

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 443**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08708884 .5**  
96 Fecha de presentación: **12.02.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2245800**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.11.2010**

54 Título: **Asignación y manejo de prioridad de recursos de enlace ascendente y enlace descendente**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.05.2012**

73 Titular/es:  
**Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)**  
**164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:  
**LINDSKOG, Jan;**  
**ANDERSSON, Andreas;**  
**RANHEIM, Anders y**  
**ANKEL, Pär**

74 Agente/Representante:  
**de Elizaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 381 443 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 y manejo de prioridad de recursos de enlace ascendente y enlace descendente

### CAMPO TÉCNICO

5 Las realizaciones se refieren a un método y a un sistema de telecomunicación para la asignación y manejo de prioridad y a un Nodo-B en el sistema que permite el citado método.

### ANTECEDENTES

10 Existe una creciente necesidad de proporcionar una tecnología inalámbrica con capacidad de banda ancha para redes de telefonía móvil. Un buen sistema de banda ancha debe cumplir determinados criterios, tales como una alta velocidad de datos y capacidad, bajo coste por bit, buena Calidad de Servicio y mayor cobertura. El High Speed Packet Access (HSPA – Acceso de paquetes de Alta Velocidad) es un ejemplo de una tecnología de acceso a red que permite esto.

15 El HSPA es una colección de protocolos que mejora el rendimiento de los Universal Mobile Telecommunication Systems (UMTS – Sistemas de Telecomunicación de Telefonía Móvil Universal) existentes, que es una tecnología de telefonía móvil de third generation (3G - Tercera generación). El UMTS utiliza Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA – Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha) como interfaz aérea para la comunicación basada en radio entre user equipment (UE – Equipos de Usuario), en forma de un terminal de telefonía móvil, y un Node-B (NB – Nodo-B). La interfaz aérea en el modelo de Open Systems Interconnection (OSI – Interconexión de Sistemas Abiertos) comprende las capas 1 y 2 del sistema de comunicaciones de telefonía móvil, que establece un enlace de punto a punto entre el UE y un radio access node (RAN – Nodo de Acceso por Radio).

20 El WCDMA es una interfaz aérea de espectro amplio de banda ancha que utiliza el método de señalización de Code Division Multiple Access (CDMA – Acceso Múltiple por División de Código) de secuencia directa para lograr velocidades más altas y para dar soporte a más usuarios. Las características clave para el WCDMA son:

- Dos canales de radio de 5 MHz para canales de Uplink (UL – Enlace Ascendente) y de Downlink (DL – Enlace Descendente) respectivamente.
- 25 - Soporte de dos modos de transmisión bidireccional básicos, Frequency Division (FDD – División de Frecuencia) y Time Division (TDD – División de Tiempo).

30 El HSPA es una parte integrada del WCDMA. Con el HSPA puede proporcionarse cobertura para telefonía móvil de área amplia. No necesita ningún espectro o portadores adicionales. Actualmente, el WCDMA puede proporcionar servicios simultáneos de voz y datos a usuarios en el mismo portador. También aplica al HSPA, lo que significa que el espectro puede ser utilizado de manera eficiente. Las simulaciones muestran que en un sistema moderadamente cargado, el HSPA puede reducir en gran medida el tiempo que se tarda en descargar y en subir a la red ficheros grandes.

35 El HSPA es un conjunto de tecnologías que definen la ruta de migración de los operadores de WCDMA en todo el mundo. Las dos características existentes, High Speed Downlink Packet Access (HSDPA - Acceso de Paquetes en Enlace Descendente de Alta Velocidad) y High Speed Uplink Packet Access (HSUPA - Acceso de Paquetes en Enlace Ascendente de Alta Velocidad), en la familia de HSPA proporcionan el mejor rendimiento utilizando esquemas de modulación mejorados y refinando los protocolos mediante los cuales los teléfonos móviles y los Nodos B se comunican. Estas mejoras llevan a una mejor utilización del ancho de banda de radio existente proporcionado por el UMTS.

40 El High Speed Downlink Packet Access (HSDPA - Acceso de Paquetes en Enlace Descendente de Alta Velocidad) es la primera característica dentro del HSPA. Es una parte de la especificación del Third Generation Partnership Project (3GPP – Proyecto de Colaboración de Tercera Generación) del WCDMA, en Versión 5. El HSDPA proporciona un nuevo canal de transporte de enlace descendente - el High Speed Downlink Shared Channel (HS-DSCH - Canal Compartido en Enlace Descendente de Alta velocidad) – que potencia el soporte de aplicaciones de datos en paquetes de alto rendimiento. Se ha introducido una nueva sub-capa de Medium Access Control (MAC – Control de Acceso a Medio), el MAC-hs (high speed – alta velocidad) que permite una división funcional entre capas y nodos de diferentes versiones del WCDMA. El MAC-hs maneja el HS-DSCH.

50 En las figs. 1 y 2, se indica una visión general de la red de HSDPA/HSUPA. La figura 1 ilustra una red con sólo un nodo de cada tipo, mientras que la figura 2 ilustra la misma red con más de un nodo de cada tipo. La red comprende una Core Network (CN – Red de Núcleo) que se comunica con al menos un Radio Network Controller (RNC – Controlador de Red de Radio) 12, 12', 12'' sobre la interfaz Iu. Al menos un Node-B (NB – Nodo-B) 11, 11', 11'' comprende una unidad de planificador de EUL EUL-S. El planificador EUL se denota también como Planificador MAC-e, y se comunica con el respectivo RNC sobre respectivas interfaces Iu. El HSUPA se describirá después con

mayor detalle. El Nodo-B también comprende un planificador de HSDPA HS-S. El planificador de HSDPA se denota también Planificador MAC-hs, y se comunica con el RNC sobre la interfaz lub.

Los siguientes canales de HSDPA son transmisores sobre la interfaz aérea:

- 5 - HS-SCCH para proporcionar información de temporización y de codificación, permitiendo así que el UE escuche al HS-PDSCH en el momento correcto y utilizando los códigos correctos para permitir una descodificación con éxito de los datos del UE.
- HS-PSDCH para transportar la carga útil del MAC-hs
- HS-DPCCH para transportar señalización de control del MAC-hs.

10 El HSDPA se basa en transmisión de canal compartido y de multi-código. Esto significa que algunos códigos de canal y la potencia de transmisión en una celda se consideran un recurso común que es compartido de manera dinámica entre usuarios en los dominios del tiempo y del código. Esto es para un uso más eficiente de los códigos disponibles y de los recursos de potencia en el WCDMA. Se basa también en una modulación de orden superior, en la cual se utiliza 16 Quadrature Amplitude Modulation (16QAM – Modulación de Amplitud en Cuadratura) para proporcionar mayores velocidades de datos. El HSDPA se basa también en la adaptación rápida de enlace, en la cual los parámetros de transmisión son ajustados instantáneamente a las condiciones de radio informadas por el User Equipment (UE – Equipo de Usuario) y cuando las condiciones lo permiten, permitir una modulación de orden superior.

20 En el HSDPA se utiliza planificación rápida, cuya característica opera con el objetivo de transmitir a los UEs con condiciones de radio favorables. Otro principio básico con el HSDPA es la Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ – Solicitud de Repetición Automática Híbrida) rápida. El UE puede combinar información de diferentes transmisiones de un paquete de datos particular en su descodificación del paquete e indicará el status de la descodificación al Nodo-B, el cual en caso de una descodificación sin éxito retransmite el paquete.

25 En el HSDPA, el Transmission Time Interval (TTI – Intervalo de Tiempo de Transmisión) es 2 ms, lo que reduce el round-trip time (RTT – Tiempo de ida y vuelta) para aplicaciones de usuario final. El RTT es una medida del tiempo que le lleva a un paquete ir desde un User Equipment (UE – Equipo de Usuario), a través de una red hasta, por ejemplo, el UE de otro usuario, y de vuelta. Los protocolos de transporte como el TCP, que espera que llegue un reconocimiento después de que se han recibido datos con éxito, mantienen una estimación del RTT actual en cada conexión. El TCP utiliza la estimación del RTT para determinar durante cuánto tiempo debe esperar un reconocimiento antes de retransmitir.

30 El High Speed Uplink Packet Access (HSUPA – Acceso de Paquetes en Enlace Ascendente de Alta Velocidad) es la segunda característica dentro del HSPA. Es parte de la especificación del Third Generation Partnership Project (3GPP – Proyecto de Colaboración de Tercera Generación) del WCDMA, en Versión 6. El HSUPA también se llama Enlace Ascendente Mejorado. En el HSUPA, se ha introducido una nueva sub-capa de MAC, MAC-e, la cual permite una separación funcional entre capas y nodos de diferentes versiones de WCDMA. El HSUPA proporciona un nuevo canal de transporte de uplink (UL – Enlace Ascendente) llamado Enhanced Dedicated CHannel (E-DCH – Canal Dedicado Mejorado), que es manejado por la MAC-e. El HSUPA aumenta la velocidad de datos del enlace ascendente. Esta tecnología proporciona la posibilidad de aumentar significativamente la cantidad de datos subidos a la red sobre redes de telefonía móvil, especialmente de contenido generado por el usuario. Aunque una mayoría del tráfico de datos está orientada al enlace descendente, existe todavía un número importante de aplicaciones que se beneficiarán de un enlace ascendente mejorado. Éstas incluyen el envío de ficheros adjuntos en un correo electrónico, imágenes, videos, blogs, etc., de gran tamaño. El HSUPA es también conocido como UL Mejorado.

35 Un concepto de Enlace Ascendente Mejorado es la transmisión de multi-código, lo que significa que el canal de transporte E-DCH puede ser transmitido sobre varios códigos de organización en canales, para aumentar el tamaño del E-DCH para un UE. Otro concepto del EUL es un TTI más corto, 2 ó 10 ms para el enlace ascendente. También el HSUPA utiliza HARQ. El Nodo-B puede solicitar la retransmisión de datos recibidos por error. La transferencia blanda también es posible con el HSUPA, en contraste con el HSDPA. El HSUPA utiliza también planificación rápida para permitir una rápida reasignación del recurso entre UEs aprovechando la “impulsividad” en las transmisiones de datos en paquetes.

Los siguientes canales del HSUPA son transmitidos sobre la interfaz aérea:

- 50 - El E-AGCH para transportar señalización de concesión absoluta desde el planificador del MAC-e hacia los UEs
- El E-RGCH para señalización de concesión relativa
- E-HICH para transportar realimentación de reconocimiento de la descodificación del Nodo-B de los datos transmitidos al UE

- Dedicated Physical Channel (DPCH – Canal Físico Dedicado) o DPCH Fraccional para transportar órdenes de Transmit Power Control (TPC – Control de Potencia de transmisión)
- Enhanced DPDCH (E-DPDCH – DPDCH Mejorado) para transportar la carga útil del MAC-e
- Enhanced DPCCH (E-DPCCH – DPCCH Mejorado) para transportar la señalización de control de la MAC-e.

5 Como principio básico del mecanismo de planificación del enlace ascendente, el UE mantiene una concesión de servicio que representa la máxima potencia de E-DPDCH que el UE puede utilizar en la siguiente transmisión. La potencia del enlace ascendente disponible determina la velocidad de datos posible. La concesión absoluta permite que el planificador del Nodo-B ajuste de manera directa la velocidad concedida de los UEs que están bajo su control. Se utiliza para inicializar la concesión del servicio. Las concesiones relativas se utilizan para ajustar de manera incremental las concesiones de servicio de los UEs. Como entrada a la planificación, se requiere la realimentación del UE. El UE tiene la posibilidad de enviar información de planificación que proporciona información detallada acerca del status de la memoria temporal en el UE así como la solicitud de planificación, es decir, “falta de recursos/suficientes recursos”. Por lo tanto, el planificador del Nodo-B puede tomar decisiones de planificación apropiadas.

10  
15 La planificación del HSDPA/HSUPA es proporcionada por las entidades planificadoras (planificadores de MAC-hs y de MAC-e) situados en el Nodo-B, cerca de la interfaz aérea.

20 Como con cualquier tecnología de telecomunicación, el rendimiento del usuario final con el HSPA depende del tipo de servicio y del comportamiento de los protocolos de aplicación de capa superior. El Transmission Control Protocol (TCP – Protocolo de Control de la Transmisión) utilizado para servicios de datos en paquetes incluye inicio lento y mecanismos que influyen en el rendimiento. Por ejemplo, en la navegación por la red es posible el TCP y no el HSPA como interfaz aérea que limita el rendimiento. El principal beneficio del usuario final del HSPA para objetos pequeños transportados por medio del TCP es el reducido RTT, gracias a una rápida HARQ y a un TTI corto. La latencia de extremo a extremo, que es por ejemplo el tiempo medio para un paquete de un UE, a un servidor de TCP/IP y en sentido contrario, es un componente crítico que afecta a la percepción del usuario final de las aplicaciones de TCP/IP.

25 En contraste con la navegación por la red, el TCP tiene un impacto muy bajo en el tiempo de descarga de un fichero grande, lo que significa que el rendimiento está en gran medida determinado por la velocidad de datos del enlace de radio. Un único usuario que descarga un fichero grande puede ocupar una cantidad significativa de la capacidad de celda total. En consecuencia, la capacidad de la celda tiene un impacto sustancial en el rendimiento percibido cuando los usuarios finales descargan ficheros grandes.

30 Un abonado inalámbrico utilizará típicamente un ordenador portátil con una tarjeta de PC o una tarjeta de PC o una tarjeta de USB de 3GPP capaz de HSDPA y de HSUPA (EUL) o con capacidades de 3GPP HSDPA/EUL preinstaladas. Cuando el abonado inicia su navegador por la red el protocolo de HTTP se utilizará usando la pila de protocolo de TCP/IP (Internet Protocol (Protocolo de Internet)).

35 El HTTP es un protocolo de cliente-servidor mediante el cual dos máquinas pueden comunicarse sobre una conexión de TCP/IP. Un servidor de HTTP es un programa que escucha en el puerto de una máquina solicitudes de HTTP. Un cliente de HTTP (típicamente el abonado inalámbrico) abre una conexión de TCP/IP al servidor por medio de una conexión, transmite una solicitud de un documento, a continuación espera una respuesta de un servidor. Una vez que la secuencia de solicitud-respuesta se ha completado, la conexión se cierra.

40 Con el fin de transmitir datos de usuario en la dirección de enlace ascendente de 3GPP puede utilizarse un canal de Random Access Channel (RACH – Canal de Acceso Aleatorio), preferiblemente para una pequeña cantidad de datos. El RACH se utiliza para obtener la atención de un Nodo-B con el fin de sincronizar inicialmente la transmisión de los UEs con el Nodo-B. Pueden utilizarse Dedicated Channels (DCH – Canales Dedicados) o Enhanced Uplink Channels (E-DCH – Canales de Enlace Ascendente Mejorados) para una mayor cantidad de datos. En la dirección de enlace descendente puede utilizarse el Forward Access Channel (FACH – Canal de Acceso Emisor) para una cantidad de datos menor mientras que los DCH o HS-DSCH pueden utilizarse para una mayor cantidad de datos.

45 El forward access channel (FACH – Canal de Acceso Aleatorio) se utiliza para un bajo volumen de datos y es similar al canal emisor y al canal de acceso aleatorio de las tecnologías de telefonía móvil antiguas. La utilización del forward access channel (FACH – Canal de Acceso Emisor) proporciona una mayor capacidad de celda a bajas velocidades de datos y mejora así la vida de la batería del terminal de usuario de telefonía móvil debido a la baja potencia de transmisión que se requiere. Un dedicated channel (DCH – Canal Dedicado) de una celda se utiliza típicamente para un elevado volumen de datos o de voz.

50 Concierno a cada vendedor de 3GPP decidir cuándo tendrá lugar la conmutación entre los diferentes candidatos para enviar datos, pero a menudo es cierto que una conmutación al E-DCH y al HS-DCH tendrá lugar cuando el volumen de tráfico aumente por encima de un nivel específico. También es del todo posible establecer un HS-DSCH para el tráfico enlace descendente y un DCH para el tráfico de enlace ascendente. Esto es exactamente lo que se

hace para la versión 5 de la red de 3GPP, mientras que el FACH/RACH a menudo es la mejor solución para aplicaciones que envían sólo una pequeña cantidad de datos, por ejemplo una verificación de la conexión a una dirección de IP. Resultará evidente para los expertos en la materia que un UE que está en estado HS-DSCH/E-DCH consume más potencia que un UE en estado de FACH/RACH.

- 5 Asumiendo que un cliente de HTTP inalámbrico solicita una descarga de una cantidad de datos bastante elevada desde un servidor de HTTP, podría ser que el RACH y el FACH se utilicen para el establecimiento inicial de la conexión bidireccional de TCP/IP, y que el HS-DSCH se utilice para la transferencia del grueso de los datos y el E-DCH se utilice en primer lugar para los reconocimientos de TCP en la dirección del cliente al servidor.

10 Las siguientes versiones de 3GPP incluirán la denotada Continuous Packet Connectivity (CPC – Capacidad de Conexión de Paquetes Continua) que principalmente está prevista para el creciente despliegue de aplicaciones que envían paquetes pequeños bien sea de manera continua (por ejemplo VoIP) o de manera intermitente (por ejemplo correo electrónico de msn y de conexión directa). La CPC está configurada por el RNC pero puede ser conectada y desconectada por el Nodo-B. Permite que el UE restrinja los tiempos de recepción de enlace descendente. Con la CPC el UE puede aumentar la vida de su batería reduciendo su consumo de potencia entre tales tiempos de recepción de enlace descendente. Con la CPC el UE no necesariamente tiene que salir del estado de HS-DSCH/E-DCH con el fin de ahorrar energía en el caso de inactividad, sino que puede seguir en el estado de HS-DSCH/E-DCH y ser capaz de responder mucho más rápidamente al tráfico iniciado en la red entrante (por ejemplo msn). La entidad planificadora tanto para el HS-DSCH como para el E-DCH está situada en el Nodo-B, llamado de ahora en adelante Planificador de MAC-hs y Planificador de MAC-e. Existen algunos problemas donde la ausencia de interacciones especificadas entre las entidades de planificación puede afectar al flujo de TCP del usuario final:

15

20

### Escenario 1

El escenario 1 resuelve situaciones en las que el HSDPA y el EUL están activados para un usuario específico en el Nodo-B, pero donde no se transmiten datos ni en enlace descendente ni en enlace ascendente durante un periodo de tiempo específico.

- 25 Para el HS-DSCH, el retardo medido desde el momento en el que se reciben datos desde un RNC hasta que se transmiten los mismos datos en una Protocol Data Unit (PDU – Unidad de Datos de Protocolo) de MAC-hs es en la mayoría de las situaciones, bajo. Al menos cuando no existe ningún conflicto con datos hacia varios usuarios finales que compiten en obtener una oportunidad de transmisión.

30 La PDU transporta información que es proporcionada como una unidad entre entidades emparejadas en una red y puede contener información de control, información de dirección o datos. En un sistema organizado en capas esto significa una unidad de datos que es especificada en un protocolo de una capa dada y que consiste en protocolo-información de control de una capa dada y a menudo los datos de usuario de esa capa.

35 Este bajo retardo se debe al hecho de que el planificador está situado junto con la entidad emisora del HS-DSCH en el Nodo-B y sólo se requiere señalización interna (cerca de la interfaz aérea). Para el E-DCH no obstante, llevará un poco más de tiempo puesto que el UE debe señalar al Nodo-B que se requiere una transmisión (o que se requiere un ancho de banda mayor). Además, el Nodo-B debe señalar la (mayor) velocidad de transmisión concedida al UE.

40 La figura 3 muestra un ejemplo en el que no se proporciona ninguna concesión al UE. La figura 3 ilustra los casos que tendrán lugar en el UE y en el Nodo-B con el fin de “preparar” la transmisión desde el UE. El Enhanced Uplink (EUL – Enlace Ascendente Mejorado) se utiliza cuando se reciben datos de la capa superior en el UE. Cuando se reciben 1 datos de la capa de RLC, se envía una solicitud 2 de planificación al Nodo-B como parte de la cabecera del Mac-e. El planificador del Mac-e en el Nodo-B recibe 3 la solicitud de planificador y se envía una concesión 4 al UE, señalando el permiso para transmitir. Una estimación grosera es que este procedimiento llevará del orden de 30 a 100 ms, para una configuración con TTI = 10 ms.

45 Consideremos ahora que una mayoría del tráfico de internet de 3GPP desde y hacia los UEs se refiere a enlace descendente, procedente por ejemplo de la red de inicio del UE o de descargas de ficheros cuando se utilizan aplicaciones de red tales como el Explorador de Internet. Serán subsiguientemente descargados más datos en comparación con el enlace ascendente como se ve desde el punto de vista del Nodo-B.

50 El protocolo de internet dominante es TCP. Cuando el UE capaz de HSDPA/HSUPA inalámbrico inicia la descarga de una página de la red, su cliente HTTP-C solicitará un documento de un servidor de HTTP HTTP-S, véase la figura 4. La figura 4 ilustra un flujo de dirección de datos 1 hacia un flujo de Rec. de TCP 2. El TCP utiliza el mecanismo de un algoritmo de evitación de congestión. Algunas características claves son entonces de interés:

#### 1. Inicio lento

55 El TCP utiliza un inicio lento, lo que significa que siempre que se inicia tráfico en una nueva conexión o que el tráfico aumenta tras un periodo de congestión (sobrecarga), inicia la ventana de congestión en un tamaño de un solo segmento. A continuación aumenta el tamaño de la ventana de congestión en un segmento cada vez que

llega un reconocimiento. Esto resulta en un aumento exponencial, véase la ref 16 en la figura 5. La ventana de congestión es un estado variable para cada conexión que es utilizado por el emisor para limitar cuántos datos puede transmitir un emisor en la red antes de recibir un reconocimiento. La ventana de congestión nunca puede ser mayor que la ventana de recepción.

## 5 2. Evitación de la congestión

En un determinado umbral, la ventana de congestión detendrá su inicio lento y entrará en un comportamiento de evitación de congestión en el cual la ventana de congestión aumenta de manera lineal, véase la ref 17 en la figura 5. El umbral está ajustado al principio a la ventana de recepción. Cuando hay una pérdida de paquetes o un exceso de tiempo el TCP disminuye su ventana de congestión, pero los detalles se dejan fuera de este documento.

Usando las características claves (1 y 2 anteriores), la corriente de datos desde el servidor de HTTP hasta el cliente de HTTP espera ser como aparece en la figura 5. Al inicio o cuando el TCP detecta las pérdidas de paquetes, o cuando se sobrepasa el tiempo debido a tiempos de respuesta largos, el TCP utiliza su comportamiento de inicio lento. El propósito del inicio lento es evitar que ocurra la congestión variando la velocidad de transmisión. Cuando esto ocurre la velocidad de datos aumentará lentamente de manera exponencial, véase la figura 5. Durante estas ocasiones el volumen de transmisión de tráfico del Nodo-B será escaso.

Los protocolos de HSDPA y de EUL son semi-fiables en el sentido de que esa retransmisión puede ocurrir y ocurrirá. No obstante, a diferencia de protocolos tales como por ejemplo el TCP, los protocolos del HSDPA y del EUL no requieren que cada PDU transmitida sea correctamente proporcionada a la entidad emparejada. La entidad emisora del Nodo-B y/o del UE puede descartar datos debido a varias razones. Una razón es que el tiempo total desde la primera transmisión de una PDU se ha extendido por encima del umbral determinado. Otra razón es que la cantidad de retransmisión actual para una PDU específica se ha extendido por encima del umbral determinado o una combinación del mismo.

Cuando ocurre una eliminación, el protocolo de RLC (Radio Link Control – Control de Enlace de Radio) detectará los datos faltantes en la entidad emparejada y llevará a cabo una retransmisión. Centrándose ahora en la dirección del enlace descendente, puesto que se ha dicho previamente que la dirección de datos dominante era el enlace descendente, entonces, cuando ocurre una eliminación en el protocolo del HSDPA cuando el flujo de datos es bajo, pasará habitualmente algún tiempo hasta que la capa de RLC lleva a cabo una retransmisión. La razón es simplemente debido al hecho de que la capa de RLC que opera en modo reconocido realizará una retransmisión basada en un tiempo excesivo en el caso de que no haya respuesta. Durante estas ocasiones el volumen de transmisión de tráfico del Nodo-B será también escaso.

Considerando el hecho de que el tráfico dominante sea relativo al enlace descendente y además, considerando el hecho de que las pérdidas de paquetes de red de 3GPP pueden ocurrir simplemente debido a la naturaleza inalámbrica y al hecho de que las retransmisiones de RLC ocurrirán debido por ejemplo a la transferencia cuando un UE se mueve desde un Nodo-B a otro Nodo-B, con estos hechos pueden esperarse muchas situaciones, cuando el Nodo-B percibirá periodos de tiempo sin que fluyan datos ni en enlace descendente ni en enlace ascendente. Resultará evidente para los expertos en la materia que con el CPC estos periodos de tiempo sin que se envíen datos aumentarán simplemente debido a que con el CPC el UE puede seguir estando durante más tiempo en su estado de HSDPA y de EUL.

Con la creciente cantidad de aplicaciones siempre activas tales como el msn y el correo electrónico de conexión directa y el uso de CPC, también pueden esperarse situaciones en las cuales no se transmite ningún dato ni en enlace ascendente ni en enlace descendente, como se ve a partir del Nodo-B, y donde los datos llegarán primero desde el enlace descendente del lado de la red al UE.

Existen algunos problemas en relación con estos periodos en situaciones en las que no se transmiten datos. Centrándose en el Nodo-B, y cuando el E-DCH ha sido activado, el Nodo-B en tal situación (caso A) en cualquier momento tiene datos pendientes en su memoria temporal para su transmisión en el enlace descendente, mientras que no tiene ninguna solicitud para una transmisión en el enlace ascendente, ni se ha dado ninguna concesión a la transmisión de enlace ascendente en el momento de la inicialización. Alternativamente (caso B), no existen datos en la memoria temporal de transmisión del HS-DSCH y no se proporciona ninguna concesión al enlace ascendente. En este momento del tiempo a menudo se reciben datos en la memoria temporal del HS-DSCH. Por supuesto también es cierto que (caso C) el E-DCH puede ser establecido con una transmisión por defecto de una concesión que permite transmisiones en el enlace ascendente.

Los casos A y B son problemáticos, puesto que en la mayoría de los casos es verdad que se enviará una respuesta desde el UE, por ejemplo hacia el emisor de TCP o hacia el emisor del RLC confirmando la correcta recepción de datos. Y como se muestra en la figura 3 esto puede añadir un retardo extra de aproximadamente entre 30 a 100 ms, para un TTI de 10 ms.

**Escenario 2**

Un problema alternativo puede ocurrir cuando se alcanza un nivel en el que el recurso de enlace ascendente concedido es mayor que cero. Los datos de TCP en la dirección del enlace descendente aumentan, o bien debido a una retransmisión hacen que el volumen de REC de TCP aumente, por lo cual la velocidad concedida dada en el enlace ascendente es demasiado baja. Esto es también un ejemplo en el que se tiene que esperar de 300 a 100 ms antes de que tenga lugar una mayor transmisión de datos en enlace ascendente.

**Escenario 3**

Las descargas de ficheros tal como se describen en el escenario 1 estarán caracterizadas primero por un flujo creciente, hasta un nivel en el cual el flujo es cercano a su máximo, por ejemplo, bien sea limitado por el servidor de HTTP o bien por los medios inalámbricos, y serán finalizadas con un fin de datos disponibles para descargar desde el servidor de HTTP. Cuando esto ocurre es posible que al UE se le proporcione una concesión significativamente mayor que cero. A menos que el propio UE indique la ausencia de datos para transmitir, el Nodo-B tiene que determinar la propia ausencia y reducir la concesión para que el UE permita que los UEs que compiten utilicen el recurso disponible. No obstante, en los dos casos es común que se conceda un ancho de banda demasiado grande para el UE, puesto que la señalización o la detección del Nodo-B llevarán un cierto tiempo.

**Escenario 4**

En los Sistemas de WCDMA, los recursos para la descodificación de los datos del enlace ascendente (por ejemplo, E-DPCCH, E-DPCH) pueden ser limitados y típicamente el tiempo de asignación de recurso de descodificación no es cero. Para este caso puede resultar valioso preparar la asignación de recurso de descodificación de antemano, para ahorrar tiempo. La asignación de recursos de descodificación en un Nodo-B puede ser cualquiera desde cerca de 0 ms y más de 100 ms, dependiendo de la implementación (típicamente en algún lugar intermedio).

El UE y el 3GPP proporcionan soporte a múltiples colas que pueden ser utilizadas, así como parte de la sucesión de protocolos de Internet también. Esto permite por ejemplo que un UE lleve a cabo simultáneamente una solicitud de servidor de HTTP de descargar un fichero mientras utiliza Voice over IP (VoIP – Voz sobre IP).

Considerando una situación en la que el Nodo-B recibe datos para un UE relativos a múltiples colas, por ejemplo VoIP y navegación por la red, típicamente el planificador del Nodo-B priorizará una cola más que las otras y transmitirá sus datos primero. Así mismo también que los recursos de descodificación asignados son suficientes para soportar los datos del enlace ascendente resultantes de la cola priorizada, pero son insuficientes para las otras colas. En este caso se llevará a cabo una solicitud de aumentar los recursos de descodificación una vez que el planificador de MAC-e detecta la solicitud de aumentar el flujo del enlace ascendente para las citadas otras colas, en las cuales un tiempo de asignación de recurso largo puede afectar al flujo percibido por el usuario final.

**Escenario 5**

En este escenario los usuarios finales suben datos a la Internet. Considérese el caso en el que el UE podría desear transmitir un fichero grande en el enlace ascendente. Con el E-DCH la velocidad máxima es actualmente 5,74 Mbps (velocidad de bloques de transporte). Con 16 QAM y a menudo Multiple Input Multiple Output (MIMO – Entrada múltiple salida múltiple) ésta puede ser mayor.

Es usual que un mayor flujo en el enlace ascendente provoque una mayor señalización de realimentación de TCP en el HS-DSCH. También es posible que la citada velocidad de bits de realimentación del TCP correspondiente sea comparada por debajo con el tráfico en el enlace descendente para otros UEs que por ejemplo descargan páginas de la red. Puesto que el correspondiente flujo de realimentación de TCP es bajo, no es posible que la prioridad de transmisión para la citada realimentación de TCP afecte al flujo percibido para los otros UEs. Es decir, la latencia de extremo a extremo no aumentará significativamente puesto que la velocidad de bits de realimentación de TCP es baja. Es, no obstante, posible, que la prioridad de transmisión para la citada realimentación de TCP afecte al flujo percibido por el UE que sube datos a la red. Esto es, la latencia de extremo a extremo puede aumentar cuando la realimentación de TCP está retardada debido a la transmisión de datos de MAC-hs a otros UEs.

Mediante el documento WO2006/126920 se describe un Nodo-B que comprende un planificador de datos de enlace descendente y un planificador de datos de enlace ascendente. El Nodo-B comprende medios para transferir información asociada con una transferencia de datos en el enlace descendente desde el citado planificador de datos del enlace descendente al citado planificador de datos del enlace ascendente. El planificador de datos del enlace ascendente comprende medios para planificar una transferencia de datos en el enlace ascendente como resultado de la transmisión de la citada transferencia de Nodo-B del enlace descendente.

Mediante el documento US2007/140165 se describe un método de un planificador de enlace ascendente para una estación de base en un sistema de comunicación inalámbrico. El sistema de comunicación inalámbrico lleva a cabo un acceso inalámbrico en el enlace ascendente para un servicio de mejor esfuerzo, basándose en un acceso aleatorio. El planificador del enlace ascendente de la estación de base transmite datos de tráfico del enlace

descendente a un terminal de usuario, y estima datos de tráfico del Nodo-B generados desde el terminal de usuario basándose en los datos de tráfico del enlace descendente. Además, el planificador del enlace ascendente asigna recursos para los datos del tráfico del enlace ascendente estimados hacia el terminal de usuario, y recibe los datos del tráfico del enlace ascendente transmitidos desde el terminal de usuario utilizando los recursos asignados al terminal de usuario.

La publicación "Basic Concepts of HSPA" from Ericsson AB describe los conceptos generales del HSPA y describe la necesidad de medios para transferir información asociada con una transferencia de datos en enlace descendente desde el citado planificador de datos del enlace descendente hasta el citado planificador de datos del enlace ascendente.

## 10 COMPENDIO

El objeto de la presente invención es resolver los problemas relativos a los escenarios mencionados anteriormente mediante un método, un sistema de telecomunicación y un Nodo-B para la asignación y el manejo con prioridad de recursos de enlace ascendente y de enlace descendente.

De acuerdo con una primera realización la presente invención proporciona un método para la asignación y el manejo con prioridad de recursos de uplink (UL – Enlace Ascendente) y de downlink (DL – Enlace Descendente) en un sistema de telecomunicación que comprende al menos un radio network controller (RNC – Controlador de Red de Radio), y al menos un Node-B (NB – Nodo-B) para permitir la comunicación inalámbrica con al menos un user terminal (UE – Terminal de Usuario) (15). El RNC establece al menos un enhanced dedicated transport channel (E-DCH – Canal de Transporte Dedicado Mejorado). Esto permite tráfico de datos de enlace ascendente con una velocidad de datos máxima determinada desde el user terminal (UE – Terminal de Usuario) hasta el Node-B (NB – Nodo-B). El RNC (12, 12', 12'') establece también al menos un high speed DL shared channel (HS-DSCH – Canal Compartido de DL de Alta Velocidad). Esto permite el tráfico de datos en el enlace descendente con una determinada velocidad de datos máxima desde el Node-B (NB – Nodo-B) al user terminal (UE – Terminal de Usuario). El Node-B (NB – Nodo-B) comprende un HSDPA scheduler (HS-S – Planificador de HSDPA) que planifica la velocidad de datos para el tráfico de datos en el DL por medio del HS-DSCH. Comprende también un EUL scheduler (EUL-S – Planificador de EUL) que planifica la velocidad de datos máxima para el tráfico de datos en el UL por medio del E-DCH.

En la primera realización, el Node-B (NB – Nodo-B) intercambia información acerca de la velocidad de datos entre el HSDPA scheduler (HS-S – Planificador de HSDPA) y el EUL scheduler (EUL-S – Planificador de EUL). Además, el Node-B (NB – Nodo-B) monitoriza el quotient (Q - Cociente) entre la velocidad de datos en el DL y la velocidad de datos en el UL. Finalmente, siempre que Q cumple determinadas condiciones de tráfico, el HSDPA scheduler (HS-S – Planificador de HSDPA) y/o el EUL scheduler (EUL-S – Planificador de EUL) cambia la asignación y/o el manejo de prioridad de los recursos del UL y/o del DL.

De acuerdo con una segunda realización la presente invención proporciona un Nodo-B que comprende un mecanismo de asignación y manejo de prioridad de recursos de uplink (UL – Enlace Ascendente) y de downlink (DL – Enlace Descendente) en un sistema de telecomunicación. El sistema comprende al menos un radio network controller (RNC – Controlador de Red de Radio), y al menos el Node-B (NB – Nodo-B), que comprende también un mecanismo para permitir comunicación inalámbrica con al menos un user terminal (UE – Terminal de Usuario). El RNC comprende un mecanismo para establecer al menos un enhanced dedicated transport channel (E-DCH – Canal de Transporte Dedicado Mejorado). Esto permite el tráfico de datos en el enlace ascendente con una determinada velocidad de datos máxima desde el user terminal (UE – Terminal de Usuario) hasta el Node-B (NB – Nodo-B). El RNC (12, 12', 12'') comprende también un mecanismo para establecer al menos un high speed DL shared channel (HS-DSCH - Canal Compartido de DL de Alta Velocidad). Esto permite el tráfico de datos en el enlace descendente con una determinada velocidad de datos máxima desde el Node-B (NB – Nodo-B) hasta el user terminal (UE – Terminal de Usuario). El Node-B (NB – Nodo-B) comprende un HSDPA scheduler (HS-S – Planificador de HSDPA) que comprende un mecanismo para planificar la velocidad de datos para el tráfico de datos en el DL por medio del HS-DSCH. Comprende también un EUL scheduler (EUL-S – Planificador de EUL) que comprende un mecanismo para planificar la máxima velocidad de datos para el tráfico de datos en el UL por medio del E-DCH.

En la segunda realización, el Node-B (NB – Nodo-B) comprende un mecanismo para intercambiar información de velocidad de datos entre el HSDPA scheduler (HS-S – Planificador de HSDPA) y el EUL scheduler (EUL-S – Planificador de EUL). Además, el Node-B (NB – Nodo-B) comprende un mecanismo para monitorizar el quotient (Q – Cociente) entre la velocidad de datos en el DL y la velocidad de datos en el UL. Finalmente, el HS-DSCH scheduler (HS-S – Planificador de HSDPA) y/o el EUL scheduler (EUL-S – Planificador de EUL) comprende también un mecanismo para cambiar la asignación y/o el manejo de prioridad de los recursos de UL y/o de DL. El cambio se lleva a cabo cuando Q cumple determinadas condiciones de tráfico.

De acuerdo con una tercera realización, la presente invención finalmente proporciona un sistema de telecomunicación que comprende un mecanismo para la asignación y el manejo de prioridad de recursos de uplink (UL – Enlace Ascendente) y de downlink (DL – Enlace Descendente) en el sistema.

El sistema de telecomunicación comprende al menos un radio network controller (RNC – Controlador de Red de Radio), y al menos un Node-B (NB – Nodo-B) que comprende un mecanismo para permitir la comunicación inalámbrica con al menos un user terminal (UE - Terminal de Usuario). El RNC comprende un mecanismo para establecer al menos un enhanced dedicated transport channel (E-DCH – Canal de Transporte Dedicado Mejorado). Esto permite el tráfico de datos en el enlace ascendente con una determinada velocidad de datos máxima desde el user terminal (UE – Terminal de Usuario) hasta el Node-B (NB – Nodo-B). El RNC (12, 12', 12'') comprende también un mecanismo para establecer al menos un high speed DL shared channel (HS-DSCH - Canal Compartido de DL de Alta Velocidad). Esto permite el tráfico de datos en el enlace descendente con una determinada velocidad de datos máxima desde el Node-B (NB – Nodo-B) hasta el user terminal (UE – Terminal de Usuario). El Node-B (NB – Nodo-B) comprende un HSDPA scheduler (HS-S – Planificador de HSDPA) que comprende un mecanismo para planificar la velocidad de datos para el tráfico de datos de DL por medio del HS-DSCH. Comprende también un EUL scheduler (EUL-S – Planificador de EUL) que comprende un mecanismo para planificar la velocidad de datos máxima para el tráfico de datos de UL por medio del E-DCH.

En la tercera realización, el Node-B (NB – Nodo-B) en el sistema de telecomunicación comprende un mecanismo para intercambiar información de velocidad de datos entre el HSDPA scheduler (HS-S – Planificador de HSDPA) y el EUL scheduler (EUL-S - Planificador de EUL). Además, el Node-B (NB - Nodo-B) comprende un mecanismo para monitorizar el quotient (Q – Cociente) entre la velocidad de datos en el DL y la velocidad de datos en el UL. Finalmente, el HSDPA scheduler (HS-S – Planificador de HSDPA) y/o el EUL scheduler (EUL-S - Planificador de EUL) comprende también un mecanismo para el cambio de asignación y/o del manejo de prioridad del UL y/o de los recursos de DL. El cambio se lleva a cabo cuando Q cumple determinadas condiciones de tráfico.

La principal ventaja con la presente invención es que con el uso de la invención el tiempo de ida y vuelta del TCP puede ser minimizado, lo que resulta en unas descargas más rápidas. Esto es cierto basándose en el hecho de que el Nodo-B tratará de predecir cuándo se necesita un recurso de enlace ascendente y pre-asignar el recurso de antemano. El tiempo de ida y vuelta del TCP también puede seguir siendo bajo en las subidas a la red. Otras ventajas se describirán en la descripción detallada. Además, el tráfico que se inicia en la red incluyendo el tráfico de señalización del RNC, y cualquier tráfico iniciado en la red (correo de conexión directa, msn etc) tendrá menores retardos de inicio.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En el siguiente texto la invención se describirá con detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Estos dibujos se utilizan sólo para ilustración y en ningún modo limitan el alcance de la invención:

La figura 1 muestra una visión global del HSUPA/HSDPA.

La figura 2 muestra una visión global de la red de HSUPA/HSDPA de acuerdo con la figura 1 con más de un nodo de cada tipo.

La figura 3 muestra los eventos que tendrán lugar en el terminal de usuario y en el Nodo-B con el fin de preparar las transmisiones en el UL.

La figura 4 muestra el flujo de dirección de datos frente al flujo de Rec. de TCP entre un servidor de http y un cliente de http.

La figura 5 muestra el mecanismo de inicio lento y de congestión de TCP.

La figura 6 muestra las etapas llevadas a cabo por el Nodo-B con el fin de pre-asignar recursos de enlace ascendente basándose en un repentino aumento del tráfico de datos en el DL.

La figura 7 muestra un diagrama de flujo para la asignación y manejo de prioridad de acuerdo con ciertas realizaciones dentro de la invención.

La figura 8 muestra la interacción entre el Nodo-B y el terminal de usuario.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

La invención se describirá ahora con detalle con referencia a realizaciones descritas en la descripción detallada y mostrada en los dibujos.

Las realizaciones de la presente invención se refieren a un método, un Nodo-B y para la asignación y manejo de prioridad. El sistema y el Nodo-B en el sistema comprenden mecanismos para llevar a cabo las etapas del método tal como se describen en el método. Por lo tanto, un experto en la materia debe entender que el hecho de que el sistema y el Nodo-B lleven a cabo la etapa del método significa que la realización del método descrita en la descripción detallada incluye también el sistema y el Nodo-B incluso aunque no se describan aquí con detalle.

La figura 1 y la figura 2 muestran una visión global de la red de HSUPA/HSDPA. La figura 1 ilustra una red con un solo nodo de cada tipo mientras que la figura 2 ilustra la opción de que la misma red tenga más de un nodo de cada tipo. Un user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15 se comunica con la core network (CN – Red de Núcleo) por medio de al menos un Nodo-B (NB) 11, 11', 11". Al menos un radio network controller (RNC – Controlador de Red de Radio) 12, 12', 12", establece un E-DCH y un HS-DSCH, lo que permite el tráfico de datos en el enlace ascendente y en el enlace descendente entre el terminal de usuario y el Nodo-B.

Debe observarse que el texto descriptivo que aparece a continuación describe el tráfico hacia y desde, el user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15. No obstante, resultará evidente para los expertos en la materia que el tráfico hacia y desde un terminal de usuario puede ser desde una o desde múltiples colas (por ejemplo, múltiples flujos de MAC-d).

La presente invención se refiere a un método para la asignación y manejo de prioridad del uplink (UL – Enlace Ascendente) y del downlink (DL – Enlace Descendente) en un sistema de telecomunicación. El sistema comprende, véase la figura 1, al menos un radio network controller (RNC – Controlador de Red de Radio) 12, 12', 12", y al menos un Node-B (NB – Nodo-B) 11, 11', 11" para permitir la comunicación inalámbrica con al menos un user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15.

El RNC 12, 12', 12" en el sistema establece al menos un enhanced dedicated transport channel (E-DCH – Canal de Transporte Dedicado Mejorado), que permite el tráfico de datos en el enlace ascendente con una determinada velocidad de datos máxima desde el user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15 hasta el Node-B (NB – Nodo B) 11, 11', 11".

El RNC 12, 12', 12", también establece al menos un high Speed DL shared channel HS-DSCH - Canal Compartido de DL de Alta Velocidad), que permite el tráfico de datos en enlace descendente con una determinada velocidad de datos máxima desde el Node-B (NB – Nodo B) 11, 11', 11" hasta el user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15.

El Node-B (NB – Nodo B) 11, 11', 11" comprende un HSDPA scheduler (HS-S – Planificador de HSDPA) que planifica la velocidad de datos para el tráfico de datos en el DL a través del HS-DSCH. El planificador de HSDPA antes de cada Transmit Time Interval (TTI – Intervalo de Tiempo de Transmisión de 2 ms nuevo (sólo hay TTI de 2 ms en HSDPA mientras que en EUL existen TTI tanto de 2 como de 10 ms) controla hacia qué terminales de usuario se ponen en cola los datos del DL en el Nodo-B. A continuación el planificador decide qué parte o elemento debe recibir datos primero. Al principio, el planificador por ejemplo señala a través del canal de HS-SCCH, véase la figura 1, para cuya parte o elemento están previstos los datos. A continuación el tráfico de datos es enviado sobre el canal HS-PDSCH. Esto se lleva a cabo antes de cada TTI nuevo. En consecuencia el planificador de HSDPA controla activamente la velocidad de datos para cada TTI nuevo.

En contraste, un EUL scheduler (EUL-S - Planificador de EUL) planifica la máxima velocidad de datos para el tráfico de datos en el enlace ascendente a través del E-DCH. En la práctica, la velocidad de datos es planificada mediante una tasa de potencia para las transmisiones en el enlace ascendente. El EUL-S es parte del Nodo-B 11, 11', 11". Esto significa que está cerca de la interfaz aérea, por ejemplo el WCDMA en HSUPA. Opera bajo un principio de solicitud-concesión. El user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15 solicita un permiso para enviar datos y el planificador decide cuándo y cuántos datos puede un terminal de usuario enviar (máxima velocidad de datos), y también cuántos terminales de usuario estarán autorizados a hacerlo. El EUL-S activa las transmisiones de concesión de E-AGCH/RGCH al terminal de usuario, pero la descodificación y la transmisión real del E-AGCH/RGCH son manejadas dentro del Nodo-B.

El EUL-S y el HS-S están situados en el Nodo-B (NB - Nodo-B) 11, 11', 11" con el fin de acercar el procesamiento a la interfaz aérea y para poder reaccionar más rápidamente a la situación del enlace de radio. Una tarea particular de los planificadores es controlar los recursos de descodificación y de codificación del enlace ascendente y del enlace descendente, que el terminal de usuario 15 está utilizando.

La planificación permite que el sistema admita un mayor número de usuarios de alta velocidad de datos, y que rápidamente se adapte a las variaciones de interferencia en la celda. Esto lleva a un aumento tanto de la capacidad como de la probabilidad de que un usuario experimente velocidades de datos elevadas. También permite que el sistema controle que la interferencia de celda no sea tan alta que provoque interferencias en la celda. Los detalles de la planificación no serán descritos de nuevo en este documento puesto que son conocidos a partir de las soluciones existentes y no forman parte de la invención.

Existen algunos problemas con la ausencia de interacciones especificadas entre el HSDPA scheduler (HS-S – Planificador del HSDPA) y el EUL scheduler (EUL-S - Planificador del EUL), lo que algunas veces afecta al flujo de TCP del usuario final. Esto se ilustró mediante cinco escenarios diferentes. Lo que es común para todos estos escenarios es que la concesión de UP necesita cambiar debido a un repentino cambio en el tráfico de datos.

Con el fin de resolver estos problemas la invención se caracteriza porque el Node-B (NB - Nodo-B) intercambia información acerca de la velocidad de datos entre el HSDPA scheduler (HS-S – Planificador de HSDPA) y el EUL

scheduler (EUL-S - Planificador del EUL). El Nodo-B también monitoriza el quotient (Q – Cociente) entre la velocidad de datos del DL y la velocidad de datos del UL. Finalmente, cuando Q cumple determinadas condiciones de tráfico el HSDPA scheduler (HS-S – Planificador de HSDPA) y/o el EUL scheduler (EUL-S - Planificador del EUL) cambia la asignación y/o el manejo de prioridad de los recursos del enlace ascendente y/o del enlace descendente.

5 La información acerca de la velocidad de datos es intercambiada en cada Transmit Time Interval (TTI – Intervalo de Tiempo de Transmisión). Esto significa que el planificador del HSDPA envía la información acerca de la velocidad de datos al planificador del EUL y el planificador del EUL envía la información acerca de la velocidad de datos al planificador del HSDPA de manera continua, lo que por ejemplo es cada TTI. Resultará evidente para un experto en la materia que algunas veces el TTI difiere entre el planificador del EUL y el planificador del HSDPA.

10 La idea es en consecuencia dejar que el Node-B (NB – Nodo-B) 11, 11', 11'' intercambie información de velocidad de datos entre los planificadores y monitorice el cociente Q.

Dependiendo de la longitud media cuando se calcula Q y utilizando diferentes umbrales cuando se compara el Q con valores previos de Q, es posible distinguir entre las diferentes condiciones, por ejemplo los escenarios del problema descritos. Esto resulta en el cambio en la asignación y/o en el manejo de prioridad de los recursos del UL y/o del DL.

15 Además, intercambiando información entre el planificador del HSDPA y el planificador del EUL los efectos negativos sobre el flujo percibido por el usuario pueden ser mitigados.

Cuando se calcula la velocidad de datos en el enlace descendente, existen varias alternativas. Lo que es común para todas estas alternativas es que se calcula utilizando datos del Medium Access Control High Speed (MAC-hs – Control de Acceso al Medio de Alta Velocidad) o datos del Forward Access Channel (FACH – Canal de Acceso de Emisión). Las alternativas para el cálculo de la velocidad de datos del DL son:

- 20 1. MAC-hs reconocido (desde el MAC-hs REConocido del user terminal).
2. Las transmisiones desde el MAC-hs pueden considerarse estimando el correspondiente valor de kbps. Éste puede utilizarse cuando se necesita un tiempo de reacción rápido.
3. Velocidad de transmisión del MAC-hs total (incluyendo retransmisiones del MAC-hs).
- 25 4. Para 1, 2, 3 anteriores se puede considerar también el valor de SID en la cabecera del MAC-hs.
5. Cuando no se ha establecido ningún MAC-hs para el user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15, puede utilizarse la velocidad enviada en el FACH.
6. Para 1, 2, 3, 4 anteriores excluyendo/incluyendo los flujos de MAC-d que representan el tráfico de señalización del RNC, por ejemplo la señalización del RRC.

30 La información acerca de la velocidad de datos en el DL intercambiada desde el HSDPA scheduler (HS-S – Planificador del HSDPA) hasta el EUL scheduler (EUL-S - Planificador del EUL) puede ser una o más de las 1 – 6 alternativas listadas anteriormente.

También, cuando se calcula la velocidad de datos en el enlace ascendente, existen varias alternativas. Lo que es común para todas las alternativas es que la velocidad de datos en el enlace ascendente se calcula utilizando datos del Medium Access Control Enhanced (MAC-e – Control de Acceso al Medio Mejorado), una concesión que se ha proporcionado al user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15, considerando la cantidad de datos pendientes en el UE a través de la Scheduling Information (SI – Información de Planificación) en los datos de E-DPDCH o del Dedicated Channel (DCH – Canal Dedicado). Las alternativas para el cálculo de la velocidad de datos del UL son:

- 35 1. Velocidad de los MAC-es reconocida (REConocida por el Nodo-B).
- 40 2. Velocidad del MAC-e reconocida (REConocida por el Nodo-B).
3. Velocidad del MAC-e recibido total (datos no reconocidos más datos reconocidos).
4. La concesión que debe ser proporcionada al user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15.
5. Considerando la cantidad de datos pendientes en el UE a través de la Scheduling Indication (SI – Indicación de Planificación).
- 45 6. Velocidad de DCH recibida total.
7. Para 1, 2, 3, 4, 5 anteriores excluyendo/incluyendo los flujos de MAC-d que representa el tráfico de señalización del RNC, por ejemplo señalización de RRC.

La información acerca de la velocidad en el UL intercambiada desde el EUL scheduler (EUL-S - Planificador del EUL) hacia el HSDPA scheduler (HS-S - Planificador del HSDPA) pueden ser una o más de los 1 – 7 alternativos listados anteriormente.

5 El cálculo tanto de la velocidad de datos en el UL como de la del DL es llevado a cabo por el Nodo-B 11, 11', 11".  
 Puede ser llevado a cabo por el HSDPA scheduler (HS-S - Planificador del HSDPA) y/o por el EUL scheduler (EUL-S - Planificador del EUL) en el Nodo-B, lo que significa que el cálculo puede ser llevado a cabo bien por el planificador del HSDPA o bien por el planificador del EUL o por ambos simultáneamente. Esto es posible puesto que la información acerca de la velocidad de datos en el UL y en el DL es intercambiada de manera continua entre los planificadores, por ejemplo en cada TTI. Los dos planificadores son por lo tanto capaces de calcular una o ambas de las velocidades de datos.

10 La monitorización de (Q) es llevada a cabo por el Node-B (NB - Nodo B) 11, 11', 11". La monitorización del quotient (Q - cociente) puede ser llevada a cabo por el planificador del HSDPA y/o por el EUL scheduler (EUL-S - Planificador del EUL) en el Node-B (NB - Nodo-B), lo que significa que la monitorización puede ser llevada a cabo bien por el planificador del HSDPA o por el planificador del EUL o por ambos simultáneamente. Esto es posible puesto que la velocidad de datos en el UL y en el DL puede ser calculada por el planificador del HSDPA y/o por el planificador del EUL.

Las condiciones determinadas cumplidas por Q (para llevar a cabo cambios en la asignación y/o en el manejo de prioridad de los recursos del UL y del DL) se refieren a una comparación entre Q y un cociente Qant, siendo Qant un cálculo previo de Q. Esto permite la detección de condiciones cambiadas en el sistema.

20 El cociente Q calculado y monitorizado puede basarse en los datos del DL y/o del UL transmitidos. Un experto en la materia debe, no obstante, comprender que puede estar basado en datos pendientes del Node-B (NB - Nodo B) 11, 11', 11", con el fin de pre-asignar recursos de decodificación del UL basados en un repentino cambio de los datos transmitidos en el DL. En la etapa 1, el Nodo-B recibe datos en el DL. Estos datos son transmitidos 2 en DL hacia el terminal de usuario 15 en el canal HS-DSCH. El cociente Q está también monitorizado 3 por el planificador del HSDPA y/o del planificador del EUL calculando Q y comparándolo con un Q calculado anteriormente.

25 Como se ha descrito anteriormente la información acerca de la velocidad de los datos en el UL y en el DL es intercambiada de manera continua entre los planificadores, por ejemplo cada TTI, y los dos planificadores son por lo tanto capaces de calcular una o las dos velocidades y consecuentemente los dos planificadores pueden monitorizar Q. Cuando Q cumple determinadas condiciones se lleva a cabo el cambio de la asignación y del manejo de prioridad de acuerdo con la presente invención. Este cambio corresponde al HSDPA scheduler (HS-S - Planificador del HSDPA) enviando 4 una solicitud interna al EUL scheduler (EUL-S - Planificador del EUL) para iniciar la posibilidad del planificador del EUL de la velocidad de datos máxima cambiada para el tráfico de datos en el enlace ascendente a través del E-DCH. A continuación se envía una concesión 5 a través del canal AGCH hacia el terminal.

35 Cuando la pre-asignación se basa en datos pendientes, la monitorización de Q 3 y el envío 4 de una solicitud interna se lleva a cabo antes de que los datos se transmitan 2 en el DL hacia el terminal de usuario 15 sobre el canal HS-DSCH.

40 Se presentarán ahora tres realizaciones para ilustrar el cambio de la asignación y del manejo de prioridad de los recursos del UL de acuerdo con la presente invención. En estas tres realizaciones, el intercambio de información del sistema corresponde al HSDPA scheduler (HS-S - Planificador del HSDPA) enviando una asignación interna al EUL scheduler (EUL-S - Planificador del EUL) para que inicie la posibilidad de la velocidad de datos máxima cambiada al planificador del EUL para el tráfico de datos en el UL a través del E-DCH. La asignación interna puede ser una señal desde el HSDPA scheduler (HS-S - Planificador del HSDPA) al EUL scheduler (EUL-S - Planificador del EUL), donde el planificador del EUL es responsable de la planificación del EUL. El planificador del HSDPA es responsable del cálculo de Q. El significado de la asignación debe entenderse como una pregunta acerca de los recursos del UL.  
 45 El planificador del HSDPA no conoce la planificación actual del UL. Resultará evidente para el experto que Q puede ser calculada bien en el planificador del HSDPA HS-S y/o en el planificador del EUL EUL-S.

50 En una de estas tres realizaciones, Qant indica que no hay tráfico de datos flotando ni en el HS-DSCH ni en el E-DCH. Q entonces indica que empieza a fluir tráfico de datos en el DL en el HS-DSCH. En tal situación, el HSDPA scheduler (HS-S - Planificador del HSDPA) envía una asignación interna al EUL scheduler (EUL-S - Planificador del EUL) para iniciar la posibilidad del planificador del EUL de tráfico de datos en el UL a través del E-DCH.

55 El hecho es que una mayoría del tráfico de Internet relativo a 3GPP desde y hacia los UEs se refiere al enlace descendente, procedente, por ejemplo, de la red que inicia el UE o de descargas de ficheros, cuando se utilizan aplicaciones de red tales como el Explorador de Internet. Con TCP como el protocolo de Internet dominante, es posible que un escenario como el descrito anteriormente resulte en que se devuelve una respuesta desde el UE por ejemplo al emisor de TCP o al emisor del RLC para confirmar la correcta recepción de datos en el UE.

Cuando ahora la concesión tenga efecto antes de que el TCP envíe un REC, el user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15 no tiene que pasar a través de las etapas de la figura 3 y el efecto será una disminución de 30 a 100 ms en el retardo del tiempo de Tida y vuelta.

5 En general puede decirse que el cociente Q puede indicar cuándo empieza el HS-DSCH a transmitir datos para un terminal de usuario (o a planificar una transmisión en el HS-DSCH para un terminal de usuario). Esta información es enviada desde el planificador del HS-DSCH al planificador del EUL, de manera que la prioridad para este terminal de usuario pueda aumentar. Esto significa que la prioridad relativa a la carga útil concedida planificada es mayor, por ejemplo hasta la carga útil necesaria para REC/NOECs de TCP o en general. Esto, con el fin de mantener la concesión, mientras que el HS-DSCH está transmitiendo. Debe observarse que las terminales de usuario tratadas dentro de un planificador de EUL de manera continua compiten para recursos disponibles.

10 Resultará evidente para los expertos en la materia que Q puede ser monitorizado durante la inicialización del E-DCH para determinar si el HS-DSCH está en curso y que puede, por ejemplo, provocar que se envíe una concesión. También resultará evidente para los expertos en la materia que las realizaciones previas serán beneficiosas para la señalización generada en el RNC hacia y desde el UE. La pre-generación de una concesión acortará el retardo para que el UE devuelva una respuesta al RNC.

15 En una segunda de estas tres realizaciones, cuando el cociente Q dividido por Qant es mayor que un primer valor de umbral, esto indica que el tráfico de datos en el DL está aumentando. El HSDPA scheduler (HS-S – Planificador del HSDPA) envía a continuación una asignación interna para que el EUL scheduler (EUL-S - Planificador del EUL) inicie la posibilidad de una mayor velocidad de datos máxima para el tráfico de datos del UL a través del E-DCH. Esta segunda realización ilustra una solución al 2º escenario, en el cual el ancho de banda de REC de TCP era mayor que cero. No obstante, no era suficientemente grande para evitar que la capacidad de tráfico de datos en el UL del user terminal (UE - Terminal de Usuario) 15 resulte restringida, y el UE solicitará por lo tanto más ancho de banda.

20 Debe observarse que muy a menudo no es factible que el Node-B (NB – Nodo B) 11, 11', 11'' tome el control sobre la cantidad de segmentos de TCP que son enviados, puesto que requeriría una solución a través de las capas. Así, no es posible distinguir si la PDU del MAC-hs comprendía uno más segmentos de TCP.

25 No obstante, es más probable que cuando la cantidad de datos en el enlace descendente aumenta, también es más probable que los recursos en el enlace ascendente aumenten debido a más transmisiones de REC de TCP. Esto último puede entenderse fácilmente considerando el extendido uso de la pila de protocolo de TCP de Windows XP. La razón es su soporte implementado de REC retardado, en el que en una corriente de segmentos de TCP de tamaño completo debería haber un REC al menos cada TCP segmentos.

30 En la última de estas tres realizaciones, cuando el cociente Q dividido por Qant es menor que un segundo valor de umbral, indica que el tráfico de datos en el DL está disminuyendo. El HSDPA scheduler (HS-S – Planificador del HSDPA) envía a continuación una asignación interna al EUL scheduler (EUL-S – Planificador del EUL). Esto es para iniciar el que planificador del EUL permita una velocidad de datos máxima más alta para el tráfico de datos en el UL a través del E-DCH y/o una menor prioridad dentro del planificador del EUL para el user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15.

35 Permitir una menor velocidad de transmisión en el enlace ascendente para el user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15 significa que el planificador del EUL proporciona una potencia ilimitada para otros terminales de usuario. El permiso de una menor prioridad para el user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15 proporciona la posibilidad de que otros terminales de usuario con mayor prioridad intercambien concesión con el terminal de usuario que tiene una menor concesión, cuando es necesario. Una solución alternativa dentro del tercer ejemplo es no disminuir la concesión, hasta que ha sido verificada en la parte de descodificación del E-DCH que el terminal de usuario 15 realmente ha empezado a transmitir menos datos. Alternativamente, la memoria temporal de transmisión del user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15 es suficientemente baja (cuando esto se conoce a través de la señalización del SI).

40 Estas tres realización ilustran el hecho de que el que EUL scheduler (EUL-S - Planificador del EUL) permita una velocidad de datos máxima cambiada para el tráfico de datos en el UL a través del E-DCH es llevado a cabo pre-asignando recursos del UL. Con la pre-asignación de recursos del UL, se incluyen las etapas de asignar recursos de descodificación de HW y/o de SW. Además, aumentando el que el EUL scheduler (EUL-S - Planificador del EUL) permita una velocidad de datos máxima cambiada para el tráfico del UL a través del E-DCH enviando una concesión absoluta o una concesión relativa.

45 De acuerdo con una realización, cuando Q se basa en datos pendientes en el Node-B (NB – Nodo B) 11, 11', 11'', el HSDPA scheduler (HS-S – Planificador del HSDPA) informa al EUL scheduler (EUL-S – Planificador del EUL) acerca de qué colas de prioridad que contienen datos y cuántos, basándose en cuya información el planificador del EUL puede pre-asignar recursos de descodificación en el UL.

Alternativamente, cuando Q se basa en datos pendientes del Node-B (NB – Nodo B) 11, 11', 11'', el EUL scheduler (EUL-S - Planificador del EUL) controla qué colas de prioridad que contienen datos y cuántos, basándose en cuya información puede el planificador del EUL pre-asignar recursos de descodificación del UL.

5 Esta realización ilustra cuándo hay datos del HS-DSCH (datos para el DL) almacenados temporalmente en varias colas de prioridad. En esta situación, todos los datos no pueden ser transmitidos enseguida. La razón es que sólo puede haber transmisión para unos pocos terminales de usuario en cada instante de tiempo (limitado por el número de canales HS-DSCH por celda). Puesto que Q se basa en transmisiones de datos pendientes, el planificador del HSDPA informará al planificador del EUL acerca de qué colas de prioridad contienen datos y cuántos. Basándose en esto el planificador del EUL puede pre-asignar recursos de descodificación del UL, es decir, estimar futuras necesidades de recurso de descodificación.

10 Esta situación, con datos pendientes, ocurre cuando hay mucho tráfico de DL hacia varios terminales de usuario. Puesto que existe una gran cantidad de datos almacenados temporalmente, Q puede ser monitorizado sobre "tráfico de DL entrante" (los datos almacenados temporalmente). Q mostrará en consecuencia que la velocidad del DL aumentará, y que los recursos de descodificación del UL son demasiado pequeños. Debe observarse que el cambio de la concesión del UL debe ser coordinado con los recursos de descodificación, puesto que no es seguro que los recursos de descodificación del UL puedan soportar una concesión mayor.

15 Se presentarán ahora dos realizaciones para ilustrar el cambio del manejo de prioridad de los recursos del DL de acuerdo con la presente invención. Éstas ilustran el hecho de que el HSDPA scheduler (HS-S – Planificador del HSDPA) cambia la prioridad para la cola del DL hacia el user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15 dependiendo de la velocidad de los datos del UL. Como se ha descrito, las condiciones de tráfico determinadas cumplidas por Q se refieren a una comparación entre Q y un cociente Qant, siendo Qant un cálculo de Q previo.

20 De acuerdo con una de estas dos realizaciones, cuando el cociente Q dividido por Qant es menor que un tercer valor de umbral, indica que la velocidad del tráfico de datos del UL o la concesión aumentan. Esto puede ser una indicación sobre el escenario 5 descrito anteriormente. El HSDPA scheduler (HS-S – Planificador del HSDPA) aumenta entonces la prioridad para la correspondiente cola del DL para el user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15. Mediante esto, el planificador del HSDPA aumenta la priorización por ejemplo del esperado REC/NOREC de TCP en el enlace descendente, como consecuencia de la mayor velocidad de transmisión del enlace ascendente. Aumentando la prioridad para una cola específica para un UE particular aumenta la probabilidad de que la asignación de recursos de descodificación del DL sea ejecutada.

25 De acuerdo con la última de estas dos realizaciones, cuando el cociente Q dividido por Qant es menor de un cuarto valor de umbral, indica que la velocidad del tráfico de datos o la concesión para el user terminal (UE- Terminal de Usuario) 15 se reduce. El HSDPA scheduler (HS-S – Planificador de HSDPA) entonces disminuye o elimina la prioridad dentro del planificador del HSDPA para la cola del DL para el user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15. Mediante esto, el planificador del HSDPA puede reducir o eliminar la priorización del REC/NOREC de TCP esperado en el DL.

30 La figura 7 muestra un diagrama de flujo en el que son ejecutadas la mayoría de las realizaciones. Por defecto el planificador del HSDPA envía de manera continua información acerca de la velocidad de datos hacia el planificador del EUL y el planificador del EUL envía de manera continua información acerca de la velocidad de datos al planificador del HSDPA en cada TTI. Así es como se ejecuta, mediante diferentes etapas:

40 Inicio.

1. Se lleva a cabo una detección acerca de si se envían datos bien en el enlace descendente en HSDPA o en el enlace ascendente en EUL para UE = UEx (un user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15). Cuando el resultado de la detección es SÍ, váyase a la etapa 2. Cuando el resultado es NO, la detección se reinicia (etapa INICIO).

45 2. El Node-B (NB – Nodo-B) 11, 11', 11'' calcula el quotient (Q – Cociente) como la velocidad de datos media del DL / la velocidad de datos media del UL para el UEx actual.

3. Se realiza una comprobación acerca de si Q indica que se han enviado datos (o están pendientes de transmisión en el enlace descendente) tras un periodo de tiempo en el cual no se han enviado datos. Esto puede llevarse a cabo, por ejemplo, comparando el valor de Q previo (Qant) con el nuevo valor de Q. Cuando el resultado de la comprobación es SÍ, váyase a la etapa 4. Cuando el resultado es NO, váyase a la etapa 5.

50 4. Una solicitud interna es enviada al planificador del EUL. El planificador del EUL ordena una transmisión de un AGCH en el enlace descendente permitiendo una mayor velocidad de datos desde el UEx. Un aumento se envía también para aumentar los recursos de descodificación del enlace ascendente disponibles para el UEx. Alternativamente el aumento se realiza antes de enviar AGCH o simultáneamente.

5. Se realiza otra comprobación acerca de si Q es mayor que el primer umbral (*umbral\_a*). El primer umbral puede, por ejemplo estar ajustado para reflejar cuándo el Indicador de Calidad del Canal enviado en el enlace ascendente en HSDPA indica que la calidad de radio ha mejorado tanto que el user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15 es capaz de recibir datos enviados con una mayor velocidad de modulación que anteriormente, es decir, debido al aumento en la calidad del canal el rendimiento del enlace descendente aumenta. Esto llevaría a una mayor necesidad de señalar la realimentación en el enlace ascendente. Cuando el resultado de la otra comprobación es SÍ, váyase a la etapa 6. Cuando el resultado es NO, váyase a la etapa 7.

6. Tendrán lugar efectos similares a los de la etapa 4.

7. Se lleva a cabo una investigación similar a la de la etapa 5. Debe observarse que un segundo umbral (*umbral\_b*) es menor de 1, mientras que el primer umbral (*umbral\_a*) es mayor de 1. Puede darse la misma explicación, pero al contrario, que en la etapa 5, detectándose cuando la CQI ha disminuido reflejando una menor velocidad de modulación que puede conducir a una menor velocidad del enlace descendente. Cuando el resultado de la comprobación de la etapa 7 es SÍ, váyase a la etapa 8. Cuando el resultado es NO, váyase a la etapa 9.

8. Se llevará a cabo una acción similar pero al contrario que en la etapa 4, creando un AGCH con menor velocidad y una menor necesidad de recursos de descodificación.

9. En esta etapa se lleva a cabo una investigación similar a la de la etapa 5. La diferencia aquí es que un tercer umbral (*umbral\_c*) es menor que el segundo umbral (*umbral\_b*) con el fin de reflejar la situación cuando se produce un repentino aumento en la transmisión de datos en el EUL, mientras que los umbrales primero y segundo (*umbral\_a/umbral\_b*) reflejan el caso en el que el principal flujo de datos es en el enlace descendente. Cuando el resultado de la comprobación en la etapa 9 es SÍ, váyase a la etapa 10.

10. Un aumento es enviado al planificador del HSDPA para aumentar la prioridad de planificación para priorizar el tráfico en el enlace descendente para el correspondiente user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15.

La figura 8 ejemplifica la señalización entre el Radio Network Controller (RNC – Controlador de Red de Radio) 12, 12', 12'', el Node-B (NB – Nodo-B) 11, 11', 11'' y el user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15 de acuerdo con la tecnología existente y las tres realizaciones que ilustran que el planificador del HSDPA envía una solicitud interna al planificador del EUL. La condición previa es que el HSDPA y el EUL estén activos en el Nodo-B y que el cociente Q indique que no se ha enviado ningún dato ni en el enlace descendente ni en el enlace ascendente.

1. Tanto en la técnica anterior como en la invención, el RNC 12, 12', 12'' envía datos del HS-DSCH, incluyendo datos del MAC-d para user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15, al Node-B (NB – Nodo-B) 11, 11', 11''.

2. Tanto en la técnica anterior como en la invención, el Node-B (NB – Nodo-B) 11, 11', 11'' envía datos del MAC-hs sobre el HS-SCCH y el HS-PDSCH. Por defecto el planificador del HSDPA envía de manera continua información relativa a velocidad de datos al planificador del EUL y el planificador del EUL envía información relativa a velocidad de datos al planificador del HSDPA, por ejemplo cada TTI. En la invención, el planificador del HSDPA y/o el planificador del EUL calculan también Q indicando que la descarga ha empezado, y envía una solicitud interna al planificador del EUL.

3. Tanto en la técnica anterior como en la invención, el user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15 recibe datos del MAC-hs y proporciona datos a la capa superior. La capa superior en este ejemplo es en primer lugar la capa del RLC seguida por la capa de TCP. La capa de TCP envía, un TCP-REC al RLC que envía datos a la capa de MAC-e. En la técnica anterior, el Node-B (NB - Nodo-B) no tiene ninguna velocidad concedida y por lo tanto envía el E-DPCCH indicando falta de recursos. Puesto que esto no aparece en la presente invención, que es realmente el alcance de la presente invención, esta flecha está tachada. Por el contrario, puesto que el user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15 en la etapa 3 tiene una velocidad concedida de 32 kbps, el user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15 envía datos en el E-DPCCH/E-DPDCH.

4. Puesto que existe una pre-asignación de recursos del UL, el Node-B (NB - Nodo-B) esperará un E-DPCCH desde el user terminal (UE – Terminal de Usuario) 15 indicando falta de recursos antes de responder con un AGCH con una velocidad de concesión absoluta correspondiente de 32 kbps. (Debe observarse que el contenido del AGCH no incluye un valor de Kbps, pero puede ser convertido a un valor de Kbps. Por el contrario, el planificador del EUL en el Node-B (NB – Nodo-B) 11, 11', 11'' envía proactivamente AGCH con una velocidad de concesión absoluta correspondiente de 32 kbps.

5. Finalmente, tanto en la técnica anterior como en la presente invención, el Node-B (NB – Nodo-B) 11, 11', 11'' recibe datos en el E-DPCCH/E-DPDCH.

Las seis diferentes realizaciones descritas ilustran diferentes ejemplos de intercambio de información entre el EUL scheduler (EUL-S - Planificador del EUL) y el HSDPA scheduler (HS-S – Planificador del HSDPA). Un experto en la

5 material debe entender que los problemas relativos al hecho de que los recursos de descodificación del enlace ascendente (HW) a menudo tardan un tiempo en asignarse, pueden ser mitigados en las seis realizaciones descritas anteriormente. Un comentario a todas las realizaciones es que debe tenerse cuidado cuando existe un conflicto de recurso en el enlace ascendente, lo que significa que el principal propósito para el planificador es intentar manejar situaciones en las que el ancho de banda disponible es menor del requerido. En tal escenario no es necesario que éste sea el modo correcto de pre-asignar recursos como se ha propuesto aquí. No obstante, las ideas pueden resultar útiles en el caso de que no exista un conflicto.

10 Los expertos en la materia deben entender que puede realizarse un cálculo de la velocidad del UL y del DL utilizando varios métodos ya conocidos, por ejemplo diferentes longitudes de premediación de ventana deslizante, utilizando diferentes factores de olvido, etc.

También pueden utilizarse varios métodos de cálculo simultáneamente. La presente invención no está tampoco limitada a las realizaciones descritas anteriormente y podrían ser variadas libremente dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Método para la asignación y manejo de prioridad del enlace ascendente llamado también UL, y del enlace descendente, llamado también DL, recursos en un sistema de telecomunicación que comprende al menos un controlador de red de radio (12, 12', 12''), llamado también RNC, y al menos un Nodo-B 11, 11', 11'', llamado también NB, para permitir la comunicación inalámbrica con al menos un terminal de usuario (15), llamado también UE,
- 5 estableciendo el RNC (12, 12', 12'') al menos un canal de transporte dedicado mejorado, llamado también E-DCH, que permite tráfico de datos en el enlace ascendente con una determinada velocidad de datos máxima desde el UE (15) al NB (11, 11', 11''),
- 10 estableciendo el RNC (12, 12', 12'') al menos un canal compartido de DL de alta velocidad, llamado también HS-DSCH, que permite tráfico de datos en el enlace descendente con una velocidad de datos máxima determinada desde el NB (11, 11', 11'') al UE (15),
- comprendiendo el NB (11, 11', 11'') un planificador del HSDPA, llamado también HS-S, que planifica la velocidad de datos para el tráfico de datos en el DL a través del HS-DSCH y un planificador de EUL, llamado también EUL-S, que
- 15 planifica la máxima velocidad de datos para el tráfico de datos en el UL a través del E-DCH,
- intercambiando el NB (11, 11', 11'') información acerca de la velocidad de datos entre el HS-S y el EUL-S,
- caracterizado porque
- el NB (11, 11', 11'') monitoriza el cociente, llamado también Q, entre la velocidad de datos en el DL y la velocidad de datos en el UL,
- 20 cuando Q cumple determinadas condiciones de tráfico el HS-S y/o el EUL-S cambian la asignación y/o el manejo de prioridad del UL y/o los recursos del DL, y donde las determinadas condiciones de tráfico que cumple Q se refieren a una comparación entre Q y un cociente Qant, siendo Qant un cálculo previo de Q.
2. Método para la asignación y el manejo de prioridad de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la velocidad de datos en el DL es calculada utilizando control de Acceso a Medio – Alta Velocidad, también llamado
- 25 datos de MAC-hs (Medium Access Control High Speed) o Canal de Acceso Emisor, también llamado datos de FACH (Forward Access Channel), y la velocidad de datos en el UL es calculada utilizando Control de Acceso a Medio – Mejorado, también llamado datos de MAC-e, una concesión que ha sido proporcionada al UE (15), o Canal Dedicado, también llamado datos de DCH (Dedicated Channel).
3. Método para la asignación y manejo de prioridad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que el cálculo y la monitorización de Q son llevados a cabo por el HS-S y/o el EUL-S.
- 30 4. Método para la asignación y el manejo de prioridad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la información acerca de la velocidad de datos es intercambiada en cada Intervalo de Tiempo de Transmisión, llamado también TTI (Transmission Time Interval).
5. Método para la asignación y manejo de prioridad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en las que Q está basado en datos pendientes en el NB (11, 11', 11'').
- 35 6. Método para la asignación y el manejo de prioridad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el cambio de la asignación y/o el manejo de prioridad de los recursos del UL y/o del DL corresponde al HS-S que envía una solicitud interna al EUL-S, para iniciar el permiso del EUL-S de velocidad de datos máxima cambiada para el tráfico de datos del UL a través del E-DCH, o
- 40 cuando el Qant indica que no hay ningún tráfico flotante ni en el HS-DSCH ni en el E-DCH, y Q indica que el tráfico de datos del DL está empezando a fluir en el HS-DSCH, el HS-S envía una solicitud interna al EUL-S para que inicie el permiso del planificador del EUL de tráfico de datos en UL a través del E-DCH, o
- cuando el cociente Q dividido por Qant es mayor que un primer valor de umbral, indica que el tráfico de datos en el DL está aumentando y el HS-S envía una solicitud interna al EUL-S para que inicie el permiso del planificador del
- 45 EUL para una mayor velocidad de datos máxima para el tráfico de datos en el UL a través del E-DCH, o
- cuando un cociente Q dividido por Qant es menor que un segundo valor de umbral, indica que el tráfico de datos en el DL está disminuyendo y el HS-S envía una solicitud interna al EUL-S, para que inicie el permiso del planificador del EUL para una menor velocidad de datos máxima para el tráfico de datos en el UL a través del E-DCH y/o el permiso de una menor prioridad dentro del planificador del EUL para el UE (15).

7. Método para la asignación y el manejo de prioridad de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el permiso del EUL-S de una velocidad de datos máxima cambiada para el tráfico de datos en el UL a través del E-DCH es llevado a cabo mediante la pre-asignación de recursos de UL.
- 5 8. Método para la asignación y el manejo de prioridad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-7 en el que cuando Q está basada en datos pendientes en el NB (11, 11', 11''), bien el HS-S informa al EUL-S acerca de qué colas que contienen datos y cuántos, basándose en cuya información el EUL-S puede pre-asignar recursos de descodificación del UL, o bien el EUL-S controla las colas de prioridad que contienen datos y cuántos, basándose en cuya información el EUL-S puede pre-asignar recursos de descodificación del UL.
- 10 9. Método para la asignación y el manejo de prioridad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que cuando un cociente Q dividido por Qant es menor que un tercer valor de umbral, indica que la velocidad de datos del UL o la concesión es mayor y el HS-S aumenta la prioridad para la correspondiente cola de DL para el UE (15), y en el que cuando un cociente Q dividido por Qant es menor que el cuarto valor de umbral, indica que la velocidad de datos o la concesión para el UE (15) se reduce y el HS-S disminuye o elimina la prioridad dentro del HS-S para la cola de DL para el UE (15).
- 15 10. Un Nodo-B que comprende un mecanismo adaptado para la asignación y el manejo de prioridad del enlace ascendente llamado también UL, y del enlace descendente, llamado también DL, recursos en un sistema de telecomunicación, comprendiendo el sistema al menos un radio network controller (RNC – Controlador de Red de Radio) (12, 12', 12'') llamado también RNC, y al menos un Nodo-B (11, 11', 11'') llamado también NB, que comprende un mecanismo adaptado para permitir la comunicación inalámbrica con al menos un terminal de usuario (15), llamado también UE,
- 20 comprendiendo el RNC (12, 12', 12'') en el sistema un mecanismo adaptado para establecer al menos un canal de transporte dedicado mejorado, llamado también E-DCH, el canal de transporte dedicado mejorado que permite el tráfico de datos en el enlace ascendente con una determinada velocidad máxima desde el UE (15) hasta el NB (11, 11', 11''),
- 25 comprendiendo también el RNC (12, 12', 12'') en el sistema un mecanismo adaptado para establecer al menos un canal compartido en el DL de alta velocidad, llamado también HS-DSCH, permitiendo el canal compartido de DL de alta velocidad el tráfico de datos en el enlace descendente con una determinada velocidad de datos máxima desde el NB (11, 11', 11'') hasta el UE (15),
- 30 comprendiendo el NB (11, 11', 11'') en el sistema un planificador del HSDPA, llamado también HS-S, comprendiendo el HS-S un mecanismo adaptado para planificar la recurso de datos para el tráfico de datos en el DL a través del HS-DSCH y un planificador del EUL, llamado también EUL-S, comprendiendo el EUL-S un mecanismo adaptado para planificar la velocidad de datos máxima para el tráfico de datos en el UL a través del E-DCH,
- comprendiendo el NB (11, 11', 11'') un mecanismo adaptado para intercambiar información acerca de la velocidad de datos entre el HS-S y el EUL-S,
- 35 caracterizado porque el NB (11, 11', 11'') comprende también un mecanismo adaptado para monitorizar el cociente, llamado también Q, entre la recurso de datos del DL y la velocidad de datos del UL,
- comprendiendo también el HS-S y el EUL-S un mecanismo adaptado para cambiar la asignación y/o el manejo de prioridad de los recursos del UL y/o del DL, llevándose a cabo el cambio cuando Q cumple determinadas condiciones de escenario, donde las determinadas condiciones de tráfico que cumple Q se refieren a una comparación entre Q y un cociente Qant, siendo Qant un cálculo previo de Q.
- 40 11. Un NB de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el HS-S y/o el EUL-S comprende un mecanismo adaptado para calcular la velocidad de datos en el DL utilizando Control de Acceso a Medio de Alta Velocidad, llamado también datos de MAC-hs (Medium Access control - High Speed), o datos de Canal de Acceso Emisor, llamado también FACH (Forward Access Channel), y/o un mecanismo adaptado para calcular la velocidad de datos en el UL utilizando datos de Control de Acceso a Medio Mejorado, llamado también MAC-e (Medium Access control – Enhanced), una concesión que ha sido proporcionada al UE (15), o datos de Canal Dedicado, llamado también DCH (Dedicated Channel) y/o un mecanismo adaptado para llevar a cabo la monitorización de Q.
- 45 12. Un NB de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-11, en el que el NB comprende un mecanismo adaptado para intercambiar la información de velocidad de datos en cada Intervalo de Tiempo de Transmisión, llamado también TTI (Transmit Time Interval).
- 50 13. Un NB de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-12, en el que el HS-S que comprende un mecanismo adaptado para enviar una solicitud interna al EUL-S para que inicie el permiso de planificador de EUL de velocidad de datos máxima cambiada para el tráfico de datos en el UL a través del E-DCH, correspondiente con el cambio de la asignación y/o del manejo de prioridad de los recursos del UL y/o del DL, y un mecanismo adaptado para informar al EUL-S acerca de qué colas de prioridad que contienen datos y cuántos, basándose en cuya
- 55

información el EUL-S puede pre-asignar recursos de descodificación del UL, llevándose a cabo el informar cuando Q se basa en datos pendientes en el NB (11, 11', 11'').

5 14. Un NB de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el EUL-S comprende un mecanismo adaptado para controlar qué colas de prioridad que contienen datos y cuántos, basándose en cuya información el EUL-S puede pre-asignar recursos de descodificación del UL, llevándose a cabo el control cuando Q está basado en datos pendientes del NB (11, 11', 11'').

15. Sistema de telecomunicación que comprende un Nodo-B (11, 11', 11'') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-14.

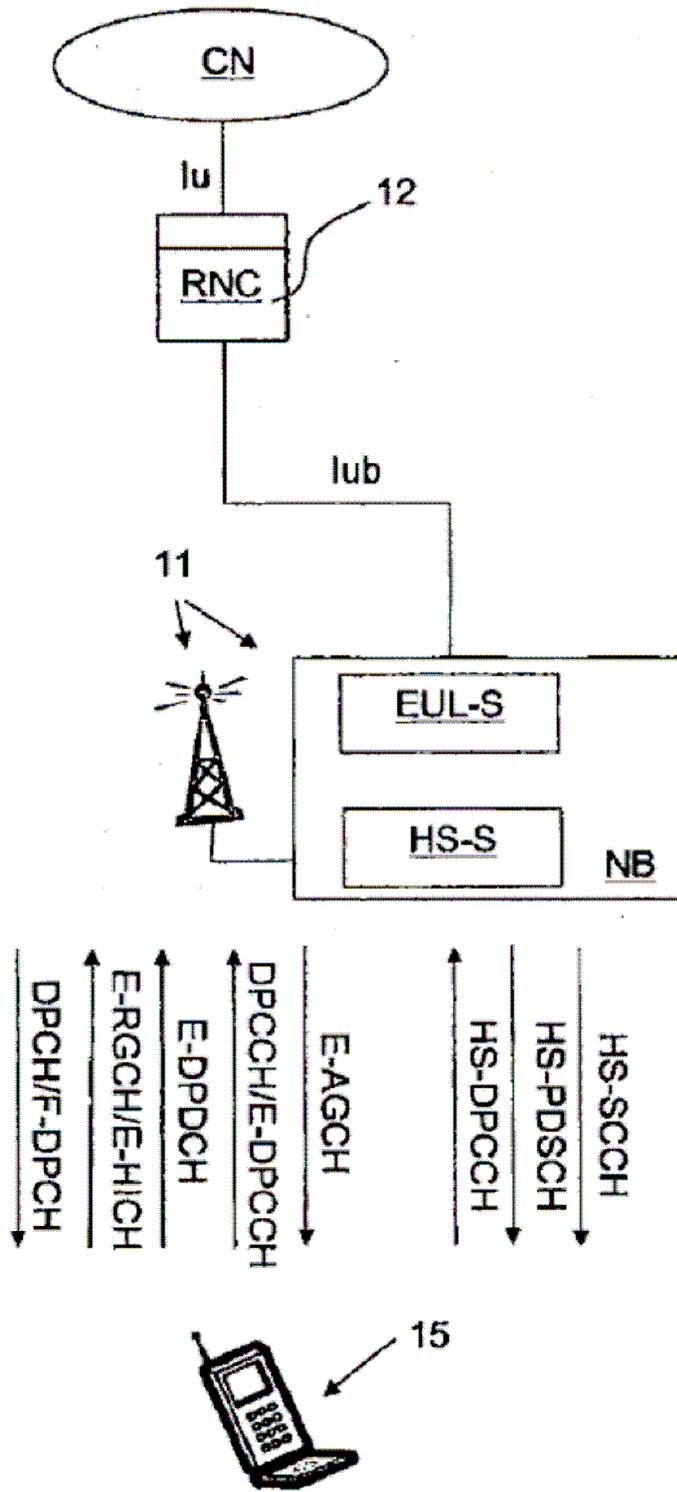


FIG 1

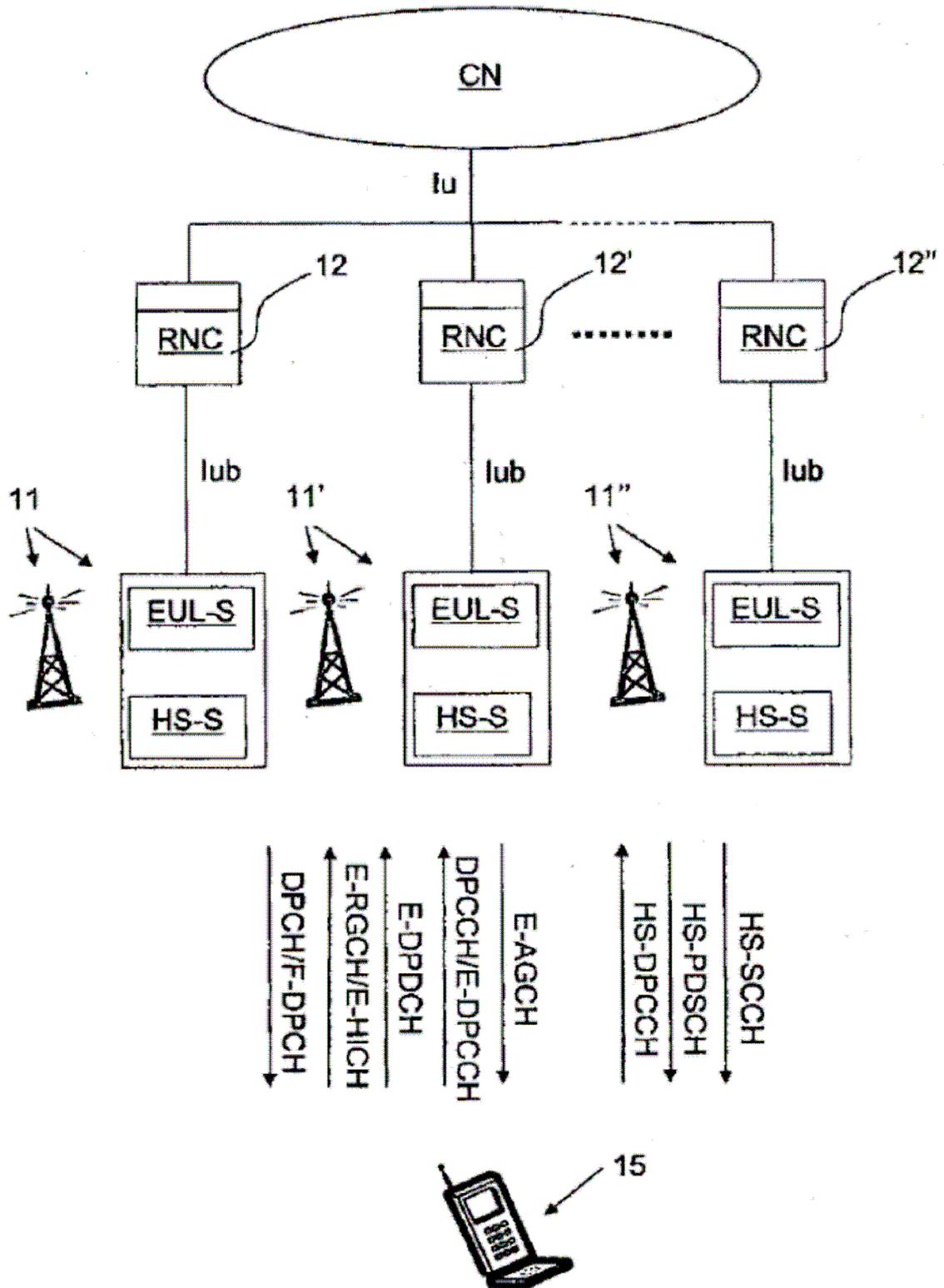
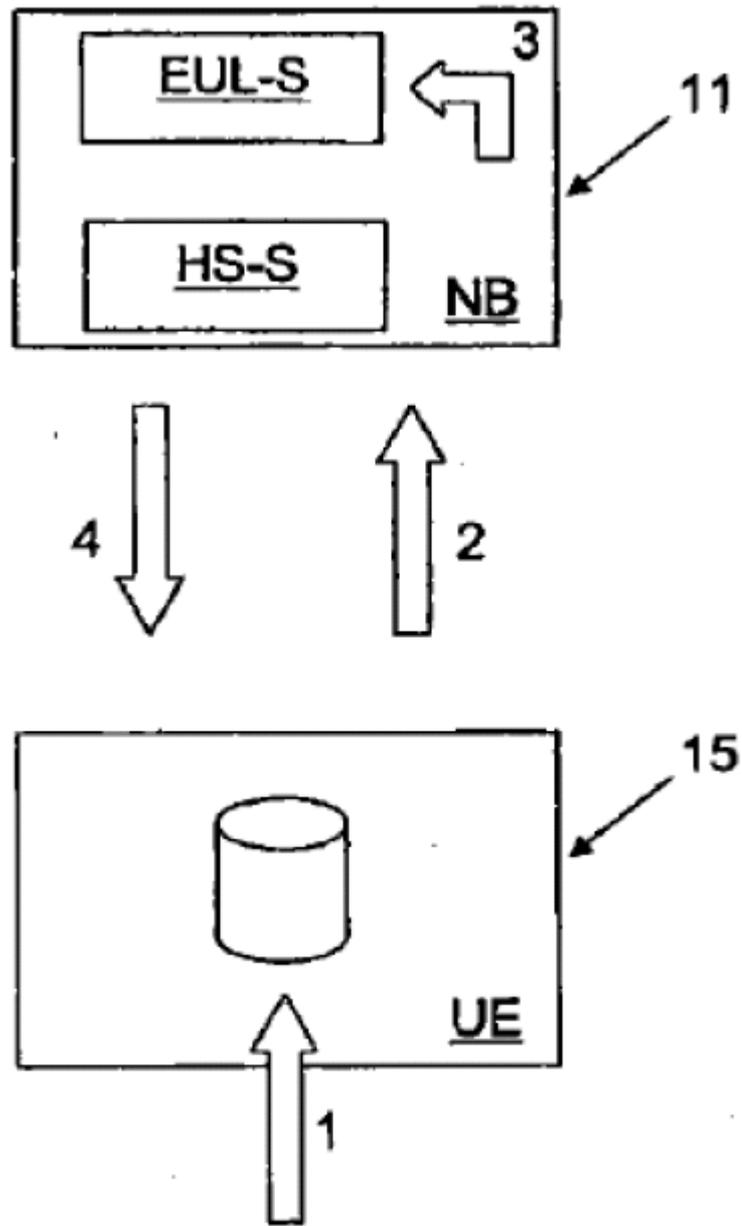
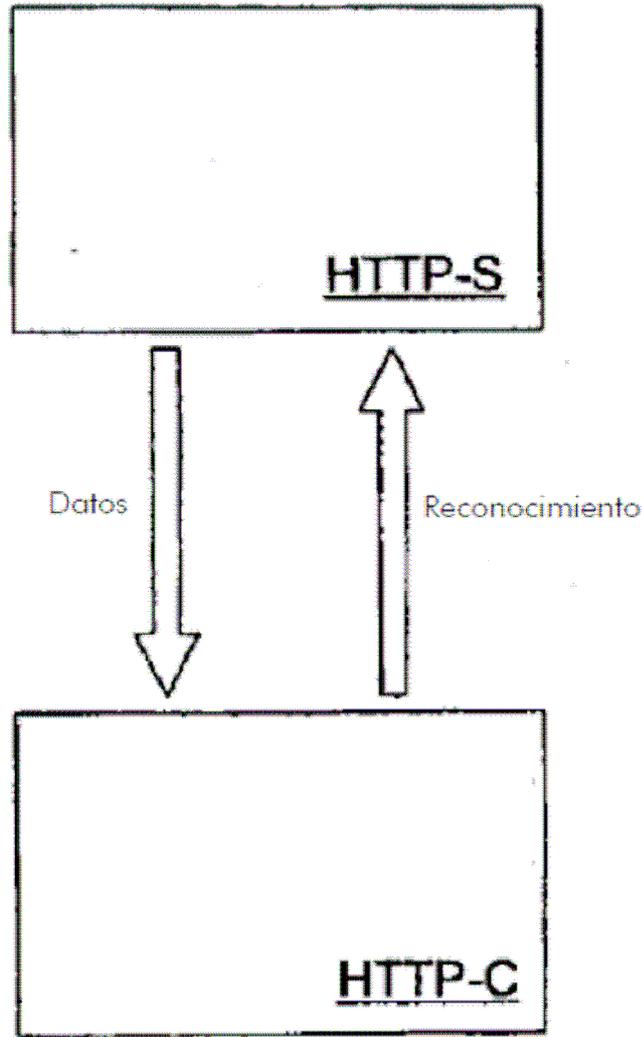


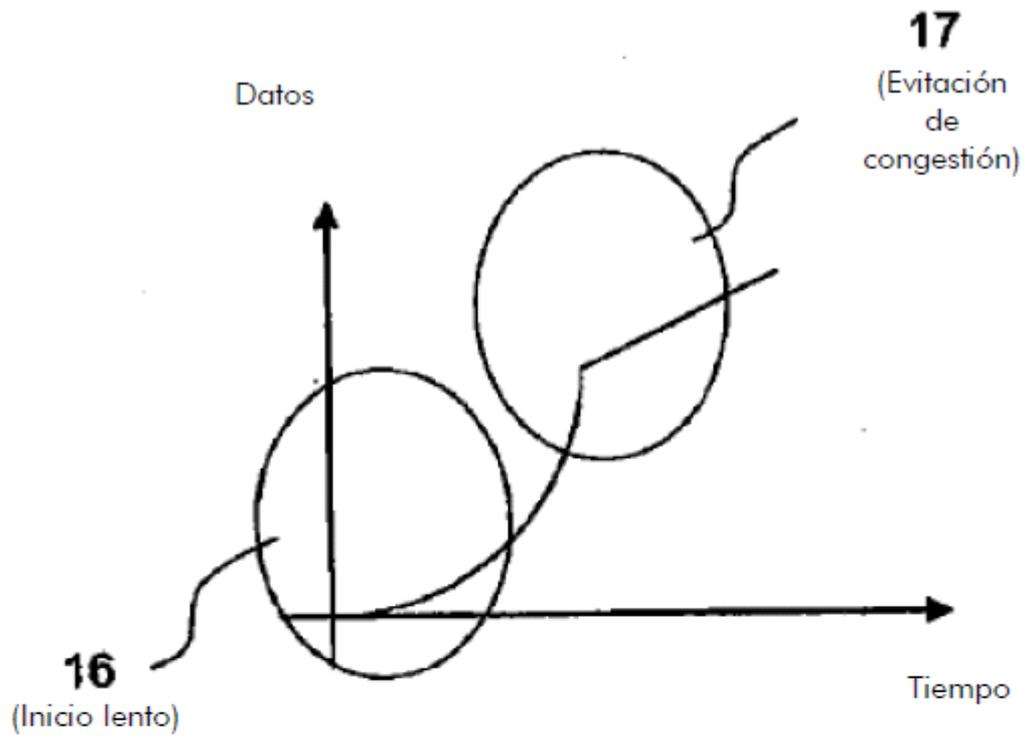
FIG 2



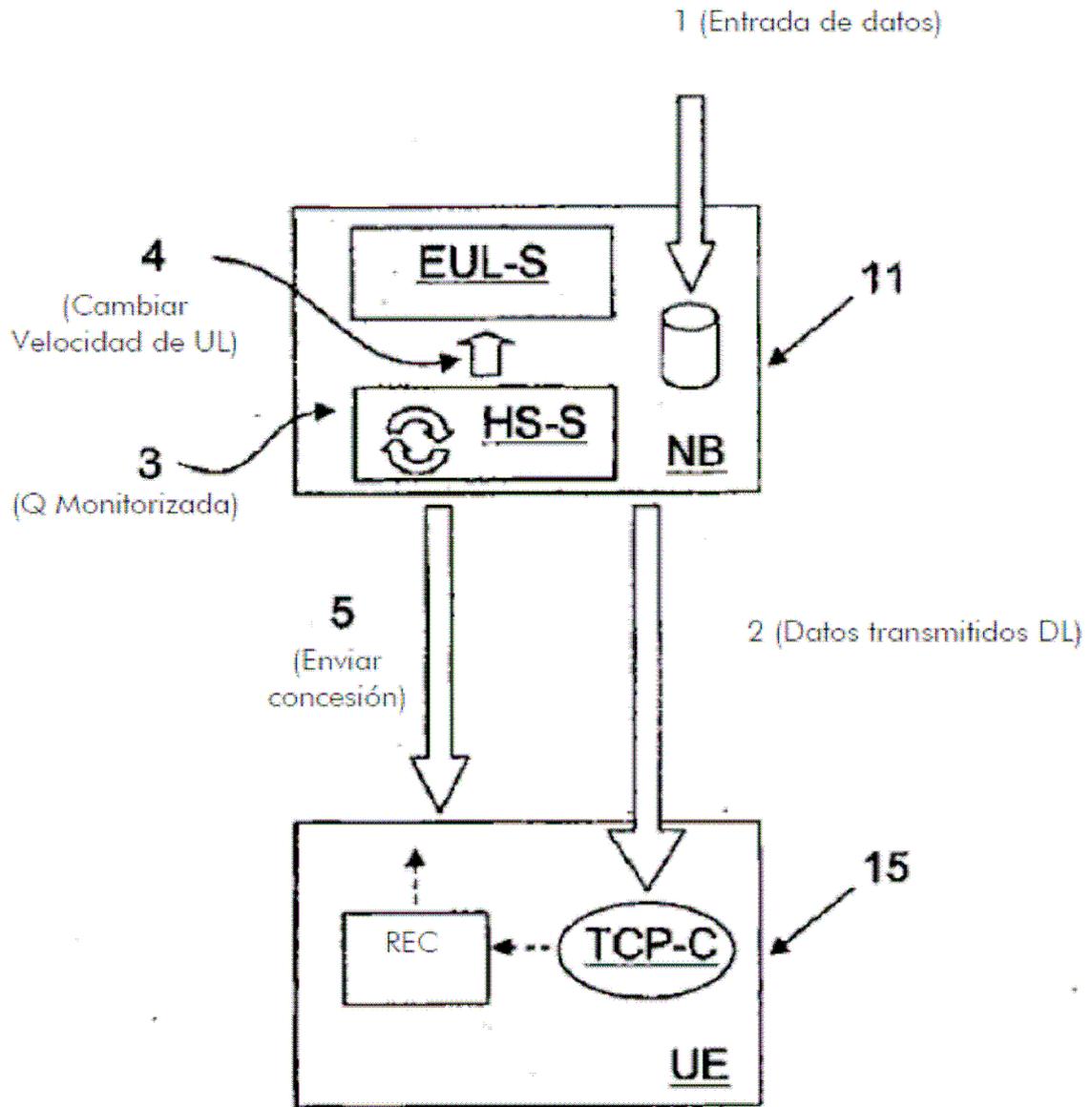
**FIG 3**



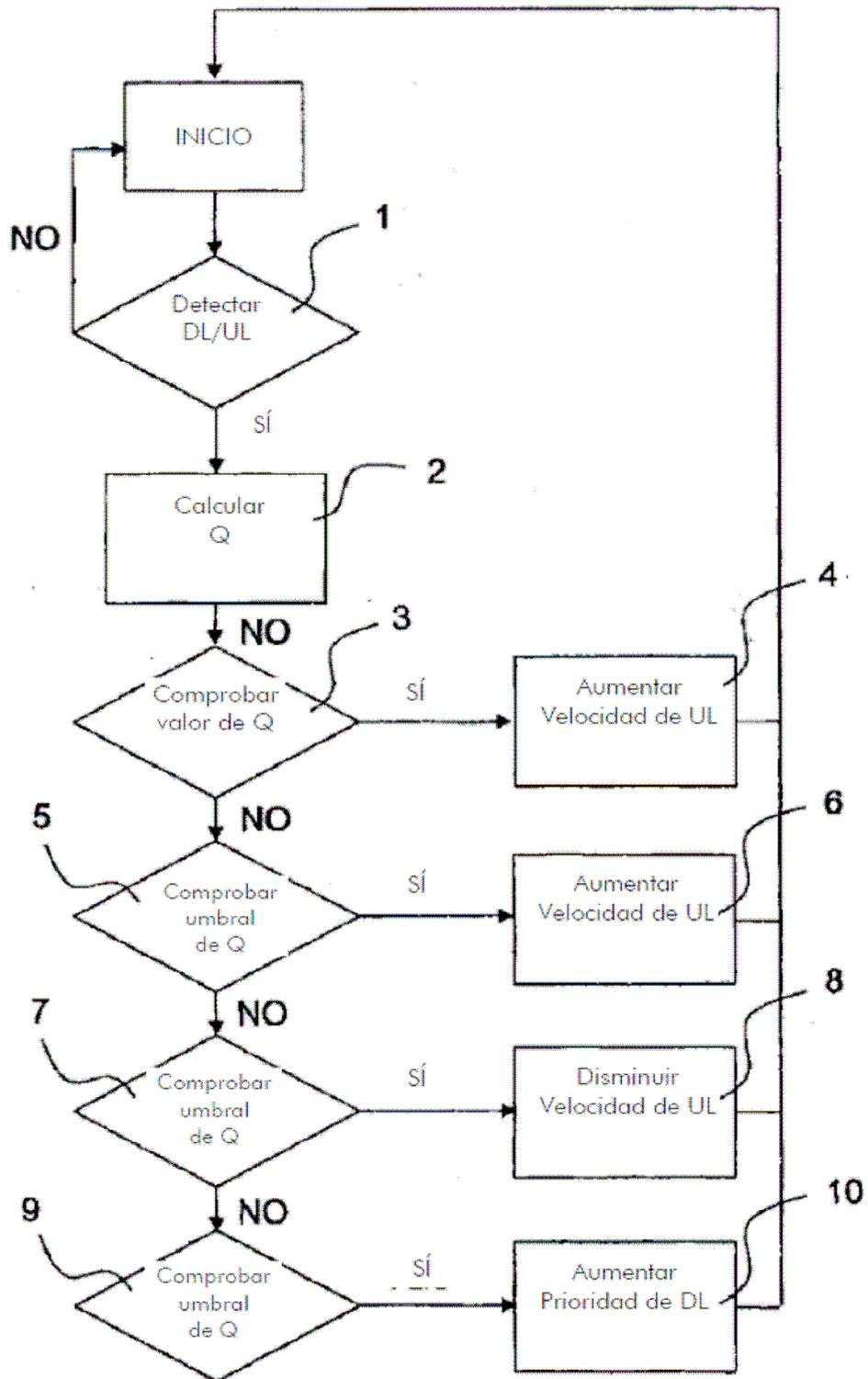
**FIG 4**



**FIG 5**



**FIG 6**



**FIG 7**

