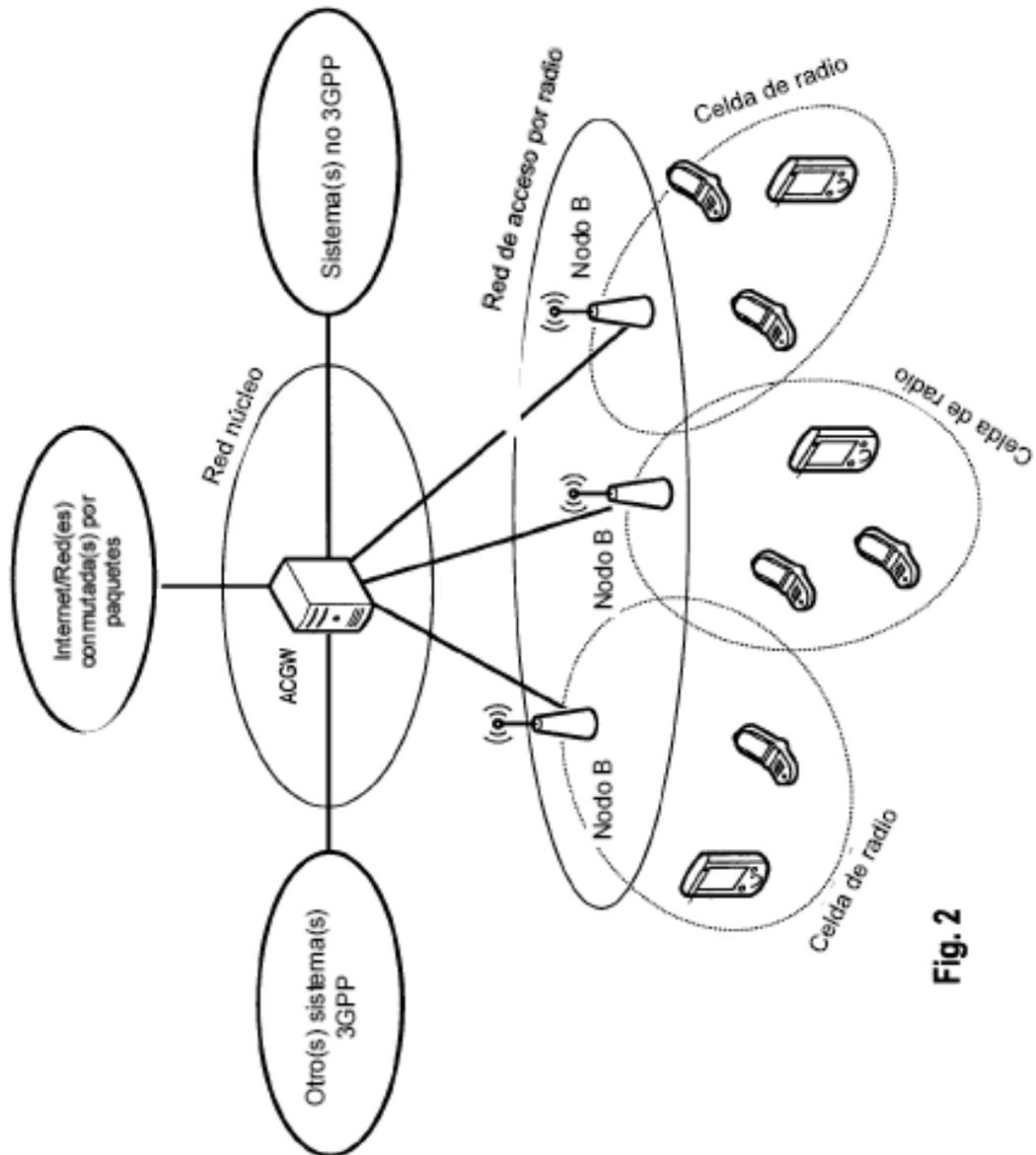


Fig. 2

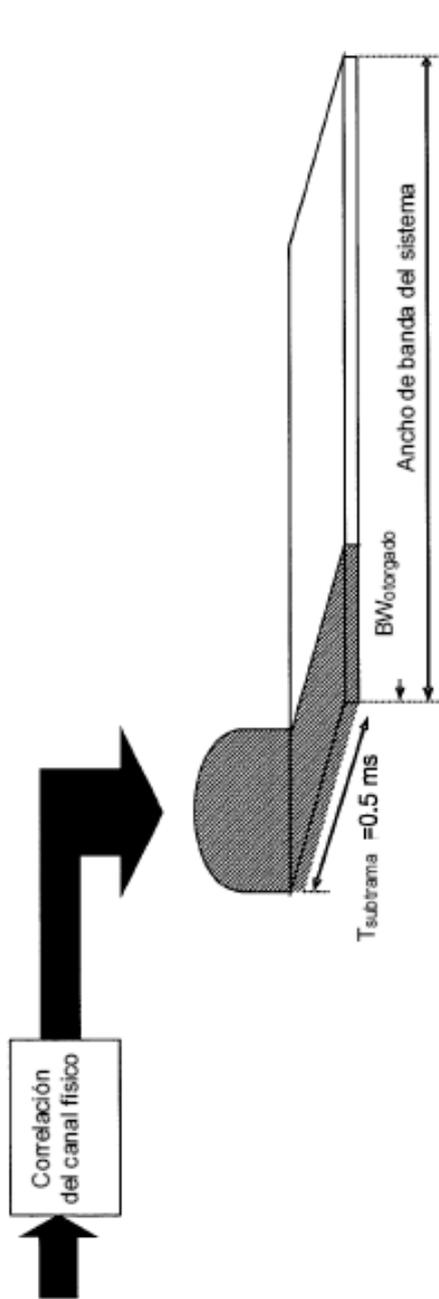


Fig. 3

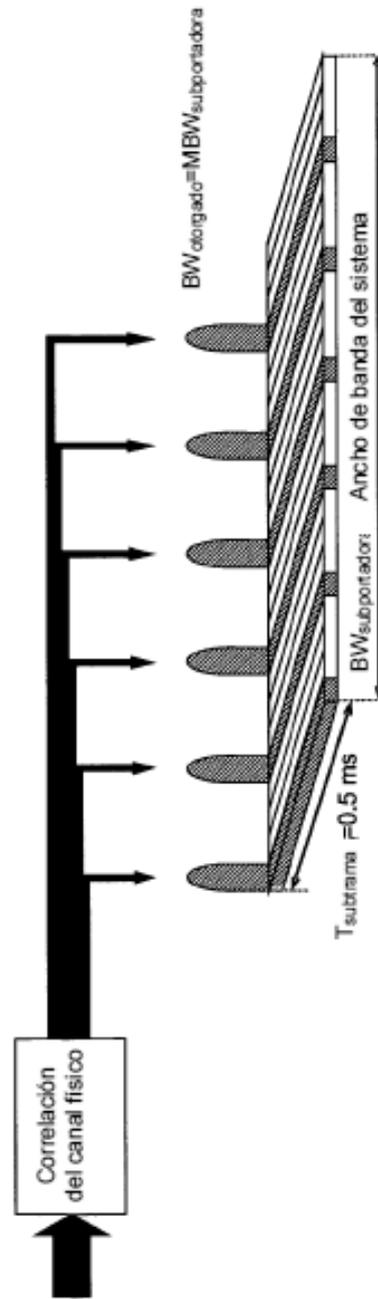


Fig. 4

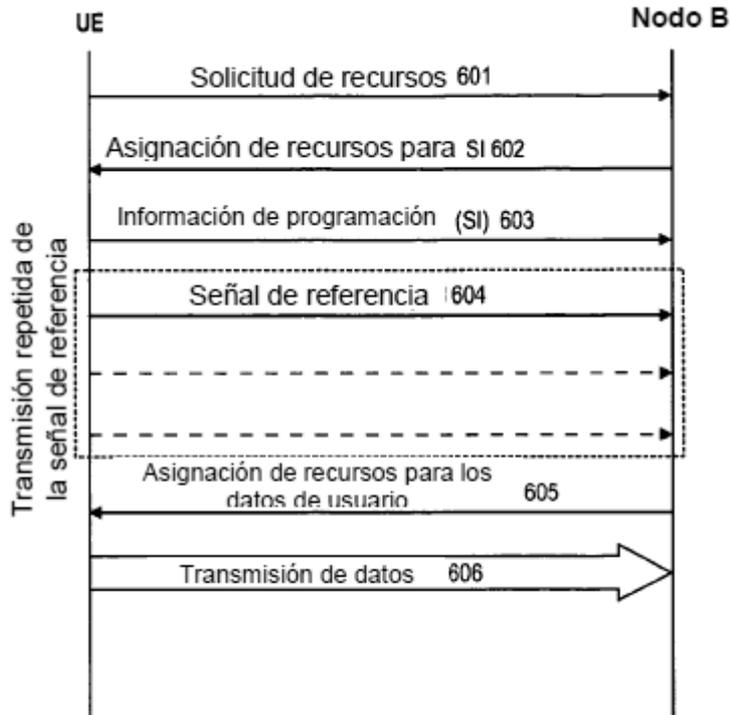


Fig. 6

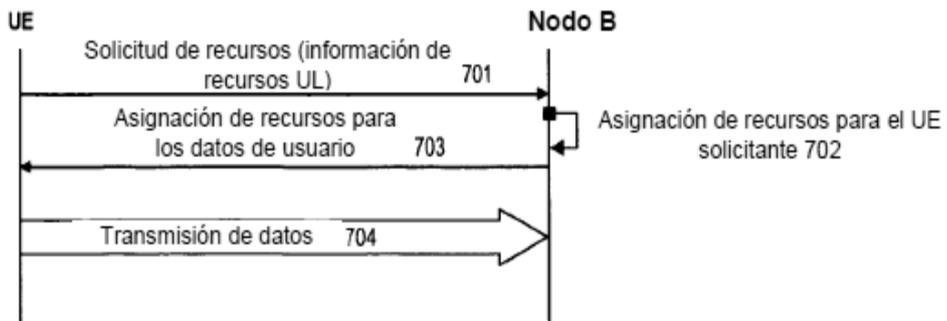


Fig. 7

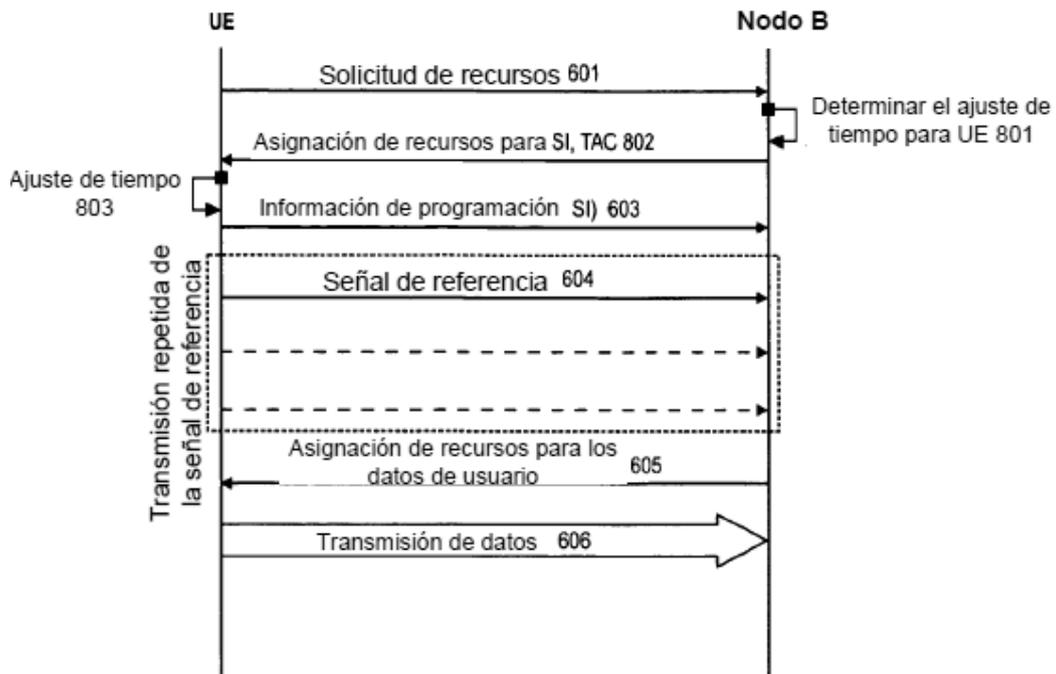


Fig. 8

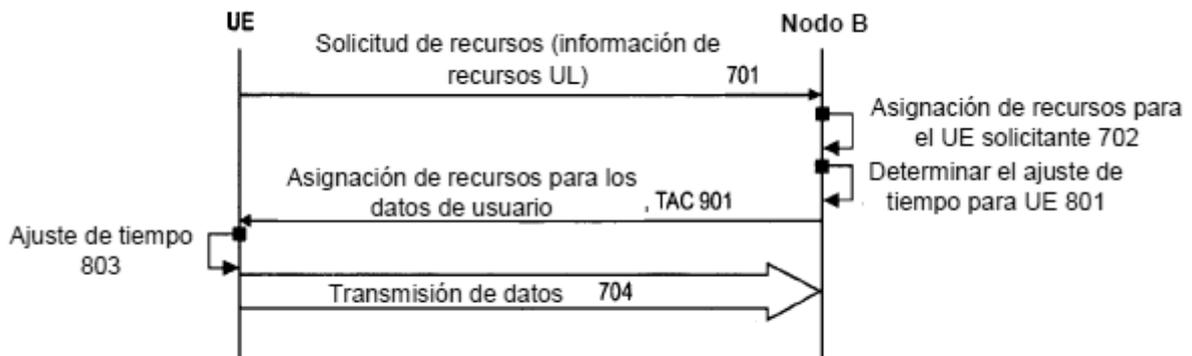


Fig. 9

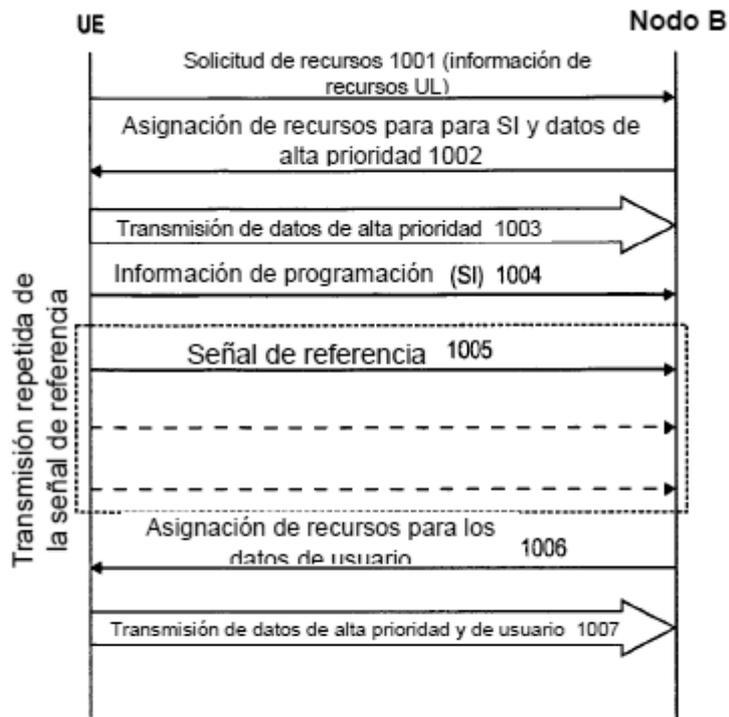


Fig. 10