

HUMBERTO RUBIO & CIA.

ABOGADOS

Cra. 7 # 74 – 64 Oficina 506
Tel: (571) 3132408 – 3132423 - 3132410 - 3131759
Fax: (571) 3131647 - 3132367
E-mail: mail@rubiolawyers.com
Apartado Aéreo 21848
Bogota, D.C. -Colombia

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-041183- -00010-0000

Fecha: 2012-10-17 13:36:11 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 45

Doctor

JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ

Jefe División de Nuevas Creaciones (C)

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

REF:	Expediente No.	10-041183
	Patente de Invención:	"MÉTODOS Y DISPOSICIÓN DE UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES INALÁMBRICAS PARA ACTIVAR UN PROCEDIMIENTO DE CANAL DE ACCESO ALEATORIO"
	PCT:	PCT/SE2008/051214
	Clasificación Int.:	H 04 W 74/08
	Titular:	Telefonaktiebolaget L M Ericsson (publ)

RESPUESTA A REQUERIMIENTO

OFICIO No. 10033 NOTIFICADO POR FIJACION EN LISTA DE 8 DE JUNIO DE 2012

HUMBERTO RUBIO CAMACHO, mayor de edad, domiciliado en Bogotá, D.C., identificado con la cédula de ciudadanía número 17'192.062 de Bogotá, abogado graduado portador de la Tarjeta Profesional No. 50.007 expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, actuando en carácter de **Apoderado** de Telefonaktiebolaget L M Ericsson (publ)., domiciliada en SE-164 83, Estocolmo, Suecia, debidamente reconocido por su Despacho, encontrándome dentro de la debida oportunidad procesal para dar respuesta al auto proferido por su Despacho, mediante Oficio No. 10033 notificado por fijación en lista de 8 de junio de 2012, y cuya prorroga de termino fue presentada ante esa entidad el 30 de agosto de 2012, me permito:

Manifiestar:

1.- En el informe emitido sobre la presente invención, se han formulado las objeciones que a continuación resumimos:

a.- De las Reivindicaciones:

- La reivindicación 1 no es clara ya que dentro de una reivindicación de procedimiento se tiene como una de las etapas "iniciar el procedimiento RACH". Se sugiere al Solicitante hacer las aclaraciones correspondientes.

2

- Las reivindicaciones 2 a 4, 11 y 14 no son claras, que el término “al menos” es impreciso, por lo que no permite distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlo por un término preciso o un rango concreto.

- Las reivindicaciones 1, 4, 10, 12 a 13 no son claras porque indican el uso que puede darse al producto reivindicado, el cual no es una característica técnica que defina la invención. En este acápite se mencionan una serie de fragmentos de estas reivindicaciones, que en opinión del examinador definen el uso y no al producto en sí.

b. De la Descripción:

- Se han encontrado errores tipográficos en la Descripción. Se le recomienda al solicitante corregir el estado RRCJDL por su correspondiente RCCIDLE, donde corresponda.

c. Unidad de Invención:

La solicitud no cumple con el requisito de Unidad de Invención porque se refiere a 3 grupos inventivos, debido a que cada documento del estado de la técnica afecta la novedad de solo una reivindicación independiente.

Los grupos inventivos están definidos por las siguientes características esenciales:

1. Un método en un terminal móvil de un sistema de comunicación inalámbrica de activación de un procedimiento de canal de acceso aleatorio.
2. Un método en una estación base de un sistema de comunicación inalámbrica de programación de recursos a un terminal móvil y estación base (divulgado en D1).
3. Un terminal móvil capaz de indicar una solicitud de servicio para la asignación de recursos a un programador de estación base mediante un procedimiento canal de acceso aleatorio (divulgado en D2).

Se sugiere presentar las solicitudes divisionales correspondientes o limitar la solicitud inicial a una sola invención.

c. Determinación del estado de la Técnica:

Los siguientes documentos del estado de la técnica se encontraron como relevantes para la patentabilidad de la presente solicitud:

D1: US 2003/0133426

D2: WO2005/060188

D3: US 6,430,171

D4: US2003/0095528

d. Análisis de los requisitos de patentabilidad

Novedad:

Las características esenciales del método de la reivindicación 10 se han divulgado previamente en D1, ya que dicho documento da a conocer un método en donde el primer radio comprende una

2

estación base y un segundo radio comprende una terminal de usuario en una red de radio de comunicaciones inalámbricas, que comprende los pasos de: recibir una señal desde un segundo radio en un primer radio, la señal recibida conteniendo información acerca del segundo radio, seleccionar uno o más canales a ser usados por el segundo radio para el acceso aleatorio al primer radio usando la información del segundo radio y enviar una señal desde el primer radio al segundo, la señal enviada contiene información sobre él o los canales seleccionados.

En consecuencia la reivindicación 10 carece de novedad a la luz de lo divulgado en el documento D1.

Por otra parte, las características esenciales de la estación base de la reivindicación 12 se han divulgado previamente en el documento D1, el cual da a conocer un dispositivo de comunicaciones que comprende un procesador acoplado al receptor para seleccionar uno o más canales a ser usados por el radio para acceso aleatorio para el dispositivo de comunicaciones usando la información acerca del radio, donde la estación base puede comparar identificación en un dispositivo de memoria interna y un receptor para recibir una señal desde un radio, la información recibida conteniendo la información sobre el radio y un transmisor acoplado al procesador para enviar una señal al radio, la señal enviada contiene información sobre él o los canales seleccionados.

En consecuencia la reivindicación 12 carece de novedad según lo divulgado en el documento D1.

De igual manera, las características esenciales del terminal de la reivindicación 13, se han descrito previamente en el documento D2, el cual da a conocer un elemento de usuario para facilitar las comunicaciones de acceso aleatorio, que comprende un circuito de control (procesador), en donde el circuito de control está adaptado para determinar si retransmitir el paquete y ajustar el contador de unidades para determinar cuando retransmitir el paquete basado en la información de respuesta (comparación), el circuito de control asociado con los circuitos de recepción y transmisión está adaptado para transmitir un paquete guardado en un búfer para un punto de acceso durante un periodo de segundo cuando el contador de unidades es un valor nominal y ajustar el contador de unidades cuando la información de respuesta recibida desde el punto de acceso es indicativa de la necesidad de retransmisión del paquete, un búfer, y los circuitos de recepción y transmisión.

En consecuencia la reivindicación 13 no es nueva según lo divulgado en el documento D2.

La reivindicación dependiente 14 no menciona alguna característica que haga nueva a la terminal móvil de la reivindicación 13, por lo cual se considera que no es nueva tampoco.

Nivel Inventivo:

Los documentos D1 y D2 se consideran los documentos más cercanos del estado de la técnica relacionados con la invención definida en la reivindicación 11, ya que divulgan un método en un dispositivo de comunicaciones.

4

La diferencia definida en la reivindicación 11 y el método de D1, es que el método en donde el estatus del búfer se determina cambiando si se indica cumplida mínimo una de: se indica que se han recibido datos de mayor prioridad en dicho búfer, el incremento total del tamaño del búfer se indica que supera un Umbral A o el tiempo desde dicha iniciación RACH previa se indica que supera un Umbral B.

El efecto que logra el incluir el método en donde el estatus del búfer se determina cambiado si se indica cumplida mínimo una de: se indica que se han recibido datos de mayor prioridad en dicho búfer, el incremento total del tamaño del búfer se indica que supera un Umbral A o el tiempo desde dicha iniciación RACH previa se indica que supera un Umbral B; es que dependiendo del estado del búfer se transmite o no el paquete.

Por lo tanto el problema técnico que pretende resolver esta invención se puede formular así, como modificar el método conocido en D1 para que dependiendo del estado del búfer se retransmita o no el paquete.

Sin embargo, la utilización del método en donde el estatus del búfer se determina cambiando si se indica cumplida mínimo una de: se indica que se han recibido datos de mayor prioridad en dicho búfer, el incremento total del tamaño del búfer se indica que supera un Umbral A o el tiempo desde dicha iniciación RACH previa se indica que supera un Umbral B para que dependiendo del estado del búfer se retransmita o no el paquete, ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a que el método comprende transmitir un paquete guardado en un búfer para un punto de acceso durante un período de tiempo cuando el contador de unidades es un valor nominal y ajustar el contador de unidades cuando la información recibida desde el punto de acceso es indicativa de la necesidad de retransmitir el paquete.

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría el método que comprende transmitir un paquete guardado en un búfer para un punto de acceso durante un período de tiempo cuando el contador de unidades es un valor nominal y ajustar el contador de unidades usando la información recibida desde el punto de acceso es indicativa de la necesidad de retransmitir el paquete de D2 en el método de D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 11 de la solicitud, por lo cual dicha reivindicación se considera obvia.

Conclusión:

El documento D1 afecta la novedad de las reivindicaciones 10 y 12, en tanto que el documento D2 afecta la novedad y el nivel inventivo de las reivindicaciones 11, 13 a 14.

Adicionalmente los requisitos de patentabilidad se encuentran afectados negativamente por falta de claridad de las reivindicaciones 1 a 9 y por falta de definición, sustento y concisión de estas últimas.

5

2.- En contestación a las observaciones anteriores, manifestamos lo siguiente:

Acompañamos a esta respuesta un nuevo Capítulo Descriptivo y Reivindicatorio, en el cual se han rectificado los errores tipográficos señalados por el examinador en el examen de patentabilidad, particularmente lo referente al remplazo de las siglas RRCJDLE por su correspondiente RCC_IDLE en dicho documento. También se ha precisado la traducción de otros términos.

Adicionalmente nos permitimos indicar que no se han realizado modificaciones que no estén debidamente sustentadas en la descripción y el nuevo capítulo reivindicatorio no contiene materia nueva que no haya sido divulgada en la presente solicitud.

Con respecto a la objeción de falta de claridad de la reivindicación 1 referente al paso correspondiente a iniciar el procedimiento RACH (procedimiento de Canal de Acceso Aleatorio), resulta sorprendente la misma ya que el concepto procedimiento RACH es muy bien conocido en la técnica. Véase, por ejemplo la especificación del estándar 3GPP, TS 36.321 V9.0.0 (2009-09); la especificación del protocolo Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado (en inglés, Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) y la especificación del protocolo de Control de Acceso Medio (en inglés Medium Access Control, MAC).

En cuanto a la objeción de que las reivindicaciones 2 a 4, 11 y 14 presentan falta de claridad porque emplean el término "al menos" que en opinión del examinador es impreciso y no permite distinguir la invención del estado de la técnica, discrepamos respetuosamente de esta opinión.

Es muy claro, y se puede encontrar en cualquier diccionario de la lengua española, que el adverbio "al menos" significa "a lo menos", "como mínimo", "cuando menos", "lo menos", "por lo menos", "siquiera". Estas expresiones denotan que, a lo que se refiere cuando ellas se emplean, puede consistir de la cantidad de elementos que se establece luego de dichas expresiones, o una cantidad mayor a la referida.

Entendemos que no hay ningún término oscuro en la redacción de las reivindicaciones objetadas cuando dicho término se emplea, y mucho menos que su inclusión en las mismas impida determinar la distinción de las características técnicas de la invención con respecto a la técnica anterior. Es completamente comprensible que uno o más elementos de los referidos pueden considerarse como parte de las características técnicas de la invención que describen dichas reivindicaciones.

5

HUMBERTO RUBIO & CIA.

ABOGADOS

Expediente No. 10-041183

Pagina 6 de 8

Por otra parte entendemos que no se debe restringir el concepto inventivo a un solo valor o rango concreto como pide el examinador, pues el solicitante se perjudicaría en cuanto al alcance legal de su invención y por consiguiente a la posibilidad de hacer valer sus derechos de propiedad intelectual frente a terceros.

En cuanto a la objeción de que las reivindicaciones 1, 4, 12 a 13 presentan falta de claridad ya que indican el uso que puede darse al producto reivindicado el cual no es una característica técnica que defina la invención, respetuosamente discrepamos también de esta objeción, ya que el examinador debe entender que las invenciones en campos avanzados como el de las telecomunicaciones como el caso que nos ocupa, están más relacionadas con los tipos de funciones realizadas por los diferentes elementos que conforman estos sistemas de comunicaciones que con la estructura física mediante la cual se implementan cada una de estas funciones.

Si se consideran otras invenciones pertenecientes a este campo técnico, y particularmente a las clasificaciones internacionales de patentes con las cuales se relaciona la invención, a saber la H04W 74/08, se podrá verificar que las reivindicaciones de las mismas se definen en términos similares a los de la presente invención. De hecho, cuando el examinador ha hecho la comparación de las características técnicas de la invención con los documentos de la técnica anterior, ha utilizado esta misma terminología para hacer su análisis de novedad considerando los documentos de la técnica anterior D1 y D2. Pedimos al examinador que nos ponga un ejemplo de este tipo de invención donde las características de la invención se definan en términos diferentes a los de las reivindicaciones de la presente solicitud, según las exigencias que parecen en el examen de patentabilidad.

Por otra parte, según el examinador, la solicitud no cumple con el Requisito de Unidad de invención ya que en su opinión comprende 3 grupos inventivos debido a que los documentos del estado de la técnica D1 y D2 anticipan las características técnicas de las reivindicaciones independientes 10, 12 y 13.

Como demostraremos a continuación, los mencionados documentos no afectan la novedad de las reivindicaciones mencionadas en el reporte del examen, por lo tanto esta objeción debe eliminarse.

En primer lugar, las referencias D1-D4 mencionadas en el reporte del examen de patentabilidad de no son en lo absoluto relevantes para la presente invención.

HUMBERTO RUBIO & CIA.

ABOGADOS

Expediente No. 10-041183

Página 7 de 8

Al parecer el examinador ha interpretado erróneamente la invención, de ahí que ha concluido que sus características técnicas esenciales son anticipadas o sugeridas por los documentos del estado de la técnica D1 a D4.

La invención no se trata de indicar que Canal Acceso Aleatorio (RACH) del equipo de usuario (UE) debería usarse como se muestra en el documento D1 o sobre cómo priorizar la retransmisión de paquetes como se muestra en D2.

La invención reivindicada se refiere a un canal de acceso aleatorio mejorado, RACH, procedimiento en el que el envío/recepción de una solicitud de servicio que incluye un indicador de cambio de estado del búfer del terminal móvil se utiliza como un disparador para los recursos del enlace ascendente de solicitud/asignación al terminal móvil. Esta característica es común para todas las reivindicaciones independientes 1, 10, 12 y 13 y además, ni se anticipa, y mucho menos se sugiere, en una cualquiera de los documentos D1-D4, considerados independientemente o mediante su combinación.

En consecuencia, puesto que todas las reivindicaciones de la presente solicitud se basan en único concepto inventivo, nuevo y no obvio a partir del estado de la técnica citado, debe considerarse que existe unidad de invención para dichas reivindicaciones.

Finalmente llamamos la atención sobre el hecho de que la Oficina Europea de Patentes (OEP), autoridad encargada de la búsqueda y el examen preliminar sobre patentabilidad de la solicitud internacional de la cual se deriva esta solicitud colombiana, concluyó que las reivindicaciones originalmente presentadas en Colombia, que se corresponden completamente con las de dicha solicitud internacional, son patentables en comparación con el antecedente más cercano encontrado en el estado de la técnica, el cual de hecho es más relevante para la presente invención que los que aquí se citan por el examinador. Una copia de dicho reporte del examen preliminar internacional (IPER) se adjunta a esta respuesta para su consideración.

Adicionalmente, la patente análoga a esta solicitud, presentada para el territorio europeo, ya ha sido concedida con el número EP 2206395 B1 (copia adjunta).

Habiendo superado los errores formales de la solicitud original y demostrado el cumplimiento cabal de los requisitos de patentabilidad por la presente invención, solicito respetuosamente *se realice las evaluaciones de los demás requisitos de patentabilidad de las reivindicaciones 1 a 9 practicándose el análisis que indica el examinador en su informe.*

7

HUMBERTO RUBIO & CIA.

ABOGADOS

Expediente No. 10-041183

Pagina 8 de 8

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente consideramos que la presente solicitud de invención cumple con lo establecido en los artículos 16, 18 y 30 de la Decisión 486, es decir, la solicitud en estudio es una invención novedosa, tiene nivel inventivo y no se deriva de manera evidente del estado de la técnica, es susceptible de aplicación industrial, por tanto cumple con los requisitos establecidos en nuestra legislación para que sea otorgado el privilegio de invención.

Anexar:

- i. Nuevo capitulo Descriptivo
- ii. Nuevo capitulo Reivindicatorio.
- iii. Copia del examen preliminar internacional (IPER)
- iv. Copia de la patente análoga a esta solicitud, presentada para el territorio europeo, que ya ha sido concedida con el número EP 2206395 B1.

Petición:

Conforme a lo anterior, una vez atendidos los requerimientos y exigencias del examinador y al tener en cuenta el nuevo capítulo descriptivo y reivindicatorio, además de lo manifestado anteriormente, solicito muy respetuosamente a su Despacho, continuar el trámite de rigor y de ser el caso se hagan las correspondientes observaciones con el ánimo de hacer lo pertinente dentro del presente trámite.

Atentamente,


HUMBERTO RUBIO CAMACHO
C.C. 17'192.062 de Bogotá
T.P. 50.007 Consejo Superior
de la Judicatura
COD. 4134

MÉTODOS Y DISPOSICIÓN DE UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES INALÁMBRICAS PARA ACTIVAR UN PROCEDIMIENTO DE CANAL DE ACCESO ALEATORIO

CAMPO TÉCNICO

- 5 La presente invención se relaciona con un método y disposición en un sistema de telecomunicaciones, en particular se relaciona con un método y disposición para solicitar asignaciones de recursos de enlace ascendente por medio de un procedimiento de canal de acceso aleatorio en un sistema de telecomunicaciones.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 Las tecnologías de acceso de radio para redes móviles celulares están continuamente evolucionando para cumplir con las demandas futuras de mayores velocidades de datos, mayor cobertura y capacidad. Un ejemplo de recientes evoluciones de la tecnología Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA, es el High-Speed Packet Access, HSPA. Actualmente evoluciones adicionales de los sistemas 3G, 3G Long Term
- 15 Evolution, LTE, incluyendo nuevas tecnologías y nuevas arquitecturas están siendo desarrollados dentro del cuerpo de estandarización del 3rd Generation Partnership Project, 3GPP.

- Uno de los objetivos para la tecnología de acceso LTE es mejorar los tiempos de configuración, es decir el equipo de usuario, UE₁ que a veces se llama estación móvil o
- 20 terminal móvil, debería ser capaz de conectarse a la red e iniciar una sesión rápidamente. El UE puede estar en uno o dos estados de Control de Recursos de Radio, RRC, RRC_IDLE o RRC_CONNECTED. Cuando el UE está en estado RRC_CONNECTED el UE tiene una conexión RRC en comparación de cuando el UE está en RRC_IDLE. Esto quiere decir que una sesión puede iniciarse rápidamente sin
- 25 un procedimiento de conexión RRC. En una implementación de estación base (por ejemplo, NodeB o eNodeB) es por lo tanto deseable mantener un usuario en estado RRC_CONNECTED tanto como se pueda. La estación base debe entonces ser capaz de soportar un gran número de usuarios en este estado. Por ejemplo podría ser deseable mantener hasta 2000 UEs en RRC_CONNECTED por celda. En cualquier
- 30 implementación de estación base el número de usuarios que puede manejarse en el procedimiento de programación está limitado por el procesamiento, hardware y/o capacidad de memoria. Esto quiere decir que solo un subconjunto de todos los usuarios puede ser de candidatos para la programación. Los UEs que están en RRC_CONNECTED y también son candidatos para programación se dicen que están
- 35 en estado de "sesión activa". Por ejemplo, una implementación de estación base podría soportar 400 usuarios en "sesión activa".

Cuando el número de UEs que solicitan sesiones supera lo que puede manejarse en la implementación de estación base, las solicitudes de sesión deben ser negadas. Sin embargo, el estado de "sesión activa" solo es visible internamente en la implementación de estación base y no es conocido en el UE. Por lo tanto no es posible negarle a un UE realizar una solicitud de sesión que se inicia en el UE. En el UE una solicitud de sesión puede iniciarse mediante un procedimiento canal de acceso aleatorio, RACH, o, en caso de la solicitud de programación los recursos están disponibles mediante una solicitud de programación, SR.

Tanto el enlace ascendente, UL, como el enlace descendente, DL, la asignación de recursos se realiza por el programador ubicado en la estación base, eNodeB. El concepto básico de programación de enlace ascendente se describe abajo. El Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (Physical Up-Link Shared Channel), PUSCH, es un canal programado dinámicamente en donde los recursos son asignados dinámicamente en el Canal de Control Físico de Enlace Descendente (Physical Down-Link Control Channel), PDCCH. El canal SR es un canal dedicado asignado semi-estáticamente en donde el UE puede adquirir rápidamente recursos en el PUSCH, el UE debe sin embargo sincronizarse en el UL para poder usar el SR. Después de un gran tiempo de inactividad el UE por lo general pierde sincronización UL y los recursos SR son por lo general revocados. En este caso el UE debe usar un procedimiento RACH para iniciar una nueva sesión.

Para informar al programador UL de las demandas momentáneas de tráfico del UE el estándar también soportará reportes del estado del búfer para indicar cuántos datos hay para transmitir y de qué prioridad. De manera alternativa, el programador puede configurar el UE para siempre enviar del flujo de datos más priorizado. En este caso es suficiente monitorear la prioridad de los datos transmitidos. El programador monitorea las demandas de tráfico de los usuarios y asigna los recursos de acuerdo a esto. El programador informa a los usuarios de la decisión de programación transmitiendo asignaciones de recursos en el PDCCH.

El procedimiento de acceso aleatorio se realiza para los siguientes cinco eventos:

1. Acceso inicial desde RRC_IDLE;
2. Acceso inicial después de una falla del enlace de radio;
3. Traspaso que requiera un procedimiento de acceso aleatorio;
4. Llegada de datos DL durante RRC_CONNECTED que requiere procedimiento de acceso aleatorio;
- Por ejemplo, cuando el estatus de sincronización UL es "no-sincronizado";

5. Llegada de datos UL durante RRC_CONNECTED que requiere procedimiento de acceso aleatorio;

- Por ejemplo, cuando el estatus de sincronización UL es "no-sincronizado" o no hay canales dedicados de solicitud de programación disponibles.

5 La invención se relaciona con el quinto evento, es decir datos UL que llegan durante RRC_CONNECTED y el UE está no-sincronizado o no tiene ningún canal de solicitud de programación disponible. En este caso se usa un procedimiento RACH basado en contención.

El procedimiento de acceso aleatorio basado en contención implica cuatro pasos:

10 1. Preámbulo de acceso aleatorio en RACH en el enlace ascendente (del UE al eNodeB); 2. Respuesta de Acceso Aleatorio en el Canal Compartido de enlace descendente, DL-SCH (del eNodeB al UE);

3. Primera transmisión programada en el Canal Compartido de enlace ascendente, UL-SCH (del UE al eNodeB);

15 4. Resolución de Contención en DL-SCH (del eNodeB al UE).

El procedimiento RACH basado en la contención está sujeto a colisiones de otros usuarios en la celda. En la medida que se incrementa el número de usuarios (todos los usuarios en RRC_CONNECTED) que potencialmente pudiese iniciar un procedimiento RACH, la probabilidad de colisiones en el canal RACH se incrementa y el desempeño se reduce rápidamente. Por lo tanto es importante no tener una carga muy alta en el canal RACH, es decir no muchos procedimientos iniciados por UE.

Normalmente, se realiza una sesión puede proceder después del procedimiento RACH. Sin embargo, en caso que la estación base no pueda manejar más usuarios debido a recursos limitados no todos los usuarios pueden programarse más y la estación base debe priorizar entre los usuarios dependiendo en la prioridad de los datos.

Una posible solución es dejar que el UE inicie un procedimiento RACH regularmente, por ejemplo relacionados con el Intervalo de Tiempo de Transmisión, TTI, siempre y cuando haya datos en los búfers de transmisión del UE pero el UE no tiene un recurso de solicitud de programación del enlace ascendente o no tiene sincronización UL. Esta solución sin embargo tiene ciertos inconvenientes como se ilustra en las Figuras 1 y 2.

La Figura 1 ilustra que si el UE puede repetir el procedimiento RACH frecuentemente, habrá una alta carga en el canal RACH y el canal PDCCH. La Figura 2, por otro lado, ilustra que si el UE solo puede repetir el procedimiento RACH con poca frecuencia,

existe el riesgo de una larga demora antes que el programador esté consciente de los datos de alta prioridad.

El procedimiento ilustrado en las Figuras 1 y 2 empieza con el UE obteniendo datos de baja prioridad y luego inicia un procedimiento RACH 100 transmitiendo un preámbulo RACH a la estación base, 102. En este momento el programador no conoce la prioridad de los datos y concede, 104, al UE suficientes recursos para que el UE pueda responder con al menos un reporte de estado del búfer, BSR, 106. Suponga ahora, que la estación base está cerca del máximo número de usuarios que puede soportar en sesión activa y basándose en el BSR la estación base decide no programar más el UE. La estación base luego prioriza a otros usuarios basándose en el BSR, 108.

Si, de acuerdo con el escenario de la Figura 1, el UE puede repetir los procedimientos RACHs regularmente, 110, 120, esto causará una carga muy alta innecesaria en el canal RACH y el canal PDCCH, 112. También gastará energía UE innecesariamente. En el ejemplo ilustrado, los datos de alta prioridad llegan después del tercer procedimiento RACH 120. En el cuarto procedimiento 130 el programador está informado de los datos de alta prioridad.

La Figura 2 ilustra que si el UE, por otro lado, solo puede repetir el procedimiento RACH con poca frecuencia, 200, 210, existe el riesgo de un gran retraso. En este ejemplo, los datos de alta prioridad llegan después del segundo procedimiento RACH 210, pero la estación base no es informada sino hasta el tercer procedimiento 220, causando un retraso 214. Estos datos podrían por ejemplo constar de un reporte de traspaso urgente que se retrasa innecesariamente.

RESUMEN DE LA INVENCION

Es un objeto de la presente invención ofrecer una solución alternativa para activar una solicitud de servicio de enlace ascendente por medio de un procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH) en un sistema de comunicaciones que al menos alivie en alguna medida algunos de los problemas antes indicados.

También es un objeto de la presente invención definir la iniciación de una solicitud RACH relacionada con cambios especificados del búfer en un terminal móvil.

Además es un objeto de la presente invención ofrecer condiciones de activación para una solicitud de canal de acceso aleatorio con el fin de informar a la estación base sobre cambios particulares en el estado del búfer del terminal.

Al menos uno de los anteriores objetos se logra con los métodos, la estación base o el terminal móvil de acuerdo con las reivindicaciones independientes anexas.

Objetos adicionales y ventajas son evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes.

Un primer aspecto de la presente invención se relaciona con un método en un terminal móvil de un sistema de comunicación inalámbrica para activar un procedimiento canal de acceso aleatorio, es decir RACH, para solicitar recursos de enlace ascendente en un canal de acceso aleatorio a un programador de estación base basándose en un cambio en el estado del búfer del terminal en comparación con un reporte de estado del búfer BSR almacenado en el terminal. Como una opción el BSR almacenado puede ser confirmado tras su recepción. En un primer paso del método, el estatus del contenido del búfer del terminal actual, es decir datos del búfer del terminal, se compara con el estatus del reporte del estado del búfer BSR almacenado en el terminal. Un segundo paso del método implica iniciar un procedimiento RACH para indicar una solicitud de servicio al programador de la estación base tras detectar un cambio del estado del búfer en la comparación. La solicitud de servicio incluye un indicador del cambio del estado del búfer como activador para que el programador asigne recursos de enlace ascendente al terminal.

De acuerdo con una representación de este aspecto de la invención, el estado del búfer se determina cambiado si al menos uno de los siguientes criterios o condiciones se cumple: (i) datos altamente priorizados han llegado en el búfer, (ii) el incremento del tamaño del búfer supera un Umbral A, (iii) el tiempo que pasó desde una iniciación RACH previa supera un Umbral B.

De acuerdo con otra representación de este aspecto de la invención, los Umbrales A y/o B se configuran en el terminal mediante la señalización de control de recursos de radio, es decir RRC.

De acuerdo con una representación adicional de este aspecto de la invención, la comparación del estado del búfer comprende comparar al menos una de las prioridades del contenido del búfer y la prioridad del portador de radio para los datos del estado del búfer respectivos, presentes y previamente almacenados.

No obstante una representación de este aspecto de la invención comprende configurar el indicador de activación de la solicitud de servicio a un valor de un solo bit si se detecta un cambio en el estado del búfer y el terminal tiene datos para transmitir y no tiene ninguna concesión de recursos de enlace ascendente ni solicitud de programación.

Aún otra representación de este aspecto de la invención, la comparación de datos almacenados actual y previamente sobre el estado del búfer se realiza de acuerdo con un intervalo de tiempo predeterminado, por ejemplo relacionado con el Intervalo de Tiempo de Transmisión, es decir TTl.

Una representación alternativa de este aspecto de la invención comprende enviar, si un recurso de enlace ascendente es asignado para la transmisión de datos y el estado del búfer se detecta sin cambios, un mensaje que comprende un indicador de un solo bit para informar al programador de la estación base que mantenga la asignación de recursos del enlace ascendente.

Una representación adicional de este aspecto de la invención comprende el paso de reconfigurar el último reporte del búfer a cero contenido del búfer cuando el terminal ha vaciado todo su búfer. Si se usa la opción de confirmar BSR como se mencionó antes, este es el último reporte del búfer confirmado, el cual se reconfigura a cero contenido del búfer.

A segundo aspecto de la presente invención se relaciona con un método en una estación base de un sistema de comunicación inalámbrica para programar recursos a un terminal móvil mediante un procedimiento de acceso aleatorio RACH. En un primer paso del método, la estación base puede recibir una solicitud de servicio del terminal por medio de un preámbulo de acceso aleatorio en un enlace ascendente del canal de acceso aleatorio RACH. En un segundo paso del método, un recurso inicial puede asignarse al terminal para recibir un reporte de estatus de búfer del terminal en respuesta. En un tercer paso del método, pueden asignarse recursos de enlace ascendente adicionales al terminal, tras recibir una solicitud de servicio posterior desde el terminal, en donde la solicitud subsiguiente incluye un indicador de un cambio de estatus de búfer del terminal.

El método puede además comprender el paso opcional de transmitir un mensaje de confirmación del reporte del estado del búfer del terminal recibido al terminal tras la recepción del reporte del estado del búfer del terminal.

De acuerdo con una representación de este aspecto de la invención, el estado del búfer se determina cambiado si se indica como cumplida al menos una de las siguientes condiciones pre-configuradas:

- se indican como recibidos en el búfer datos de alta prioridad,
- se indica que el incremento del tamaño total del búfer supera un Umbral A, y
- se indica que el tiempo desde una iniciación RACH previa supera un Umbral B.

Un tercer aspecto de la presente invención se relaciona con una estación base capaz de programar recursos a un terminal móvil mediante un procedimiento de acceso aleatorio (RACH). La estación base puede comprender una unidad del procesador, una unidad de memoria y una interfaz de comunicación. La unidad de memoria se usa para almacenar una copia del estatus del reporte del búfer, BSR. La unidad del procesador se dispone a conceder un recurso inicial al terminal tras la recepción de una primera solicitud de

servicio iniciada por medio de un primer procedimiento RACH. La unidad del procesador se dispone además para recibir un BSR del terminal móvil. Como opción, la unidad del procesador puede además disponerse para confirmar la recepción del reporte al terminal. La unidad del procesador también se dispone para asignar recursos de enlace ascendente para transmisiones de datos al terminal basándose en la recepción de una
 5 segunda solicitud de servicio, iniciada por medio de un segundo procedimiento RACH, en donde la solicitud indica un cambio del estado del búfer del terminal en comparación con el estado del búfer del BSR previamente almacenado.

Un cuarto aspecto de la presente invención se relaciona con un terminal móvil capaz de
 10 indicar una solicitud de servicio para la asignación de recursos a un programador de estación base mediante un procedimiento de acceso aleatorio, RACH, en un sistema de comunicación. El terminal móvil puede comprender una unidad del procesador, una unidad de memoria y una interfaz de comunicación. La unidad del procesador puede comprender un búfer de transmisión de datos para hacer intermediación a los datos a
 15 ser transmitidos en el sistema de comunicación. La unidad del procesador puede además comprender un comparador para comparar el status de contenido del búfer actual con el estatus del último contenido del búfer almacenado transmitido. La unidad del procesador puede también comprender un mecanismo de activación de solicitud de servicio. El mecanismo de activación de la solicitud de servicio se dispone a enviar un
 20 mensaje de un solo bit en un canal de acceso aleatorio a un programador, activando el programador para asignar recursos de enlace ascendente para la transmisión de datos, cuando se detecte un cambio de estado del búfer en la comparación. La unidad de memoria puede usarse para almacenar la última transmisión de datos de estado del búfer del terminal.

25 De acuerdo con una representación de este aspecto de la invención, el estado del búfer se determina cambiado si se cumple al menos una de las siguientes condiciones pre-configuradas:

- se almacenan datos de alta prioridad en el búfer del terminal,
- el incremento total del tamaño del búfer supera un Umbral A, y
- 30 - el tiempo desde la iniciación de un procedimiento RACH previo supera un Umbral B.

La presente invención de acuerdo con los aspectos y representaciones de la misma aquí descritos ofrece la ventaja de que el programador en la estación base recibe rápidamente la información de datos de alta prioridad que llegan en los búfers de
 35 transmisión del terminal sin causar una carga innecesariamente alta en canales de control y consumo innecesario de energía del UE. Esto llevará a un mejor manejo del traspaso con menores tasas de caídas y mayor tiempo de carga de batería.

Las características descritas arriba en relación con el método de acuerdo con la invención pueden, donde sea aplicable, también implementarse en una disposición de acuerdo con la invención con las mismas ventajas como se describe en relación con el método.

- 5 No falta decir que los anteriores aspectos de la invención pueden combinarse en la misma representación. En adelante, las representaciones preferidas de la invención se describirán con referencia a las gráficas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS GRÁFICAS

- 10 La presente invención se explicará aquí en mayor detalle por medio de ejemplos no limitantes y con referencia a las gráficas anexas en las cuales:

La Fig. 1 ilustra una solución previa en el arte para un procedimiento RACH;

La Fig. 2 ilustra otra solución previa en el arte para un procedimiento RACH;

La Fig. 3 es un diagrama de flujo de un método en un terminal móvil de acuerdo con la invención;

- 15 La Fig. 4 es un diagrama de flujo de un método en una estación base de acuerdo con la invención;

La Fig. 5 ilustra un procedimiento RACH de acuerdo con la invención;

La Fig. 6 es una ilustración esquemática de una estación base de acuerdo con una representación de la invención; y

- 20 La Fig. 7 es una ilustración esquemática de un terminal móvil de acuerdo con una representación de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REPRESENTACIONES DESTACADAS

- 25 La invención se ilustrará a continuación mediante representaciones. Debe ser entendido, sin embargo, que las representaciones se incluyen con el fin de explicar principios de la invención y no solo limitar el alcance de la invención, definidos por las reivindicaciones anexas.

La presente invención implica un método, equipo de usuario y estación base adaptados para ofrecer una regla alternativa para que el UE inicie un procedimiento de canal de acceso aleatorio, es decir un procedimiento RACH.

- 30 El UE solo debería poder iniciar un procedimiento RACH en caso que haya cierto cambio en el estado del búfer en comparación con lo que fue revelado en la última

transmisión de enlace ascendente o reporte del búfer. Con esta alternativa de activación, se pueden resolver ciertos problemas con el arte previo, por ejemplo como se describe arriba y se ilustra en Figuras 1 y 2.

En la presente invención se han extendido las reglas para iniciar un procedimiento RACH. A grandes rasgos, el UE pueden iniciar un procedimiento RACH solo si han habido cambios específicos en el contenido del búfer en comparación a lo que se ha reportado previamente o lo que se ha transmitido previamente, por ejemplo, si han llegado datos de mayor prioridad en comparación con los previamente reportados o transmitidos. Los cambios en estado del búfer que activan un procedimiento RACH están típicamente configurados mediante RRC.

Una ventaja con la presente invención es que el programador en la estación base, por ejemplo, eNodeB, recibe rápidamente la información de datos de mayor prioridad que llegan en los búfers de transmisión sin causar una carga innecesariamente alta en canales de control y consumo de energía del UE innecesario. Esto llevará a un mejor manejo del traspaso con mejores tasas de caída y mayor tiempo de duración de batería.

Un ejemplo de un conjunto de criterios de activación puede ser el siguiente: Un procedimiento RACH se inicia si:

- El UE no tiene ninguna concesión UL ni solicitud de programación y el UE tiene datos para transmitir y el estado del búfer ha cambiado desde el último reporte del búfer de acuerdo con condiciones configuradas,

- El estado del búfer se considera ha cambiado si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

1. Han llegado datos de mayor prioridad en el búfer,
2. Incremento total del tamaño del búfer > Umbral A,
3. Tiempo desde la iniciación RACH previa > Umbral B.

En una representación alternativa, al menos dos de las condiciones de arriba pueden cumplirse para que el estado del búfer sea considerado o determinado como cambiado para iniciar un procedimiento RACH.

Los umbrales A y/o B pueden por lo general configurarse mediante señalizaciones RRC, es decir, control de recursos de radio.

En una representación, el UE reconfigura el "último reporte del búfer" en cero contenido del búfer después que el UE ha desocupado todo el búfer, sin importar si un reporte se transmite al programador y se confirma o no.

En el anterior ejemplo, cuando un UE tiene una concesión UL, el programador es informado del contenido del búfer mediante reportes regular del estado del búfer. Este podría ser un reporte del búfer continuo para cara transmisión programada. De manera alternativa, se pueden usar criterios similares también para activar los reportes del estado del búfer. Esto quiere decir que si a un UE no se le conceden recursos adicionales, el último reporte del búfer estará actualizado.

A continuación, se describen los pasos del método de una representación preferida para activar la solicitud de una asignación de recursos por medio de un procedimiento RACH de acuerdo con la presente invención, basándose en un cambio en el estado del búfer del terminal en comparación con un reporte de estado del búfer, BSR, almacenado en el terminal.

El diagrama de flujo de un método en un terminal móvil de acuerdo con una representación de la invención se ilustra en la Figura 3. En un primer paso del método 300, el estatus del contenido del búfer del terminal actual, es decir datos del búfer del terminal, se compara con el estatus del BSR almacenado. Un segundo paso del método 320 implica iniciar un procedimiento RACH para indicar una solicitud de servicio a un programador de estación base tras detectar 310 un cambio del estado del búfer en la comparación. La solicitud de servicio incluye un indicador del cambio de estatus como activador para que el programador asigne recursos de enlace ascendente a dicho terminal.

El diagrama de flujo de un método en una estación base de acuerdo con una representación de la invención se ilustra en la Figura 4. En un primer paso del método 400, la estación base recibe una solicitud de servicio del terminal por medio de un preámbulo de acceso aleatorio en un enlace ascendente del canal de acceso aleatorio RACH. En un segundo paso del método 410, un recurso inicial puede asignarse al terminal para recibir un reporte de estatus de búfer del terminal en respuesta 420. Recursos de enlace ascendente adicionales pueden asignarse al terminal 440, tras recibir a solicitud de servicio posterior desde el terminal, en donde la subsiguiente solicitud incluye un indicador de un cambio 430 de estado del búfer del terminal.

En la Figura 5 se ilustra una representación alternativa de la presente invención. El primer procedimiento RACH 500 ocurre como se explicó para la Figura 1: El procedimiento inicia cuando el terminal móvil obtiene datos de menor prioridad y luego inicia un procedimiento RACH 500 transmitiendo un preámbulo RACH a la estación base, 502. En este momento el programador no conoce la prioridad de los datos y concede, 504, al terminal suficientes recursos para que el terminal pueda responder con al menos un BSR, 506. La estación base luego prioriza a otros usuarios basándose en el BSR, 508. Cuando el terminal móvil no está programado a favor de otros terminales, el terminal recibe una confirmación híbrida automática de solicitud repetida, es decir un HARQ ACK, para la transmisión que contiene el reporte del búfer (o transmisión de

datos). El terminal móvil y la estación base almacenan el último reporte confirmado, cuyo reporte de estatus también puede almacenarse en la estación base. Cuando llegan datos de mayor prioridad el terminal puede iniciar un nuevo procedimiento RACH 510. De por si cuando se transmite el preámbulo RACH 512, la estación base puede concluir
 5 que datos de mayor prioridad han llegado en el búfer de transmisión del terminal móvil y en consecuencia puede ajustar la concesión emitida 514. Por ejemplo, el programador podría asignar suficientes recursos para que el terminal transmita un mensaje RRC típico, 516.

El equipo adecuado para llevar a cabo los métodos de la presente invención se muestra
 10 en Figuras 6 y 7, donde se presentan una estación base y un terminal móvil, respectivamente.

La Figura 6 ilustra esquemáticamente una estación base de acuerdo con una representación de la invención. La estación base puede comprender una unidad del procesador 610, una unidad de memoria 620, y una interfaz de comunicación 630. La
 15 unidad del procesador puede ser cualquier tipo adecuado de dispositivo de procesamiento capaz de manejar instrucciones de software o hardware, por ejemplo, un microprocesador, un procesador de señal digital, un Circuito Integrado para Aplicaciones Específicas (Application Specific Integrated Circuit, o ASIC), o un Field Programmable Gate Array (FPGA), y la unidad de memoria puede ser al menos una de
 20 un tipo volátil y/o no-volátil, por ejemplo, una RAM de un tipo adecuado, Disco Duro, memoria Flash, y otros similares. La unidad de memoria 620 se usa para almacenar una copia del BSR. La unidad del procesador 610 se dispone a conceder 504 un recurso inicial al terminal tras la recepción de una primera solicitud de servicio 502, iniciada por medio de un primer procedimiento RACH 500. La unidad del procesador 610 se dispone
 25 además para recibir un BSR 506 del terminal móvil. Como opción, la unidad del procesador 610 puede además disponerse para confirmar la recepción del reporte para el terminal. La unidad del procesador 610 también se dispone para asignar recursos de enlace ascendente para transmisiones de datos al terminal basándose en la recepción de una segunda solicitud de servicio 512, iniciada por medio de un segundo
 30 procedimiento RACH 510, solicitud que indica un cambio del estado del búfer del terminal en comparación con el estado del búfer del BSR previamente almacenado. La estación base puede además comprender otros componentes dependiendo del tipo y configuración de la estación base, por ejemplo, suministro de energía/convertidor, antena(s), y otros similares.

35 Un terminal móvil 700 capaz de indicar una solicitud de servicio para la asignación de recursos a un programador de estación base mediante un procedimiento RACH de acuerdo con la invención se ilustra en la Figura 7. El terminal móvil 700 puede comprender una unidad del procesador 710, una unidad de memoria 720 y una interfaz de comunicación 730. La unidad del procesador puede ser cualquier tipo adecuado de

dispositivo de procesamiento capaz de manejar instrucciones de software o hardware, por ejemplo, un microprocesador, procesador de señal digital, Un Circuito Integrado para Aplicaciones Específicas (Application Specific Integrated Circuit, o ASIC), o un Field Programmable Gate Array (FPGA), y la unidad de memoria puede ser al menos una de un tipo de memoria volátil y/o no-volátil, por ejemplo, una RAM de un tipo adecuado, Disco Duro, memoria Flash, y otros similares. La unidad del procesador 710 puede comprender un búfer de transmisión de datos para hacer intermediación a los datos a ser transmitidos en el sistema de comunicación. La unidad del procesador 710 puede además comprender un comparador para comparar el status de contenido del búfer actual con el estatus del último contenido del búfer almacenado transmitido. La unidad del procesador 710 puede también comprender un mecanismo de activación de solicitud de servicio. El mecanismo de activación de la solicitud de servicio se dispone para enviar un mensaje de un solo bit en un canal de acceso aleatorio a un programador, activando el programador para asignar recursos de enlace ascendente para la transmisión de datos, cuando se detecte un cambio en estado del búfer en la comparación. La unidad de memoria 720 puede usarse para almacenar la última transmisión de datos de estado del búfer del terminal. El terminal móvil puede además comprender otros componentes dependiendo del tipo y configuración de la estación base, por ejemplo, suministro de energía/convertidor, antena(s), y otros similares.

Los pasos del método de la invención aquí descrita pueden implementarse por un software de computador almacenado en un medio de almacenamiento legible por computador, por ejemplo, una unidad de memoria, y ejecutado por un procesador en un nodo de red, tal como una estación base, también llamado NodeB o eNodeB, y/o terminal de usuario, que a veces se llama UE, equipo de usuario, terminal móvil o estación móvil. Los pasos del método también pueden implementarse en instrucciones de hardware tales como ASIC (Application Specific Integrated Circuit) o FPGA (Field Programmable Gate Array).

Cualquier ejemplo y terminología relacionada con el estándar 3GPP LTE que aquí se use no debería verse como limitante del alcance de la invención, ya que la metodología de esta, en principio, puede aplicarse a cualquier sistema de comunicación.

El tema descrito, por supuesto, no está limitado a lo antes descrito y en las gráficas que muestran las representaciones, pero pueden modificarse con el alcance del concepto general de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método en un terminal móvil de un sistema de comunicación inalámbrica para activar un procedimiento de canal de acceso aleatorio, RACH, para solicitar recursos de enlace ascendente en un canal de acceso aleatorio a un programador de estación base, que comprende los pasos de:
 - comparar el estatus de un contenido del búfer del terminal actual con el estatus de un reporte de estado del búfer, BSR, almacenado en dicho terminal (300);
 - iniciar el procedimiento RACH (320) para indicar una solicitud de servicio a dicho programador de la estación base tras detectar un cambio (310) de dicho estado del búfer en dicha comparación, en donde dicha solicitud de servicio incluye un indicador del cambio del estado del búfer como activador para que dicho programador asigne recursos de enlace ascendente a dicho terminal.
2. El método de acuerdo a la reivindicación 1, en donde el estado del búfer se determina cambiado si al menos una de las siguientes condiciones se cumple:
 - (i) han llegado datos de mayor prioridad a dicho búfer;
 - (ii) el incremento en el tamaño del búfer supera un Umbral A; o
 - (iii) el tiempo que pasó desde una iniciación RACH previa supera un Umbral B.
3. El método de acuerdo a la reivindicación 2, en donde al menos uno de los Umbrales A y B se configura en el terminal mediante señalización de control de recursos de radio, RRC.
4. El método de acuerdo con alguna de las reivindicaciones 1-3, en donde la comparación del estado del búfer comprende comparar al menos una de las prioridades de contenido del búfer y la prioridad del portador de radio para los respectivos datos del estado del búfer presentes y previamente almacenados.
5. El método de acuerdo con alguna de las reivindicaciones 1-4, en donde un indicador de activación de solicitud de servicio se configura a un valor de un solo bit si se detecta un cambio en el estado del búfer y el terminal tiene datos para transmitir y no tiene ninguna concesión de recursos de enlace ascendente o solicitud de programación.
6. El método de acuerdo con alguna de las reivindicaciones 1-5, en donde la comparación de datos almacenados actual y previamente sobre el estado del búfer se realiza de acuerdo con un intervalo de tiempo predeterminado.
7. El método de acuerdo a la reivindicación 6, en donde el intervalo de tiempo predeterminado está relacionado con Intervalo de Tiempo de Transmisión, TTI₁.

8. El método de acuerdo a la reivindicación alguna de las reivindicaciones 1-7, en donde el método además comprende el paso de enviar, si un recurso de enlace ascendente es asignado para la transmisión de datos y el estado del búfer se detecta como no-cambiado, un mensaje que comprende un indicador de un solo bit informando al programador de la estación base que mantenga la asignación de recursos del enlace ascendente.
9. El método de acuerdo a alguna de las reivindicaciones 1-8, en donde el método además comprende el paso de reconfigurar el último reporte del búfer a cero contenido del búfer cuando el terminal ha vaciado todo su búfer.
10. Un método en una estación base de un sistema de comunicación inalámbrica para programar recursos a un terminal móvil mediante un procedimiento canal de acceso aleatorio, RACH, donde dicho método comprende los pasos de:
- recibir una solicitud de servicio (400) del terminal por medio de un preámbulo de acceso aleatorio en un enlace ascendente RACH;
 - asignar (410) un recurso inicial al terminal para recibir (420) un reporte de estatus de búfer del terminal en respuesta; y
 - tras recibir una solicitud de servicio posterior (400) desde el terminal, en donde la subsiguiente solicitud incluye un indicador de un cambio de estatus de búfer del terminal (430), asignar recursos de enlace ascendente adicionales al terminal (440).
11. El método de acuerdo a la reivindicación 10, en donde el estado del búfer se determina cambiado si se indica como cumplida al menos una de las siguientes precondiciones configuradas:
- se indica que se han recibido datos de mayor prioridad en dicho búfer;
 - el incremento total del tamaño del búfer se indica que supera un Umbral A; o
 - el tiempo desde dicha iniciación RACH previa se indica que supera un Umbral B.
12. Una estación base (600) capaz de programar recursos a un terminal móvil mediante un procedimiento canal de acceso aleatorio, RACH, en donde dicha estación base comprende:
- una unidad del procesador (610);
 - una unidad de memoria (620); y
 - una interfaz de comunicación (630), en donde la unidad del procesador (610) está dispuesta para almacenar una copia de un reporte de estado del búfer, BSR, en la

unidad de memoria (620); y en donde la unidad del procesador (610) está además dispuesta para conceder (504) un recurso inicial al terminal tras la recepción de una primera solicitud de servicio (502) iniciada por medio de un primer procedimiento RACH (500), y además está dispuesta para recibir en la interfaz de comunicación un reporte de estado del búfer, BSR, (506) del terminal móvil, y dispuesta para asignar recursos de enlace ascendente para transmisiones de datos al terminal basándose en la recepción de una segunda solicitud de servicio (512), iniciada por medio de un segundo procedimiento RACH (510), solicitud que indica un cambio del estado del búfer del terminal en comparación con el estado del búfer de un reporte del estado del búfer, BSR previamente almacenado.

13. Un terminal móvil (700) capaz de indicar una solicitud de servicio para la asignación de recursos a un programador de estación base mediante un procedimiento canal de acceso aleatorio, RACH, en un sistema de comunicación, en donde dicho terminal móvil comprende:

- 15 - una unidad del procesador (710), que incluye un búfer de transmisión de datos que hace la intermediación para los datos a ser transmitidos en el sistema de comunicación;
- un comparador que compara el contenido del estado del búfer actual con el estatus del último contenido del búfer almacenado transmitido;
- un mecanismo de activación de solicitud de servicio que envía un mensaje de un solo bit en un canal de acceso aleatorio al programador, activando el programador para asignar recursos de enlace ascendente para la transmisión de datos, cuando se detecte un cambio en estado del búfer en dicha comparación;
- 20 - una unidad de memoria (720) usada para almacenar la última transmisión de datos de estado del búfer del terminal; y
- 25 - una interfaz de comunicación (730).

14. El terminal móvil de acuerdo a la reivindicación 13, en donde el estado del búfer se determina cambiado si se cumple al menos una de las siguientes precondiciones configuradas:

- se almacenan datos de mayor prioridad en el búfer del terminal;
- 30 - el incremento del tamaño total del búfer supera un Umbral A; o
- el tiempo desde la iniciación de dicho procedimiento RACH previo, supera un Umbral B.

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT**NOTIFICATION CONCERNING
TRANSMITTAL OF COPY OF INTERNATIONAL
PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY
(CHAPTER I OF THE PATENT COOPERATION
TREATY)**

(PCT Rule 44bis.1(c))

To:

HASSELGREN, Joakim
Ericsson AB
Patent Unit LTE
S-164 80 Stockholm
SUÈDE**RECEIVED**

2010 -05- 26

Annica/CF

vluigh

Date of mailing (day/month/year) 14 May 2010 (14.05.2010)		
Applicant's or agent's file reference P24890WO1		
IMPORTANT NOTICE		
International application No. PCT/SE2008/051214	International filing date (day/month/year) 27 October 2008 (27.10.2008)	Priority date (day/month/year) 29 October 2007 (29.10.2007)
Applicant TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL) et al		

The International Bureau transmits herewith a copy of the international preliminary report on patentability (Chapter I of the Patent Cooperation Treaty)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Nora Lindner e-mail: pt11.pct@wipo.int
Facsimile No. +41 22 338 82 70	

Form PCT/IB/326 (January 2004)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY
(Chapter I of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 44bis)

Applicant's or agent's file reference P24890WO1	FOR FURTHER ACTION	See item 4 below
International application No. PCT/SE2008/051214	International filing date (<i>day/month/year</i>) 27 October 2008 (27.10.2008)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 29 October 2007 (29.10.2007)
International Patent Classification (8th edition unless older edition indicated) See relevant information in Form PCT/ISA/237		
Applicant TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)		

1. This international preliminary report on patentability (Chapter I) is issued by the International Bureau on behalf of the International Searching Authority under Rule 44 *bis*.1(a).

2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

In the attached sheets, any reference to the written opinion of the International Searching Authority should be read as a reference to the international preliminary report on patentability (Chapter I) instead.

3. This report contains indications relating to the following items:

- | | | |
|-------------------------------------|--------------|---|
| ☒ | Box No. I | Basis of the report |
| ☐ | Box No. II | Priority |
| ☐ | Box No. III | Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability |
| ☐ | Box No. IV | Lack of unity of invention |
| ☒ | Box No. V | Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement |
| ☐ | Box No. VI | Certain documents cited |
| ☐ | Box No. VII | Certain defects in the international application |
| ☐ | Box No. VIII | Certain observations on the international application |

4. The International Bureau will communicate this report to designated Offices in accordance with Rules 44bis.3(c) and 93bis.1 but not, except where the applicant makes an express request under Article 23(2), before the expiration of 30 months from the priority date (Rule 44bis .2).

	Date of issuance of this report 04 May 2010 (04.05.2010)
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Nora Lindner
Facsimile No. +41 22 338 82 70	e-mail: pt11.pct@wipo.int

Form PCT/IB/373 (January 2004)

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

To:

see form PCT/ISA/220

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**
(PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing
(day/month/year) see form PCT/ISA/210 (second sheet)

Applicant's or agent's file reference
see form PCT/ISA/220

FOR FURTHER ACTION
See paragraph 2 below

International application No.
PCT/SE2008/051214

International filing date (day/month/year)
27.10.2008

Priority date (day/month/year)
29.10.2007

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
INV. H04W74/08

Applicant
TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. FURTHER ACTION

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will usually be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA:



European Patent Office - P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas
Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl
Fax: +31 70 340 - 3016

Date of completion of
this opinion

see form
PCT/ISA/210

Authorized Officer

Dionisi, M

Telephone No. +31 70 340-1021



Box No. I Basis of the opinion

1. With regard to the language, this opinion has been established on the basis of:
 - ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1 (b)).
2. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43bis.1(a))
3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - ☐ a sequence listing
 - ☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - ☐ on paper
 - ☐ in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - ☐ contained in the international application as filed.
 - ☐ filed together with the international application in electronic form.
 - ☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.
4. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
5. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/SE2008/051214

**Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or
industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>1-14</u>
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>1-14</u>
	No: Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-14</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Re Item V.

1 Reference is made to the following documents:

D1: WO 2007/024120 A (KOREA ELECTRONICS TELECOMM [KR]; YEO GEON-MIN ; RYU BYUNG-HAN) 1 March 2007 (2007-03-01)

D2: US 2005/105553 A1 (ZHANG GUODONG [US] ET AL) 19 May 2005 (2005-05-19)

2 Document D1, which is considered to represent the most relevant state of the art, discloses (the references in parentheses applying to this document) a method in a mobile terminal of a wireless communication system for triggering a random access channel, RACH, procedure for requesting uplink resources on a random access channel to a base station scheduler (see D1, p.1, l.7-10) comparing the status of a present terminal buffer content with the status of a buffer status report, BSR, stored in said terminal (see D1, p.32, l.22 - p.33, l.14)

From this, the subject-matter of independent claim 1 differs in that:

initiating the RACH procedure for indicating a service request to said base station scheduler upon detecting a change of said buffer status at said comparison, said service request including an indicator of the buffer status change as a trigger for said scheduler to assign uplink resources to said terminal.

This technical feature solves the problem of how to avoid a) unnecessary repetition of RACH procedures (thus unnecessary high load on the RACH channel and unnecessary user equipment power) and at the same time b) very seldom RACH procedures (thus risk of delays).

None of the cited documents suggests how to solve the above mentioned problem:

Claim 1 is considered as novel (Article 33(2) PCT) and involving an inventive step (Article 33(3) PCT).

Independent claims 10,12,13 describe correspondent subject matter to claim 1 so they are also new and inventive according to PCT.

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING
AUTHORITY (SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/SE2008/051214

Dependent claims 2-9,11,14 are respectively dependent on claims 1,10,12,13 and as such also meet the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

(19)



(11)

EP 2 206 395 B1

(12)

EUROPEAN PATENT SPECIFICATION

(45) Date of publication and mention
of the grant of the patent:
07.09.2011 Bulletin 2011/36

(21) Application number: **08844758.6**

(22) Date of filing: **27.10.2008**

(51) Int Cl.:
H04W 74/08 (2009.01)

(86) International application number:
PCT/SE2008/051214

(87) International publication number:
WO 2009/058075 (07.05.2009 Gazette 2009/19)

(54) **METHOD AND ARRANGEMENT IN A TELECOMMUNICATIONS SYSTEM**

VERFAHREN UND ANORDNUNG IN EINEM TELEKOMMUNIKATIONSSYSTEM

PROCÉDÉ ET AGENCEMENT DANS UN SYSTÈME DE TÉLÉCOMMUNICATION

(84) Designated Contracting States:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priority: **29.10.2007 US 983297 P**

(43) Date of publication of application:
14.07.2010 Bulletin 2010/28

(73) Proprietor: **Telefonaktiebolaget LM Ericsson
(publ)
164 83 Stockholm (SE)**

(72) Inventors:
• **ENGLUND, Eva
S-589 37 Linköping (SE)**
• **JOHANSSON, Magnus
S-416 51 Göteborg (SE)**

(74) Representative: **Kühn, Friedrich Heinrich et al
Ericsson AB
Patent Unit LTE
Torshamnsgatan 23
164 80 Stockholm (SE)**

(56) References cited:
WO-A-2007/024120 US-A1- 2005 105 553

Note: Within nine months of the publication of the mention of the grant of the European patent in the European Patent Bulletin, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to that patent, in accordance with the Implementing Regulations. Notice of opposition shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid. (Art. 99(1) European Patent Convention).

Description

TECHNICAL FIELD

[0001] The present invention relates to a method and arrangement in a telecommunications system, in particular it relates to a method and arrangement for requesting uplink resource allocations via a random access channel procedure in a telecommunications system.

BACKGROUND OF THE INVENTION

[0002] Radio access technologies for cellular mobile networks are continuously being evolved to meet the future demands for higher data rates, improved coverage and capacity. Example of recent evolutions of the Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA, technology is High-Speed Packet Access, HSPA. Currently further evolutions of the 3G systems, 3G Long Term Evolution, LTE, including new access technologies and new architectures are being developed within the 3rd Generation Partnership Project, 3GPP, standardisation body.

[0003] One of the targets for LTE access technology is to improve set-up times, i.e. the User Equipment, UE, sometimes called mobile station or mobile terminal, shall be able to connect to the network and initiate a session quickly. The UE can be in one of two Radio Resource Control, RRC, states, RRC_IDLE or RRC_CONNECTED. When the UE is in RRC_CONNECTED state the UE has an RRC connection as opposed to when the UE is in RRC_IDLE. This means that a session can be initiated quickly without a RRC connection procedure. In a base station (e.g. NodeB or eNodeB) implementation it is therefore desirable to keep a user in RRC_CONNECTED state as long as possible. The base station must then be able to support a large number of users in this state. For example it could be desirable to keep up to 2000 UEs in RRC_CONNECTED per cell.

[0004] In any base station implementation the number of users that can be handled in the scheduling process is limited by processing, hardware and/or memory capability. This means that only a subset of all users can be candidates for scheduling. The UEs that are in RRC_CONNECTED and are also candidates for scheduling are said to be in "session active" state. For example, a base station implementation could support 400 users in "session active".

[0005] When the number of UEs requesting sessions exceeds what can be handled in the base station implementation, session requests must be denied. However, the "session active" state is only visible internally in the base station implementation and is not known in the UE. It is therefore not possible to deny a UE to perform a session request that is initiated in the UE. In the UE a session request can be initiated through a Random Access Channel, RACH, procedure or, in case scheduling request resources are available through a scheduling request, SR.

[0006] Both Uplink, UL, and Downlink, DL, resource assignment is performed by the scheduler situated in the base station, eNodeB. The basic uplink scheduling concept is described below. The Physical Uplink Shared Channel, PUSCH, is a dynamically scheduled channel where resources are assigned dynamically on the Physical Downlink Control Channel, PDCCH. The SR channel is a dedicated semi-statically assigned channel where the UE can quickly acquire for resources on the PUSCH, the UE must however be synchronised in the UL to be able to use the SR. After a longer time of inactivity the UE typically loses UL synchronisation and the SR resources are typically revoked. In this case the UE must use a RACH procedure to initiate a new session.

[0007] To inform the UL scheduler of the UE's momentary traffic demands the standard will also support buffer status reports to indicate how much data there is to transmit and of what priority. Alternatively, the scheduler may configure the UE to always send from the highest prioritised data flow. In this case it is sufficient to monitor the priority of the transmitted data. The scheduler monitors the users' traffic demands and assigns resources accordingly. The scheduler informs the users of the scheduling decision by transmitting resource assignments on the PDCCH.

[0008] The random access procedure is performed for the following five events:

1. Initial access from RRC_IDLE;
2. Initial access after radio link failure;
3. Handover requiring random access procedure;
4. DL data arrival during RRC_CONNECTED requiring random access procedure;
- E.g. when UL synchronisation status is "non-synchronised";
5. UL data arrival during RRC_CONNECTED requiring random access procedure;
- E.g. when UL synchronisation status is "non-synchronised" or there are no dedicated scheduling request channels available.

[0009] The invention relates to the fifth event, i.e. UL data arriving during RRC_CONNECTED and the UE is either non-synchronised or has no scheduling request channel available. In this case a contention based RACH procedure is used.

[0010] The contention based random access procedure involves four steps:

1. Random Access Preamble on RACH in uplink (from UE to eNodeB);

2. Random Access Response on Downlink Shared Channel, DL-SCH (from eNodeB to UE);

3. First scheduled UL transmission on Uplink Shared Channel, UL-SCH (from UE to eNodeB);

4. Contention Resolution on DL-SCH (from eNodeB to UE).

[0011] The contention based RACH procedure is subject to collisions from other users in the cell. As the number of users (all users in RCC_CONNECTED) that could potentially initiate a RACH procedure increases, the probability of collisions on the RACH channel increases and performance degrades quickly. It is therefore important not to have a too high load on the RACH channel, i.e. not too many procedures initiated per UE.

[0012] Normally, a session can proceed after the RACH procedure is performed. However, in case the base station cannot handle more users due to limited resources not all users can be scheduled further and the base station must prioritise between users depending on the priority of the data.

[0013] A possible solution is to let the UE initiate a RACH procedure regularly, for example related to Transmission Time Interval, TTI, as long as there is data in the UE transmit buffers but the UE does not have an uplink scheduling request resource or does not have UL synchronisation. This solution however has certain drawbacks as illustrated in Figures 1 and 2.

[0014] Figure 1 illustrates that if the UE is allowed to repeat the RACH procedure frequently, there will be a high load on the RACH channel and the PDCCH channel. Figure 2, on the other hand, illustrates that if the UE only is allowed to repeat the RACH procedure seldom, there is risk for a long delay before the scheduler is made aware of high priority data.

[0015] The procedure illustrated in both of Figures 1 and 2 starts with the UE obtaining data of lower priority and then initiating a RACH procedure 100 by transmitting a RACH preamble to the base station, 102. At this point the scheduler does not know the priority of the data and grants, 104, the UE enough resources so that the UE can respond with at least a buffer status report, BSR, 106. Suppose now, that the base station is close to the maximum number of users that it can support in session active and based on the BSR the base station decides not to schedule the UE further. The base station then prioritizes other users based on the BSR, 108.

[0016] If, according to the scenario of Figure 1, the UE is allowed to repeat the RACH procedures regularly, 110, 120, this will cause an unnecessary high load on the RACH channel and the PDCCH channel, 112. It will also cost unnecessary UE power. In the illustrated example, high priority data arrives after the third RACH procedure 120. In the fourth procedure 130 the scheduler is made aware of the high priority data.

[0017] Figure 2 illustrates that if the UE, on the other

hand, is only allowed to repeat the RACH procedure seldom, 200, 210, there is risk for a long delay. In this example, the high priority data arrives after the second RACH procedure 210, but the base station is not made aware until the third procedure 220, causing the delay 214. This data could for example consist of an urgent handover report that is unnecessarily delayed.

[0018] Another example can be found in document WO2007024120 (KOREA ELECTRONICS TELECOMM) 01-03-2007.

SUMMARY OF THE INVENTION

[0019] It is an object of the present invention to provide an alternative solution for triggering an uplink service request via a Random Access Channel (RACH) procedure in a communications system that at least to a certain extent alleviates some of the problems indicated above.

[0020] It is also an object of the present invention to define the initiation of a RACH request to be related to specified buffer changes in a mobile terminal.

[0021] It is furthermore an object of the present invention to provide triggering conditions for a random access channel request in order to inform the base station about particular changes in the terminal's buffer state.

[0022] At least one of the above objects is achieved with the methods, the base station or the mobile terminal according to the appended independent claims.

[0023] Further objects and advantages are evident from the dependent claims.

[0024] A first aspect of the present invention relates to a method in a mobile terminal of a wireless communication system for triggering a random access channel, i.e. RACH, procedure for requesting uplink resources on a random access channel to a base station scheduler based on a change in terminal buffer status as compared to a buffer status report BSR stored in the terminal. As an option the stored BSR may be acknowledged upon receipt of it. In a first method step, the status of the present terminal buffer content, i.e. terminal buffer data, is compared with the status of the stored buffer status report BSR stored in the terminal. A second method step involves initiating a RACH procedure for indicating a service request to the base station scheduler upon detecting a change of buffer status at the comparison. The service request includes an indicator of the buffer status change as a trigger for the scheduler to assign uplink resources to the terminal.

[0025] According to one embodiment of this aspect of the invention, the buffer status is determined changed if at least one out of the following set of criteria or conditions is fulfilled:

- (i) higher prioritized data has arrived in the buffer,
- (ii) buffer size increase exceeds a Threshold A,
- (iii) the time passed since previous RACH initiation exceeds a Threshold B.

[0026] According to another embodiment of this aspect of the invention, Thresholds A and/or B are configured in the terminal through radio resource control, i.e. RRC, signalling.

[0027] According to a further embodiment of this aspect of the invention, the comparison of buffer status comprises comparing at least one of buffer content priority and radio bearer priority for the respective present and previously stored buffer status data.

[0028] Yet an embodiment of this aspect of the invention comprises setting the service request trigger indicator to a single bit value if a change in the buffer status is detected and the terminal has data to transmit and has no uplink resource grant or scheduling request.

[0029] In yet another embodiment of this aspect of the invention the comparison of present and previously stored buffer status data is performed according to a predetermined time interval, for example related to transmission time interval, i.e. TTI.

[0030] An alternative embodiment of this aspect of the invention comprises sending, if an uplink resource is allocated for data transmission and buffer status is detected unchanged, a message comprising a single bit indicator for informing the base station scheduler to maintain the uplink resource allocation.

[0031] A further embodiment of this aspect of the invention comprises the step of resetting the latest buffer report to zero buffer content when the terminal has emptied its entire buffer. If the option of acknowledging BSR as mentioned above is used, it is the latest acknowledged buffer report, which is reset to zero buffer content.

[0032] A second aspect of the present invention relates to a method in a base station of a wireless communication system for scheduling resources to a mobile terminal through a random access, RACH, procedure. In a first method step, the base station may receive a service request from the terminal via a random access preamble on a random access channel RACH uplink. In a second method step, an initial resource may be allocated to the terminal for receiving a terminal buffer status report in return. In a third method step, further uplink resources may be allocated to the terminal, upon receiving a subsequent service request from the terminal, the subsequent request including an indicator of a change of terminal buffer status.

[0033] The method may further comprise the optional step of transmitting an acknowledgement message of the received terminal buffer status report to the terminal upon receipt of the terminal buffer status report.

[0034] According to one embodiment of this aspect of the invention, the buffer status is determined changed if at least one of the following preconfigured conditions is indicated fulfilled:

- higher priority data is indicated received in the buffer,
- total buffer size increase is indicated exceeding a Threshold A, and
- time since previous RACH initiation is indicated ex-

ceeding a Threshold B.

[0035] A third aspect of the present invention relates to a base station capable of scheduling resources to a mobile terminal through a random access (RACH) procedure. The base station may comprise a processor unit, a memory unit and a communication interface. The memory unit is used to store a copy of the buffer status report, BSR. The processor unit is arranged to grant an initial resource to the terminal upon receipt of a first service request initiated via a first RACH procedure. The processor unit is further arranged to receive a BSR from the mobile terminal. As an option, the processor unit may further be arranged to acknowledge receipt of the report to the terminal. The processor unit is also arranged to allocate uplink resources for data transmissions to the terminal based on receipt of a second service request, initiated via a second RACH procedure, the request indicating a change of buffer status of the terminal as compared to the buffer status of the previously stored BSR.

[0036] A fourth aspect of the present invention relates to a mobile terminal capable of indicating a service request for resource allocation to a base station scheduler through a random access procedure, RACH, in a communication system. The mobile terminal may comprise a processor unit, a memory unit and a communication interface. The processor unit may comprise a data transmit buffer for buffering data to be transmitted in the communication system. The processor unit may further comprise a comparator for comparing present buffer content status to the status of the stored latest transmitted buffer content. The processor unit may also comprise a service request triggering mechanism. The service request triggering mechanism is arranged to send a single bit message on a random access channel to a scheduler, triggering the scheduler to assign uplink resources for data transmission, when a change in buffer status is detected at the comparison. The memory unit may be used to store the latest terminal buffer status data transmission.

[0037] According to one embodiment of this aspect of the invention, the buffer status is determined changed if at least one of the following preconfigured conditions is fulfilled:

- higher priority data is stored in the terminal buffer,
- total buffer size increase exceeds a Threshold A, and
- time since previous RACH procedure initiation exceeds a Threshold B.

[0038] The present invention according to the aspects and embodiments thereof described herein provides the advantage that the scheduler in the base station is quickly provided with the information of higher prioritized data arriving in the terminal transmit buffers without causing unnecessarily high load on control channels and unnecessary UE power consumption. This will lead to improved handover handling with decreased drop rates and longer battery life time.

[0039] The features described above in relation to the method according to the invention may, where applicable, also be implemented in an arrangement according to the invention with the same advantages as described in relation to the method.

[0040] It goes without saying that the above aspects of the invention may be combined in the same embodiment. In the following, preferred embodiments of the invention will be described with reference to the drawings.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0041] The present invention will hereinafter be explained in greater detail by means of nonlimiting examples and with reference to the appended drawings in which:

Fig. 1 illustrates a prior art solution for a RACH procedure;

Fig. 2 illustrates another prior art solution for a RACH procedure;

Fig. 3 is a flowchart of a method in a mobile terminal according to the invention;

Fig. 4 is a flowchart of a method in a base station according to the invention;

Fig. 5 illustrates a RACH procedure according to the invention;

Fig. 6 is a schematic illustration of a base station according to an embodiment of the invention; and

Fig. 7 is a schematic illustration of a mobile terminal according to an embodiment of the invention.

DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS

[0042] The invention will, in the following, be exemplified by embodiments. It is to be understood, however, that the embodiments are included in order to explain principles of the invention and not to limit the scope of the invention, defined by the appended claims.

[0043] The present invention involves a method, user equipment and base station adapted to provide an alternative rule for the UE to initiate a Random Access Channel procedure, i.e. a RACH procedure.

[0044] The UE should only be allowed to initiate a RACH procedure in case there has been a certain change in the buffer status compared with what was revealed in the latest uplink transmission or buffer report. With this alternative triggering certain problems with the prior art, for example as described above and illustrated in Figures 1 and 2, may be solved.

[0045] In the present invention rules for initiating a

RACH procedure have been extended. Roughly, the UE may initiate a RACH procedure only if there have been specified changes in the buffer content compared to what has been reported previously or what has been transmitted previously, e.g. if data of higher priority compared with the previously reported or transmitted has arrived. The changes in buffer status that trigger a RACH procedure are typically configured through RRC.

[0046] An advantage with the present invention is that the scheduler in the base station, e.g. eNodeB, is quickly provided with the information of higher prioritized data arriving in the transmit buffers without causing unnecessarily high load on control channels and unnecessary UE power consumption. This will lead to improved handover handling with decreased drop rates and longer battery life time.

[0047] One example of a set of triggering criteria may be as follows:

A RACH procedure is initiated if:

- UE has no UL grant or scheduling request and UE has data to transmit and the buffer status has changed since latest buffer report according to configured conditions,
- The buffer status is considered to have changed if any of the following conditions are met:

1. Higher prioritized data has arrived in buffer,

2. Total buffer size increase > Threshold A,

3. Time since previous RACH initiation > Threshold B.

[0048] In an alternative embodiment, at least two of the conditions above may have to be fulfilled for the buffer status to be considered or determined changed for initiating a RACH procedure.

[0049] The thresholds A and/or B may typically be configured through RRC, i. e. radio resource control, signaling.

[0050] In an embodiment, the UE resets the "latest buffer report" to zero buffer content after the UE has emptied the entire buffer, regardless if a report is transmitted to the scheduler and acknowledged or not.

[0051] In the above example, when a UE has an UL grant, the scheduler is made aware of the buffer content through regular buffer status reports. This could be a continuous buffer report for each scheduled transmission. Alternatively, similar criteria can be used also for triggering of the buffer status reports. This means that if a UE is not granted further resources the latest buffer report will be up-to date.

[0052] In the following, method steps of a preferred embodiment for triggering requesting a resource allocation via a RACH procedure according to the present in-

vention is described being based on a change in terminal buffer status as compared to a Buffer Status Report, BSR, stored in the terminal.

[0053] The flowchart of a method in a mobile terminal according to an embodiment of the invention is illustrated in Figure 3. In a first method step 300, the status of the present terminal buffer content, i.e. terminal buffer data, is compared with the status of the stored BSR. A second method step 320 involves initiating a RACH procedure for indicating a service request to a base station scheduler upon detecting 310 a change of buffer status at the comparison. The service request includes an indicator of the status change as a trigger for the scheduler to assign uplink resources to said terminal.

[0054] The flowchart of a method in a base station according to an embodiment of the invention is illustrated in Figure 4. In a first method step 400, the base station receives a service request from the terminal via a random access preamble on a random access channel RACH uplink. In a second method step 410, an initial resource may be allocated to the terminal for receiving a terminal buffer status report in return 420. Further uplink resources may be allocated to the terminal 440, upon receiving a subsequent service request from the terminal, the subsequent request including an indicator of a change 430 of terminal buffer status.

[0055] In Figure 5 an alternative embodiment of the present invention is illustrated. The first RACH procedure 500 occurs like explained for Figure 1: The procedure starts with the mobile terminal obtaining data of lower priority and then initiating a RACH procedure 500 by transmitting a RACH preamble to the base station, 502. At this point the scheduler does not know the priority of the data and grants, 504, the terminal enough resources so that the terminal can respond with at least a BSR, 506. The base station then prioritizes other users based on the BSR, 508. When the mobile terminal is not scheduled in favour of other terminals, the terminal receives a hybrid automatic repeat-request acknowledgement, i.e. a HARQ ACK, for the transmission containing the buffer report (or data transmission). The mobile terminal and the base station stores the latest acknowledged report, which status report also may be stored in the base station. When higher priority data arrives the terminal is permitted to initiate a new RACH procedure 510. Already when the RACH preamble is transmitted 512, the base station can conclude that higher priority data has arrived in the mobile terminal transmit buffer and can adjust the grant issued 514 accordingly. For example, the scheduler could assign enough resources for the terminal to transmit a typical RRC message, 516.

[0056] Suitable equipment for carrying out the methods of the present invention is shown in Figures 6 and 7, disclosing a base station and a mobile terminal, respectively.

[0057] Figure 6 illustrates schematically a base station according to an embodiment of the invention. The base station may comprise a processor unit 610, a memory

unit 620, and a communication interface 630. The processor unit may be any suitable type of processing device capable of handling software or hardware instructions, e.g. a microprocessor, digital signal processor, Application Specific Integrated Circuit (ASIC), or a Field Programmable Gate Array (FPGA), and the memory unit may be at least one of a volatile and/or non-volatile memory type, e.g. a RAM of suitable type, Hard Disk, Flash memory, and so on. The memory unit 620 is used to store a copy of the BSR. The processor unit 610 is arranged to grant 504 an initial resource to the terminal upon receipt of a first service request 502 initiated via a first RACH procedure 500. The processor unit 610 is further arranged to receive a BSR 506 from the mobile terminal. As an option, the processor unit 610 may further be arranged to acknowledge receipt of the report to the terminal. The processor unit 610 is also arranged to allocate uplink resources for data transmissions to the terminal based on receipt of a second service request 512, initiated via a second RACH procedure 510, the request indicating a change of buffer status of the terminal as compared to the buffer status of the previously stored BSR. The base station may further comprise other components depending on type and configuration of base station, e.g. power supply/converter, antenna(s), and so on.

[0058] A mobile terminal 700 capable of indicating a service request for resource allocation to a base station scheduler through a RACH procedure according to the invention is illustrated in Figure 7. The mobile terminal 700 may comprise a processor unit 710, a memory unit 720 and a communication interface 730. The processor unit may be any suitable type of processing device capable of handling software or hardware instructions, e.g. a microprocessor, digital signal processor, Application Specific Integrated Circuit (ASIC), or a Field Programmable Gate Array (FPGA), and the memory unit may be at least one of a volatile and/or non-volatile memory type, e.g. a RAM of suitable type, Hard Disk, Flash memory, and so on. The processor unit 710 may comprise a data transmit buffer for buffering data to be transmitted in the communication system. The processor unit 710 may further comprise a comparator for comparing present buffer content status to the status of the stored latest transmitted buffer content. The processor unit 710 may also comprise a service request triggering mechanism. The service request triggering mechanism is arranged to send a single bit message on a random access channel to a scheduler, triggering the scheduler to assign uplink resources for data transmission, when a change in buffer status is detected at the comparison. The memory unit 720 may be used to store the latest terminal buffer status data transmission. The mobile terminal may further comprise other components depending on type and configuration of base station, e.g. power supply/converter, antenna(s), and so on.

[0059] The method steps of the invention described herein may be implemented by computer program software stored in a computer readable storage medium, e.g.

a memory unit, and executed by a processor in a network node, such as a base station also called NodeB or eNodeB, and/or user terminal, sometimes called UE, user equipment, mobile terminal or mobile station. The methods steps may also be implemented in hardware instructions such as in an ASIC (Application Specific Integrated Circuit) or FPGA (Field Programmable Gate Array).

[0060] Any examples and terminology relating to 3GPP LTE standard being used herein should not be seen as limiting the scope of the invention, the methodology of which in principle can be applied to any communication system.

[0061] The described subject matter is of course not limited to the above described and in the drawings shown embodiments, but can be modified within the scope of the general concept of the invention.

Claims

1. A method in a mobile terminal of a wireless communication system for triggering a random access channel, RACH, procedure for requesting uplink resources on a random access channel to a base station scheduler, comprising the steps of:
 - comparing the status of a present terminal buffer content with the status of a buffer status report, BSR, stored in said terminal (300);
 - initiating the RACH procedure (320) for indicating a service request to said base station scheduler upon detecting a change (310) of said buffer status at said comparison, said service request including an indicator of the buffer status change as a trigger for said scheduler to assign uplink resources to said terminal.
2. The method according to claim 1, wherein the buffer status is determined changed if at least one out of the following conditions is fulfilled:
 - (i) higher prioritized data has arrived in said buffer;
 - (ii) buffer size increase exceeds a Threshold A;
 - or
 - (iii) the time passed since previous RACH initiation exceeds a Threshold B.
3. The method according to claim 2, wherein at least one of Thresholds A and B are configured in the terminal through radio resource control, RRC, signaling.
4. The method according to any one of claims 1-3, wherein the comparison of buffer status comprises comparing at least one of buffer content priority and radio bearer priority for the respective present and previously stored buffer status data.
5. The method according to any one of claims 1-4, wherein a service request trigger indicator is set to a single bit value if a change in the buffer status is detected and the terminal has data to transmit and has no uplink resource grant or scheduling request.
6. The method according to any one of claims 1-5, wherein the comparison of present and previously stored buffer status data is performed according to a predetermined time interval.
7. The method according to claim 6, wherein the predetermined time interval is related to transmission time interval, TTI.
8. The method according to claim any one of claims 1-7, wherein the method further comprises the step of sending, if an uplink resource is allocated for data transmission and buffer status is detected unchanged, a message comprising a single bit indicator informing the base station scheduler to maintain the uplink resource allocation.
9. The method according to claim any one of claims 1-8, wherein the method further comprises the step of resetting the latest buffer report to zero buffer content when the terminal has emptied its entire buffer.
10. A method in a base station of a wireless communication system for scheduling resources to a mobile terminal through a random access channel, RACH, procedure, said method comprising the steps of:
 - receiving a service request (400) from the terminal via a random access preamble on a RACH uplink;
 - allocating (410) an initial resource to the terminal for receiving (420) a terminal buffer status report in return; and
 - upon receiving a subsequent service request (400) from the terminal, the subsequent request including an indicator of a change of terminal buffer status (430), allocating further uplink resources to the terminal (440).
11. The method according to claim 10, wherein the buffer status is determined changed if at least one of the following preconfigured conditions is indicated fulfilled:
 - higher priority data is indicated received in said buffer;
 - total buffer size increase is indicated exceeding a Threshold A; or
 - the time since previous RACH initiation is indicated exceeding a Threshold B.
12. A base station (600) capable of scheduling resources

es to a mobile terminal through a random access channel, RACH, procedure, said base station comprising:

- a processor unit (610);
 - a memory unit (620); and
 - a communication interface (630),
- wherein the processor unit (610) is arranged to store a copy of a buffer status report, BSR, in the memory unit (620); and wherein the processor unit (610) is further arranged to grant (504) an initial resource to the terminal upon receipt of a first service request (502) initiated via a first RACH procedure (500), and further arranged to receive on the communication interface a buffer status report, BSR, (506) from the mobile terminal, and arranged to allocate uplink resources for data transmissions to the terminal based on receipt of a second service request (512), initiated via a second RACH procedure (510), the request indicating a change of buffer status of the terminal as compared to the buffer status of the previously stored buffer status report, BSR.

13. A mobile terminal (700) capable of indicating a service request for resource allocation to a base station scheduler through a random access channel, RACH, procedure in a communication system, said mobile terminal comprising:

- a processor unit (710), including a data transmit buffer buffering data to be transmitted in the communication system;
- a comparator comparing present buffer content status to the status of the stored latest transmitted buffer content;
- a service request triggering mechanism sending a single bit message on a random access channel to the scheduler, triggering the scheduler to assign uplink resources for data transmission, when a change in buffer status is detected at said comparison;
- a memory unit (720) used to store the latest terminal buffer status data transmission; and
- a communication interface (730).

14. The mobile terminal according to claim 13, wherein the buffer status is determined changed if at least one of the following preconfigured conditions is fulfilled:

- higher priority data is stored in the terminal buffer;
- total buffer size increase exceeds a Threshold A; or
- the time since previous RACH procedure initiated

ation exceeds a Threshold B.

Patentansprüche

1. Verfahren in einem Mobilendgerät eines drahtlosen Kommunikationssystems zum Triggern einer RACH (Direktzugriffskanal)-Prozedur zum Anfordern von Uplink-Ressourcen auf einem Direktzugriffskanal an einen Basisstations-Scheduler, folgende Schritte umfassend:

- Vergleichen des Status eines gegenwärtigen Endgerät-Pufferinhalts mit dem Status eines Pufferstatusreports, BSR, der im Endgerät (300) gespeichert ist;
- Starten der RACH-Prozedur (320) zum Anzeigen einer Dienstanforderung an den Basisstations-Scheduler nach Erkennen einer Änderung (310) des Pufferstatus beim Vergleich, wobei die Dienstanforderung einen Anzeiger der Pufferstatusänderung als einen Trigger für den Scheduler enthält, dem Endgerät Uplink-Ressourcen zuzuweisen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, worin der Pufferstatus als verändert bestimmt wird, falls mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- (i) höher priorisierte Daten sind im Puffer angekommen;
- (ii) die Puffergrößenzunahme übersteigt eine Schwelle A; oder
- (iii) die seit dem vorherigen RACH-Start vergangene Zeit übersteigt eine Schwelle B.

3. Verfahren nach Anspruch 2, worin mindestens eine der Schwellen A und B im Endgerät durch RRC (Funkressourcensteuerung)-Signalisierung konfiguriert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3, worin der Vergleich des Pufferstatus umfasst, dass mindestens eine der Pufferinhaltspriorität und der Funkträgerpriorität bezüglich der jeweiligen gegenwärtig und vorher gespeicherten Pufferstatusdaten verglichen wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-4, worin ein Dienstanforderungs-Triggeranzeiger auf einen Einzelbitwert eingestellt wird, falls eine Änderung des Pufferstatus erkannt wird und das Endgerät Daten zu übertragen hat und keine Uplink-Ressourcenanordnung oder Scheduling-Anforderung hat.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5, worin der Vergleich der gegenwärtig und vorher gespeicherten Pufferstatusdaten gemäß einem vorbestimmten

Zeitintervall ausgeführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, worin das vorbestimmte Zeitintervall mit dem Übertragungszeitintervall, TTI, zusammenhängt.

5

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-7, worin, falls eine Uplink-Ressource für Datenübertragung zugewiesen ist und der Pufferstatus als unverändert erkannt wird, das Verfahren außerdem den Schritt umfasst, eine Nachricht zu senden, die einen Einzelbitanzeiger enthält, der den Basisstations-Scheduler informiert, die Uplink-Ressourcenzuweisung aufrechtzuerhalten.

10

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-8, worin das Verfahren außerdem den Schritt umfasst, den Pufferinhalt des letzten Pufferreports auf null zurückzusetzen, wenn das Endgerät seinen ganzen Puffer geleert hat.

15

20

10. Verfahren in einer Basisstation eines drahtlosen Kommunikationssystems zum Scheduling von Ressourcen an ein Mobilendgerät durch eine RACH(Direktzugriffskanal)-Prozedur, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

25

- Empfangen einer Dienstanforderung (400) vom Endgerät über eine Direktzugriffspräambel auf einem RACH-Uplink;
- Zuweisen (410) einer anfänglichen Ressource an das Endgerät, um einen Endgerät-Pufferstatusreport als Antwort zu empfangen (420); und
- nach Empfangen einer nachfolgenden Dienstanforderung (400) vom Endgerät, wobei die nachfolgende Anforderung einen Anzeiger einer Änderung des Endgerät-Pufferstatus (430) enthält, Zuweisen von weiteren Uplink-Ressourcen an das Endgerät (440).

30

35

40

11. Verfahren nach Anspruch 10, worin der Pufferstatus als verändert bestimmt wird, falls mindestens eine der folgenden vorkonfigurierten Bedingungen als erfüllt angezeigt ist:

45

- Daten höherer Priorität sind als im Puffer empfangen angezeigt;
- die gesamte Puffergrößenzunahme wird als eine Schwelle A übersteigend angezeigt; oder
- die seit dem letzten RACH-Start vergangene Zeit wird als eine Schwelle B übersteigend angezeigt.

50

12. Basisstation (600), befähigt zum Scheduling von Ressourcen an ein Mobilendgerät durch eine RACH(Direktzugriffskanal)-Prozedur, wobei die Basisstation Folgendes umfasst:

55

- eine Prozessoreinheit (610);
- eine Speichereinheit (620); und
- eine Kommunikationsschnittstelle (630), worin die Prozessoreinheit (610) dazu angeordnet ist, eine Kopie eines Pufferstatusreports, BSR, in die Speichereinheit (620) abzuspeichern; und worin die Prozessoreinheit (610) außerdem dazu angeordnet ist, nach Empfang einer ersten Dienstanforderung (502), die über eine erste RACH-Prozedur (500) gestartet wurde, dem Endgerät eine anfängliche Ressource zuzuordnen (504), und außerdem dazu angeordnet ist, auf der Kommunikationsschnittstelle einen Pufferstatusreport, BSR, (506) vom Mobilendgerät zu empfangen, und dazu angeordnet ist, Uplink-Ressourcen für Datenübertragungen dem Endgerät auf der Basis des Empfangs einer zweiten Dienstanforderung (512) zuzuweisen, die über eine zweite RACH-Prozedur (510) gestartet wurde, wobei die Anforderung im Vergleich mit dem Pufferstatus des vorher gespeicherten Pufferstatusreports, BSR, eine Änderung des Pufferstatus des Endgeräts anzeigt.

13. Mobilendgerät (700), befähigt zum Anzeigen einer Dienstanforderung für Ressourcen zu weisung an einen Basisstations-Scheduler durch eine RACH(Direktzugriffskanal)-Prozedur in einem Kommunikationssystem, wobei das Mobilendgerät Folgendes umfasst:

- eine Prozessoreinheit (710), Folgendes enthaltend:

einen Datenübertragungspuffer, der im Kommunikationssystem zu übertragende Daten puffert;
einen Komparator, der den gegenwärtigen Pufferinhaltsstatus mit dem Status des gespeicherten zuletzt übertragenen Pufferinhalts vergleicht;
ein Datenanforderungs-Triggemechanismus, der eine Einzelbitnachricht auf einem Direktzugriffskanal an den Scheduler sendet, wobei der Scheduler getriggert wird, Uplink-Ressourcen für Datenübertragung zuzuweisen, wenn beim Vergleich eine Änderung im Pufferstatus erkannt wird;

- eine Speichereinheit (720), die zum Speichern der letzten Datenübertragung des Endgerät-Pufferstatus verwendet wird; und
- eine Kommunikationsschnittstelle (730).

14. Mobilendgerät nach Anspruch 13, worin der Pufferstatus als verändert bestimmt wird, falls mindestens eine der folgenden vorkonfigurierten Bedingungen erfüllt ist:

- Daten höherer Priorität werden im Endgerätpuffer gespeichert;
- die gesamte Puffergrößenzunahme übersteigt eine Schwelle A; oder
- die Zeit seit dem vorherigen RACH-Prozedur-Start übersteigt eine Schwelle B.

Revendications

1. Procédé dans un terminal mobile d'un système de communication sans fil, destiné à déclencher une procédure de canal d'accès aléatoire, RACH, visant à demander des ressources en liaison montante sur un canal d'accès aléatoire à un planificateur de station de base, le procédé comprenant les étapes ci-dessous consistant à :

- comparer l'état d'un contenu de mémoire tampon de terminal en cours à l'état d'un rapport d'état de mémoire tampon, BSR, stocké dans ledit terminal (300) ;
- initier la procédure de canal RACH (320) pour indiquer une demande de service audit planificateur de station de base lors de la détection d'une modification (310) dudit état de mémoire tampon au cours de ladite étape de comparaison, ladite demande de service comportant un indicateur de la modification d'état de mémoire tampon sous la forme d'un déclencheur invitant ledit planificateur à affecter des ressources en liaison montante audit terminal.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'état de mémoire tampon est déterminé comme étant modifié si au moins l'une des conditions ci-dessous est remplie :

- (i) des données de priorité plus élevée sont arrivées au niveau de ladite mémoire tampon ;
- (ii) l'augmentation de taille de mémoire tampon dépasse un seuil A ; ou
- (iii) le temps écoulé depuis l'initiation de canal RACH précédente dépasse un seuil B.

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel au moins l'un des seuils A et B est configuré dans le terminal par le biais d'une signalisation de commande de ressources radio, RRC.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel l'étape de comparaison d'état de mémoire tampon consiste à comparer au moins l'une parmi une priorité de contenu de mémoire tampon et une priorité de porteuse radio, en ce qui concerne les données d'état de mémoire tampon présentes et précédemment stockées respectives.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel un indicateur de déclenchement de demande de service est réglé sur une valeur à bit unique si une modification dans l'état de mémoire tampon est détectée et si le terminal présente des données à transmettre et ne présente pas de demande de planification ou d'affectation de ressources en liaison montante.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la comparaison des données d'état de mémoire tampon présentes et précédemment stockées est mise en oeuvre selon un intervalle de temps prédéterminé.

7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel l'intervalle de temps prédéterminé est connexe à l'intervalle de temps de transmission, TTl.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel le procédé comprend en outre l'étape consistant à envoyer, si une ressource en liaison montante est affectée pour une transmission de données et si un état de mémoire tampon est détecté comme inchangé, un message comprenant un indicateur à bit unique invitant le planificateur de station de base à maintenir l'affectation de ressource en liaison montante.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel le procédé comprend en outre l'étape consistant à réinitialiser le dernier rapport de mémoire tampon à un contenu de mémoire tampon vierge lorsque le terminal a vidé l'ensemble de sa mémoire tampon.

10. Procédé dans une station de base d'un système de communication sans fil, destiné à planifier des ressources sur un terminal mobile par le biais d'une procédure de canal d'accès aléatoire, RACH, ledit procédé comportant les étapes ci-dessous consistant à :

- recevoir une demande de service (400) en provenance du terminal via un préambule d'accès aléatoire sur une liaison montante de canal RACH ;
- affecter (410) une ressource initiale au terminal en vue de recevoir (420) en retour un rapport d'état de mémoire tampon de terminal ; et
- suite à la réception d'une demande de service subséquente (400) à partir du terminal, la demande subséquente incluant un indicateur d'une modification d'état de mémoire tampon de terminal (430), affecter des ressources en liaison montante supplémentaires au terminal (440).

11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel l'état de mémoire tampon est déterminé comme étant modifié si au moins l'une des conditions préconfigurées ci-dessous est indiquée comme remplie :

5

- des données de priorité plus élevée sont indiquées comme étant reçues au niveau de ladite mémoire tampon ;
- l'augmentation de taille de mémoire tampon totale est indiquée comme dépassant un seuil A ; ou
- le temps écoulé depuis l'initiation de canal RACH précédente est indiqué comme dépassant un seuil B.

10

15

12. Station de base (600) apte à planifier des ressources sur un terminal mobile par le biais d'une procédure de canal d'accès aléatoire, RACH, ladite station de base comprenant :

20

- une unité de processeur (610) ;
 - une unité de mémoire (620) ; et
 - une interface de communication (630) ;
- dans laquelle l'unité de processeur (610) est agencée de manière à stocker une copie d'un rapport d'état de mémoire tampon, BSR, dans l'unité de mémoire (620) ; et dans laquelle l'unité de processeur (610) est en outre agencée de manière à affecter (504) une ressource initiale au terminal suite à la réception d'une première demande de service (502) initiée via une première procédure de canal RACH (500), et est en outre agencée de manière à recevoir, sur l'interface de communication, un rapport d'état de mémoire tampon, BSR, (506) en provenance du terminal mobile, et est agencée de manière à affecter des ressources en liaison montante pour des transmissions de données au terminal sur la base de la réception d'une seconde demande de service (512), initiée via une seconde procédure de canal RACH (510), la demande indiquant une modification d'état de mémoire tampon du terminal par rapport à l'état de mémoire tampon du rapport d'état de mémoire tampon précédemment stocké, BSR.

25

30

35

40

45

13. Terminal mobile (700) apte à indiquer une demande de service connexe à une affectation de ressources à un planificateur de station de base par le biais d'une procédure de canal d'accès aléatoire, RACH, dans un système de communication, ledit terminal mobile comprenant :

50

- une unité de processeur (710), comportant :

55

une mémoire tampon de transmission de données mettant en mémoire tampon des données à transmettre dans le système de

communication ;

un comparateur comparant l'état de contenu de mémoire tampon en cours à l'état du contenu de mémoire tampon stocké transmis en dernier ;

un mécanisme de déclenchement de demande de service envoyant un message à bit unique sur un canal d'accès aléatoire au planificateur, invitant le planificateur à affecter des ressources en liaison montante pour une transmission de données, lorsqu'une modification dans un état de mémoire tampon est détectée lors de ladite étape de comparaison ;

- une unité de mémoire (720) utilisée pour stocker la dernière transmission de données d'état de mémoire tampon de terminal ; et

- une interface de communication (730).

14. Terminal mobile selon la revendication 13, dans lequel l'état de mémoire tampon est déterminé comme étant modifié si au moins l'une des conditions préconfigurées ci-dessous est remplie :

- des données de priorité plus élevée sont stockées dans la mémoire tampon de terminal ;
- l'augmentation de taille de mémoire tampon totale dépasse un seuil A ; ou
- le temps écoulé depuis l'initiation de procédure de canal RACH précédente dépasse un seuil B.

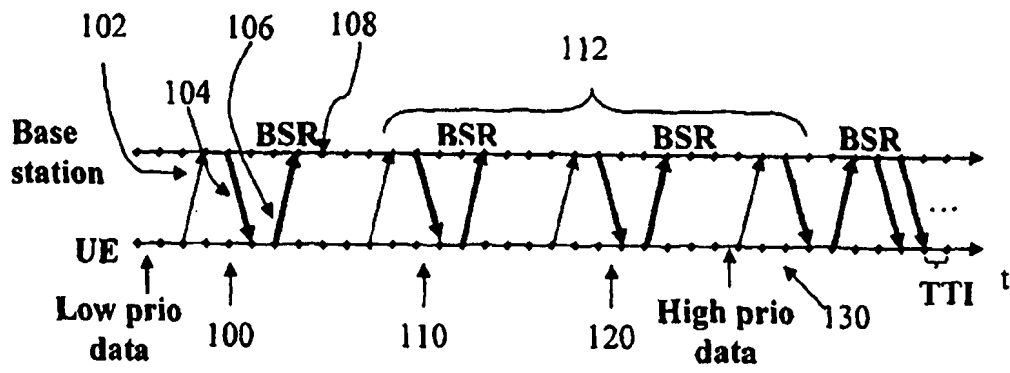


Fig. 1
(prior art)

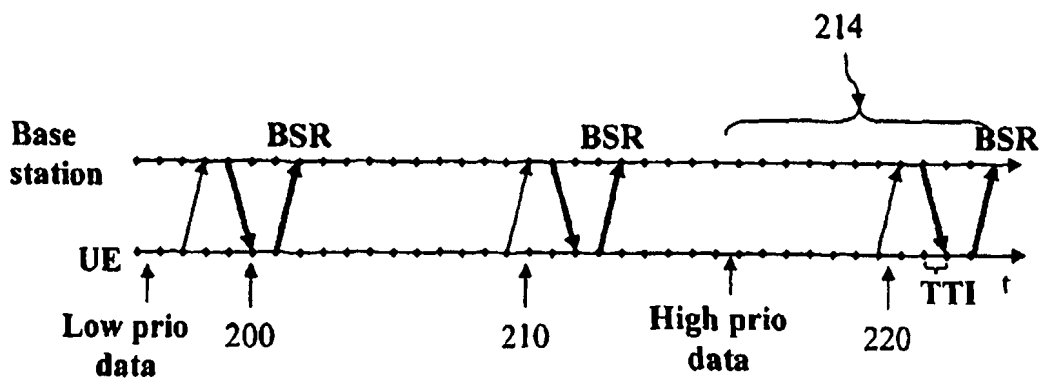


Fig. 2
(prior art)

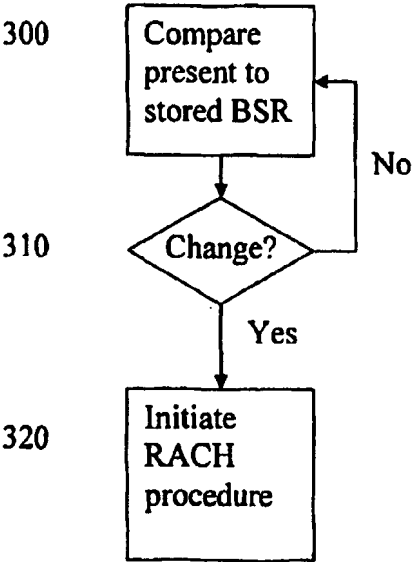


Fig. 3

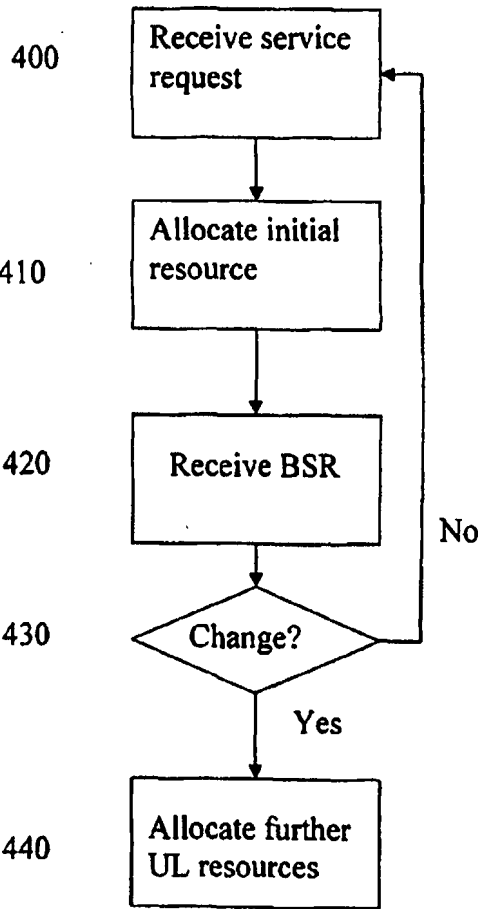


Fig. 4

Δ3

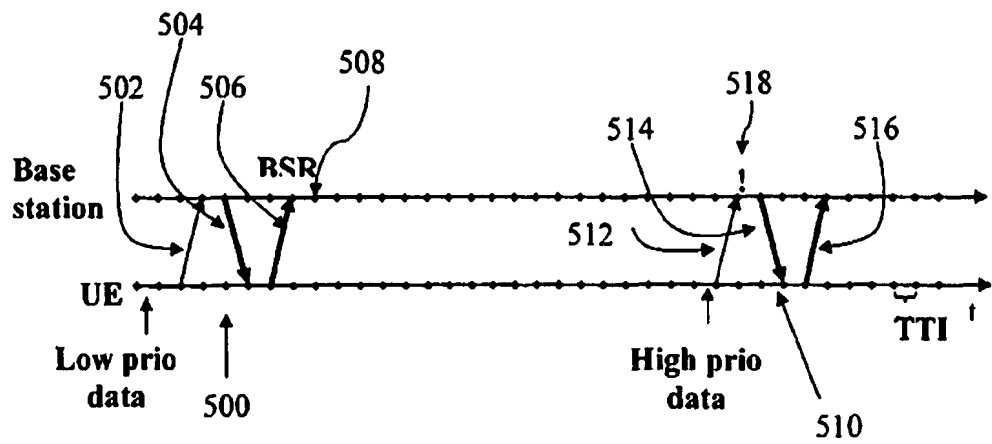


Fig. 5

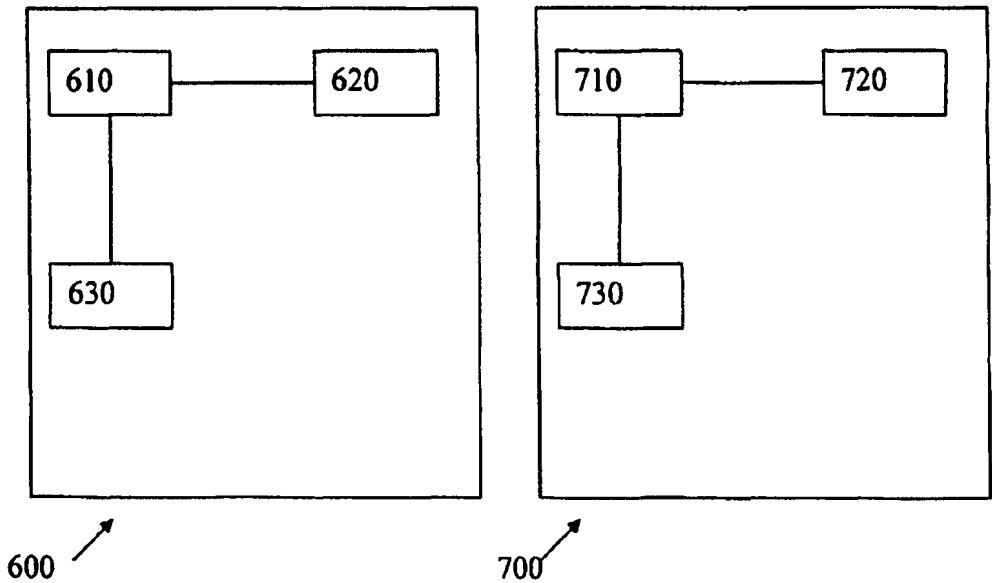


Fig. 6

Fig. 7

REFERENCES CITED IN THE DESCRIPTION

This list of references cited by the applicant is for the reader's convenience only. It does not form part of the European patent document. Even though great care has been taken in compiling the references, errors or omissions cannot be excluded and the EPO disclaims all liability in this regard.

Patent documents cited in the description

- WO 2007024120 A [0018]