

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 823**

51 Int. Cl.:

H04W 48/06 (2009.01)

H04W 28/02 (2009.01)

H04W 48/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2013** **PCT/FI2013/050212**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2013** **WO13132148**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2013** **E 13758532 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019** **EP 2823672**

54 Título: **Comando dedicado RRC de eliminación de prioridades**

30 Prioridad:

08.03.2012 US 201261608356 P

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

29.06.2020

73 Titular/es:

NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Karakaari 7
02610 Espoo, FI

72 Inventor/es:

KOSKINEN, JUSSI-PEKKA;
KOSKELA, JARKKO y
HWANG, WOONHEE

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 769 823 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Comando dedicado RRC de eliminación de prioridades

5 **Campo técnico**

Las realizaciones a modo de ejemplo y no limitantes de esta invención se refieren generalmente a sistemas de comunicación inalámbrica, métodos, dispositivos y programas de ordenador y, de manera más específica, se relacionan con la señalización de control de recursos de radio (RRC), solicitudes de conexión de equipos de usuario (UE) y respuestas de red (NW), y para acceder a la restricción de clases.

Antecedentes

Esta sección está destinada a proporcionar un fondo o contexto a la invención que se menciona en las reivindicaciones. La descripción en el presente documento puede incluir conceptos que podrían perseguirse, pero no son necesariamente los que se han concebido, implementado o descrito previamente. Por lo tanto, a menos que se indique lo contrario en el presente documento, lo que se describe en esta sección no es una técnica anterior a la descripción y las reivindicaciones en esta solicitud y no se admite que sea una técnica anterior por inclusión en esta sección.

Puede ocurrir una situación en la que una red central está sobrecargada o un nodo de red de acceso de radio. Por ejemplo, una estación base o un Nodo B o un Nodo B evolucionado (eNB) o algún elemento de red central como MME en el sistema LTE, está sobrecargado o casi sobrecargado. En este caso, la red puede usar señalización RRC, como un mensaje de Rechazo de conexión RRC o Liberación de conexión para evitar que un nuevo UE tenga conexión RRC a la red. Cuando esto ocurre, el UE puede seguir un procedimiento de reelección celular normal y, por lo general, permanecerá en la misma celda que en la celda más fuerte. Después de un período de tiempo, el UE volverá a intentar realizar una conexión a la red. Sin embargo, mientras la red rechaza la solicitud de conexión RRC del UE, el UE estará fuera de servicio desde el punto de vista del usuario, ya que no puede establecer ningún tipo de conexión de datos o voz a la red. Como puede apreciarse, el usuario puede ver negativamente la incapacidad del UE para conectarse a la red durante un período de tiempo indeterminado.

El documento US2010/290389 describe un método de selección de sistema multiportadora, en el que las celdas se clasifican una con respecto a la otra por priorización. Las compensaciones de celda individuales de celda se pueden usar para priorizar una celda frente a otra. El documento WO2009/057960 describe un método para resellar una celda en función de las prioridades, en el que se describe el uso del equilibrio de carga. Además, se divulga el uso de características de señal que reemplaza la prioridad. El documento EP2306775 describe un aparato y un método para manejar un mensaje de rechazo de conexión. Aquí un mensaje de rechazo de conexión puede comprender un valor de temporizador que indica un período de tiempo, después de lo cual el equipo de usuario puede intentar nuevamente una conexión.

Sumario

La invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

Los ejemplos de las realizaciones de esta invención proporcionan en un primer aspecto no limitativo de la misma un método que comprende recibir una solicitud de conexión en señalización de enlace ascendente desde un equipo de usuario, estando el equipo de usuario ubicado en una celda; hacer una determinación si el equipo de usuario puede conectarse y, si se determina que el equipo de usuario no se puede conectar, informar al equipo de usuario mediante señalización de enlace descendente que comprende un mensaje de rechazo de conexión de control de recursos de radio, RRC, como respuesta a la solicitud de conexión, que el equipo de usuario no se puede conectar, en el que el mensaje de rechazo de conexión RRC comprende información que indica que el equipo de usuario debe eliminar la prioridad de una frecuencia portadora actual o tecnología de acceso de radio actual.

Los ejemplos de las realizaciones de esta invención proporcionan en otro aspecto no limitativo de la misma un aparato que comprende al menos un procesador de datos y al menos una memoria que incluye código de programa de ordenador. La al menos una memoria y el código del programa de ordenador se configuran, con el al menos un procesador de datos, para hacer que el aparato al menos reciba una solicitud de conexión en la señalización de enlace ascendente desde un equipo de usuario, el equipo de usuario está ubicado en una celda; hacer una determinación si el equipo de usuario se puede conectar; si se determina que el equipo de usuario no se puede conectar, informar al equipo de usuario mediante señalización de enlace descendente que comprende un mensaje de rechazo de conexión de control de recursos de radio, RRC, como respuesta a la solicitud de conexión, de que el equipo de usuario no se puede conectar, en el que el mensaje de rechazo de conexión RRC comprende información que indica que el equipo de usuario debe eliminar la prioridad de una frecuencia portadora actual o tecnología de acceso de radio actual.

Los ejemplos de las realizaciones de esta invención proporcionan en otro aspecto no limitativo de la misma un

método que comprende enviar desde un equipo de usuario una solicitud de conexión en señalización de enlace ascendente a un nodo de acceso a la red, el equipo de usuario está ubicado en una celda; y recibir por señalización de enlace descendente que comprende un mensaje de rechazo de conexión de control de recursos de radio, RRC, como respuesta a la solicitud de conexión, una indicación de que el equipo de usuario no se puede conectar en el momento actual, en el que el mensaje de rechazo de conexión RRC comprende información que indica que el equipo de usuario debe eliminar la prioridad de una frecuencia portadora actual o tecnología de acceso de radio actual.

Los ejemplos de las realizaciones de esta invención proporcionan aún en otro aspecto no limitativo de la misma un aparato que comprende al menos un procesador de datos y al menos una memoria que incluye código de programa de ordenador. La al menos una memoria y el código del programa de ordenador se configuran, con el al menos un procesador de datos, hacer que el aparato al menos envíe una solicitud de conexión en señalización de enlace ascendente a un nodo de acceso a la red; y recibir por señalización de enlace descendente que comprende un mensaje de rechazo de conexión de control de recursos de radio, RRC, como respuesta a la solicitud de conexión, una indicación de que el aparato no puede conectarse en el momento actual, en el que el mensaje de rechazo de conexión de RRC comprende información que indica que el aparato debe eliminar la prioridad de una frecuencia portadora actual o tecnología de acceso de radio actual.

Breve descripción de los dibujos

En las figuras de dibujo adjuntas:

La figura 1A reproduce la figura 4.1 de 3GPP TS 36.300, y muestra la arquitectura general del sistema E-UTRAN.

La figura 1B presenta un ejemplo del comportamiento actual de la red/UE de acuerdo con las especificaciones actuales.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques simplificado de diversos dispositivos electrónicos que son adecuados para su uso en la puesta en práctica de las realizaciones ilustrativas de esta invención.

La figura 3 es un diagrama de flujo lógico que ilustra el funcionamiento de un método, y un resultado de la ejecución de instrucciones de programa de ordenador, realizados en un medio legible por ordenador, de acuerdo con las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

La figura 4 es un diagrama de flujo lógico que ilustra el funcionamiento de un método, y un resultado de la ejecución de instrucciones de programa de ordenador, realizadas en un medio legible por ordenador, de acuerdo con las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

Descripción detallada

Un sistema de comunicación que puede beneficiarse del uso de esta invención se conoce como UTRAN evolucionado (E-UTRAN, también conocido como UTRAN-LTE o E-UTRA). En este sistema, la técnica de acceso DL es OFD-MA, y la técnica de acceso UL es SC-FDMA.

Una especificación de interés es 3GPP TS 36.300 V11.0.0 (2011-12) Especificación técnica Proyecto de asociación de tercera generación; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Edición 11), referido por simplicidad en el presente documento en adelante como 3GPP TS 36.300.

La figura 1A se basa en la figura 4.1 de 3GPP TS 36.300 y muestra la arquitectura general del sistema E-UTRAN. El sistema E-UTRAN incluye eNBs, proporcionar las terminaciones de protocolo de plano de usuario E-UTRAN y plano de control (RRC) hacia los UE. Los eNB están interconectados entre sí mediante una interfaz X2. Los eNB también están conectados por medio de una interfaz S1 a un EPC, más específicamente a un MME por medio de una interfaz S1 MME y a un S-GW por medio de una interfaz S1 (MME/S-GW). La interfaz S1 admite una relación de muchos a muchos entre MME, S-GWs y eNBs.

También son de interés las versiones posteriores de 3GPP LTE dirigidas a sistemas futuros, mencionados en el presente documento por conveniencia simplemente como la LTE-Avanzada (LTE-A). Un objetivo de la LTE-A es proporcionar servicios significativamente mejorados mediante velocidades de datos más altas y una latencia más baja con un coste reducido, mientras se mantiene la compatibilidad con versiones anteriores de LTE (por ejemplo, con LTE Rel-8).

También de interés en el presente documento es 3GPP TS 36.331 V10.4.0 (2011-12) Technical Specification 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Edición 10), tal como la Sección 5, Procedures, y más específicamente las Secciones 5.3, Connection Control; 5.3.3, RRC connection establishment; 5.3.5, RRC connection reconfiguration, 5.3.7, RRC connection re-establishment, 5.3.8, RRC connection release and 5.4, Inter-RAT mobility. Páginas 23-73 (Sección 5.1 a la Sección 5.4) de 3GPP TS 36.331.

La figura 1B presenta un ejemplo del comportamiento actual de la red/UE de acuerdo con las especificaciones actuales de RRC.

Suponga que el UE intenta conectarse a una red E-UTRA. En (1) el UE envía una solicitud de conexión RRC. En (2) la red devuelve un rechazo de conexión RRC que incluye solo un valor de temporizador de espera (hasta 16 segundos de acuerdo con las especificaciones actuales). El UE aplica procedimientos normales de reelección celular, es decir, en el caso normal, permanece en la misma celda de servicio a menos que el UE se aleje físicamente de esa celda ya que la celda actual ya se ha seleccionado basándose en los criterios de reelección de celda. Cuando expira el temporizador de espera (T302), el UE intenta nuevamente en (3) iniciar la solicitud de conexión RRC a la red. En (4) la red devuelve otro rechazo de conexión RRC que incluye un valor de temporizador de espera. En X e Y, el UE puede permanecer en un bucle de enviar mensajes de solicitud de conexión RRC y recibir mensajes de rechazo de conexión RRC hasta que establezca con éxito una conexión RRC. Como resultado de esta operación, el UE puede estar sin servicio de la red LTE durante un período de tiempo indeterminado y, asimismo, no puede pasar a otra red móvil terrestre pública (PLMN) ni a otra tecnología de acceso por radio (RAT).

Varios documentos relacionados con el problema representado en la figura 1B incluyen:

3GPP TSG CT WG1 Reunión # 76, C1-120546, Xiamen (P.R. China), 6-10 de febrero de 2012 Título: LS on RR failures and network reselection, Edición: Rel-11, Elemento de trabajo: SAES2;

3GPP TSG CT WG1 Reunión # 76, C1-120103, Xiamen (P.R. China), 6-10 de febrero de 2012, Solicitud de cambio 24.301 CR 1317, Título: Allow UE to find new RAT on Network errors, Edición: Rel-11; y

3GPP TSG CT WG1 Reunión # 76, C1-120104, Xiamen (P.R. China), 6-10 de febrero de 2012, Change Request 24.301 CR 1318, Título: NAS changes for cause code 17, Edición: Rel-11.

Puede haber problemas con algunas o todas las propuestas hechas hasta ahora para abordar el problema que se muestra en la figura 1B. Básicamente, el problema existe con las especificaciones 3GPP actuales, ya que la liberación de conexión RRC con redireccionamiento no se puede utilizar en este escenario. Esto se debe al hecho de que, en el momento en que eNB rechaza la solicitud de conexión RRC (por ejemplo, en (2) en la figura 1B), el eNB no conoce al menos las capacidades de radio UE. Por lo tanto, el eNB no sabe dónde redirigir el UE. Para obtener las capacidades del UE, el eNB primero tiene que aceptar la solicitud de conexión RRC y configurar la conexión S1 hacia el MME para que el eNB pueda obtener las capacidades del UE desde el MME durante un procedimiento de configuración de contexto del UE o desde el propio UE. Como se apreciará, este procedimiento para obtener las capacidades de UE se suma a la carga de señalización que ya está presente en la celda potencialmente sobrecargada.

Se ha considerado desacoplar un caso de restricción de clase de acceso (ACB) del rechazo de conexión RRC. En el caso de rechazo de conexión RRC, el UE podría aumentar un contador de intentos de actualización de área de seguimiento/intento de conexión (TAU), que limitaría a cinco el número máximo de intentos de conexión RRC que se muestran en la figura 1B. Una vez que el número de intentos fallidos haya llegado a cinco, el UE podría pasar a un estado que permita la selección de una PLMN/RAT diferente.

Sin embargo, puede haber varias desventajas asociadas con este procedimiento. Por ejemplo, el UE intentará establecer la conexión RRC cinco veces antes de que el UE pueda seleccionar una PLMN/RAT diferente. El valor del temporizador para T3411 (un temporizador asociado a TAU) se fija actualmente en las especificaciones a los 10 segundos, lo que significa que el UE estaría fuera de servicio durante al menos 50 segundos hasta que el contador TAU alcanzara el valor máximo (5 intentos por 10 segundos de tiempo de espera por intento). Tenga en cuenta que el UE fuera de servicio podría ser aún más largo, ya que el tiempo máximo de espera para el rechazo de conexión RRC es de 16 segundos y en este caso el UE tiene que esperar 5 veces 16 segundos en lugar de 5 veces 10 segundos. Además, la señalización de la solicitud de conexión RRC/rechazo de conexión RRC cinco veces seguidas causaría una sobrecarga de señalización innecesaria en la red. También, el UE podría regresar a la red LTE desde otra RAT/PLMN de acuerdo con las reglas de reelección, y el problema puede volver a ocurrir si la red central LTE y/o el nodo RAN todavía están sobrecargados. Como puede apreciarse, la experiencia del usuario puede verse gravemente degradada cuando se producen interrupciones del servicio de un minuto o más.

Antes de describir en detalle las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, se hace referencia a la figura 2 para ilustrar un diagrama de bloques simplificado de diversos dispositivos electrónicos que son adecuados para su uso en la puesta en práctica de las realizaciones ilustrativas de esta invención.

En la figura 2, una red inalámbrica 1 está adaptada para la comunicación a través de un enlace inalámbrico 11 con un aparato, como un dispositivo de comunicación móvil que se puede denominar UE 10, a través de un nodo de acceso a la red, como un Nodo B (estación base), y más específicamente un eNB 12. La red 1 puede incluir un elemento de control de red (NCE) 14 que puede incluir la funcionalidad MME/SGW que se muestra en la figura 1A, y que proporciona conectividad con otra red, como una red telefónica y/o una red de comunicaciones de datos (por ejemplo, La Internet). El UE 10 incluye un controlador, como al menos un ordenador o un procesador de datos (DP)

10A, al menos un medio de memoria legible por ordenador no transitorio incorporado como una memoria (MEM) 10B que almacena un programa de instrucciones de ordenador (PROG) 10C, y al menos un par transmisor y receptor (transceptor) de radiofrecuencia (RF) adecuado 10D para conexión inalámbrica bidireccional comunicaciones con el eNB 12 a través de una o más antenas. El sistema 12 también incluye un controlador, como al menos un ordenador o un procesador de datos (DP) 12A, al menos un medio de memoria legible por ordenador incorporado como una memoria (MEM) 12B que almacena un programa de instrucciones de ordenador (PROG) 12C, y al menos un transceptor RF 12D adecuado para la comunicación con el UE 10 a través de una o más antenas (generalmente varias cuando la operación de entrada múltiple/salida múltiple (MIMO) está en uso). El eNB 12 establece al menos una celda dentro de la cual se puede operar el UE 10. El eNB 12 está acoplado a través de una ruta de datos/control 13 al NCE 14. La ruta 13 puede implementarse como la interfaz S1 que se muestra en la figura 1A. El eNB 12 también puede estar acoplado a otro eNB a través de la ruta de datos/control 15, que puede implementarse como la interfaz X2 que se muestra en la figura 1A.

También se muestra en la figura 2 un segundo nodo de acceso a la red, tal como un segundo eNB 12' que establece al menos una segunda celda. El segundo eNB 12' puede ser parte de la misma PLMN y operar con la misma RAT que el primer eNB 12, o puede ser parte de un PLMN diferente y/o puede operar con una RAT diferente que el primer eNB 12. El segundo nodo de acceso de radio 12' mayor no puede estar conectado con el MME/S-GW 14 a través de la interfaz S1 13, y puede o no estar conectado al primer eNB 12 a través de la interfaz X2 15. El segundo nodo de acceso a la red (por ejemplo, el segundo eNB 12') se muestra para representar al menos una de otra celda/banda de frecuencia/portadora/RAT/PLMN a la que se podría redirigir el UE 10 de acuerdo con ciertos ejemplos de las realizaciones de esta invención, como se describe en detalle a continuación.

Para los fines de describir las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, se puede suponer que el UE 10 también incluye una capa de protocolo RRC 10E, y el eNB 12 también incluye una capa de protocolo RRC 12E. Al menos las capas de protocolo RRC 10E y 12E están configuradas para operar de acuerdo con las realizaciones de esta invención como se describe en detalle a continuación. Si el segundo nodo de acceso de radio 12' es un eNB, entonces también puede incluir la capa de protocolo RRC modificada 12E.

Se supone que al menos uno de los PROG 10C y 12C incluye instrucciones del programa que, cuando es ejecutado por el DP asociado, permite que el dispositivo funcione de acuerdo con las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención, como se tratará a continuación en mayor detalle. Es decir, las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, incluyendo las capas de protocolo RRC 1E, 12E, puede implementarse, al menos en parte, mediante un programa de ordenador ejecutable por el DP 10A del UE 10 y/o por el DP 12A del eNB 12, o por hardware, o por una combinación de software y hardware (y firmware).

Los diversos procesadores de datos, memorias, programas, todos los transceptores e interfaces representados en la figura 2 pueden considerarse medios representativos para realizar operaciones y funciones que implementan los diversos aspectos y realizaciones no limitativos de esta invención.

En general, las diversas realizaciones del UE 10 pueden incluir, pero no se limitan a, dispositivos móviles celulares, asistentes digitales personales (PDA) que tengan capacidades de comunicación inalámbrica, ordenadores portátiles que tengan capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de captura de imagen tales como cámaras digitales que tengan capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de juego con capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de almacenamiento y reproducción de música que tengan capacidad de comunicación inalámbrica, aparatos de Internet que permiten el acceso inalámbrico a Internet y la navegación, así como unidades portátiles o terminales que incorporan combinaciones de tales funciones.

Las memorias legibles por ordenador 10B y 12B pueden ser de cualquier tipo adecuadas para el entorno técnico local y pueden implementarse utilizando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tales como dispositivos de memoria basados en semiconductores, memoria de acceso aleatorio, memoria de solo lectura, memoria de solo lectura programable, memoria flash, dispositivos y sistemas de memoria magnética, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble. Los procesadores de datos 10A y 12A pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y pueden incluir uno o más de los ordenadores de uso general, ordenadores especiales, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP) y procesadores basados en arquitecturas de procesadores multinúcleo, como ejemplos no limitantes.

De acuerdo con los ejemplos de las realizaciones de esta invención, el UE 10 puede ser alejado de una celda/banda/portadora/RAT/PLMN problemática con señalización explícita (por ejemplo, un mensaje de rechazo de conexión RRC y/o liberación de conexión RRC) y opcionalmente con información sobre cuánto tiempo es válido este comando. Tenga en cuenta que la duración válida de este comando puede indicarse con el comando o puede ser un valor fijo. En otra realización, el eNB 12 puede prohibir la celda/banda/portadora/RAT/PLMN con señalización dedicada y opcionalmente con la información sobre cuánto tiempo es válida esta restricción. La duración de esta duración se puede indicar con la indicación de restricción o puede ser un valor fijo.

Se señala que las realizaciones de esta invención son aplicables a sistemas no LTE-A y a sistemas LTE-A y, por ello, puede considerarse relevante y pertinente para los sistemas E-UTRAN en general. Sin embargo, también debe

tenerse en cuenta que las realizaciones de esta invención pueden aplicarse también a otros sistemas de comunicación (no E-UTRAN).

Las siguientes opciones de señalización (que pueden incluirse en, por ejemplo, un mensaje RRC) puede considerarse para ordenar al UE 10 que se mueva a otro lugar o que elimine la prioridad de la frecuencia actual y/o RAT actual y/o que bloquee la celda/banda/portadora/RAT/PLMN actual.

1. Se puede enviar una indicación al UE 10 de que el UE 10 debe moverse a otro lugar o eliminar la prioridad (es decir, el UE puede considerar la frecuencia, en el que se recibe esta indicación, como la prioridad más baja) la frecuencia actual y/o la RAT actual. En este caso, el UE 10 podría (re)seleccionar una celda en otra celda/banda/portadora/RAT/PLMN. Se podría indicar un tiempo de restricción al UE 10 o se podría especificar estáticamente y, durante este tiempo, el UE 10 no considera la frecuencia y/o RAT en el que recibe el temporizador para la re-selección a menos que no haya otra cobertura disponible (por ejemplo, estado anyCell).

2. Se puede enviar una indicación al UE 10 de que la celda/banda/portadora/RAT/PLMN actual está prohibida. En este caso, el tiempo de restricción podría indicarse o especificarse estáticamente y durante este tiempo el UE 10 no considera la frecuencia y/o RAT en el que recibe el temporizador para la re-selección a menos que no haya otra cobertura disponible (por ejemplo, estado anyCell).

3. Se puede enviar una información explícita de nivel de celda/PLMN al UE 10 para indicar dónde debe (re)seleccionar el UE. El tiempo de restricción podría indicarse o especificarse estáticamente y durante este tiempo el UE 10 no considera la frecuencia y/o RAT en el que recibe el temporizador para la re-selección a menos que no haya otra cobertura disponible (por ejemplo, estado anyCell). Además, se podría considerar la información de banda/portadora/RAT, aunque debe tenerse en cuenta que en la fase de configuración de la conexión RRC la red no tiene las capacidades de acceso de radio del UE 10 y, por lo tanto, la red no tiene conocimiento explícito de qué bandas de frecuencia y RAT son compatibles con el UE 10.

En algunos mensajes de RRC, por ejemplo, Rechazo de conexión RRC y/o liberación de conexión RRC, la red puede indicar algunos o todos los siguientes:

1. que el UE 10 debería moverse a otra parte o eliminar la prioridad de la frecuencia actual y/o la RAT actual;
2. que la celda actual está prohibida; y/o
3. información explícita de nivel de celda/banda/portadora/RAT/PLMN en el que el UE 10 debería intentar (re)seleccionar (sujeto a la posible restricción de que la red aún no conozca al menos las capacidades de radio del UE 10), y /o
4. cuánto tiempo el UE 10 no debe considerar/despriorizar/prohibir la celda/frecuencia/banda/portadora/RAT/PLMN actual.

En un caso en el que el UE 10 recibe cualquiera de la información anterior, el comportamiento del UE 10 puede ser diferente dependiendo de si el UE 10 es o no tolerante al retraso. En general, las realizaciones de esta invención se pueden usar para acortar la interrupción de cobertura para los UE 'normales', pero no necesariamente para UE tolerantes al retraso (por ejemplo, aquellos UE que no participan en tiempo real, conexión de tipo de baja latencia, como un tipo de conexión VoIP o VoLTE). Por ejemplo, si los UE tolerantes al retraso fueran redirigidos a alguna otra RAT, esto podría causar una condición de sobrecarga en esa RAT. Por lo tanto, existen al menos dos posibilidades que pueden considerarse de acuerdo con las realizaciones de esta invención:

(a) el eNB 12 no debe proporcionar los parámetros anteriores al UE 10 si la causa de establecimiento de RRC para un UE particular se establece como "tolerante al retraso"; o

(b) si se dan los parámetros, el UE 10 ignora los parámetros (por ejemplo, dirección a otra RAT) si la solicitud de conexión RRC está sujeta a una solicitud de acceso tolerante a demoras.

El uso de al menos algunas de las realizaciones de esta invención puede aplicarse también a UE configurados de restricción de acceso extendido (EAB) también. Para no crear una condición de sobrecarga en otra RAT, y si el UE 10 está configurado para EAB, el UE 10 puede ignorar los parámetros y comportarse como un UE heredado permaneciendo así en la misma celda a menos que se haya cambiado la condición de re-selección de celda.

Basándose en lo anterior, debería ser evidente que las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención proporcionan un método, aparatos y programas de ordenador para superar los problemas que se discutieron anteriormente y para proporcionar una experiencia de usuario mejorada. Además, la red puede bloquear una celda con señalización dedicada está habilitada para alejar al UE 10 de una celda problemática con señalización dedicada, incluso en un caso en el que la red no conoce las capacidades de acceso de radio del UE.

La figura 3 es un diagrama de flujo lógico que ilustra el funcionamiento de un método, y un resultado de la ejecución de instrucciones de programa de ordenador, de acuerdo con las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención. De acuerdo con estas realizaciones a modo de ejemplo, un método realiza, en el bloque 3A, una etapa de recibir una

- solicitud de conexión en señalización de enlace ascendente desde un equipo de usuario, el equipo de usuario está ubicado en una celda. En el Bloque 3B hay una etapa para determinar si el equipo de usuario puede conectarse. Si se puede conectar el equipo de usuario, luego en el Bloque 3C hay una etapa de conectar el equipo de usuario, de lo contrario, en el Bloque 3D hay una etapa que determina si se cumple al menos un criterio y si está informando al
- 5 equipo de usuario mediante señalización de enlace descendente, como respuesta a la solicitud de conexión, que el equipo de usuario no se puede conectar en el momento actual, en el que la señalización de enlace descendente comprende información para al menos uno de ordenar al equipo de usuario que intente conectarse en otro lugar o informar al equipo de usuario que al menos la celda está bloqueada.
- 10 En el método de la figura 3, en el que la señalización de enlace ascendente es un mensaje de solicitud de conexión de control de recursos de radio, y la señalización de enlace descendente es un mensaje de rechazo de conexión de control de recursos de radio.
- 15 En el método de la figura 3, en el que la señalización de enlace ascendente es un mensaje de solicitud de conexión de control de recursos de radio, y la señalización de enlace descendente es un mensaje de liberación de conexión de control de recursos de radio.
- Cabe señalar que entre la solicitud de RRC y los mensajes de liberación puede haber otros mensajes intercambiados entre el UE 10 y la red (eNB 12) también.
- 20 En el método de la figura 3, en el que la señalización de enlace descendente comprende información para informar al equipo de usuario que el equipo de usuario debe moverse a otra parte o eliminar la prioridad de una frecuencia actual y/o tecnología de acceso de radio actual, y en el que el equipo de usuario está habilitado para seleccionar o volver a seleccionar otra celda en el banda de frecuencia igual o diferente, la misma o diferente portadora de
- 25 radiofrecuencia, la misma o diferente tecnología de acceso por radio, o la misma o diferente red pública de telefonía móvil terrestre.
- En el método como en el párrafo anterior, en el que la señalización de enlace descendente comprende además una indicación de que el equipo de usuario no debe considerar la frecuencia y/o la tecnología de acceso de radio de la
- 30 que recibe la señalización de enlace descendente durante un período de tiempo específico, a menos que no haya otra cobertura disponible.
- En el método de la figura 3, en el que la señalización de enlace descendente comprende información para informar al equipo de usuario que al menos una de las celdas actuales, o banda de frecuencia, o portadora de
- 35 radiofrecuencia, o tecnología de acceso por radio, o red móvil terrestre pública está prohibida.
- En el método como en el párrafo anterior, en el que la señalización de enlace descendente comprende además una indicación de que el equipo de usuario no debe considerar al menos uno de la celda actual, o banda de frecuencia, o
- 40 portadora de radiofrecuencia, o tecnología de acceso por radio, o red móvil terrestre pública durante un período de tiempo específico, a menos que no haya otra cobertura disponible.
- En el método de la figura 3, en el que la señalización de enlace descendente comprende información para informar al equipo de usuario de al menos una información explícita de la celda o de la red móvil terrestre pública para indicar dónde debe intentar conectarse el equipo de usuario.
- 45 En el método como en el párrafo anterior, en el que la señalización de enlace descendente comprende además una indicación de que el equipo de usuario no debe considerar al menos una de las tecnologías de frecuencia o acceso de radio de la que recibe un valor de temporizador de redireccionamiento, a menos que no haya otra cobertura disponible. Tenga en cuenta que este temporizador de redirección también podría, en algunas realizaciones, ser considerado como un temporizador de restricción.
- 50 En el método de la figura 3, en el que el al menos un criterio es que el equipo de usuario no es un equipo de usuario tolerante al retraso.
- La figura 4 es un diagrama de flujo lógico que ilustra el funcionamiento de un método, y un resultado de la ejecución
- 55 de instrucciones de programa de ordenador, adicionalmente de acuerdo con las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención. De acuerdo con estas realizaciones a modo de ejemplo, un método realiza, en el bloque 4A, una etapa de enviar desde un equipo de usuario una solicitud de conexión en señalización de enlace ascendente a un nodo de acceso a la red, el equipo de usuario está ubicado en una celda. En el Bloque 4B hay una etapa de recepción por señalización de enlace descendente, como respuesta a la solicitud de conexión, una indicación de que
- 60 el equipo de usuario no se puede conectar en el momento actual, en el que la señalización de enlace descendente comprende información para al menos uno de ordenar al equipo de usuario que intente conectarse en otro lugar o informar al equipo de usuario que al menos la celda está bloqueada.
- En el método de la figura 4, en el que la señalización de enlace ascendente es un mensaje de solicitud de conexión de control de recursos de radio, y la señalización de enlace descendente es un mensaje de rechazo de conexión de control de recursos de radio.
- 65

Debe observarse nuevamente que entre la solicitud RRC y los mensajes de liberación puede haber otros mensajes intercambiados entre el UE 10 y la red (eNB 12) también.

5 En el método de la figura 4, en el que la señalización de enlace ascendente es un mensaje de solicitud de conexión de control de recursos de radio, y la señalización de enlace descendente es un mensaje de liberación de conexión de control de recursos de radio.

10 En el método de la figura 4, en el que la señalización de enlace descendente comprende información para informar al equipo de usuario que el equipo de usuario debe moverse a otra parte o despriorizar una frecuencia actual y/o tecnología de acceso de radio actual, y en respuesta el equipo de usuario selecciona o vuelve a seleccionar otra celda en la misma o una banda de frecuencia diferente, la misma o diferente portadora de radiofrecuencia, la misma o diferente tecnología de acceso por radio, o la misma o diferente red pública de telefonía móvil terrestre.

15 En el método como en el párrafo anterior, en el que la señalización de enlace descendente comprende además una indicación de que el equipo de usuario no debe considerar la frecuencia y/o la tecnología de acceso de radio de la que recibe la señalización de enlace descendente durante un período de tiempo específico, a menos que no haya otra cobertura disponible.

20 En el método de la figura 4, en el que la señalización de enlace descendente comprende información para informar al equipo de usuario que al menos una de las celdas actuales, o banda de frecuencia, o portadora de radiofrecuencia, o tecnología de acceso por radio, o red móvil terrestre pública está prohibida.

25 En el método como en el párrafo anterior, en el que la señalización de enlace descendente comprende además una indicación de que el equipo de usuario no debe considerar al menos uno de la celda actual, o banda de frecuencia, o portadora de radiofrecuencia, o tecnología de acceso por radio, o red móvil terrestre pública durante un período de tiempo específico, a menos que no haya otra cobertura disponible.

30 En el método de la figura 4, en el que la señalización de enlace descendente comprende información para informar al equipo de usuario de al menos una información explícita de la celda o de la red móvil terrestre pública para indicar dónde debe intentar conectarse el equipo de usuario.

35 En el método como en el párrafo anterior, en el que la señalización de enlace descendente comprende además una indicación de que el equipo de usuario no debe considerar al menos una de las tecnologías de frecuencia o acceso de radio de la que recibe un valor de temporizador de redireccionamiento, a menos que no haya otra cobertura disponible.

Tenga en cuenta nuevamente que este temporizador de redirección también podría, en algunas realizaciones, ser considerado como un temporizador de restricción.

40 En el método de la figura 4, en el que el equipo de usuario determina si está en un modo operativo tolerante a demoras y/o está configurado EAB y, si esto es así, el equipo de usuario ignora al menos la información de que al menos uno de los comandos le ordena al equipo de usuario que intente conectarse en otro lugar o que informa al equipo de usuario que al menos la celda está bloqueada.

45 Las realizaciones a modo de ejemplo también pertenecen a un medio legible por ordenador no transitorio que contiene instrucciones de programas de software, en el que la ejecución de las instrucciones del programa de software por al menos un procesador de datos da como resultado el desempeño de operaciones que comprenden la ejecución del método que se muestra en la figura 3 o en la figura 4, y los diversos párrafos anteriores que son descriptivos de las Figuras 3 y 4.

50 Los diversos bloques mostrados en la figura 3 y 4 se pueden ver como etapas de método, y/o como operaciones que resultan del funcionamiento de código de programa de ordenador, y/o como una pluralidad de elementos de circuito lógico acoplados contruidos para llevar a cabo la función(es) asociadas.

55 En general, las diversas realizaciones a modo de ejemplo pueden implementarse en hardware o circuitos de uso especial, software, lógica o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, algunos aspectos pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en firmware o software que puede ejecutar un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, pero la presente invención no se limita a esto. Si bien varios aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques, diagramas de flujo, o usando alguna otra representación pictórica, se entiende bien que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en el presente documento pueden implementarse en, como ejemplos no limitantes, hardware, software, firmware, circuitos de propósito especial o lógica, hardware o controlador de uso general u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

Los ejemplos fuera de la invención se refieren al menos en parte a un aparato que comprende al menos un procesador de datos y al menos una memoria que incluye código de programa de ordenador. La al menos una memoria y el código del programa de ordenador se configuran, con el al menos un procesador de datos, para hacer que el aparato al menos reciba una solicitud de conexión en la señalización de enlace ascendente desde un equipo de usuario, en el que el equipo de usuario está ubicado en una celda, para determinar si el equipo de usuario puede conectarse y, si no, para determinar si se cumple al menos un criterio, y si es así, informar al equipo de usuario mediante señalización de enlace descendente, como respuesta a la solicitud de conexión, que el equipo de usuario no se puede conectar en el momento actual. La señalización de enlace descendente está configurada para comprender información para al menos uno de ordenar al equipo de usuario que intente conectarse en otro lugar o informar al equipo de usuario que al menos la celda está bloqueada.

Los ejemplos fuera de esta invención se refieren al menos en parte a un aparato adicional que comprende al menos un procesador de datos y al menos una memoria que incluye código de programa de ordenador. La al menos una memoria y el código del programa de ordenador se configuran, con el al menos un procesador de datos, hacer que el aparato al menos envíe desde un equipo de usuario una solicitud de conexión en señalización de enlace ascendente a un nodo de acceso a la red, en el que el equipo de usuario está ubicado en una celda. El aparato está configurado además para recibir por señalización de enlace descendente, como respuesta a la solicitud de conexión, una indicación de que el equipo de usuario no se puede conectar en el momento actual, en el que la señalización de enlace descendente comprende información para al menos uno de ordenar al equipo de usuario que intente conectarse en otro lugar o informar al equipo de usuario que al menos la celda está bloqueada.

Por lo tanto, debe apreciarse que al menos algunos aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de las invenciones pueden practicarse en diversos componentes tales como chips y módulos de circuitos integrados, y que las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención pueden realizarse en un aparato que se realiza como un circuito integrado. El circuito integrado, o circuitos, puede comprender circuitos (así como posiblemente firmware) para incorporar al menos uno o más procesadores de datos o procesadores de datos, un procesador o procesadores de señal digital, circuitería de banda base y circuitería de radiofrecuencia que son configurables para funcionar de acuerdo con las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

Diversas modificaciones y adaptaciones a las realizaciones ilustrativas anteriores de esta invención pueden hacerse evidentes para los expertos en las materias pertinentes en vista de la descripción anterior, cuando se leen en conjunto con los dibujos adjuntos. Sin embargo, todas y cada una de las modificaciones seguirán cayendo dentro del alcance de las realizaciones no limitantes e ilustrativas de esta invención, que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, mientras que las realizaciones a modo de ejemplo se han descrito anteriormente en el contexto del sistema E-UTRAN, se debería apreciar que las realizaciones ilustrativas de esta invención no están limitadas para su uso únicamente con este tipo particular de sistema de comunicación inalámbrica, y que estas se pueden aprovechar en otros sistemas de comunicación inalámbrica.

Cabe señalar que los términos "conectado", "acoplado", o cualquier variación de los mismos, significa cualquier conexión o acoplamiento, ya sea directa o indirecta, entre dos o más elementos, y puede abarcar la presencia de uno o más elementos intermedios entre dos elementos que están "conectados" o "acoplados" entre sí. El acoplamiento o conexión entre los elementos puede ser físico, lógico o una combinación de los mismos. Tal como se emplea en el presente documento, dos elementos pueden considerarse "conectados" o "acoplados" juntos mediante el uso de uno o más alambres, cables y/o conexiones eléctricas impresas, así como por el uso de energía electromagnética, como la energía electromagnética que tiene longitudes de onda en la región de radiofrecuencia, la región de microondas y la región óptica (tanto visible como invisible), como varios ejemplos no limitativos y no exhaustivos.

Además, los diversos nombres utilizados para los parámetros descritos, los temporizadores y similares no pretenden ser limitantes en ningún aspecto, como estos parámetros y temporizadores, etc., puede identificarse por cualquier nombre adecuado. Además, los diversos nombres asignados a diferentes capas de protocolo (por ejemplo, RRC, etc.) no pretenden ser limitantes en ningún aspecto, ya que estas diversas capas de protocolo pueden identificarse por cualquier nombre adecuado.

Además, algunas de las características de las diversas realizaciones no limitantes e ilustrativas de esta invención se pueden aprovechar sin el uso correspondiente de otras características. Como tal, la descripción precedente debe considerarse meramente ilustrativa de los principios, enseñanzas y realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, y no en limitación de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Un método llevado a cabo por un nodo de acceso a la red, que comprende:

5 recibir (3A) una solicitud de conexión en señalización de enlace ascendente desde un equipo de usuario, estando el equipo de usuario ubicado en una celda;
hacer (3B) una determinación de si el equipo de usuario puede conectarse;
si se determina que el equipo de usuario no se puede conectar, informar (3D) al equipo de usuario, mediante
10 señalización de enlace descendente que comprende un mensaje de rechazo de conexión de control de recursos de radio, RRC, como respuesta a la solicitud de conexión, de que el equipo de usuario no se puede conectar,
caracterizado por
el mensaje de rechazo de conexión RRC que comprende información que indica que el equipo de usuario debe eliminar la prioridad de una frecuencia portadora actual o de una tecnología de acceso de radio actual.

15 2. El método de la reivindicación 1, en el que la información comprende además un valor de temporizador para indicar un período de tiempo durante el cual la frecuencia de la portadora actual o de la tecnología de acceso de radio actual debe ser despriorizada.

20 3. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que la señalización del enlace ascendente comprende un mensaje de solicitud de conexión de control de recursos de radio, RRC.

4. Un aparato (12) para un nodo de acceso a la red, que comprende al menos un procesador de datos (12A) y al menos una memoria (12B) que incluye código de programa de ordenador (12C), estando configurados la al menos una memoria (12B) y el código del programa de ordenador (12C) para, con el al menos un procesador de datos
25 (12A), hacer que el aparato (12) al menos:

reciba (3A) una solicitud de conexión en señalización de enlace ascendente desde un equipo de usuario, estando el equipo de usuario ubicado en una celda;
hacer (3B) una determinación de si el equipo de usuario puede conectarse;
30 si se determina que el equipo de usuario no se puede conectar, informar (3D) al equipo de usuario mediante señalización de enlace descendente que comprende un mensaje de rechazo de conexión de control de recursos de radio, RRC, como respuesta a la solicitud de conexión, de que el equipo de usuario no se puede conectar,
caracterizado por
el mensaje de rechazo de conexión RRC que comprende información que indica que el equipo de usuario debe
35 eliminar la prioridad de una frecuencia portadora actual o de una tecnología de acceso de radio actual.

5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la información comprende además un valor de temporizador para indicar un período de tiempo durante el cual la frecuencia de la portadora actual o de la la tecnología de acceso de radio actual debe ser despriorizada.

40 6. El aparato de acuerdo con las reivindicaciones 4 o 5, en el que la señalización del enlace ascendente comprende un mensaje de solicitud de conexión de control de recursos de radio, RRC.

7. Un método llevado a cabo por un equipo de usuario que comprende:

45 enviar (4A) una solicitud de conexión en señalización de enlace ascendente a un nodo de acceso a la red, estando el equipo de usuario ubicado en una celda; y
recibir (4B) por señalización de enlace descendente que comprende un mensaje de rechazo de conexión de control de recursos de radio, RRC, como respuesta a la solicitud de conexión, una indicación de que el equipo de
50 usuario no se puede conectar en el momento actual,
caracterizado por
el mensaje de rechazo de conexión RRC que comprende información que indica que el equipo de usuario debe eliminar la prioridad de una frecuencia portadora actual o de una tecnología de acceso de radio actual.

55 8. El método de la reivindicación 7, en el que la información comprende además un valor de temporizador para indicar un período de tiempo durante el cual la frecuencia de la portadora actual o la tecnología de acceso de radio actual debe ser despriorizada.

60 9. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 7 - 8, en el que la señalización del enlace ascendente comprende un mensaje de solicitud de conexión de control de recursos de radio, RRC.

10. Un programa de ordenador configurado para hacer que, cuando se ejecuta en un procesador de un equipo de usuario, se lleve a cabo un método de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 7 - 9.

65 11. Un aparato (10) para un equipo de usuario, que comprende al menos un procesador de datos (10A) y al menos una memoria (10B) que incluye código de programa de ordenador (10C), se pueden configurar al menos una

memoria (10B) y un código del programa de ordenador (10C), con el al menos un procesador de datos (10A), para hacer que el aparato (10) al menos

envíe una solicitud de conexión en señalización de enlace ascendente a un nodo de acceso a la red; y

reciba por señalización de enlace descendente que comprende un mensaje de rechazo de conexión de control de recursos de radio, RRC, como respuesta a la solicitud de conexión, una indicación de que el aparato no puede conectarse en el momento actual,

caracterizado por

el mensaje de rechazo de conexión RRC que comprende información que indica que el equipo de usuario debe eliminar la prioridad de una frecuencia portadora actual o de la tecnología de acceso de radio actual.

12. El aparato (10) de la reivindicación 11, en el que la información comprende además un valor de temporizador para indicar un período de tiempo durante el cual la frecuencia de la portadora actual o la tecnología de acceso de radio actual deben ser despriorizadas.

13. El aparato (10) de una cualquiera de las reivindicaciones 11 - 12, en el que la señalización del enlace ascendente comprende un mensaje de solicitud de conexión de control de recursos de radio, RRC.

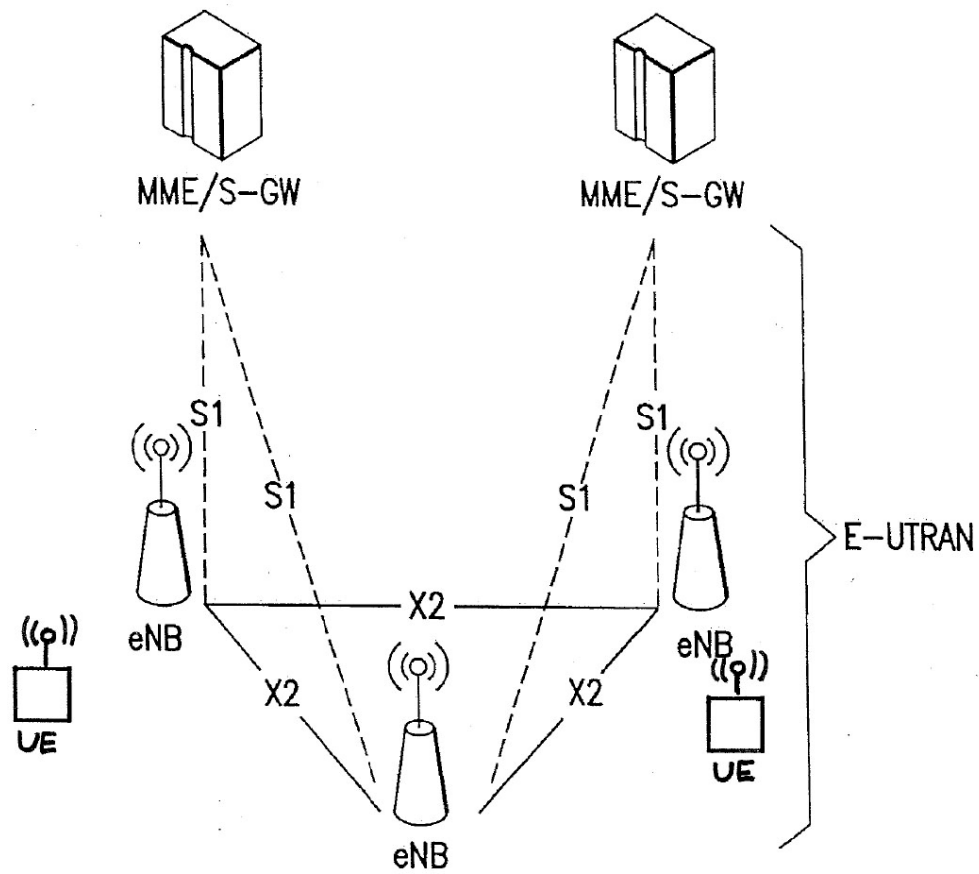


Figura 1A

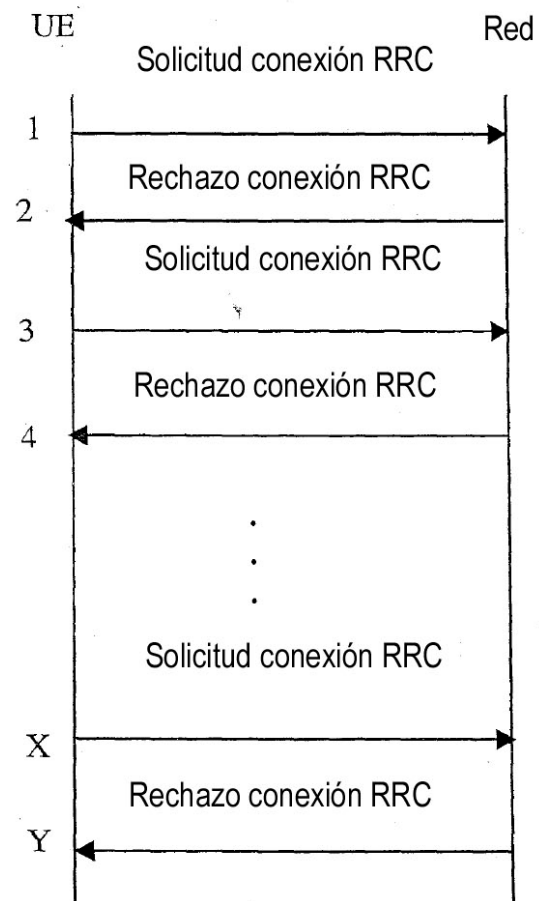


Figura 1B

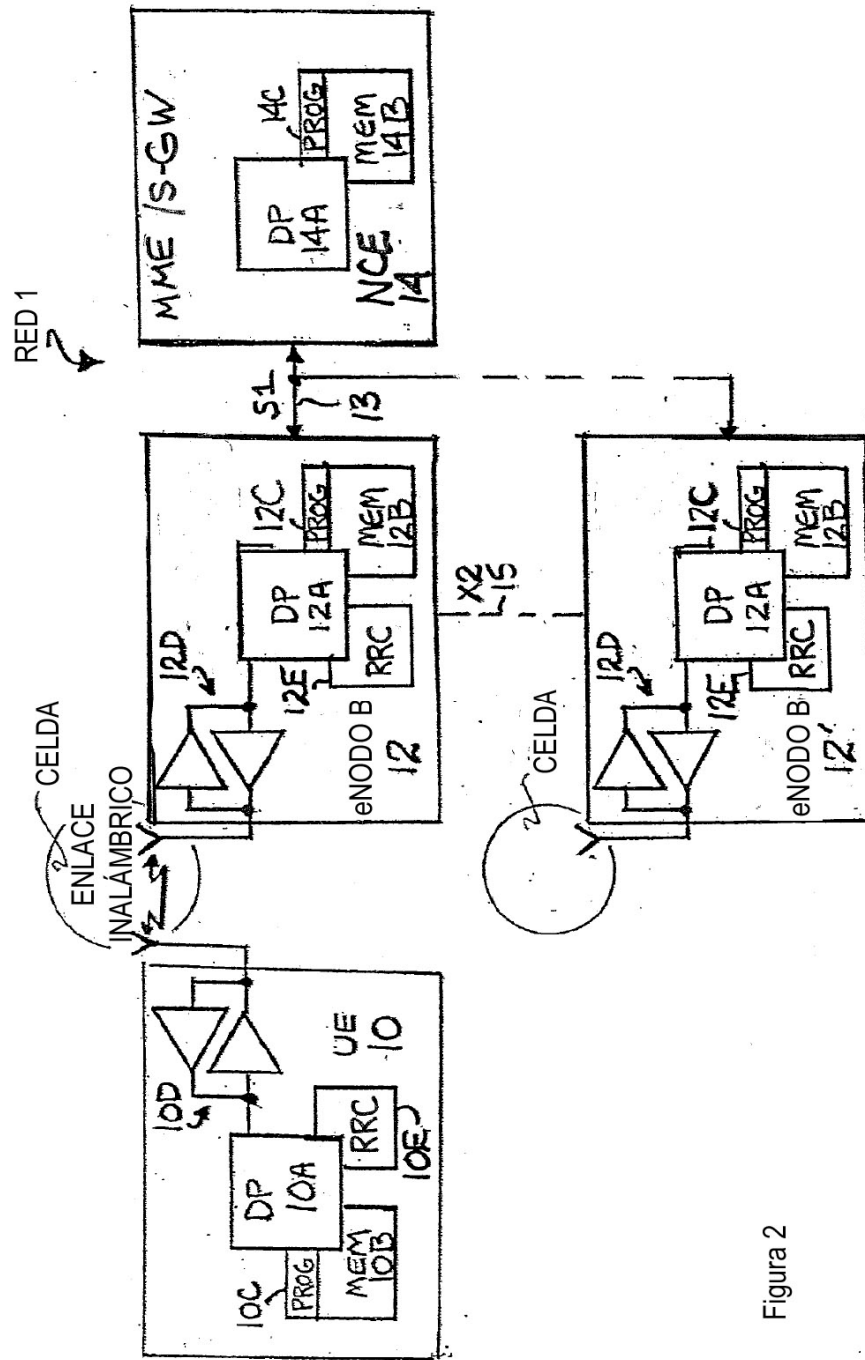


Figura 2

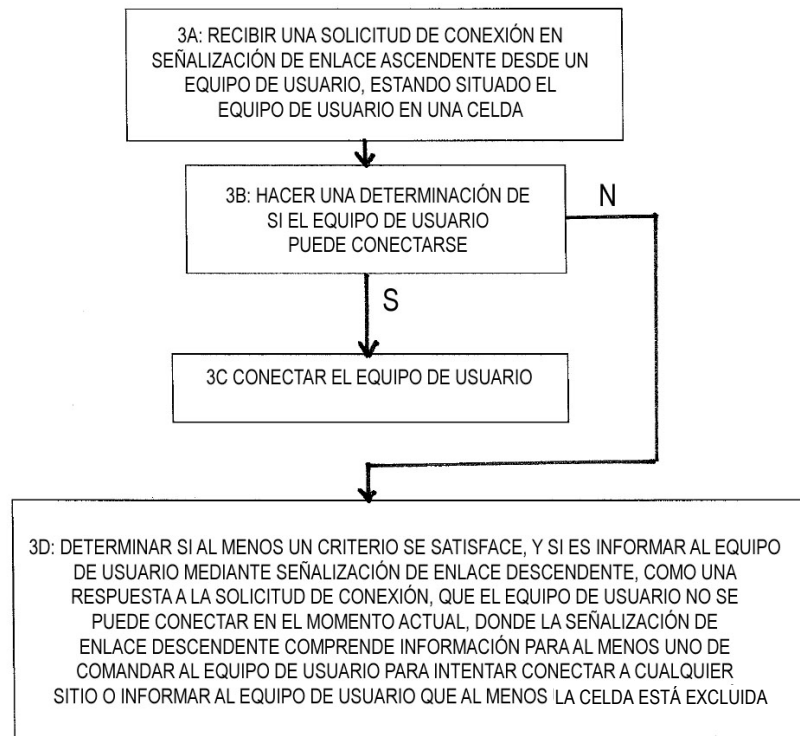


Figura 3

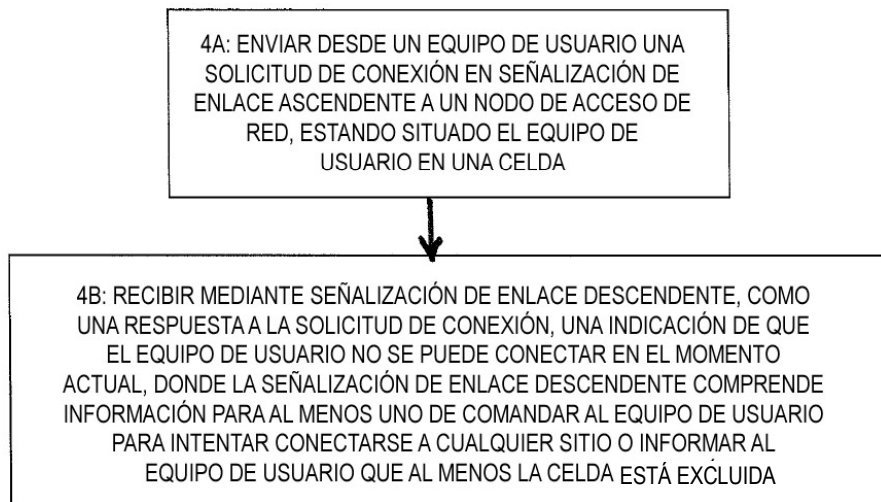


Figura 4