

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 443**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08874734 .0**
96 Fecha de presentación: **15.12.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2294888**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2011**

54 Título: **MÉTODOS Y APARATOS PARA LLEVAR A CABO EL ACCESO ALEATORIO EN UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES.**

30 Prioridad:
19.06.2008 US 73808

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.01.2012

73 Titular/es:
Telefonaktiebolaget L M Ericsson (PUBL)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:
MEYER, Michael y
LINDSTRÖM, Magnus

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

ES 2 372 443 T3

DESCRIPCIÓN

Métodos y aparatos para llevar a cabo el acceso aleatorio en un sistema de telecomunicaciones

Campo técnico

La presente invención se refiere en general al campo de las telecomunicaciones inalámbricas, y, más concretamente, a los métodos y aparatos para el acceso aleatorio en un sistema de telecomunicaciones que utiliza un preámbulo.

Antecedentes

El Proyecto de Cooperación de 3ª Generación (3GPP) es responsable de la estandarización del sistema UMTS (Servicio Universal de Telecomunicación Móvil), y la LTE (Evolución de Largo Plazo) está ahora bajo discusión como un sistema de comunicación móvil de nueva generación del sistema UMTS. LTE es una tecnología para la realización de la comunicación basada en paquetes de alta velocidad que pueden alcanzar velocidades de transmisión de datos de más de 100 Mbps en el enlace descendente y de más de 50 Mbps en el enlace ascendente.

Generalmente, se asignan una o más celdas a una estación base de radio, conocida en el sistema LTE del 3GPP como eNB (Nodo B mejorado/evolucionado) o eNodeB. Además, los eNB en la LTE interactuarán directamente con la red central y con otros eNB. Una pluralidad de equipos de usuario se puede situar en una celda servida por un eNB. Un equipo de usuario (UE) se puede representar por un teléfono móvil, un terminal inalámbrico, un ordenador portátil, un ordenador personal, un asistente digital personal, un teléfono capaz de voz sobre el protocolo de internet (VoIP) o cualquier otro UE capaz de LTE del 3GPP. Generalmente, se realiza un primer acceso del UE al sistema por medio de un procedimiento de acceso aleatorio (RA). Los objetivos del procedimiento de RA pueden incluir: acceso inicial; traspaso; petición de planificación (petición de recursos radio); sincronización de temporización; y similares. Los nodos de red radio generalmente controlan el comportamiento del UE. Como ejemplo, los parámetros de transmisión del enlace ascendente como la frecuencia, la temporización y la potencia se regulan a través de la señalización de control del enlace descendente desde la estación base radio (por ejemplo el eNB) al UE. Para la frecuencia del enlace ascendente (UL) y los parámetros de estimación de la potencia, un UE puede derivar esos parámetros de una o varias señales del enlace descendente (control). No obstante, hacer una estimación de temporización para el enlace ascendente es más difícil debido a que el retardo de propagación entre el eNB (o eNodeB) y el UE es generalmente desconocido. Como ejemplo, cuando un UE se alimenta o se enciende o después de un tiempo de espera activa largo, el UE no está sincronizado en el enlace ascendente. Por lo tanto, antes de que el tráfico comience, el UE tiene que acceder a la red, lo cual en el primer paso incluye obtener la sincronización con la red. Esto se hace normalmente por el UE que realiza la(s) medición(es) escuchando a las señales del enlace descendente y obtiene a partir de estas señales la sincronización de tiempo, una estimación de un error de frecuencia, y también una estimación de la pérdida del trayecto del enlace descendente. Incluso aunque el UE esté ahora sincronizado en el tiempo con el enlace descendente, las señales a ser enviadas desde el UE no están aún alineadas con la temporización de recepción en el eNB (o eNodeB) debido a dicho retardo de propagación desconocido. De esta manera el UE tiene que llevar a cabo un procedimiento de acceso aleatorio (RA) a la red. El procedimiento de RA es un procedimiento usado típicamente por el UE para pedir acceso a un sistema o recursos cuando el UE descubre una necesidad de adquirir la sincronización del enlace ascendente o una necesidad de hacer una transmisión del enlace ascendente y ningún recurso para dichas transmisiones del enlace ascendente está aún disponible para el UE. Adicionalmente, la sincronización o alineamiento de tiempo de las transmisiones del enlace ascendente pretende minimizar la interferencia con las transmisiones de otros UE y aumentan la eficiencia de los recursos minimizando la necesidad de bandas de guarda.

El procedimiento de RA se puede clasificar dentro de un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención y un procedimiento de acceso aleatorio libre de contención (o no basado en contención). Para el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención, se asigna un primer conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio no dedicados por celda (es decir a un eNodeB). Este grupo se usa en primer lugar cuando hay datos originados en el UE y el UE tiene que establecer una conexión y una relación de tiempo del enlace ascendente adecuada con la red a través del procedimiento de RA. Cuando se realiza el acceso aleatorio basado en contención, el UE selecciona arbitrariamente un preámbulo para el grupo como el preámbulo de acceso aleatorio no dedicado. Esto se conoce como acceso aleatorio iniciado del UE (soportado en LTE). De esta manera para el acceso aleatorio basado en contención, la red (o el eNB) no es consciente (inmediatamente) de qué UE seleccionó qué preámbulo. Un inconveniente con esto es que múltiples UE pueden de hecho seleccionar el mismo preámbulo y pueden intentar acceder a la red (o eNodeB) al mismo tiempo. Esto puede provocar que ocurra(n) colisión(es). De esta manera, es necesario un paso adicional de identificación de los UE que intentan acceder a la red (o eNodeB) y resolver las colisiones potenciales, un denominado mecanismo de resolución de contención.

Para realizar el acceso aleatorio libre de contención, hay también definido un segundo conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio asignado por celda (es decir a un eNodeB). Estos preámbulos se conocen como preámbulos de acceso aleatorio dedicados. Contrariamente a los preámbulos de acceso aleatorio no dedicados, se asigna un preámbulo de acceso aleatorio dedicado al UE por el eNodeB. En otras palabras, este preámbulo no se puede seleccionar autónomamente por el UE y por lo tanto, para la duración de la validez de la asignación, este

preámbulo de acceso aleatorio dedicado se dedica exclusivamente al UE. Esto se conoce como acceso aleatorio desencadenado por la red u ordenado por la red (soportado en LTE). Dado que se asigna/dedica un preámbulo específico al UE, es un beneficio del acceso libre de contención que el eNodoB pueda saber inmediatamente a partir del preámbulo recibido, qué UE intenta (o intentó) acceder a la red. Esto elimina de esta manera la necesidad de resolución de contención y por lo tanto mejora la eficiencia de los recursos minimizando el riesgo de colisiones. Adicionalmente, evitar el procedimiento de resolución de contención reduce el retardo.

Se debería señalar que el acceso aleatorio desencadenado por la red descrito anteriormente, se puede usar para forzar a un UE, el cual no tiene una temporización del enlace ascendente válida para sincronizar su enlace ascendente a la temporización en el eNodoB, por ejemplo, anterior a que el eNodoB haga una transmisión del enlace descendente para la cual el UE necesitará transmitir una realimentación de reconocimiento (ACK) o una de reconocimiento negativo (o un no reconocimiento) (NACK). También se debería mencionar que a causa de la duración no cero del acceso aleatorio y el procedimiento de sincronización del enlace ascendente, la resincronización se fuerza típicamente antes de hacer la transmisión del enlace descendente. Si por ejemplo los datos del enlace descendente llegan al UE, la sincronización necesita ser restablecida primero, y para este propósito, se asigna el preámbulo de acceso aleatorio dedicado descrito anteriormente al UE, el cual el UE puede usar para realizar un procedimiento de acceso aleatorio libre de contención. Esto desencadenará un comando de ajuste de avance de temporización desde el eNB, y en base a este comando, el UE puede restablecer el alineamiento de tiempo.

Dado que el procedimiento de acceso aleatorio es el primer procedimiento realizado por el UE para acceder a la red, es importante que el acceso aleatorio funcione como debería. Si el acceso aleatorio falla, el UE no puede acceder a la red. Un escenario ejemplar en el que un procedimiento de acceso aleatorio puede fallar o no se puede establecer es cuando todos de los preámbulos (dedicados) están ya en uso. Como se mencionó antes, el eNodoB realiza el seguimiento de los preámbulos dedicados que ya se han asignado, y cuando no hay tal preámbulo dedicado disponible para la asignación, el eNB tiene que avisar al UE sobre cómo proceder. De esta manera, en el caso ejemplar en el que ninguno de los preámbulos de acceso aleatorio dedicados está disponible para la asignación, no se pueden dar instrucciones al UE para realizar un acceso aleatorio requerido para reanudar o conducir las transmisiones de datos. Esto conducirá a retardar en el acceso aleatorio por el UE hasta por ejemplo que un preámbulo dedicado llegue a estar disponible, de esta manera conduciendo al aumento innecesario en la latencia de los datos que es indeseable en una red.

La TS 36.321 del estándar 3GPP, versión 8.0.0, describe la selección de un preámbulo de acceso aleatorio en un procedimiento de acceso aleatorio. El preámbulo se puede seleccionar en dos formas distintas: cada una que usa un procedimiento de acceso aleatorio no basado en contención, en el que el preámbulo se señala explícitamente al UE, o que usa un acceso aleatorio basado en contención en el que la estación base asigna y transmite un preámbulo dedicado al UE.

La TS 136.300 del estándar ETSI, versión 8.2.0, también describe los procedimientos de acceso aleatorio no basados en contención y basados en contención.

Resumen

Es de esta manera un objeto de las realizaciones ejemplares de la presente invención abordar los problemas mencionados anteriormente y proporcionar los métodos y aparatos para permitir a un UE realizar con éxito un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención.

De acuerdo con un primer aspecto de las realizaciones de la presente invención, el problema expresado anteriormente se resuelve por medio de un método en una estación base radio; para permitir a un equipo de usuario realizar un acceso aleatorio basado en contención. A la estación base radio que representa un eNB o un eNodoB o un NodoB, se la asigna un primer conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio no dedicados y un segundo conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio dedicados. De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, la estación base radio determina un identificador del preámbulo de acceso aleatorio (RAPID); cuando transmite un mensaje al UE, el mensaje que comprende el RAPID determinado; y se recibe desde el UE, un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado que se selecciona por el equipo de usuario en base al RAPID comprendido en el mensaje transmitido.

De esta manera, cuando, por ejemplo, ninguno de los preámbulos de acceso aleatorio dedicados está disponible para la asignación, se determina un RAPID por la estación base radio que lo señala en un mensaje al UE y el UE selecciona en base al RAPID recibido un preámbulo no dedicado para realizar el acceso aleatorio basado en contención al sistema en lugar del acceso aleatorio libre de contención.

De acuerdo con un segundo aspecto de las realizaciones de la presente invención, el problema expresado anteriormente se resuelve por medio de un método en un UE para permitir a dicho UE realizar un acceso aleatorio basado en contención en un sistema de telecomunicaciones que comprende una estación base radio a la que, como se mencionó anteriormente, se asigna un primer conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio no dedicados y un segundo conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio dedicados, el método de

acuerdo con las realizaciones de la presente invención comprende los pasos de: recibir un mensaje desde la estación base radio, el mensaje que comprende un RAPID. El método además comprende: determinar que el RAPID recibido en dicho mensaje pertenece al primer conjunto de preámbulos de acceso aleatorio no dedicados; seleccionar en base al RAPID recibido un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado del primer conjunto; y transmitir el preámbulo de acceso aleatorio no dedicado seleccionado a la estación base radio.

De acuerdo con un tercer aspecto de las realizaciones de la presente invención, el problema expresado anteriormente se resuelve por medio de una estación base radio para permitir a un UE realizar un acceso aleatorio basado en contención. Como se mencionó anteriormente, un primer conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio no dedicados y un segundo conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio dedicados se asignan a la estación base radio. La estación base radio, de acuerdo con las realizaciones de la presente invención se configura para determinar un RAPID; para transmitir un mensaje al UE, el mensaje que comprende el RAPID determinado; y recibir desde el UE, un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado que se selecciona por el UE en base al RAPID comprendido en el mensaje transmitido.

De acuerdo con un cuarto aspecto de las realizaciones de la presente invención, el problema expresado anteriormente se resuelve por medio de un UE para realizar un acceso aleatorio basado en contención en un sistema de telecomunicaciones que comprende una estación base radio a la que se asignan un primer conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio no dedicados y un segundo conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio dedicados. De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, el UE se configura para recibir un mensaje desde la estación base radio, el mensaje que comprende un RAPID. El UE se configura además para determinar que el RAPID recibido pertenece al primer conjunto; el UE también se configura para seleccionar, en base al RAPID recibido en el mensaje, un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado del primer conjunto; y para transmitir el preámbulo de acceso aleatorio no dedicado seleccionado a la estación base radio.

De acuerdo con un quinto aspecto de las realizaciones de la presente invención, el problema expresado anteriormente se resuelve por medio de un método en un sistema de telecomunicaciones, de permitir a un UE realizar un acceso aleatorio basado en contención, el sistema que comprende una estación base radio que se asigna a un primer conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio no dedicados y un segundo conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio dedicados. El método comprende los pasos de: determinar en la estación base radio un RAPID; recibir en el UE, un mensaje desde la estación base radio, el mensaje que comprende el RAPID determinado; determinar en dicho UE que el RAPID recibido pertenece al primer conjunto; seleccionar en el UE, un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado del primer conjunto en base al RAPID recibido; y recibir en la estación base radio, el preámbulo no dedicado seleccionado.

De acuerdo con un sexto aspecto de las realizaciones de la presente invención, el problema expresado anteriormente se resuelve por medio de un método en un sistema de telecomunicaciones para permitir a un UE realizar un acceso aleatorio basado en contención, el sistema que comprende una estación base radio que se asigna a un primer conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio no dedicados y un segundo conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio dedicados. En el sistema, la estación base radio se configura para determinar un RAPID; el equipo de usuario se configura para recibir un mensaje desde la estación base radio, el mensaje que comprende el RAPID determinado, y determinar además que el RAPID recibido pertenece al primer conjunto, y el UE se configura además para seleccionar un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado del primer conjunto en base al RAPID recibido; y la estación base radio se configura para recibir el preámbulo de acceso aleatorio no dedicado que se selecciona por el UE.

Una ventaja con la presente invención es que el procedimiento de acceso aleatorio se realiza por un UE incluso aunque por ejemplo ninguno de los preámbulos de acceso aleatorio dedicados del segundo conjunto esté disponible para la asignación al UE.

Otra ventaja con la presente invención es que la latencia de los datos debida a la carencia por ejemplo de preámbulos de acceso aleatorio dedicados se reduce o incluso se elimina.

Aún otra ventaja con la presente invención es que los formatos de señalización existentes se reutilizan y no se necesita ningún formato especial del mensaje para lograr un procedimiento de acceso aleatorio de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.

Aún otros objetos y rasgos de la presente invención llegarán a ser evidentes a partir de la siguiente descripción detallada en conjunto con los dibujos anexos, se llama la atención al hecho, no obstante, que los dibujos siguientes son ilustrativos solamente, y que se pueden hacer varias modificaciones y cambios en las realizaciones específicas ilustradas según se describe dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Se debería entender además que los dibujos no están dibujados necesariamente a escala y que, a menos que se indique de otro modo, están meramente pretendiendo ilustrar conceptualmente las estructuras y procedimientos descritos aquí dentro.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un sistema de telecomunicaciones de red inalámbrica en el que se pueden aplicar las realizaciones ejemplares de la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra un diagrama de flujo de un método realizado en una estación base radio de acuerdo con las realizaciones ejemplares de la presente invención.

- 5 La Figura 3 es un diagrama que ilustra un diagrama de flujo de un método realizado en un equipo de usuario de acuerdo con las realizaciones ejemplares de la presente invención.

La Figura 4 ilustra un diagrama de bloques de una estación base radio ejemplar de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.

- 10 La Figura 5 ilustra un diagrama de bloques de un equipo de usuario ejemplar de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.

Descripción detallada

- 15 En la siguiente descripción, para los propósitos de explicación y no de limitación, se establecen en adelante los detalles específicos tales como las arquitecturas, escenarios, técnicas, etc. particulares para proporcionar la comprensión minuciosa de la presente invención. No obstante, será evidente para la persona experta en la técnica que la presente invención y sus realizaciones se puede practicar en otras realizaciones que se alejan de estos detalles específicos.

- 20 Las diferentes realizaciones de la presente invención se describen aquí dentro por medio de la referencia a los escenarios ejemplo particulares. En particular, la invención se describe en un contexto general no limitativo en relación con los procedimientos de acceso aleatorio en un sistema de red de telecomunicaciones que se basa en el concepto de evolución de largo plazo (LTE) de tercera generación (3G). Se debería señalar que la presente invención no se restringe a la LTE de 3G sino que puede ser aplicable en otros sistemas inalámbricos que emplean procedimientos de acceso aleatorio, tales como WiMAX (interoperabilidad a nivel mundial para acceso por microondas), o HSPA (acceso por paquetes de alta velocidad) o HSUPA (acceso por paquetes de enlace ascendente de alta velocidad) o HSDPA (acceso por paquetes de enlace descendente de alta velocidad) o WCDMA (acceso múltiple por división de código de banda ancha) etc.

- 30 Con referencia a la figura 1, hay ilustrado un diagrama de bloques de un sistema de red de telecomunicaciones inalámbrico ejemplar 100 en el que se pueden aplicar las diferentes realizaciones ejemplares de la presente invención. Señalar que el sistema representado en la figura 1 solamente muestra los transceptores o nodos que son necesarios para la comprensión de las diferentes realizaciones ejemplares de la presente invención. Como se muestra, el sistema 100 que se considera aquí para representar un sistema LTE del 3GPP simplificado, comprende una serie de equipos de usuario UE 110, UE 111, UE 112, y los aparatos que actúan como estaciones base radio y designadas eNodeB 1 120, eNodeB 2 121, y eNodeB 3 122. Una de las funciones del eNodeB es controlar el tráfico a y desde los UE en una celda. Un UE es adecuado para ser usado como un teléfono móvil, un terminal inalámbrico, un ordenador portátil, un ordenador personal, un asistente digital personal, un teléfono capaz de voz sobre el protocolo de internet (VoIP) o cualquier otro equipo capaz de LTE del 3GPP. El tráfico, sobre un enlace radio, desde un eNodeB a un UE se conoce como el tráfico del enlace descendente (DL) y el tráfico, sobre un enlace radio, desde el UE a un eNodeB se conoce como el tráfico del enlace ascendente (UL). Señalar que en la figura 1, el número de UE y eNodeB es solamente ilustrativo y las realizaciones de la presente invención no se restringen a cualquier número particular de UE y/o número de eNodeB y/o número de celdas por eNodeB.

- 40 Con referencia de vuelta a la figura 1, aquí se supone que el UE 111 y el UE 113 se sirven por el eNodeB 1 120. En otras palabras se supone que el UE 111 y el UE 113 ya han accedido aleatoriamente con éxito a la red 100 y están conectados inalámbricamente al eNodeB 1 120. Adicionalmente, también se suponen para facilitar comprender los principios de las realizaciones de la presente invención, que un eNodeB por ejemplo el eNodeB 1 120 está sirviendo a una única celda, aunque esto no es necesario. En LTE, hay en total un conjunto comprendido de 64 preámbulos de acceso aleatorio disponibles por celda. De esta manera, a un eNodeB se le puede asignar estos 64 preámbulos. Se debería señalar que los preámbulos asignados a distintas celdas controladas por el mismo eNodeB no pertenecen necesariamente al mismo conjunto de preámbulos es decir distintos conjuntos (y grupos) son típicamente específicos de la celda. No obstante, para comprender mejor las diferentes realizaciones de la presente invención, se supone aquí dentro que un eNodeB está sirviendo a una celda única y por lo tanto, en este caso, es adecuado para expresar que un conjunto de 64 preámbulos se asignan por el eNodeB (o por celda). Un primer conjunto dentro de este conjunto de 64 preámbulos, forma un grupo de preámbulos para usar con el acceso aleatorio basado en contención. Los preámbulos de este grupo se conocen, como se mencionó antes, como preámbulos de acceso aleatorio no dedicados. Este grupo se usa en primer lugar cuando hay datos originados por el UE y el UE tiene que establecer una conexión y/o una relación de temporización del enlace ascendente adecuada con la red a través del procedimiento de acceso aleatorio (RA). Cuando se realiza el acceso aleatorio basado en contención, el UE elige/selecciona un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado de este primer conjunto por azar.

Para cada preámbulo de acceso aleatorio no dedicado de este primer conjunto se asocia un número de identificación del preámbulo (o identificador del preámbulo) llamado un RAPID (ID del Preámbulo de Acceso Aleatorio). Entre el conjunto de 64 preámbulos, hay también un segundo conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio dedicados. Un preámbulo de acceso aleatorio dedicado del segundo conjunto se usa, como se mencionó antes, para realizar un acceso aleatorio libre de contención. Para el acceso aleatorio libre de contención, es el eNodeB el que asigna un preámbulo de acceso aleatorio dedicado al UE. En otras palabras este tipo de acceso aleatorio se desencadena por la red (por ejemplo el eNodeB). Para el acceso aleatorio libre de contención, el eNodeB puede asignar por lo tanto el preámbulo recibido al UE que ha enviado el preámbulo de acceso aleatorio y ha intentado acceder al sistema de la red. Por lo tanto, a diferencia del acceso aleatorio basado en contención, el procedimiento de resolución de no contención necesita ser realizado.

Con referencia de vuelta a la figura 1, suponemos que, con respecto al UE 110, se desencadena un procedimiento de acceso aleatorio libre de contención por la red (por ejemplo por el eNodeB 1 120) de manera que el UE puede establecer un alineamiento de tiempo y sincronización con la red (por ejemplo el eNodeB). Esto se ilustra esquemáticamente usando una flecha discontinua entre el UE 110 y el eNodeB 1 120. Como se mencionó antes, el eNodeB 1 120 realiza el seguimiento de todos los preámbulos de acceso aleatorio dedicados que ha asignado y que están actualmente en uso. Una vez que se ha completado con éxito un acceso aleatorio libre de contención o ha expirado la validez de la asignación del preámbulo dedicado, se puede reutilizar el preámbulo dedicado. No obstante, en el caso que ninguno de los preámbulos de acceso aleatorio dedicados en el segundo conjunto esté disponible por el momento para la asignación al UE 110, el eNodeB, de acuerdo con la solución de la técnica anterior, no sabe qué aconsejar (o instrucciones dar) al UE 110 y de esta manera el procedimiento de acceso aleatorio libre de contención tiene que ser retrasado hasta por ejemplo que esté disponible un preámbulo de acceso aleatorio dedicado. No obstante, de acuerdo con la realización de la presente invención, como se describirá más adelante, el eNodeB 120 sabe, si tal evento ocurre, qué consejo (instrucción) dar al UE 110.

En el caso de que ningún preámbulo de acceso aleatorio dedicado esté disponible para la asignación al UE 110, el eNodeB 1 120, de acuerdo con una realización de la presente invención, envía o transmite un mensaje al UE 110 y señala dentro de ese mensaje un RAPID. El UE 110 entonces determina que el RAPID recibido en el mensaje pertenece al primer conjunto. El UE 110 entonces selecciona en base a dicho RAPID recibido, un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado del primer conjunto. El UE 110 entonces puede realizar un acceso aleatorio basado en contención usando el preámbulo de acceso aleatorio no dedicado seleccionado, en lugar de realizar un acceso aleatorio libre de contención. Como consecuencia, el establecimiento del alineamiento de tiempo y la sincronización no se retarda innecesariamente y la latencia de los datos no se aumenta innecesariamente.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el eNodeB 1 120 señala el mensaje que comprende el RAPID al UE 110, en un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH). De acuerdo con otra realización de la presente invención, el eNodeB 1 120 señala el RAPID como parte de un mensaje de comando de traspaso (HO) al UE 110.

Como se mencionó anteriormente, el eNodeB 1 120 determina un RAPID que por ejemplo está asociado con un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado del primer conjunto, cuando por ejemplo ninguno de los preámbulos de acceso aleatorio dedicados (para el acceso aleatorio libre de contención) del segundo conjunto está disponible para la asignación al UE 110. De acuerdo con una realización de la presente invención, el eNodeB 1 120 se configura/dispose para seleccionar/usar siempre un RAPID fijo o preconfigurado para señalar un RAPID para el acceso basado en contención al UE 110. Como ejemplo si el eNodeB 1 120 señala explícitamente al UE 110 un RAPID que tiene un valor del ID fijo que es por ejemplo igual a 000000, entonces el UE 110 determina en base a dicho RAPID que pertenece al primer conjunto de preámbulos, y en base a esto, selecciona un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado de este primer conjunto para realizar un acceso aleatorio basado en contención transmitiendo el preámbulo de acceso aleatorio no dedicado seleccionado.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, el eNodeB 1 120 se configura/dispose para seleccionar aleatoriamente un RAPID para señalar el acceso basado en contención al UE 110 enviando el RAPID en un mensaje (mensaje PDCCH o como parte de un mensaje de comando de HO). De nuevo, cuando el UE 110 recibe el RAPID seleccionado, identifica que el RAPID pertenece al primer conjunto de preámbulos (o que no pertenece al segundo conjunto que forma el grupo de preámbulos de acceso aleatorio dedicados) y de ahí, que el preámbulo dedicado no ha sido asignado a él y, consecuentemente, el UE 110 sabe que debería realizar un acceso aleatorio basado en contención en lugar de un acceso aleatorio libre de contención. Para ese propósito, el UE 110 selecciona, en base al RAPID recibido, un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado del primer conjunto para realizar un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el UE 110 se configura/dispose para seleccionar un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado del primer conjunto, seleccionando directamente el preámbulo de acceso aleatorio no dedicado que está asociado con el RAPID recibido.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, el UE 110 selecciona aleatoriamente un preámbulo del primer conjunto de preámbulos de acceso aleatorio no dedicados, y lo usa para realizar un acceso aleatorio basado

en contención.

Con referencia a la figura 2 hay ilustrado un diagrama de flujo de un método dirigido para ser realizado/implementado en una estación base radio (por ejemplo eNodoB), de acuerdo con las realizaciones descritas anteriormente de la presente invención. Como se mencionó antes, a la estación base radio se la asigna un primer conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio no dedicados y un segundo conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio dedicados. El método en la estación base radio, permite a un UE realizar un acceso aleatorio basado en contención en lugar de un acceso aleatorio libre de contención, debido por ejemplo a que ninguno de los preámbulos de acceso aleatorio dedicados están disponibles para la asignación a dicho UE.

El método comprende los siguientes pasos principales:

(201) determinar un RAPID;

(202) transmitir un mensaje (por ejemplo en un PDCCH o como parte de un mensaje de comando de HO) al UE, el mensaje que indica el RAPID, y

(203) recibir desde el UE un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado que se selecciona por el UE en base al RAPID recibido.

Como se mencionó antes la estación base radio (o eNodoB) puede usar un RAPID preconfigurado que se señala/transmite explícitamente en dicho mensaje para indicar al UE que un acceso aleatorio basado en contención va a ser realizado. Como ejemplo, la estación base radio puede señalar explícitamente en dicho mensaje al UE un valor del RAPID preconfigurado que es igual a por ejemplo 000000. La estación base radio (o eNodoB) también puede seleccionar aleatoriamente un RAPID y señala explícitamente el RAPID elegido aleatoriamente en un mensaje al UE. Se debería mencionar que la estación base radio (por ejemplo el eNodoB) no se restringe a la solución descrita anteriormente sobre cómo identificar/detectar que ninguno de los preámbulos de acceso aleatorio dedicados está disponible para la asignación.

Con referencia a la figura 3 hay ilustrado un diagrama de flujo de un método dirigido para ser realizado/implementado en un UE, de acuerdo con las realizaciones descritas previamente de la presente invención. El método en el UE, permite a dicho UE realizar un acceso aleatorio basado en contención en lugar de un acceso aleatorio libre de contención, debido por ejemplo a que ninguno de los preámbulos de acceso aleatorio dedicados están disponibles para la asignación a dicho UE.

El método comprende los siguientes pasos principales:

(301) recibir un mensaje desde la estación base radio (o eNodoB), dicho mensaje (en el PDCCH o como parte de un mensaje de comando de HO) comprende un RAPID;

(302) determinar que el RAPID pertenece al primer conjunto de preámbulos de acceso aleatorio no dedicados;

(303) seleccionar un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado en base al RAPID recibido; y

(304) transmitir el preámbulo de acceso aleatorio no dedicado seleccionado a la estación base radio para realizar un acceso aleatorio basado en contención usando el preámbulo seleccionado.

Como se mencionó antes el UE puede seleccionar un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado que está asociado directamente con el RAPID recibido. El UE también puede seleccionar aleatoriamente un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado del primer conjunto de preámbulos.

Con referencia a la figura 4 hay ilustrado un diagrama de bloques de una estación base radio ejemplar 400 (por ejemplo el eNodoB) que se configura/dispone para habilitar a un UE para realizar un acceso aleatorio basado en contención. A la estación base radio 400 se la asigna un primer conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio no dedicados y un segundo conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio dedicados. Como se muestra en la figura 4, la estación base radio 400 comprende los medios de procesamiento 401 adaptados para determinar un RAPID. Como ejemplo, los medios de procesamiento 401 pueden identificar que no se pueden asignar los preámbulos de acceso aleatorio dedicados al UE y entonces pueden determinar el RAPID. La estación base radio 400 además comprende los medios de transmisión 402A, indicados TX en la figura 4, que se adaptan/configuran para transmitir o enviar el RAPID determinado a dicho UE en un mensaje (es decir en el PDCCH o como parte de un mensaje de comando de HO). La estación base radio 400 además comprende medios de recepción 402B, indicados RX en la figura 4, que se disponen/configuran para recibir, desde el UE, un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado que se selecciona por el UE en base al RAPID recibido. Como se describió previamente, la estación base radio se adapta para determinar un RAPID seleccionando un RAPID preconfigurado. La estación base radio también puede seleccionar aleatoriamente un RAPID. Las acciones adicionales realizadas por la estación base radio ya se han descrito y por lo tanto no se repiten. Se debería mencionar no obstante que los distintos bloques ejemplares mostrados en la figura 4 no están necesariamente separados. Adicionalmente los

medios de TX 402A y los medios de RX 402B no se incluyen necesariamente en el mismo bloque es decir cada uno se puede representar por un bloque único. La estación base radio 400 no está restringida por lo tanto y no se limita al diagrama de bloques ejemplar mostrado en la figura 4. Además, la estación base radio 400 también puede comprender otros elementos y/o bloques no ilustrados en la figura 4.

- 5 Con referencia a la figura 5 hay ilustrado un diagrama de bloques de un equipo de usuario ejemplar UE 500 capaz de realizar un acceso aleatorio basado en contención, de acuerdo con las realizaciones descritas previamente de la presente invención. Como se muestra en la figura 5, el UE 500 comprende los medios de recepción 501A, indicados RX en la figura 5, que se adaptan/configuran para recibir de una estación base radio un mensaje que comprende un RAPID. Como un ejemplo no limitativo, el mensaje (por ejemplo en el PDCCH o como parte de un mensaje de comando de HO) se puede recibir debido a que ninguno de los preámbulos de acceso aleatorio dedicados (del segundo conjunto) está disponible para la asignación como se describió previamente. El UE 500 además comprende los medios de procesamiento 502 configurados/adaptados para determinar que el RAPID recibido pertenece al primer conjunto. El UE 500 además comprende la selección de los medios 503 (que pueden ser parte, pero no necesariamente, de los medios de procesamiento 502) que se adaptan/configuran para seleccionar en base al RAPID recibido, un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado. El UE 500 además comprende los medios de transmisión 501B, indicados TX en la figura 5, que se adaptan/configuran para transmitir a dicha estación base radio el preámbulo de acceso aleatorio no dedicado seleccionado para realizar un acceso aleatorio basado en contención. Se debería mencionar que los medios de procesamiento 502 también pueden estar adaptados para realizar el acceso aleatorio basado en contención en cooperación con los medios de TX 501B. Como se mencionó antes, el UE puede seleccionar un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado seleccionando directamente un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado que está asociado con el RAPID. El UE también puede seleccionar aleatoriamente un preámbulo como se describió previamente.

- Se debería señalar que se espera que por ejemplo los sistemas de LTE se desplegarán en una amplia gama de escenarios, desde las pico celdas a muy grandes celdas de hasta 100 km y más allá. Dado que el acceso aleatorio es el primer procedimiento realizado por un UE para acceder a una red es muy importante que el procedimiento de acceso aleatorio funcione bien en todos los escenarios anticipados incluso en un escenario ejemplar cuando ninguno de los preámbulos de acceso aleatorio dedicados está disponible para la asignación a un UE. Las realizaciones ejemplares descritas previamente de la presente invención de esta manera tratan con éxito con al menos tal escenario de problema. Se debería mencionar que en las realizaciones ejemplares descritas previamente de la presente invención, mediante ninguno de los preámbulos de acceso aleatorio dedicados está disponible la asignación, esto también significa, que no está disponible el preámbulo de acceso aleatorio dedicado para la asignación.

- La presente invención y sus realizaciones se pueden realizar de muchas formas. Por ejemplo, una realización de la presente invención incluye un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas inmediatamente después que son ejecutables por una estación base radio (por ejemplo eNodeB o eNB) y/o un UE de un sistema de telecomunicaciones. Las instrucciones ejecutables por la estación base radio y/o el UE y almacenadas en un medio legible por ordenador realizan los pasos del método de la presente invención como se fija en adelante en las reivindicaciones.

- Mientras que la invención se ha descrito en términos de varias realizaciones preferentes, se contempla que llegarán a ser evidentes las alternativas, modificaciones, permutaciones y equivalentes de la misma para aquellos expertos en la técnica tras la lectura de las especificaciones y el estudio de los dibujos. Por lo tanto se pretende que las siguientes reivindicaciones adjuntas incluyan tales alternativas, modificaciones, permutaciones y equivalentes ya que caen dentro del alcance de la presente invención, como se define en dichas reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método en una estación base radio (120, 400), para permitir a un equipo de usuario (110, 500) realizar un acceso aleatorio basado en contención, a dicha estación base radio (120, 400) que se la asigna a un primer conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio no dedicados y un segundo conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio dedicados, el método **caracterizado porque** comprende los pasos de:
 - determinar (201) un identificador de preámbulo de acceso aleatorio, RAPID;
 - transmitir (202) un mensaje al equipo de usuario (110, 500), dicho mensaje que comprende el RAPID determinado; y
 - recibir (203) desde el equipo de usuario (110, 500), un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado que se selecciona por el equipo de usuario (110, 500) en base al RAPID comprendido en el mensaje transmitido.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el paso de determinar (201) dicho RAPID comprende, seleccionar un RAPID preconfigurado que está asociado con un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado del primer conjunto.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el paso de determinar (201) dicho RAPID comprende, seleccionar aleatoriamente un RAPID que está asociado con un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado del primer conjunto.
4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3 en el que el paso de transmitir (202) comprende, transmitir el mensaje que comprende dicho RAPID, en el canal de control del enlace descendente físico, PDCCH.
5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3 en el que el paso de transmitir (202) comprende, transmitir el RAPID como parte de un mensaje de comando de traspaso, HO.
6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5 en el que el paso de recibir (203) comprende, recibir desde el equipo de usuario (110, 500), dicho preámbulo de acceso aleatorio no dedicado de manera que realiza un acceso aleatorio basado en contención.
7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el paso de la determinación comprende determinar dicho RAPID cuando ninguno de dichos preámbulos de acceso aleatorio dedicados del segundo conjunto está disponible para la asignación a dicho UE (110, 500).
8. Un método de habilitar un equipo de usuario (110, 500) para realizar un acceso aleatorio basado en contención en un sistema de telecomunicaciones que comprende una estación base radio (120, 400) a la que se asigna un primer conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio no dedicados y un segundo conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio dedicados, el método **caracterizado porque** comprende los pasos de:
 - recibir (301) un mensaje desde dicha estación base radio (120, 400), dicho mensaje que comprende un identificador del preámbulo de acceso aleatorio, RAPID;
 - determinar (302) que el RAPID recibido en dicho mensaje pertenece al primer conjunto;
 - seleccionar (303) en base al RAPID recibido en dicho mensaje, un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado del primer conjunto; y
 - transmitir (304) el preámbulo de acceso aleatorio no dedicado seleccionado a la estación base radio (120, 400).
9. El método de acuerdo con la reivindicación 8 en el que el paso de selección (303) comprende seleccionar un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado del primer conjunto, que está asociado con el RAPID recibido en dicho mensaje.
10. El método de acuerdo con la reivindicación 8 en el que el paso de selección (303) comprende, seleccionar aleatoriamente un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado del primer conjunto.
11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-10 en el que el paso de recepción (301) comprende, recibir dicho mensaje que comprende el RAPID, en el canal de control del enlace descendente físico, PDCCH.
12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-10 en el que el paso de recepción (301) comprende, recibir el RAPID como parte de un mensaje de comando de traspaso, HO.
13. Una estación base radio (120, 400) para habilitar un equipo de usuario (110, 500) para realizar un acceso

aleatorio basado en contención, dicha estación base radio (120, 400) a la que se asigna un primer conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio no dedicados y un segundo conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio dedicados, **caracterizado porque** la estación base radio se configura:

- para determinar un identificador del preámbulo de acceso aleatorio, RAPID;
- 5 - para transmitir un mensaje al equipo de usuario (110, 500), dicho mensaje que comprende el RAPID determinado; y
- para recibir desde el equipo de usuario (110, 500), un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado que se selecciona por el equipo de usuario (110, 500) en base al RAPID comprendido en el mensaje transmitido.
- 10 **14.** La estación base radio (120, 400) de acuerdo con la reivindicación 13 se configura para determinar el RAPID seleccionando un RAPID preconfigurado que está asociado con un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado del primer conjunto.
- 15.** La estación base radio (120, 400) de acuerdo con la reivindicación 13 se configura para determinar el RAPID seleccionando aleatoriamente un RAPID que está asociado con un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado del primer conjunto.
- 15 **16.** La estación base radio (120, 400) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-15 se configura para recibir desde el equipo de usuario (110, 500), dicho preámbulo de acceso aleatorio no dedicado de manera que realiza un acceso aleatorio basado en contención.
- 17.** La estación base radio (120, 400) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-16 se configura para determinar dicho RAPID cuando ninguno de dichos preámbulos de acceso aleatorio dedicados del segundo conjunto está disponible para la asignación a dicho equipo de usuario (110, 500).
- 20 **18.** Un equipo de usuario (110, 500) para realizar un acceso aleatorio basado en contención en un sistema de telecomunicaciones (100) que comprende una estación base radio (120, 400) a la que se asigna un primer conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio no dedicados y un segundo conjunto que forma un grupo de preámbulos de acceso aleatorio dedicados, **caracterizado porque** el equipo de usuario se configura:
 - 25 - para recibir un mensaje desde dicha estación base radio (120, 400), dicho mensaje que comprende un identificador del preámbulo de acceso aleatorio, RAPID;
 - para determinar que dicho RAPID recibido pertenece al primer conjunto;
 - para seleccionar en base al RAPID recibido en dicho mensaje, un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado desde el primer conjunto;
 - 30 - para transmitir el preámbulo de acceso aleatorio no dedicado seleccionado a dicha estación base radio (120, 400).
 - 19.** El equipo de usuario (110, 500) de acuerdo con la reivindicación 18 se configura para seleccionar el preámbulo de acceso aleatorio no dedicado seleccionando, del primer conjunto, un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado que está asociado con el RAPID recibido en dicho mensaje.
 - 35 **20.** El equipo de usuario (110, 500) de acuerdo con la reivindicación 18 se configura para seleccionar el preámbulo de acceso aleatorio no dedicado seleccionando aleatoriamente, del primer conjunto, un preámbulo de acceso aleatorio no dedicado.

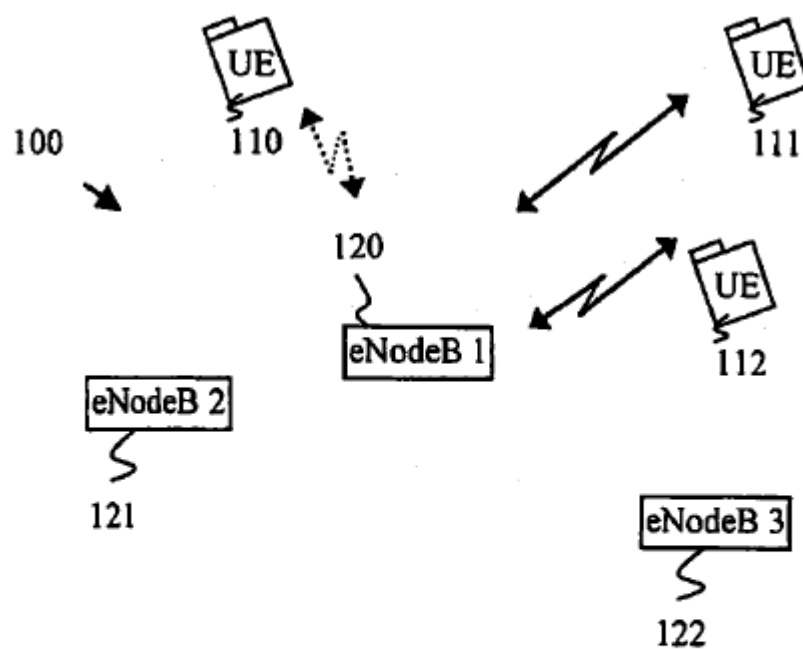


FIGURA 1

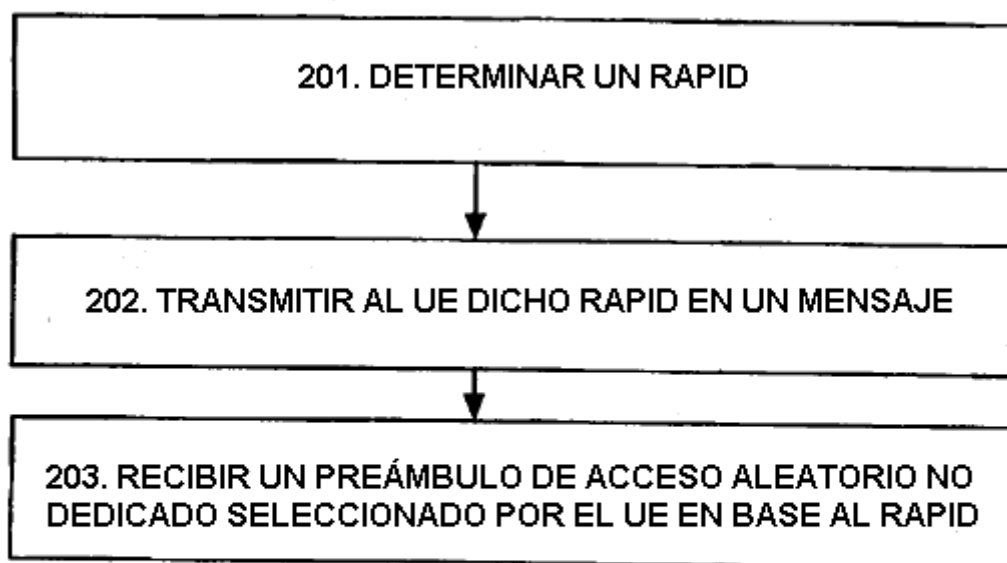


FIGURA 2

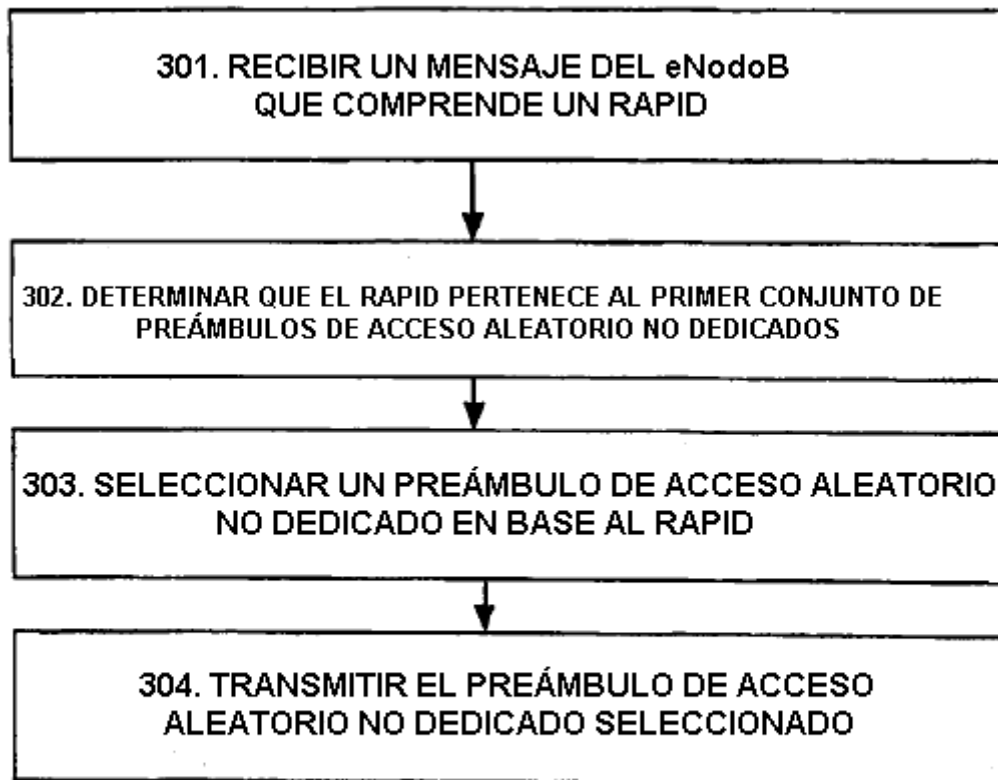


FIGURA 3

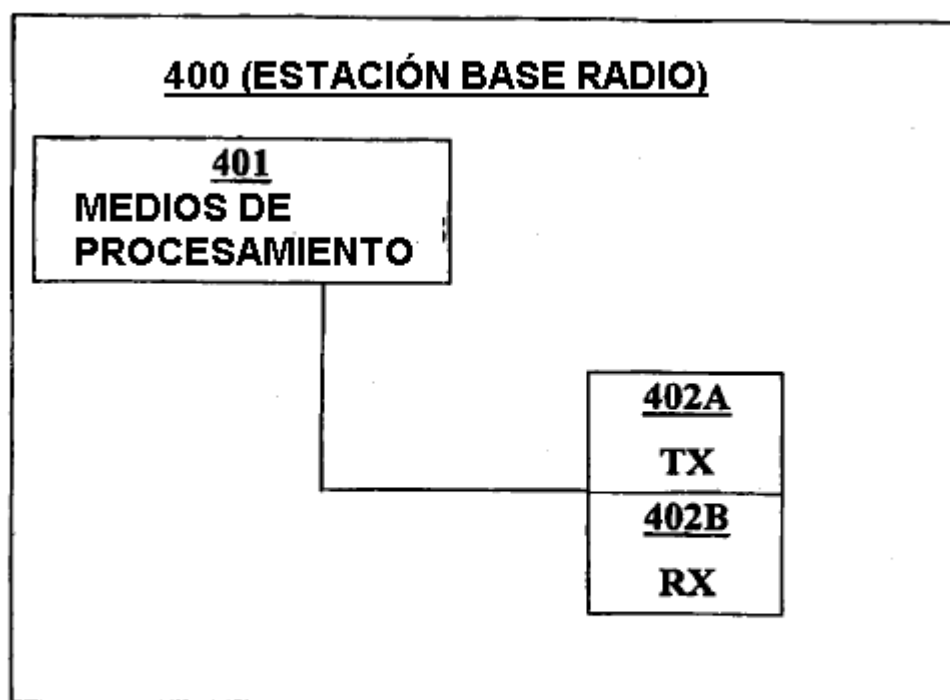


FIGURA 4

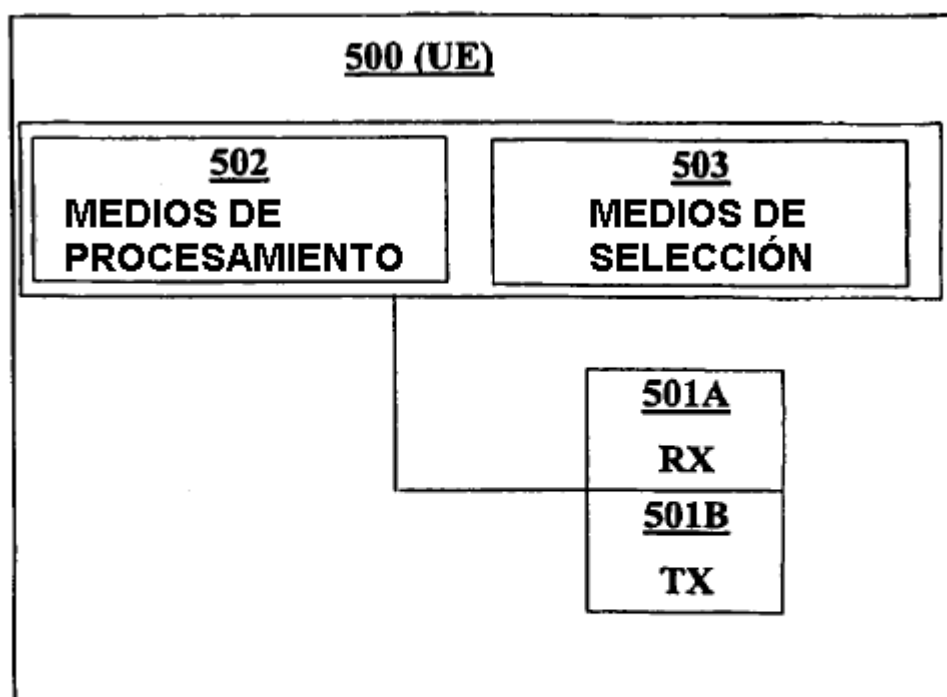


FIGURA 5