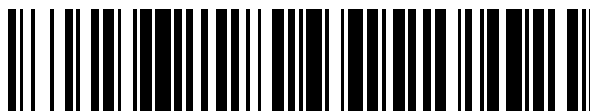


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 950**

51 Int. Cl.:

H04W 72/12 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04B 1/713 (2011.01)

H04L 12/801 (2013.01)

H04L 12/923 (2013.01)

H04L 12/911 (2013.01)

H04L 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2007 E 17159349 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 3200537**

54 Título: **Asignación dinámica de recursos, programación y señalización para un servicio de velocidad variable de datos en LTE**

30 Prioridad:

21.08.2006 US 839110 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.03.2020

73 Titular/es:

**INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION
(100.0%)
200 Bellevue Parkway, Suite 300
Wilmington, DE 19809, US**

72 Inventor/es:

**WANG, JIN;
SAMMOUR, MOHAMMED y
CHANDRY, ARTY**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 747 950 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 dinámica de recursos, programación y señalización para un servicio de velocidad variable de datos en LTE

5 CAMPO DE LA INVENCION
 La presente invención está relacionada con sistemas de comunicaciones inalámbricas. Más en particular, la presente invención está relacionada con un método y un aparato para la asignación dinámica de recursos, la programación y la señalización para un servicio de velocidad de datos variable en sistemas de evolución a largo plazo (LTE).

15 ANTECEDENTES
 Los sistemas de comunicaciones inalámbricas son bien conocidos en la técnica. Se han desarrollado estándares de comunicaciones con el fin de proporcionar una conectividad global a los sistemas inalámbricos y conseguir objetivos de rendimiento en términos de, por ejemplo, tasa de rendimiento, latencia y cobertura. Un estándar actual de uso extendido, denominado Sistemas Universales de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), fue desarrollado como parte de los Sistemas de Radio de Tercera Generación (3G) y es mantenido por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP).

20 El documento WO 2006/019267 describe un método de programación de recursos de enlace ascendente en un sistema de comunicaciones inalámbricas que soporta servicios de VoIP. Una estación de base (BS) asigna una cantidad idéntica de recursos de forma continuada hasta que se cambia la velocidad de datos de enlace ascendente por medio de una petición de la estación de abonado (SS) para un cambio de la velocidad de datos. Cuando se cambia la velocidad de datos, la SS informa de este evento a la BS de modo que la BS asigna una cantidad de recursos correspondiente a la velocidad de datos solicitada.

25 El documento "Considerations for control signalling support of Real Time Services", 3GPP TSG-RAN WG1 LTE, R1-060173, trata de la señalización de control para soportar servicios en tiempo real.

30 El document "Extended-rtPS Algorithm for VoIP Services in IEEE 802. 16 systems", Howon Lee et al., IEEE ICC 2006 proceedings, p. 2060-2065, propone un nuevo algoritmo de programación de enlace ascendente (Extended-rtPS) para servicios de VoIP en sistemas de IEEE 802.16.

35 El documento IEEE C802.16e-04/522, "Extended rtPS for VoIP Services" (Howon Lee et al.) contiene también una propuesta para un método de programación de enlace ascendente que considera la propiedad de voz activada/desactivada para servicios de VoIP y añade cambios que permiten al programador conocer el tipo de códec y la velocidad de codificación.

40 En la figura 1 se representa una arquitectura típica del sistema UMTS de acuerdo con las especificaciones actuales del 3GPP. La arquitectura de la red UMTS incluye una Red Básica (CN) interconectada con una Red de Acceso de Radio Terrestre de UMTS (UTRAN) a través de un interfaz Iu. La UTRAN está configurada para proporcionar servicios de telecomunicaciones inalámbricas a los usuarios a través de unidades inalámbricas de transmisión y recepción (WTRUs), denominadas equipos de usuario (UE) en el estándar del 3GPP, a través de un interfaz radio Uu. Por ejemplo, un interfaz aéreo utilizado comúnmente definido en el estándar UMTS es el acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA). La UTRAN tiene uno o más controladores de la red radio (RNC) y estaciones base, denominadas Nodos Bs por el 3GPP, que proporcionan colectivamente la cobertura geográfica de las comunicaciones inalámbricas con los UEs. Hay conectado uno o más Nodos Bs a cada RNC, a través de un interfaz Iub. Los RNCs dentro de una UTRAN se comunican a través de un interfaz Iur.

50 El interfaz radio Uu de un sistema 3GPP utiliza Canales de Transporte (TrCh) para la transferencia de paquetes de capas superiores que contienen datos de usuario y señalización entre los UEs y los Nodos Bs. En las comunicaciones 3GPP, los datos de TrCh son transportados por uno o más canales físicos definidos por los recursos radio físicos mutuamente exclusivos, o recursos radio físicos compartidos en el caso de canales compartidos.

55 Para mejorar la fiabilidad de la transmisión de datos, se implementa la petición repetitiva automática (ARQ) o la ARQ híbrida (HARQ). La HARQ y la ARQ emplean un mecanismo para enviar una información retroactiva al remitente original en forma de un acuse de recibo confirmativo (ACK) o un acuse de recibo negativo (NACK) que indican respectivamente una recepción con o sin éxito de un paquete de datos a un transmisor, de manera que el transmisor puede retransmitir un paquete que ha fallado. La HARQ utiliza también códigos de corrección de errores, tales como los turbo-códigos, para una fiabilidad añadida.

60 El acceso evolucionado de radio terrestre universal (E-UTRA) y la evolución a largo plazo (LTE) de UTRAN son parte de un esfuerzo actual conducido por el 3GPP hacia la consecución de altas velocidades de datos, baja latencia, capacidad del sistema optimizada para los paquetes y cobertura en los sistemas UMTS. A este respecto, la

- 5 LTE está siendo diseñada con cambios significativos respecto al interfaz radio 3GPP y la arquitectura de red radio existentes, que requieren Nodos Bs evolucionados (eNBs), que son estaciones base (Nodo Bs) configuradas para la LTE. Por ejemplo, se ha propuesto que la LTE sustituya al acceso al canal de acceso múltiple por división de códigos (CDMA), utilizado actualmente en UMTS, por un acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) y un acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) como tecnologías para el interfaz aéreo en transmisiones por enlace descendente y enlace ascendente, respectivamente. La LTE está siendo diseñada para utilizar la HARQ con un proceso HARQ asignado a cada flujo de datos e incluir un soporte físico de capas para la entrada múltiple-salida múltiple (MIMO).
- 10 Los sistemas de LTE están diseñados también para ser conmutados totalmente en paquetes tanto para el tráfico de voz como para el de datos. Esto conduce a múltiples retos en el diseño de los sistemas LTE para dar soporte al servicio del protocolo de voz por Internet (VoIP), que no está soportado en los sistemas UMTS actuales. Las aplicaciones de VoIP proporcionan un tráfico continuo de datos, de forma que las velocidades de datos varían con el tiempo debido a la actividad intermitente de la voz. Las aplicaciones de velocidades de datos variables, como la
- 15 VoIP, proporcionan retos específicos para la asignación física de recursos, como se describe a continuación.
- Los eNBs en la LTE son responsables de la asignación de recursos físicos de radio, tanto para las comunicaciones por el enlace ascendente (UL) desde un UE al eNB, como para las comunicaciones por enlace descendente (DL) desde el eNB a un UE. La asignación de recursos radio en los sistemas LTE implica la asignación de recursos de frecuencia-tiempo (FT) en un UL o DL para un flujo de datos particular. Específicamente, de acuerdo con las propuestas actuales de la LTE, los recursos FT se asignan de acuerdo con bloques de sub-portadoras o sub-canales de frecuencia en una o más ventanas de tiempo, denominadas generalmente como bloques de radio. La cantidad de recursos físicos asignados a un flujo de datos, por ejemplo un cierto número de bloques de radio, se elige típicamente de manera que dé soporte a la velocidad de datos requerida de la aplicación, o posiblemente otros
- 20 requisitos de calidad de servicio (QoS), tal como la prioridad.
- Se ha propuesto que la asignación de recursos físicos para las comunicaciones de UL y DL sobre un interfaz aéreo E-UTRA en la LTE pueda hacerse válida durante una duración de tiempo predeterminada, conocida como asignación no persistente, o bien una duración de tiempo indeterminada, conocida como asignación persistente. Como los mensajes de asignación transmitidos por el eNB pueden tener como objetivo tanto el receptor UE de destino de la asignación, así como cualquier UE asignado actualmente a los recursos especificados por la asignación, el eNB puede transmitir por multidifusión el mensaje de asignación, de forma que la estructura del canal de control permita a los UEs descodificar los mensajes del canal de control cuyo objetivo son otros UEs.
- 30 Para aplicaciones que requieren recursos esporádicos, tal como el tráfico de un navegador de la Web con el protocolo de transporte de hipertexto (HTTP), los recursos físicos se utilizan mejor si están asignados sobre la base de según se necesiten. En este caso, los recursos están explícitamente asignados y señalizados por el canal de control de la capa 1 (L1), donde L1 incluye la capa física (PHY). Para aplicaciones que requieren asignación periódica o continua de recursos, tales como la VoIP, se puede evitar la asignación periódica o continua de señalización de recursos físicos asignados utilizando la asignación persistente. De acuerdo con la asignación persistente, las asignaciones de recursos radio son válidas siempre que no se haga una desasignación explícita. El objetivo de la programación persistente es reducir la sobrecarga del canal de control de L1 y de la capa 2 (L2), especialmente para el tráfico VoIP, donde L2 incluye la capa de control de acceso al medio (MAC). Las asignaciones persistentes y no persistentes por el canal de control de la L1 pueden ser soportadas utilizando, por ejemplo, un
- 40 señalizador persistente o un ID de mensaje para distinguir entre los dos tipos de asignación en un mensaje de asignación transmitido por el eNB.
- Las figuras 2 y 3 ilustran ejemplos de asignación persistente de recursos frecuencia-tiempo en la LTE, donde cada sub-trama de capa física comprende cuatro interfaces de tiempo para dar soporte a las retransmisiones HARQ de datos cuyo acuse es negativo. Cada interfaz es utilizado para la transmisión de un flujo de datos de una capa particular más alta, de forma que se utiliza el mismo interfaz en una sub-trama subsiguiente para la retransmisión de paquetes que fueron transmitidos sin éxito. Se asigna un conjunto fijo de recursos frecuencia-tiempo (FT) en cada interfaz, para controlar el tráfico como un canal de control, que puede incluir el canal común de control (CCCH) de L1 y el canal de sincronización.
- 50 La figura 2 muestra un ejemplo de asignación y desasignación persistentes. En la sub-trama 1, se asigna al UE₁ un primer conjunto de recursos de frecuencia-tiempo (FT1), incluyendo uno o más bloques de radio, a través del canal de control. Suponiendo que la transmisión de datos al UE₁ se completa tras i-1 sub-tramas, el eNB envía en la sub-trama i un mensaje de control al UE₁ y a UE₂ con el fin de desasignar los recursos FT1 del UE₁ y asignarlos al UE₂. Se puede utilizar el canal de control en las sub-tramas intermedias entre las sub-tramas 1 e i para la asignación de otros recursos FT. La figura 3 muestra un ejemplo de asignación y expansión persistentes, donde eNB asigna recursos físicos adicionales FT2 al UE₁ en la sub-trama i, para dar soporte a velocidades de datos más altas para el UE₁.
- 60 Una característica de muchos servicios de tiempo real (RTS), tales como los servicios de voz, es la velocidad
- 65

variable de los datos. En el caso de servicios de voz, una conversación se caracteriza por periodos de habla seguidos de periodos de silencio, requiriendo así alternativamente velocidades de datos que varían constantemente. Por ejemplo, un canal típico de velocidad múltiple adaptable (AMR) para el servicio de voz, da soporte a hasta ocho velocidades de codificación desde 4,75 Kbps hasta 12,2 Kbps y un canal típico de velocidad múltiple adaptable de banda ancha (AMR-WB) da soporte a nueve velocidades codificables desde 6,6 Kbps hasta 23,85 Kbps.

Las técnicas actuales para la programación persistente de recursos, no están diseñadas para acomodar variaciones de las velocidades de datos. Bajo una asignación persistente convencional, los recursos físicos se asignan para dar soporte a la velocidad máxima de datos de un flujo de datos, o bien para alguna velocidad de datos fija suficientemente grande soportada por el canal físico. Consecuentemente, se desperdician recursos físicos porque la asignación de recursos no es capaz de adaptarse a los cambios de las velocidades de datos requeridas resultantes, por ejemplo, de la actividad intermitente de la voz.

Con el fin de dar soporte a velocidades de datos variables, un eNB debe ser señalizado para velocidades de datos cambiantes tanto para el tráfico UL como para el DL. En los sistemas LTE, un eNB puede monitorizar fácilmente variaciones de la velocidad de datos del DL que se originan en el eNB y hacen una asignación eficiente de recursos del DL. Sin embargo, los sistemas y propuestas de UMTS actuales para los sistemas LTE no proporcionan al eNB una manera de monitorizar las variaciones de las velocidades de datos para el tráfico UL que se origina en un UE, de manera que el eNB pueda asignar consecuentemente la cantidad apropiada de recursos físicos de UL de una manera dinámica y eficiente. Además, las propuestas actuales de los sistemas LTE no dan soporte a las operaciones de configuración de alto nivel para el servicio de VoIP.

Los inventores han identificado que existe una necesidad en los sistemas LTE de dar soporte a la asignación dinámica de recursos en combinación con la asignación persistente de recursos, junto con una programación y una señalización de control eficaces, con el fin de dar soporte a las aplicaciones RTS con velocidades de datos cambiantes, tales como la VoIP. Por tanto, los inventores han desarrollado un método y un aparato para resolver estos problemas en los sistemas LTE.

COMPENDIO

Se proporciona un método y un aparato para la asignación de recursos de radio, la programación y la señalización para la velocidad variable de datos y aplicaciones de servicio en tiempo real (RTS), donde la presente invención se utiliza preferiblemente en sistemas de evolución a largo plazo (LTE) y de acceso de paquetes a alta velocidad (HSPA).

En una primera realización preferida, la información de alto nivel que incluye portadora de acceso a radio (RAB), ID de canal lógico o de flujo de datos e identificador ID de proceso de HARQ son transmitidos solamente durante una etapa de configuración de un flujo de datos de RTS. Los números de secuencia para el flujo de datos de RTS son asignados en la capa de control de enlace de radio (RLC) de manera que la reordenación de paquetes en un receptor es tratada en capas superiores.

De acuerdo con una segunda realización preferida, las velocidades variables de datos para el tráfico de RTS de enlace ascendente (UL) son reportadas hasta un Nodo B evolucionado (eNB) reportando solamente el cambio en la velocidad de datos con relación a una velocidad de datos actual para un servicio de RTS que utiliza señalización en la capa 1, la capa 2 ó la capa 3.

En una tercera realización preferida, un eNB asigna dinámicamente bloques de radio para flujos de datos de RTS en un enlace inalámbrico en respuesta a la señalización de enlace ascendente de un cambio en la velocidad de datos, de manera que si la velocidad de datos disminuye entonces un subconjunto de los bloques de radio asignados actualmente son desasignados o reasignados a otros servicios o UEs, y si la velocidad de datos aumenta, se asignan bloques de radio adicionales al flujo de datos de RTS. El eNB señala la nueva asignación de recursos físicos al UE señalando únicamente el cambio en la asignación de bloques de radio.

En una cuarta realización preferida, ambos, el eNB y el UE, almacenan una tabla que mapea los requisitos de recursos de radio para diferentes velocidades de datos de RTS y las condiciones de canal, de manera que el UE utiliza la tabla para la asignación dinámica de recursos cuando un cambio en la velocidad de datos es señalizado para un flujo de datos de RTS.

Se puede obtener una comprensión más detallada de la invención a partir de la siguiente descripción de un modo de realización preferido, ofrecido a modo de ejemplo y para ser comprendido conjuntamente con los dibujos que se acompañan.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama de bloques de la arquitectura del sistema de una red UMTS convencional.

La figura 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la asignación persistente y desasignación en el dominio de tiempo-frecuencia.

La figura 3 es un diagrama que muestra un ejemplo de asignación persistente y expansión en el dominio de tiempo-frecuencia.

La figura 4 es un diagrama de flujo de un método para la configuración de alto nivel de servicios de tiempo real (RTS), de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

La figura 5 es un diagrama de flujo de un método para la señalización de velocidades variables de datos en el tráfico del enlace ascendente, de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

La figura 6 es un diagrama de flujo de un método para la asignación dinámica y la señalización de recursos de radio en un nodo B (eNB) evolucionado para un RTS con velocidades de datos variables, de acuerdo con una tercera realización de la presente invención.

La figura 7 es un diagrama de flujo de un método para la asignación dinámica y señalización de recursos de radio en un equipo de usuario (UE) para un RTS con velocidades de datos variables, de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

De aquí en adelante, una unidad inalámbrica de transmisión/recepción (WTRU) incluye, aunque no está limitada a ello, un equipo de usuario (UE), una estación móvil, una unidad fija o móvil de abonado, un buscapersonas, o cualquier otro tipo de dispositivo capaz de funcionar en un entorno inalámbrico. Cuando de aquí en adelante se hace referencia a una estación base, ésta incluye, aunque no está limitada a ello, un Nodo-B, un Nodo B evolucionado (eNB), un controlador del lugar, un punto de acceso o cualquier otro tipo de dispositivo de interfaz en un entorno inalámbrico. Una estación base es un tipo de WTRU.

Aunque se utiliza la evolución a largo plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) a modo de ejemplo en la descripción siguiente, la presente invención es aplicable a sistemas de comunicaciones inalámbricas que incluyen, aunque no están limitados a ello, sistemas de acceso por paquetes a alta velocidad (HSPA) y sistemas de evolución del HSPA (HSPA+). Además, los servicios de tiempo real (RTS), tales como el de voz sobre el protocolo de Internet (VoIP) se utilizan a modo de ejemplo para describir la invención. Sin embargo, la presente invención está destinada a dar soporte a cualquier aplicación de transmisión intermitentemente o de datos variable, y puede ser utilizada también para adaptar la asignación de recursos para las retransmisiones. En lo que sigue, se puede utilizar de manera intercambiable portadora de acceso de radio (RAB) o canal lógico con flujo de datos.

De acuerdo con una primera realización preferida, se transmite información de alto nivel para un flujo de datos de RTS que incluye un identificador (ID) del flujo de datos, o equivalentemente un portador de acceso de radio (RAB) o un ID de canal lógico, y un proceso híbrido de petición automática de repetición (HARQ), desde un eNB hacia capas más altas de un UE receptor durante una etapa de configuración anterior a la transmisión del flujo de datos. Preferiblemente, se asigna un proceso HARQ para un flujo de datos completo. Consecuentemente, el ID del flujo de datos y el ID del proceso HARQ se transmiten preferiblemente solamente una vez en el inicio del flujo de datos y no en base a uno por paquete. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 2, se envía un ID de un flujo de datos y un ID de un proceso HARQ para un equipo de usuario UE₁ en una sub-trama 1 en conexión con la asignación de recursos FT1 de frecuencia-tiempo (FT) al UE₁. De forma similar, se envía un ID de un flujo de datos y un ID de un proceso HARQ para otro equipo de usuario UE₂ en la sub-trama i con relación a la asignación de recursos FT1 de frecuencia-tiempo (FT) al UE₂ tras la terminación del uso de FT1 por el UE₁.

Además, los números de secuencia de paquetes se asignan preferiblemente en capas más altas del control del radioenlace (RLC), de forma que los números de secuencia no se utilizan en capas más bajas, tales como la capa física (PHY) de control más baja y la (MAC) de control de acceso medio. Consecuentemente, la reordenación de paquetes recibidos se maneja en la capa RLC o por encima de ella, por ejemplo, por medio de un protocolo de la capa 3 (L3) tal como el control de recursos de radio (RRC).

La figura 4 es un diagrama de flujo de un método 400 para la configuración de alto nivel del RTS, de acuerdo con la primera realización de la presente invención. En el paso 405, un eNB envía un ID de flujo de datos (o equivalentemente un ID de RAB o de un canal lógico) y un ID de un proceso HARQ como parte de un mensaje de configuración para un flujo de datos de RTS, antes de la transmisión de paquetes del flujo de datos, por ejemplo con relación a la asignación de FT1 al UE₁ en la sub-trama 1 de la figura 2. En el paso 410, el eNB no incluye campos de ID del flujo de datos ni del ID del proceso en los paquetes del flujo de datos de las capas más altas, pero se incluyen números de secuencia de los paquetes en una cabecera de control RLC, por ejemplo, para paquetes transmitidos en las sub-tramas 2 a i-1 para la comunicación del UE₁ de la figura 2 que termina. Hay un ahorro resultante en la señalización de capas más altas dado que las capas más altas han recibido, por ejemplo el ID del flujo de datos y el ID del proceso HARQ para la comunicación relativa a UE₁ en la sub-trama 1, que están disponibles después para el uso en el procesamiento de paquetes de datos para la comunicación del UE₁, que son recibidos en las sub-tramas 2 a i-1 sin señalización repetitiva de la información del ID. Se consigue un ahorro adicional de la señalización por medio de la eliminación de la señalización del número de secuencia en las capas más bajas. Al implementar el método 400, se configura un transmisor para transmitir los IDs de un flujo de datos y de un proceso HARQ en un mensaje de configuración y para transmitir números de secuencia de paquetes en una cabecera de control RLC.

De acuerdo con una segunda realización de la presente invención, un UE señala preferiblemente la información a un eNB concerniente a velocidades de datos variables en las comunicaciones por enlace ascendente (UL). Esto se hace preferiblemente mediante un informe de un cambio en la velocidad de los datos relativo a una velocidad de datos actual. A un flujo de datos RTS se le asigna inicialmente una cierta cantidad de recursos físicos, con el fin de dar soporte a una velocidad de datos actual, por ejemplo, una asignación persistente. Cuando el UE detecta una nueva velocidad de datos, el UE señala preferiblemente al eNB la diferencia entre la velocidad de datos actual y la nueva velocidad de datos. Al señalar solamente la diferencia en la velocidad de los datos, se minimiza el número de bits adicionales utilizados.

A modo de ejemplo, se requiere un informe de 4 bits para informar sobre la velocidad actual de los datos, cuando se utilizan 9 velocidades de códec en un servicio de VoIP. Se utilizan más bits en el informe si hay disponibles más velocidades en el códec. Cuando solamente se informa sobre el cambio de la velocidad de datos, el número de bits del informe se reduce de 4 a 3, debido a que el cambio mayor de la velocidad de datos desde la velocidad más baja a la velocidad más alta, es solamente 8. Preferiblemente, se utiliza el mínimo número de bits en el informe para informar sobre las posibles variaciones de la velocidad de datos para un servicio RTS en particular.

El cambio en la velocidad de datos de un flujo de datos RTS sobre el UL puede ser señalado utilizando la señalización de la capa 1 (L1), de la capa 2 (L2) o de la capa 3 (L3), donde L1 incluye la capa física (PHY), la capa 2 incluye el control de acceso al medio (MAC) y las capas de control del radio enlace (RLC) y la capa 3 incluye la capa de control de recursos de radio (RCC). Alternativamente, el cambio en la velocidad de datos puede ser señalado en las capas más altas.

La señalización de cambios de la L1 en la velocidad de datos del tráfico UL se hace preferiblemente utilizando la señalización de control de L1, de forma que los bits del informe de la velocidad de datos variable pueden ser multiplexados con otras señales L1 del UL que incluyan peticiones de repetición automática híbrida (HARQ), acuse de recibo (ACK), acuse de recibo negativo (NACK) e indicador de la calidad del canal (CQI). Alternativamente, se puede utilizar un canal estrecho de UL. El canal estrecho del UL lo utiliza preferiblemente el UE que necesita informar sobre un cambio de la velocidad al eNB de una manera acelerada, de forma que el eNB asigna con más prontitud nuevos recursos de UL al RTS. En otra alternativa, se puede enviar una indicación de cambio de la velocidad de datos utilizando un canal síncrono de acceso aleatorio (RACH), donde el RACH tiene el beneficio de pequeños retardos de acceso.

La señalización de los cambios de la velocidad de los datos del tráfico del UL en L2, se hace preferiblemente incluyendo bits de un informe de cambio de velocidad en una cabecera MAC de un paquete programado para la transmisión sobre el UL. Alternativamente, se puede llevar a cuentas una indicación de cambio de la velocidad con cualquier paquete L2 del UL, si el tiempo del paquete que va a cuentas está dentro de un retardo razonable. Alternativamente, se puede enviar una indicación de cambio de la velocidad por medio de una unidad de datos de un paquete (PDU) de control MAC, donde la PDU del control MAC puede contener exclusivamente la indicación de cambio de la velocidad de datos o puede contener otra información para otros fines de control. En otra alternativa, se puede incluir una indicación de cambio de la velocidad en un informe de estado RLC periódico desde el UE al eNB. Utilizando la señalización de L3, se puede señalar un cambio en la velocidad de datos incluyendo una indicación del cambio de la velocidad en una señalización RRC.

Cuando el eNB detecta el cambio de la velocidad de datos informado por un UE, el eNB reasigna dinámicamente los recursos físicos asignados al RTS de ese UE de manera consecuente. Por ejemplo, si disminuye la velocidad de datos, entonces el eNB puede reasignar algunos de los recursos originalmente asignados al UE durante la asignación persistente a otros UEs. El eNB puede asignar recursos adicionales al UE en el caso de un aumento en la velocidad de datos.

Preferiblemente, la asignación dinámica por medio del eNB invalida la asignación inicial de recursos por asignación persistente. El eNB puede especificar una duración de tiempo durante la cual la asignación dinámica invalida la asignación original cuando se señala la asignación dinámica de recursos al UE. Si no se especifica la duración, puede suponerse que la asignación dinámica solamente se utiliza una vez. La asignación dinámica por el eNB para invalidar la asignación persistente de recursos no solamente es aplicable a servicios de datos de velocidad variable, sino que también puede utilizarse para reasignar recursos para las retransmisiones.

La figura 5 es un diagrama de flujo de un método 500 para señalar velocidades de datos variables para el tráfico RTS del UL, de acuerdo con la segunda realización de la presente invención. Un UE señala velocidades de datos variables para el tráfico RTS del UL a un eNB, informando del cambio en la velocidad de datos con respecto a una velocidad de datos actual, utilizando un número mínimo de bits, en el paso 505. El informe puede ser hecho utilizando la señalización de L1, L2 o L3, como se ha descrito anteriormente. En el paso 510, el eNB ajusta la cantidad de recursos físicos asignados al UE para el RTS, de acuerdo con el cambio informado de la velocidad de datos. Como contraste con la técnica anterior de las figuras 2 y 3, la asignación de recursos FT para el UE₁ hecha en la sub-trama 1, no permanece necesariamente fija hasta la sub-trama i, sino que puede ser cambiada dinámicamente por el paso 510 anterior a una sub-trama i. Al implementar el método 500, se puede configurar un componente del transceptor

para transmitir señales que reflejen un cambio en la velocidad de datos, y se puede configurar un componente de asignación de recursos para asignar recursos físicos.

De acuerdo con una tercera realización de la presente invención, los recursos de radio del DL y del UL asignados a un flujo de datos de RTS son asignados dinámicamente con el fin de utilizar eficientemente los recursos físicos asignados a servicios de velocidades de datos variables. Típicamente, la cantidad máxima de recursos de radio requeridos para un RTS son asignados inicialmente por asignación persistente, con el fin de dar soporte a la velocidad de datos máxima para el RTS. Para fines ilustrativos, se supone que hay asignados inicialmente un conjunto de N bloques de radio mediante programación persistente. El eNB asigna preferiblemente de manera dinámica solamente un subconjunto de los N bloques de radio al flujo de datos del RTS, cuando se requieren velocidades de datos más bajas. Bajo velocidades de datos más altas, el eNB asigna un conjunto mayor de bloques de radio, y puede asignar nuevos bloques de radio además del conjunto original de N bloques de radio, si se desea. Si se admite la asignación de sub-bandas, donde los recursos de radio se asignan de acuerdo con fracciones de un bloque de radio, la asignación dinámica de recursos se adapta preferiblemente al nivel de subdivisión de las sub-bandas.

Preferiblemente, solamente el cambio de asignación de los recursos de radio resultantes de la asignación dinámica de recursos es señalizado por el eNB al UE objetivo, con el fin de reducir la sobrecarga de señalización. En una realización se indexan los bloques de recursos de radio asignados al RTS, de forma que los bloques de radio pueden ser dispuestos en orden creciente o decreciente, de acuerdo con el número del índice. Consecuentemente, el eNB señala solamente el número de bloques de radio para la asignación dinámica, de forma que el UE utiliza consecuentemente el número de bloques de radio del informe en el orden del número del índice, comenzando con el bloque de radio con número de índice más bajo o bien más alto. A modo de ejemplo, los bloques de radio indexados como 2, 3, 5 y 8 son asignados a un UE (es decir, N=4) para un flujo de datos de RTS durante la programación persistente. Como respuesta a una disminución de la velocidad de datos, el eNB informa que solamente se han asignado dinámicamente 3 bloques de radio al UE. Basándose en el informe del eNB y comenzando con el índice más bajo, el UE sabe que la nueva asignación de recursos son los bloques de radio 2, 3 y 5. Alternativamente, puede señalizarse una diferencia positiva o negativa entre la asignación original de N bloques y el número necesario. Cuando se requieren más bloques, se pueden proporcionar parámetros por defecto, o bien se puede señalar la identificación del bloque para los bloques adicionales.

El eNB señala preferiblemente una nueva asignación de recursos de radio a un UE como un campo en la señalización de control de L1 o L2 para una rápida asignación dinámica de recursos en DL o UL, o bien para la señalización RRC en L3 en el caso de una asignación de recursos que varíe lentamente. Cuando se utiliza la señalización de control de L1 o L2, se transmite preferiblemente un ACK o NACK de la capa física con vuelta al eNB, para mejorar la fiabilidad de la señalización de la asignación de recursos. Además, se puede proporcionar información que incluya, aunque no limitándose a ello, la duración de una nueva asignación de recursos de radio, el periodo de repetición, el modelo de secuencia, el recurso de radio y el modelo de saltos de frecuencia, como parte de la señalización de la asignación de recursos de radio, cuando se desee.

La figura 6 es un diagrama de flujo de un método 600 para la asignación dinámica y señalización de recursos de radio en un eNB para un RTS con velocidades de datos variables, de acuerdo con la tercera realización de la presente invención. En el paso 605, se notifica a un eNB de un cambio en la velocidad de datos para el flujo de datos de un RTS sobre un enlace inalámbrico, entre el eNB y un UE, de manera que se asignan actualmente N bloques de radio al RTS. En el paso 610, el eNB asigna dinámicamente bloques de radio al UE para el flujo de datos del RTS, como respuesta a un cambio en la velocidad de datos tal que si la velocidad de datos disminuye, se asigna entonces un subconjunto de N bloques de radio, y si la velocidad de datos aumenta, se asignan bloques de radio adicionales. En el paso 615, el eNB señala al UE la nueva asignación de recursos de radio, señalizando solamente el cambio en la asignación de bloques de radio. Como contraste a la técnica anterior de las figuras 2 y 3, la asignación de recursos FT para el UE₁ hecha en la sub-trama 1 no permanece necesariamente fija hasta la sub-trama i, sino que puede ser cambiada dinámicamente por el paso 615 antes de la sub-trama i. Al implementar el método 600, se puede configurar un componente de detección de la velocidad de datos para detectar los cambios de la velocidad de datos asociada con un flujo de datos, y se puede configurar un componente de asignación de recursos para asignar recursos físicos y se asocia con un transmisor, con el fin de señalar las asignaciones de recursos a un UE.

De acuerdo con una cuarta realización de la presente invención, se utiliza una tabla que relaciona las velocidades de datos con características de recursos de radio para una asignación eficiente de los recursos de radio y la señalización de recursos en el UL. Tanto el eNB como el UE almacenan preferiblemente una tabla pre-calculada que relaciona el número de bloques de recursos de radio, o sub-bandas cuando es aplicable, que se requieren para las velocidades de datos del RTS en una gama de condiciones del canal de acuerdo, por ejemplo, con el esquema de modulación y codificación (MCS). Cuando se identifica una nueva velocidad de datos en el UE para un flujo de datos de RTS actual sobre el UL, el UE calcula preferiblemente los recursos de radio necesarios bajo determinadas condiciones del canal del UL, basándose en la entrada de la tabla para esa velocidad de datos. Consecuentemente, el UE no tiene que comunicarse con el eNB para adaptar su asignación de recursos, y se reduce la señalización al

eNB del control de la sobrecarga.

En una realización preferida, el eNB señala una tabla pre-asignada al UE, donde la tabla identifica recursos de radio específicos, tales como bloques de radio o sub-bandas, que son requeridos para diversas velocidades de datos del RTS en una gama de condiciones del canal. Por ejemplo, los bloques de radio pueden ser referidos por un número de un índice, como se ha descrito anteriormente. El UE asigna dinámicamente recursos del UL como respuesta a un cambio en la velocidad de datos de un flujo de datos del RTS, consultando los correspondientes recursos en la tabla, y señala al eNB el conjunto de recursos asignados. El UE puede esperar un mensaje de aprobación desde el eNB antes de utilizar los recursos de UL nuevamente asignados. El eNB envía preferiblemente una aprobación de una nueva asignación de recursos de radio cuando se asignan recursos adicionales para acomodar un aumento en la velocidad de datos. El mensaje de aprobación desde el eNB es opcional cuando se desasignan recursos de radio cuando disminuye la velocidad de datos.

La figura 7 es un diagrama de flujo de un método 700 para la asignación dinámica y la señalización de recursos de radio en un equipo de usuario (UE) para un RTS con velocidades de datos variables, de acuerdo con la cuarta realización de la presente invención. En el paso 705, un UE recibe una tabla desde el eNB que establece la correspondencia entre los recursos de radio requeridos o las características de los recursos, con las velocidades de datos del RTS, bajo condiciones predeterminadas del canal. En el paso 710, el UE detecta un cambio en la velocidad de datos de un flujo de datos del RTS en el UL, y determina la correspondiente asignación de recursos de radio a partir de la tabla. En el paso 715, el UE señala al eNB la asignación de recursos radio determinada y espera una señal de aprobación desde el eNB antes de utilizar los determinados recursos de radio. Como contraste, con la técnica anterior de las figuras 2 y 3, la asignación de recursos FT para el UE₁ hecha en la sub-trama 1, no permanece necesariamente fija hasta la sub-trama i, sino que puede ser dinámicamente cambiada en una sub-trama anterior a la sub-trama i. Al implementar el método 700, se utiliza un transceptor para recibir la tabla desde el eNB y señalar al eNB las asignaciones de recursos de radio, y se configura un componente de detección de la velocidad de datos para detectar cambios en la velocidad de datos.

Aunque las características y los elementos de la presente invención han sido descritos en las realizaciones preferidas en combinaciones particulares, cada característica o elemento puede ser usado por sí solo sin las otras características y elementos de las realizaciones preferidas, o en diversas combinaciones con, o sin, otras características y elementos de la presente invención. Los métodos o los diagramas de flujo proporcionados en la presente invención pueden estar implementados en un programa informático, software o materializados en firmware de forma tangible en un medio de almacenaje legible con ordenador para su ejecución mediante un ordenador o un procesador de propósito general. Ejemplos de medios de almacenaje legibles con ordenador incluyen una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un registro, una memoria caché, dispositivos semiconductores de memoria, medios magnéticos tal como discos duros internos y discos extraíbles, medios magneto-ópticos, y medios ópticos tal como discos CD-ROM y discos versátiles digitales (DVDs).

Los procesadores adecuados incluyen, a modo de ejemplo, un procesador de propósito general, un procesador de propósito especial, un procesador convencional, un procesador de señal digital (DSP), una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores asociados un núcleo de DSP, un controlador, un microcontrolador, Circuitos Integrados Específicos de la Aplicación (ASICs), circuitos de Matrices de Puerta Programable en Campo (FPGAs), cualquier circuito integrado y/o una máquina de estado.

Se puede usar un procesador en asociación con software para implementar un transceptor de radio frecuencia para uso en una unidad de transmisión y recepción inalámbrica (WTRU), equipo de usuario, terminal, estación de base, controlador de red de radio, o cualquier computador anfitrión. La WTRU puede ser usada junto con módulos, implementados en hardware y/o software, tal como una cámara, un módulo de cámara de video, un videoteléfono, un altavoz telefónico, un dispositivo de vibración, un altavoz, un micrófono, un transceptor de televisión, unos auriculares de manos libres, un teclado, un módulo de Bluetooth®, una unidad de radio de frecuencia modulada (FM), una unidad de visualización de cristal líquido (LCD), una unidad de visualización por diodo emisor de luz orgánico (OLED), un reproductor de música digital, un reproductor multimedia, un módulo reproductor de videojuegos, un navegador de Internet y/o cualquier módulo de red de área local inalámbrica (WLAN).

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Una unidad de transmisión/recepción inalámbrica, WTRU, que comprende:
- medios para recibir una primera información de control indicativa de una primera asignación de recursos, en donde la primera asignación de recursos indica al menos un primer número de bloques de recursos asignados a la WTRU y asociados a un primera velocidad de datos;
- 10 medios para transmitir primeros datos de enlace ascendente conforme a la primera asignación de recursos;
- medios para recibir, mientras la primera asignación de recursos sea válida, una segunda información de control indicativa de una segunda asignación de recursos, en donde la segunda asignación de recursos indica al menos un segundo número de bloques de recursos asignados a la WTRU y se asocia a una segunda velocidad de datos diferente de la primera velocidad de datos, y
- 15 medios para transmitir, mientras la primera asignación de recursos sea válida, segundos datos de enlace ascendente conforme a la segunda asignación de recursos en vez de la primera asignación de recursos durante una duración de tiempo predeterminada.
- 2.- La WTRU de la reivindicación 1, en donde la primera asignación de recursos se utiliza para transmitir datos de enlace ascendente hasta que la WTRU reciba una desasignación de la primera asignación de recursos, que comprende además:
- medios para transmitir terceros datos de enlace ascendente conforme a la primera asignación de recursos tras la duración de tiempo predeterminada sin recibir señalización adicional.
- 25 3.- La WTRU de la reivindicación 1 o 2, en donde la segunda asignación de recursos invalida la primera asignación de recursos durante la duración de tiempo predeterminada.
- 4.- La WTRU de una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 o 3, en donde la primera y la segunda información de control se reciben como información de control de L1/L2 en un formato de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal, OFDMA.
- 30 5.- La WTRU de una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3 o 4, en donde la primera asignación de recursos y la segunda asignación de recursos se distinguen por medio de identificadores diferentes, IDs.
- 35 6.- La WTRU de una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3, 4 o 5, en donde la duración de tiempo predeterminada es una única subtrama.
- 7.- Un método ejecutado por una unidad de transmisión/recepción inalámbrica, WTRU, comprendiendo el método:
- 40 recibir una primera información de control indicativa de una primera asignación de recursos, en donde la primera asignación de recursos indica al menos un primer número de bloques de recursos asignados a la WTRU, y se asocia a una primera velocidad de datos;
- transmitir primeros datos de enlace ascendente conforme a la primera asignación de recursos;
- 45 mientras la primera asignación de recursos sea válida:
- recibir una segunda información de control indicativa de una segunda asignación de recursos, en donde la segunda asignación de recursos indica al menos un segundo número de bloques de recurso asignados a la WTRU y se asocia con una segunda velocidad de datos diferente de la primera velocidad de datos, y
- 50 transmitir segundos datos de enlace ascendente conforme a la segunda asignación de recursos en vez de a la primera asignación de recursos para una duración de tiempo predeterminada.
- 8.- El método de la reivindicación 7, en donde la primera asignación de recursos se utiliza para transmitir datos de enlace ascendente hasta que la WTRU recibe una desasignación de la primera asignación de recursos, comprendiendo además:
- 55 transmitir terceros datos de enlace ascendente conforme a la primera asignación de recursos después de la duración de tiempo predeterminada sin que se reciba señalización adicional.
- 9.- El método de la reivindicación 7 u 8, en donde la segunda asignación de recursos invalida la primera asignación de recursos durante la duración de tiempo predeterminada.
- 60 10.- El método de una cualquiera de las reivindicaciones 7, 8 o 9, en donde la primera y la segunda información de control se recibe como información de control de L1/L2 en un formato de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal, OFDMA.
- 65

11.- El método de una cualquiera de las reivindicaciones 7, 8, 9 o 10, en donde la primera asignación de recursos y la segunda asignación de recursos se distinguen por medio de identificadores diferentes, IDs.

5 12.- El método de una cualquiera de las reivindicaciones 7, 8, 9, 10 u 11, en donde la duración de tiempo predeterminada es una única subtrama.

13.- Una estación de base que comprende:

10 medios para transmitir, a una unidad de transmisión/recepción inalámbrica, WTRU, una primera información de control indicativa de una primera asignación de recursos, en donde la primera asignación de recursos indica al menos un primer número de bloques de recursos asignados a la WTRU y asociados a una primera velocidad de datos;

15 medios para recibir, desde la WTRU, primeros datos de enlace ascendente conforme a la primera asignación de recursos;

medios para transmitir, a la WTRU, mientras la primera asignación de recursos sea válida, una segunda información de control indicativa de una segunda asignación de recursos, en donde la segunda asignación de recursos indica al menos un segundo número de bloques de recurso asignados a la WTRU y se asocia a una segunda velocidad de datos diferente de la primera velocidad de datos, y

20 medios para recibir, desde la WTRU, mientras la primera asignación de recursos sea válida, segundos datos de enlace ascendente conforme a la segunda asignación de recursos durante una duración de tiempo predeterminada.

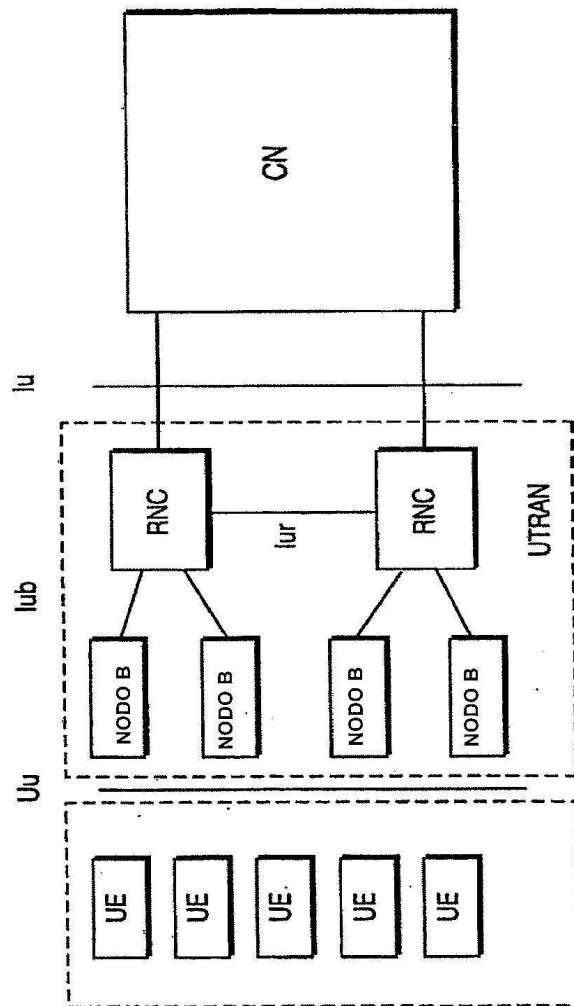


FIG. 1

TÉCNICA ANTERIOR

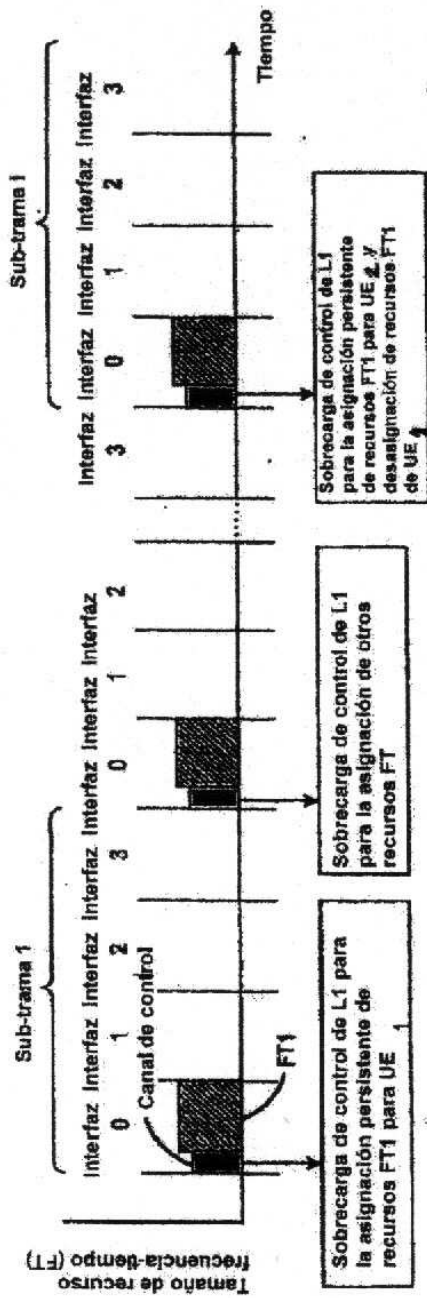


FIG. 2

TÉCNICA ANTERIOR

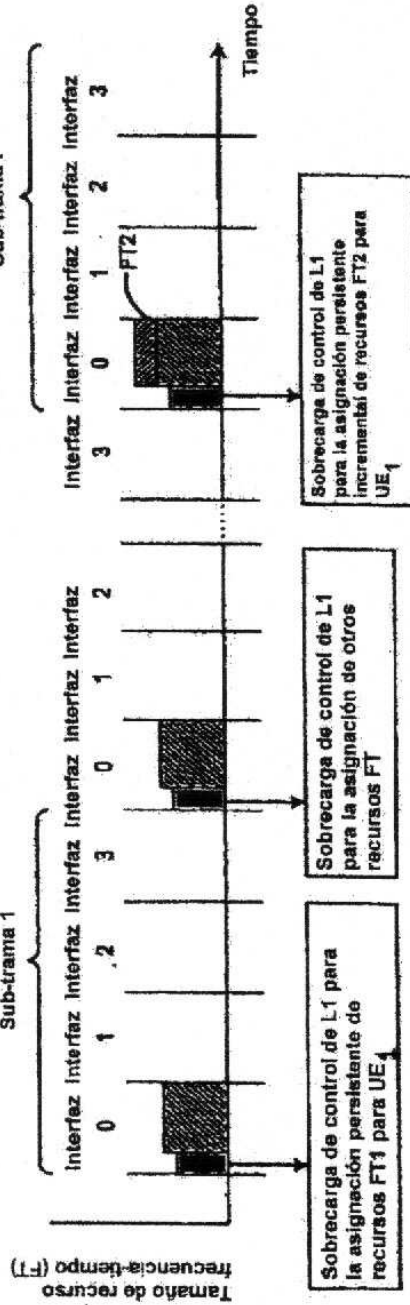
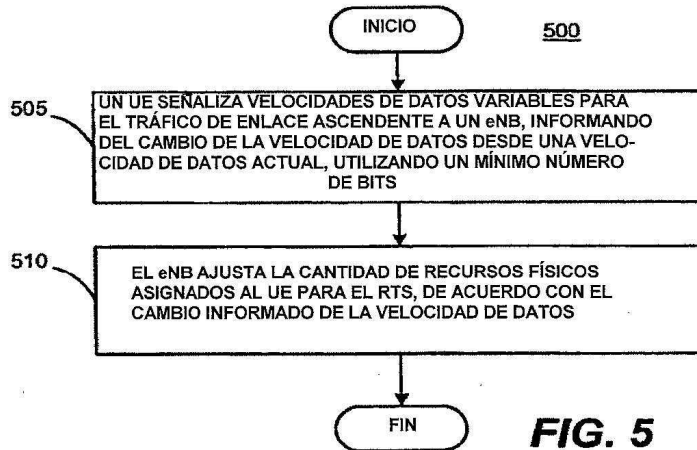
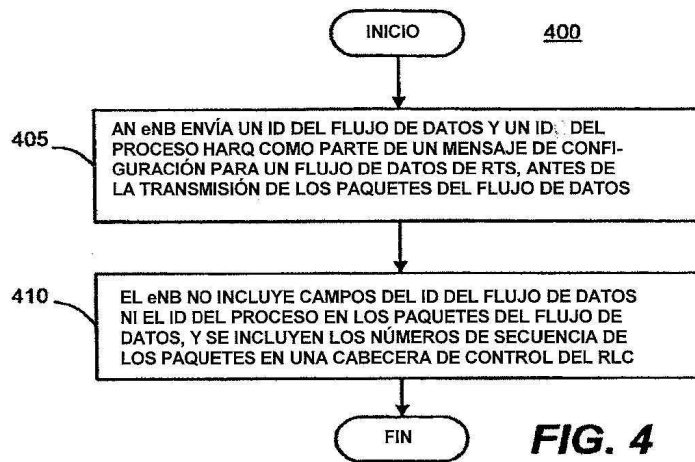


FIG. 3

TÉCNICA ANTERIOR



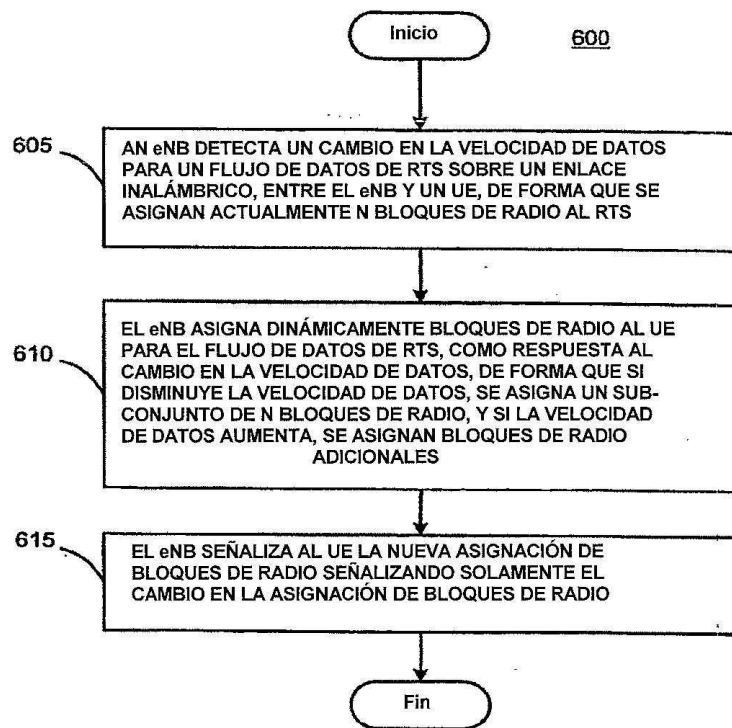


FIG. 6

