

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 531**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08 (2009.01)

H04W 88/00 (2009.01)

H04W 76/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2008 E 08779410 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.12.2015 EP 2186371**

54 Título: **Aleatorización de enlace ascendente durante el acceso aleatorio**

30 Prioridad:

08.08.2007 US 835782

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

19.02.2016

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**PARKVALL, STEFAN;
TYNDERFELDT, TOBIAS y
DAHLMAN, ERIK**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 560 531 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

Aleatorización de enlace ascendente durante el acceso aleatorio

5 **Campo técnico**

El campo técnico se refiere a radiocomunicaciones móviles y, en particular, a comunicaciones de enlace ascendente que implican terminales de radio móviles en un sistema de radiocomunicaciones móviles.

10 **Antecedentes**

El sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) es un sistema de comunicación móvil asíncrono de 3ª generación (3G) que funciona en acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA) basándose en sistemas europeos, el sistema global para comunicaciones móviles (GSM) y servicios generales de radio por paquetes (GPRS). La evolución a largo plazo (LTE) del UMTS está en desarrollo por parte del Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP) que normalizó el UMTS. Existen muchas especificaciones técnicas incluidas en la sede en la Red del 3GPP, relacionadas con el acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA) y la red de acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRAN), por ejemplo, la 3GPP TS 36.300. El objetivo del trabajo de LTE es desarrollar un marco para la evolución de la tecnología de acceso de radio del 3GPP hacia una tecnología de acceso de radio con alta tasa de transmisión de datos, latencia baja y optimizada para paquetes. En particular, LTE pretende dar soporte a servicios proporcionados desde el dominio conmutado por paquetes (PS). Un propósito clave de la tecnología LTE del 3GPP es permitir comunicaciones por paquetes a alta velocidad de, o por encima de, aproximadamente 100 Mbps.

La figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones móviles de tipo LTE 10. Una E-UTRAN 12 incluye un Nodo B 18 de E-UTRAN (eNodo B o eNB) que proporciona terminaciones de protocolo en el plano de control y el plano de usuario de E-UTRA hacia el equipo de usuario (UE) 20 sobre una interfaz de radio. Aunque un eNB es un nodo lógico, a menudo, pero no necesariamente, implementado mediante una estación base física, el término estación base se usa en este caso para abarcar generalmente nodos tanto lógicos como físicos. Un UE se denomina a veces terminal de radio móvil y en un estado inactivo monitoriza la difusión de información de sistema por los eNB dentro de su alcance para recibir información acerca de estaciones base "candidatas" en el área de servicio. Cuando un UE necesita acceso a servicios desde una red de acceso por radio, envía una petición por un canal de acceso aleatorio (RACH) a un eNB adecuado, normalmente, un eNB con las condiciones de radio más favorables. Los eNB están interconectados entre sí por medio de una interfaz X2. Los eNB también están conectados por medio de la interfaz S1 a un núcleo evolucionado de paquetes (EPC) 14 que incluye una entidad de gestión de movilidad (MME), mediante una S1-MME, y a una pasarela de evolución de arquitectura de sistema (SAE), mediante una S1-U. La pasarela MME/SAE se menciona como un nodo único 22 en este ejemplo. La interfaz S1 da soporte a una relación de muchos a muchos, entre las pasarelas MME/SAE y los eNB. La E-UTRAN 12 y el EPC 14 en conjunto forman una red móvil terrestre pública (PLMN). Las pasarelas MME/SAE 22 están conectadas, directa o indirectamente, a Internet 16 y a otras redes.

Para permitir el funcionamiento en diferentes asignaciones del espectro, por ejemplo, para tener una migración fluida desde los sistemas celulares existentes al nuevo sistema de alta velocidad de datos y de alta capacidad en el espectro de radio existente, es necesario el funcionamiento en un ancho de banda flexible, por ejemplo, anchos de banda que oscilen entre 1,25 MHz y 20 MHz para transmisiones de enlace descendente desde la red al UE. Deben disponer de soporte tanto los servicios de alta velocidad de datos como los servicios de baja velocidad, como la voz y, como la 3G LTE está diseñada para TCP/IP, VoIP será probablemente el servicio que porte la voz.

La transmisión de enlace ascendente de la LTE se basa en la denominada transmisión de ensanchamiento de transformada de Fourier discreta - OFDM (DFTS-OFDM), una baja razón entre potencia máxima y media (PAPR), un esquema de transmisión de única portadora (SC) que admite una asignación de ancho de banda flexible y acceso múltiple ortogonal, no sólo en el dominio del tiempo sino también en el dominio de la frecuencia. Por tanto, el esquema de transmisión de enlace ascendente de la LTE también se denomina a menudo FDMA de única portadora (SC-FDMA).

En la Figura 2 se esboza el procesamiento del canal de transporte de enlace ascendente de la LTE. Se entrega un bloque de transporte de tamaño dinámico desde la capa de control de acceso al medio (MAC). Se calcula un código de redundancia cíclica (CRC), que va a usarse para la detección de errores en el receptor de estación base, para el bloque y se adjunta al mismo. A continuación se realiza una codificación de canal de enlace ascendente mediante un codificador de canal que puede usar cualquier técnica de codificación adecuada. En la LTE, el código puede ser un código turbo que incluye un entrelazador interno basado en un polinomio cuadrático de permutación (QPP) para realizar el entrelazado de bloques como parte del codificador turbo. La petición de repetición automática (ARQ) híbrida de enlace ascendente de la LTE extrae, desde el bloque de bits codificados entregados por el codificador de canal, el conjunto de bits exacto que va a transmitirse en cada instante de transmisión / retransmisión. Un aleatorizador aleatoriza los bits codificados en el enlace ascendente de la LTE (por ejemplo, aleatorización a nivel de bits) para aleatorizar la interferencia y por tanto garantizar que pueda utilizarse completamente la ganancia de

procesamiento proporcionada por el código de canal.

Para conseguir esta aleatorización de la interferencia, la aleatorización de enlace ascendente es específica del terminal móvil, es decir, diferentes terminales móviles (UE) usan diferentes secuencias de aleatorización. La aleatorización específica del terminal también proporciona al planificador la libertad para planificar múltiples usuarios en el mismo recurso de tiempo-frecuencia y apoyarse en el procesamiento del receptor de la estación base para separar las transmisiones de los múltiples usuarios. La aleatorización específica del terminal aleatoriza la interferencia desde otros terminales móviles en la misma célula que estén planificados en el mismo recurso y mejora el rendimiento.

Después de la aleatorización, se modulan los datos para transformar un bloque de bits codificados / aleatorizados en un bloque de símbolos de modulación complejos. El conjunto de esquemas de modulación con soporte para el ejemplo del enlace ascendente de la LTE incluyen a QPSK, 16QAM y 64QAM, correspondientes a dos, cuatro y seis bits por símbolo de modulación, respectivamente. Entonces se aplica el bloque de símbolos de modulación a un modulador de DFTS-OFDM, que también correlaciona la señal con un recurso radio asignado, por ejemplo, una subbanda de frecuencia.

Junto con los símbolos de datos modulados, la señal correlacionada con la banda de frecuencia asignada también contiene señales de referencia de demodulación. Las señales de referencia son conocidas de antemano tanto por el terminal móvil (UE) como por la estación base (eNodo B) y son usadas por el receptor para la estimación de canal y la demodulación de los símbolos de datos. Pueden asignarse diferentes señales de referencia a un terminal de usuario, por motivos similares pueden usarse códigos de aleatorización específicos del terminal, es decir, para planificar de manera inteligente múltiples usuarios en el mismo recurso de tiempo-frecuencia y de este modo implementar las denominadas MIMO de multi-usuario. En el caso de las MIMO de multi-usuario, es el procesamiento del eNodo B el responsable de separar las señales transmitidas desde los dos (o más) UE que se planifican simultáneamente en el mismo recurso de frecuencia en la misma célula. A los terminales planificados simultáneamente en el mismo recurso de frecuencia se les asignan normalmente diferentes secuencias de señales de referencia (por ejemplo, ortogonales), para que el eNodo B estime los canales de radio a cada uno de esos UE.

Un requisito básico para cualquier sistema de radio-comunicaciones, celulares u otras, es proporcionar a un terminal de usuario la capacidad para pedir una configuración de conexión. Esta capacidad se conoce comúnmente como acceso aleatorio y sirve para dos propósitos principales en la LTE, concretamente, el establecimiento de una sincronización de enlace ascendente con la temporización de la estación base y el establecimiento de una identidad de terminal de usuario unívoca, por ejemplo, un identificador temporal de red de radio celular (C-RNTI) en la LTE, conocido tanto por la red como por el terminal de usuario, que se usa en comunicaciones para distinguir la comunicación del usuario de las demás comunicaciones.

Sin embargo, durante el procedimiento de acceso aleatorio (inicial), las transmisiones de enlace ascendente desde el terminal de usuario no pueden emplear secuencias de aleatorización específicas del terminal o números de referencia para aleatorizar la interferencia, porque el mensaje de petición de acceso aleatorio inicial desde el terminal de usuario acaba de empezar a comunicarse con la red y no se ha asignado ni un código de aleatorización específico del terminal ni un número de referencia específico del terminal a ese terminal de usuario. Lo que se necesita es un mecanismo que permita la aleatorización de mensajes de acceso aleatorio enviados por un canal de enlace ascendente compartido, hasta que pueda asignarse un código de aleatorización específico del terminal al terminal de usuario. Una razón para la aleatorización de mensajes de acceso aleatorio es la aleatorización de la interferencia intercelular, que también es el caso para la aleatorización durante la transmisión de datos de enlace ascendente "normal". En el último caso, también puede usarse aleatorización para suprimir la interferencia intracelular en caso de que múltiples UE estén planificados en el mismo recurso de tiempo-frecuencia). De manera similar, también sería deseable poder disponer de terminales de usuario que transmitan señales de referencia conocidas durante el acceso aleatorio, para permitir que el receptor de la estación base estime el canal de enlace ascendente. Las señales de referencia tienen que incluirse en los mensajes de acceso aleatorio, así como en las transmisiones de datos de enlace ascendente "normales", para permitir la estimación de canal en el eNodo B y la correspondiente demodulación coherente.

El documento EP0565507 A2 describe una estación móvil que tiene medios para seleccionar un código de aleatorización entre una lista de códigos de aleatorización disponibles difundidos desde otra estación de radio para generar un mensaje de acceso aleatorio; véase la página 3, líneas 30 a 32.

Sumario

La tecnología descrita más abajo facilita el acceso aleatorio por parte de un terminal de usuario con una estación base de radio. Esta ventaja, entre otras, se alcanza según un aspecto de la presente invención, mediante un aspecto de la presente divulgación, resuelto por un procedimiento en un terminal de usuario, según la reivindicación 1, y un terminal de usuario según la reivindicación 6, así como un procedimiento en una estación base, según la reivindicación 5, y una estación base de radio, según la reivindicación 10. Un terminal de usuario determina una secuencia de un primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente y genera un mensaje de acceso

aleatorio usando la secuencia determinada del primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente. Su transmisor transmite el mensaje de acceso aleatorio a la estación base de radio. Entonces el receptor del terminal de usuario recibe desde la estación base un segundo tipo diferente de secuencia de aleatorización de enlace ascendente. El terminal usa ese segundo tipo diferente de secuencia de aleatorización de enlace ascendente para la posterior comunicación con la estación base de radio. En una realización ejemplar no limitativa, el primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente puede asociarse específicamente al área celular de la estación base de radio, o un canal de radio de acceso aleatorio asociado a la estación base de radio, aunque no se asignen específicamente a ningún terminal de usuario, y el segundo tipo diferente de secuencia de aleatorización de enlace ascendente puede seleccionarse entre un segundo conjunto de secuencias de aleatorización de enlace ascendente que pueden asignarse específicamente a terminales de usuario. El uso de estos dos tipos diferentes de secuencias de aleatorización permite que los terminales de usuario aleatoricen sus transmisiones de señales de enlace ascendente, incluso aunque no puedan usarse códigos de aleatorización específicos del terminal en el enlace ascendente durante el acceso aleatorio por los terminales de usuario.

El terminal de usuario transmite un primer mensaje de petición de acceso aleatorio, que incluye un preámbulo de acceso aleatorio, a la estación base de radio usando un recurso de radio de canal de acceso aleatorio. A continuación se recibe un segundo mensaje de respuesta de acceso aleatorio desde la estación base de radio, que indica un cambio de temporización, un recurso de radio identificado y un identificador temporal del terminal de usuario. El terminal ajusta una temporización en el terminal de usuario para transmitir señales a la estación base de radio, basándose en información recibida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, y basándose en la temporización ajustada, transmite un tercer mensaje correspondiente al mensaje de acceso aleatorio generado que incluye la identidad de terminal completa del usuario a la estación base de radio, sobre el recurso de radio identificado. El tercer mensaje se aleatoriza usando la secuencia determinada del primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente, se modula y se correlaciona con un recurso de canal de radio. El terminal recibe un cuarto mensaje de resolución de contienda desde la estación base de radio, para completar los procedimientos de acceso aleatorio, y siguen las comunicaciones normales.

Diversas realizaciones no limitativas correlacionan el primer conjunto de secuencias de aleatorización de enlace ascendente con algún otro parámetro conocido por el terminal de usuario y la estación base. Por ejemplo, el primer conjunto de secuencias de aleatorización de enlace ascendente puede correlacionarse con secuencias correspondientes de preámbulos de acceso aleatorio. A continuación puede seleccionarse una entre el primer conjunto de secuencias de aleatorización de enlace ascendente, basándose en el preámbulo de acceso aleatorio incluido en el primer mensaje de petición de acceso aleatorio y en la correlación. Otro ejemplo correlaciona el primer conjunto de secuencias de aleatorización de enlace ascendente con identificadores correspondientes de terminales de usuario y selecciona una entre el primer conjunto de secuencias de aleatorización de enlace ascendente, basándose en el identificador de terminal de usuario, incluido en el segundo mensaje de respuesta de acceso aleatorio, y en la correlación. Un tercer ejemplo correlaciona el primer conjunto de secuencias de aleatorización de enlace ascendente con recursos de radio correspondientes, usados para transmitir el mensaje de petición de acceso aleatorio, y selecciona una entre el primer conjunto de secuencias de aleatorización de enlace ascendente, basándose en el recurso de radio de canal de acceso aleatorio, usado para enviar un primer mensaje de petición de acceso aleatorio, que incluye un preámbulo de acceso aleatorio, a la estación base de radio, y en la correlación.

El enfoque de secuencias de aleatorización de dos tipos también puede usarse para señales de referencia integradas en mensajes de acceso aleatorio de enlace ascendente enviados a la estación base, que son usados por la estación base para estimar el canal de enlace ascendente, por ejemplo, con fines de equalización, etc. Se selecciona una entre un primer conjunto de secuencias de referencia de enlace ascendente, por ejemplo, secuencias de referencia de enlace ascendente asociadas específicamente a un área celular de la estación base de radio o canal de acceso aleatorio, pero que no se asignan específicamente a ningún terminal de usuario. Se genera un mensaje de acceso aleatorio usando la secuencia seleccionada entre el primer conjunto de secuencias de aleatorización de enlace ascendente y la secuencia seleccionada entre el primer conjunto de secuencias de referencia de enlace ascendente. El terminal de usuario transmite el mensaje de acceso aleatorio a la estación base de radio. A continuación, la estación base informa al terminal de usuario de un segundo tipo diferente de secuencia de referencia, a usar en comunicaciones de enlace ascendente posteriores, por ejemplo, un número de referencia asignado específicamente a ese terminal de usuario.

En una implementación ejemplar no limitativa, el terminal de usuario y la estación base están configurados para comunicarse con una red de radio-comunicaciones de evolución a largo plazo (LTE), transmitiendo el terminal de usuario el primer mensaje de petición de acceso aleatorio por un canal de acceso aleatorio (RACH) y el tercer mensaje por un canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH). El identificador del terminal de usuario enviado por la estación base en el segundo mensaje puede ser un identificador temporal de terminal de usuario, usado hasta que un identificador de terminal de red de radio (RNTI) sea asignado al terminal de usuario.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un ejemplo de sistema de radio-comunicaciones móviles de la LTE;

la figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra procedimientos ejemplares no limitativos para preparar un bloque de transporte entregado desde la capa de acceso al medio de un terminal de usuario, para su transmisión por la interfaz radio, a la red en un sistema de radio-comunicaciones móviles de la LTE;

5 la figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra procedimientos ejemplares no limitativos para un terminal de usuario, para realizar un acceso aleatorio a la red de radio;

la figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra procedimientos ejemplares no limitativos para una estación base, para recibir y procesar un acceso aleatorio de terminal de usuario a la red de radio;

10 las figuras 5A y 5B ilustran una correlación entre canales de transporte y físicos en el enlace descendente y el enlace ascendente, respectivamente;

15 la figura 6 es un diagrama que ilustra tres estados básicos de un terminal de usuario;

la figura 7 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento ejemplar no limitativo de acceso aleatorio;

la figura 8 ilustra un ejemplo no limitativo de una transmisión de preámbulo de acceso aleatorio; y

20 la figura 9 es un diagrama ejemplar no limitativo de bloques funcionales de un terminal de usuario y una estación base de eNodo B.

Descripción detallada

25 En la siguiente descripción, con fines de explicación y no de limitación, se exponen detalles específicos, tales como nodos, entidades funcionales, técnicas, protocolos, normas, etc., particulares para proporcionar una comprensión de la tecnología descrita. En otros casos, se omiten descripciones detalladas de procedimientos, dispositivos, técnicas, etc., bien conocidos para no entorpecer la descripción con detalles innecesarios. Se muestran bloques de función individuales en las figuras. Los expertos en la técnica apreciarán que las funciones de esos bloques pueden implementarse usando circuitos de hardware individuales, usando programas de software y datos junto con un microprocesador programado de manera adecuada o un ordenador de propósito general, usando un conjunto de circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), formaciones lógicas programables y / o usando uno o más procesadores de señales digitales (DSP).

35 Resultará evidente para un experto en la técnica que pueden ponerse en práctica otras realizaciones, aparte de los detalles específicos divulgados más abajo. La tecnología se describe en el contexto de un sistema UMTS evolucionado del 3GPP, tal como la LTE, para proporcionar un contexto ejemplar y no limitativo a modo de explicación. Véase, por ejemplo, el diagrama de sistema de la LTE mostrado en la Figura 1. Aunque esta tecnología no está limitada a la LTE, y puede usarse en cualquier sistema moderno de radio-comunicaciones. Además, el enfoque más adelante, que emplea dos tipos diferentes de secuencias de aleatorización, uno con fines de acceso aleatorio y otro para comunicaciones después de completarse el acceso aleatorio, también puede aplicarse a señales conocidas de referencia de estimación de canal (a veces denominadas señales piloto). Sin embargo, la explicación detallada se proporciona usando secuencias de aleatorización, entendiendo que valen detalles similares para señales de referencia. Para facilitar la descripción, un equipo de usuario (UE) se denomina a menudo, sin limitación, terminal de usuario o terminal móvil, y un eNodo B se denomina usando el término más general y familiar de estación base.

50 La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra procedimientos ejemplares no limitativos para un terminal de usuario, para realizar un acceso aleatorio a la red de radio usando un código de aleatorización de enlace ascendente que está generalmente disponible para todos los terminales de usuario que desean acceder de manera aleatoria a un servicio en una célula particular. El terminal de usuario detecta un primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente, por ejemplo, secuencias de aleatorización de enlace ascendente asociadas específicamente a un área celular, o un canal de acceso aleatorio, de la estación base de radio, pero que no están asignadas específicamente a ningún terminal de usuario (etapa S1). Se determina una secuencia seleccionada entre el primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente (etapa S2) y se genera un mensaje de acceso aleatorio usando la secuencia seleccionada entre el primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente (etapa S3). El terminal de usuario transmite el mensaje de acceso aleatorio a la estación base de radio (etapa S4). Después de transmitir el mensaje de acceso aleatorio, el terminal de usuario recibe desde la estación base de radio un segundo tipo diferente de secuencia de aleatorización de enlace ascendente, por ejemplo, una secuencia de aleatorización de enlace ascendente seleccionada entre un segundo conjunto de secuencias de aleatorización de enlace ascendente, que pueden asignarse específicamente a terminales de usuario (etapa S5). El terminal de usuario usa el segundo tipo de secuencia de aleatorización de enlace ascendente para la posterior comunicación con la estación base de radio. Pueden usarse procedimientos similares para señales conocidas de referencia de enlace ascendente.

65 La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra procedimientos equivalentes ejemplares no limitativos para una

estación base, para recibir y procesar un acceso aleatorio de terminal de usuario a la red de radio. Cada estación base en la red tiene su propio conjunto de secuencias de preámbulo, señales de referencia y secuencias o códigos de aleatorización no específicos del terminal. La estación base difunde, implícita o explícitamente, por un canal de difusión, por ejemplo, el BCH, su conjunto de preámbulos y secuencias de aleatorización de enlace ascendente (etapa S10). Si la estación base no difunde explícitamente la secuencia de aleatorización a usar, puede obtenerse la identidad de la célula de la que proviene la secuencia de aleatorización a usar, por ejemplo, mediante una correlación entre secuencia e identificador de célula. Las secuencias de aleatorización de enlace ascendente pueden estar, por ejemplo, asociadas específicamente a un área celular, o a un canal de acceso aleatorio, de la estación base de radio, y no están asignadas específicamente a ningún terminal de usuario. Entonces la estación base espera hasta recibir un primer mensaje de petición de acceso aleatorio desde un terminal de usuario, que incluye uno de los preámbulos de la estación base. En respuesta, la estación base transmite un segundo mensaje de respuesta de acceso aleatorio a dicho terminal de usuario, indicando un cambio de temporización, un recurso de radio identificado y un identificador de terminal de usuario. Se desaleatoriza un tercer mensaje, correspondiente al mensaje de acceso aleatorio generado, que incluye la identidad del terminal de usuario, usando la secuencia seleccionada entre el primer conjunto de secuencias de aleatorización de enlace ascendente (etapa S11). A continuación, la estación base transmite al terminal de usuario un cuarto mensaje que incluye un segundo tipo diferente de secuencia de aleatorización de enlace ascendente, seleccionada entre un segundo conjunto de secuencias de aleatorización de enlace ascendente, por ejemplo, secuencias de aleatorización de enlace ascendente que pueden asignarse específicamente a terminales de usuario (etapa S12). El terminal de usuario usa la segunda secuencia de aleatorización de enlace ascendente para la posterior comunicación con la estación base de radio. Pueden aplicarse procedimientos similares para señales conocidas de referencia de enlace ascendente.

Para entender mejor el siguiente procedimiento de acceso aleatorio de la LTE, ejemplar y no limitativo, se hace referencia a las Figuras 5A y 5B que ilustran una correlación entre canales de transporte y físicos en el enlace descendente y el enlace ascendente, respectivamente. Los siguientes son canales de transporte de enlace descendente: el canal de difusión (BCH), el canal de paginación (PCH), el canal compartido de enlace descendente (DL-SCH) y el canal de multi-difusión (MCH). El BCH está correlacionado con el canal físico de difusión (PBCH), y el PCH y el DL-SCH están correlacionados con el canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH). Los canales de transporte de enlace ascendente incluyen el canal de acceso aleatorio (RACH) y el canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH). El RACH está correlacionado con el canal físico de acceso aleatorio (PRACH), y el UL-SCH está correlacionado con el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH).

En LTE, como en otros sistemas de radio-comunicación móvil, un terminal móvil puede estar en diversos estados operativos diferentes. La figura 6 ilustra esos estados para la LTE. Con la activación, el terminal móvil entra en el estado LTE_DETACHED [LTE_DESCONECTADA]. En este estado, el terminal móvil no es conocido para la red. Antes de que pueda tener lugar cualquier comunicación adicional entre el terminal móvil y la red, el terminal móvil tiene que registrarse en la red usando el procedimiento de acceso aleatorio para entrar al estado LTE_ACTIVE [LTE_ACTIVA]. El estado LTE_DETACHED es principalmente un estado usado en la activación. Una vez que el terminal móvil se registra en la red, normalmente está en uno de los otros estados: LTE_ACTIVE o LTE_IDLE [LTE_OCIOSA].

LTE_ACTIVE es el estado usado cuando el terminal móvil está activo con la transmisión y recepción de datos. En este estado, el terminal móvil está conectado a una célula específica dentro de la red. Se han asignado una o varias direcciones de paquetes de datos, del protocolo de Internet (IP), o de otro tipo, al terminal móvil, así como una identidad del terminal, un identificador temporal de red de radio celular (C-RNTI), usado con fines de señalización entre el terminal móvil y la red. El estado LTE_ACTIVE incluye dos sub-estados, IN_SYNC [SINCRONIZADO] y OUT_OF_SYNC [NO SINCRONIZADO], según que el enlace ascendente esté sincronizado o no con la red. Siempre que el enlace ascendente esté en IN_SYNC, son posibles transmisiones de enlace ascendente de datos de usuario y la señalización de control de capa inferior. Si no ha tenido lugar ninguna transmisión de enlace ascendente dentro de una ventana de tiempo dada, el enlace ascendente se declara como no sincronizado, en cuyo caso, el terminal móvil debe realizar un procedimiento de acceso aleatorio para restablecer la sincronización de enlace ascendente.

LTE_IDLE es un estado de baja actividad en el que el terminal móvil duerme la mayor parte del tiempo para reducir el consumo de batería. No se mantiene la sincronización de enlace ascendente y, por tanto, la única actividad de transmisión de enlace ascendente que puede tener lugar es el acceso aleatorio para avanzar al estado LTE_ACTIVE. El terminal móvil mantiene su(s) dirección(es) de IP y otra información interna para avanzar rápidamente al estado LTE_ACTIVE cuando sea necesario. La posición del terminal móvil es parcialmente conocida por la red, de modo que la red conoce al menos el grupo de células en el que tiene que realizarse la paginación del terminal móvil.

En la Figura 7 se ilustra un procedimiento de acceso aleatorio, ejemplar y no limitativo, e incluye cuatro etapas, mencionadas como etapas 1 a 4, con cuatro mensajes de señalización asociados, mencionados como mensajes 1 a 4. La estación base transmite un conjunto de preámbulos asociados a esa estación base, información de recursos del RACH y otra información, en un mensaje de difusión enviado de manera regular por un canal de difusión que exploran de manera regular los terminales móviles activos. En la etapa uno, después de que el terminal de usuario recibe y descodifica la información difundida por la estación base (eNodo B), selecciona uno de los preámbulos de

acceso aleatorio de la estación base y lo transmite por el RACH. La estación base monitoriza el RACH y detecta el preámbulo, lo que permite que la estación base estime la temporización de transmisión del terminal de usuario. Es necesaria una sincronización de enlace ascendente para permitir que el terminal transmita datos de enlace ascendente a la estación base.

5 El preámbulo de acceso aleatorio incluye una secuencia conocida, seleccionada de manera aleatoria por el terminal móvil entre un conjunto de secuencias de preámbulo conocidas, disponibles con fines de acceso aleatorio con una estación base en particular. Cuando se realiza un intento de acceso aleatorio, el terminal selecciona una secuencia de preámbulo de manera aleatoria entre el conjunto de secuencias de preámbulo asignadas a la célula a la que el terminal intenta acceder. Mientras ningún otro terminal esté realizando un intento de acceso aleatorio usando la misma secuencia de preámbulo en el mismo instante, no se producirán colisiones y, muy probablemente, la petición de acceso aleatorio será detectada por la estación base. El preámbulo es transmitido por un terminal de usuario sobre un recurso de canal de radio, por ejemplo, un recurso de tiempo / frecuencia, asignado con fines de acceso aleatorio, por ejemplo, un RACH.

15 La figura 8 ilustra conceptualmente una transmisión de preámbulo de acceso aleatorio según la especificación de la LTE hasta el presente. Un ejemplo no limitativo para generar preámbulos adecuados se basa en las secuencias de Zadoff-Chu (ZC) y en secuencias desplazadas cíclicas de las mismas. Las secuencias de Zadoff-Chu también pueden usarse, por ejemplo, para crear las señales de referencia de enlace ascendente incluidas en cada trama de datos con fines de estimación de canal.

20 Un terminal de usuario que lleva a cabo un intento de acceso aleatorio ha obtenido, antes de la transmisión del preámbulo, sincronización de enlace descendente desde un procedimiento de búsqueda celular que usa información de temporización difundida por la estación base. Pero como se explicó anteriormente, la temporización de enlace ascendente todavía no se ha establecido. El inicio de una trama de transmisión de enlace ascendente en el terminal se define con respecto al inicio de la trama de transmisión de enlace descendente en el terminal. Debido al retardo de propagación entre la estación base y el terminal, la transmisión de enlace ascendente se retardará con respecto a la temporización de transmisión de enlace descendente en la estación base. Como la distancia entre la estación base y el terminal no es conocida, existe una imprecisión en la temporización de enlace ascendente correspondiente al doble de la distancia entre la estación base y el terminal. Para tener en cuenta esta imprecisión y evitar la interferencia con las sub-tramas posteriores no usadas para el acceso aleatorio, se usa una banda de guarda.

25 Volviendo a la segunda etapa de señalización de acceso aleatorio mostrada en la Figura 7, en respuesta al intento de acceso aleatorio detectado, la estación base transmite un mensaje de respuesta de petición de acceso aleatorio 2 por el canal compartido de enlace descendente (DL-SCH). El mensaje 2 contiene un índice u otro identificador de la secuencia de preámbulo de acceso aleatorio que detectó la estación base y para la cual la respuesta es válida, una orden de corrección o avance de temporización de enlace ascendente, calculada por la estación base después de procesar el preámbulo de acceso aleatorio recibido, una concesión de planificación que indica recursos que el terminal de usuario usará para la transmisión del mensaje en el tercer mensaje enviado desde el terminal móvil a la estación base, y una identidad temporal de terminal de usuario, usada para la comunicación adicional entre el terminal de usuario y la estación base. Después de completarse la etapa 2, el terminal de usuario está sincronizado en el tiempo.

30 Si la estación base detecta múltiples intentos de acceso aleatorio (desde diferentes terminales de usuario), entonces los mensajes de respuesta de petición de acceso aleatorio 2 a múltiples terminales móviles pueden combinarse en una única transmisión. Por tanto, el mensaje de respuesta de petición de acceso aleatorio 2 se planifica por el DL-SCH y se indica por el canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) usando una identidad común reservada para la respuesta de acceso aleatorio. El PDCCH es un canal de control usado para informar al terminal si hay datos en el DL-SCH previstos para ese terminal y, en ese caso, en qué recursos de tiempo-frecuencia hallar el DL-SCH. Todos los terminales de usuario que transmitieron un preámbulo monitorizan el PDCCH en busca de una respuesta de acceso aleatorio transmitida usando la identidad común predefinida usada por la estación base para todas las respuestas de acceso aleatorio.

35 En la tercera etapa 3, el terminal de usuario transmite la información necesaria en el mensaje 3 a la red, usando los recursos de enlace ascendente planificados, asignados en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio 2 y sincronizados en el enlace ascendente. La transmisión del mensaje de enlace ascendente en la etapa 3, de la misma manera, como datos de enlace ascendente planificados "normales", es decir, por el UL-SCH, en lugar de adjuntarlo al preámbulo en la primera etapa, es beneficiosa por varios motivos. En primer lugar, la cantidad de información transmitida en ausencia de sincronización de enlace ascendente debería minimizarse, puesto que la necesidad de un tiempo de guarda grande hace que tales transmisiones sean relativamente costosas. En segundo lugar, el uso de un esquema de transmisión de enlace ascendente "normal" para la transmisión de mensajes permite que el tamaño de la concesión y el esquema de modulación se ajusten, por ejemplo, para diferentes condiciones de radio. En tercer lugar, permite una ARQ híbrida con combinación suave para el mensaje de enlace ascendente, lo que puede ser valioso, especialmente en escenarios de cobertura limitada, puesto que permite apoyarse en una o varias retransmisiones para recoger suficiente energía para la señalización de enlace ascendente, para garantizar una probabilidad suficientemente alta de transmisión satisfactoria. El terminal móvil transmite su identidad temporal

de terminal móvil, por ejemplo, un C-RNTI temporal, en la tercera etapa, a la red usando el UL-SCH. El contenido exacto de esta señalización depende del estado del terminal, por ejemplo, si es conocido previamente o no por la red.

5 Mientras los terminales que realizaron el acceso aleatorio al mismo tiempo usen diferentes secuencias de preámbulo, no se produce colisión. Sin embargo, existe una determinada probabilidad de contienda cuando múltiples terminales usan el mismo preámbulo de acceso aleatorio al mismo tiempo. En este caso, múltiples terminales reaccionan al mismo mensaje de respuesta de enlace descendente en la etapa 2 y se produce una colisión en la etapa 3. La resolución de colisiones o contiendas se realiza en la etapa 4.

10 En la etapa 4, se transmite un mensaje de resolución de contienda desde la estación base al terminal, por el DL-SCH. Esta etapa resuelve la contienda en caso de que múltiples terminales hayan intentado acceder al sistema sobre el mismo recurso, identificando qué terminal de usuario se detectó en la tercera etapa. Múltiples terminales que realizan intentos simultáneos de acceso aleatorio, usando la misma secuencia de preámbulo en la etapa 1, están a la escucha del mismo mensaje de respuesta en la etapa 2 y, por lo tanto, tienen el mismo identificador temporal de terminal de usuario. Así, en la etapa 4, cada terminal que recibe el mensaje de enlace descendente compara la identidad del terminal de usuario en el mensaje con la identidad del terminal de usuario que transmitieron en la tercera etapa. Sólo un terminal de usuario que observa una coincidencia entre la identidad recibida en la cuarta etapa y la identidad transmitida como parte de la tercera etapa determina el procedimiento de acceso aleatorio como satisfactorio. Si al terminal todavía no se le ha asignado un C-RNTI, la identidad temporal de la segunda etapa se eleva al C-RNTI; de lo contrario, el terminal de usuario mantiene su C-RNTI ya asignado. Los terminales que no encuentran una coincidencia con la identidad recibida en la cuarta etapa deben reiniciar el procedimiento de acceso aleatorio desde la primera etapa.

25 Como se explicó anteriormente, la identidad de terminal de usuario incluida en el mensaje 3 se usa como parte del mecanismo de resolución de contiendas en la cuarta etapa. Continuando con el ejemplo no limitativo de la LTE, si el terminal de usuario está en el estado LTE_ACTIVE, es decir, está conectado a una célula conocida y por tanto tiene un C-RNTI asignado, este C-RNTI se usa como identidad de terminal en el mensaje de enlace ascendente. De lo contrario, se usa un identificador de terminal de red central, y la estación base tiene que implicar a la red central antes de responder al mensaje de enlace ascendente en la etapa tres.

35 En este ejemplo no limitativo de la LTE, sólo la primera etapa usa procesamiento de capa física específicamente diseñado para el acceso aleatorio. Las tres últimas etapas usan el mismo procesamiento de capa física que para la transmisión "normal" de datos de enlace ascendente y de enlace descendente, lo que simplifica la implementación tanto del terminal como de la estación base. Como el esquema de transmisión usado para la transmisión de datos está diseñado para garantizar una alta flexibilidad espectral y una alta capacidad, es deseable beneficiarse de estas características también cuando se intercambian mensajes de acceso aleatorio.

40 En el contexto ejemplar no limitativo de la LTE, las etapas de procesamiento general descritas en la Figura 2, que incluyen CRC, codificación, HARQ, aleatorización, modulación y modulación DFTS-OFDM, son aplicadas por el terminal de usuario al mensaje 3 en la Figura 7 y a transmisiones de enlace ascendente posteriores desde ese terminal de usuario a la estación base (no se produce ninguna aleatorización en el mensaje inicial de acceso aleatorio de enlace ascendente en la etapa 1). Diferentes secuencias de aleatorización de enlace ascendente en el terminal dependen del tipo de transmisión de enlace ascendente. Para el mensaje 3 de acceso aleatorio, se usa un primer tipo de secuencia de aleatorización, por ejemplo, un código de aleatorización específico de la célula o del canal de acceso aleatorio. Para transmisiones de datos "normales" posteriores en el enlace ascendente, es decir, cuando la estación base ha asignado una identidad no temporal al terminal, se usa un segundo tipo de secuencia de aleatorización, por ejemplo, un código de aleatorización específico del terminal. Puede usarse un enfoque de dos tipos similar para señales de referencia de enlace ascendente usadas por la estación base para la estimación de canal: un primer tipo, por ejemplo, una señal de referencia específica de célula o de acceso aleatorio para el mensaje 3 de acceso aleatorio, seguido por un segundo tipo, por ejemplo, una secuencia de señales de referencia de enlace ascendente asignada por, o asociada a, la estación base, para las transmisiones de datos "normales" siguientes.

55 Cuando la estación base asigna una secuencia de aleatorización y/o secuencia de referencia al terminal móvil, esa secuencia de aleatorización y / o secuencia de referencia específica del terminal se usa(n) para todas las transmisiones posteriores de datos de enlace ascendente para esa conexión de enlace ascendente particular. La secuencia de aleatorización y / o secuencia de referencia que va a usarse puede configurarse explícitamente en el terminal móvil o unirse a la identidad de terminal (por ejemplo, un C-RNTI) que la estación base asigna a un terminal móvil.

65 En lo anterior, el terminal de usuario usa una secuencia de aleatorización específica de la célula para aleatorizar el mensaje 3 porque, antes de la realización del acceso aleatorio, el terminal de usuario ha descodificado la información de difusión de la estación base, o de la célula, y por tanto conoce la identidad de la célula a la que está accediendo, los preámbulos de acceso aleatorio asociados a esa célula, y las secuencias de aleatorización y / o números de referencia, específicos de la célula. Mientras a múltiples terminales, que realizan un acceso aleatorio al

mismo tiempo, se les asignen diferentes recursos de tiempo / frecuencia para su respectivo mensaje de acceso aleatorio de enlace ascendente 3, no existe ninguna interferencia entre estos usuarios y la falta de aleatorización entre usuarios no es un problema.

5 En una realización no limitativa, se introduce una correlación de uno a uno entre la secuencia de preámbulos de acceso aleatorio, usada en el mensaje de petición de acceso aleatorio enviado en la etapa 1 de la Figura 7, y la secuencia de aleatorización usada para la aleatorización del mensaje de acceso aleatorio enviado en la etapa 3. Debido a que tanto la estación base como el terminal de usuario conocen el preámbulo usado para el mensaje de petición de acceso aleatorio enviado en la etapa 1 en el momento en que se va a transmitir el mensaje 3, ambos conocen qué secuencia de aleatorización usar.

10 En otra realización no limitativa, la estación base asigna la secuencia de aleatorización para que el terminal de usuario la use para aleatorizar el mensaje 3 como parte de la respuesta de petición de acceso aleatorio, transmitida en la etapa 2 de la Figura 7 (es decir, antes de la transmisión del mensaje 3). Como ejemplo, esto puede realizarse estableciendo una correlación de uno a uno entre el identificador de usuario temporal enviado en el mensaje 2, por ejemplo, un C-RNTI temporal, y la secuencia de aleatorización que va a usarse.

15 Otra realización no limitativa más vincula la secuencia de aleatorización, que va a ser usada por el terminal de usuario para aleatorizar el mensaje 3, con el / los recurso(s) de tiempo-frecuencia usado(s) por el terminal de usuario para transmitir el preámbulo de acceso aleatorio (mensaje 1). En este caso, la secuencia de aleatorización será conocida tanto para la estación base como para el terminal de usuario porque ambos conocen los recursos de tiempo-frecuencia usados para el primer mensaje de petición de acceso aleatorio. Para esta realización, la secuencia de aleatorización se compartirá entre todos los terminales de usuario que transmiten un preámbulo de petición de acceso aleatorio sobre el / los mismo(s) recurso(s) de tiempo-frecuencia. Pero mientras que a todos esos terminales se les asignen diferentes recursos de tiempo / frecuencia para su propio mensaje de acceso aleatorio 3, no hay ninguna interferencia entre estos usuarios y la falta de aleatorización entre usuarios no es un problema.

20 También pueden usarse combinaciones de una o más de las cuatro realizaciones ejemplares diferentes. De nuevo, los principios descritos en el ejemplo de secuencia de aleatorización anterior y las cuatro realizaciones también pueden usarse para los números de referencia de enlace ascendente usados para la estimación de canal de enlace ascendente. Dicho de otro modo, puede usarse un tipo general o compartido de número de referencia para el mensaje de acceso aleatorio de enlace ascendente 3, y puede usarse otro número de referencia de tipo específico del terminal para comunicaciones posteriores de enlace ascendente, asociadas a la conexión.

25 Puede haber situaciones en las que al terminal de usuario ya se le ha asignado una identidad pero todavía necesita realizar un acceso aleatorio. Un ejemplo es cuando el terminal se registra en la red, pero pierde sincronización en el enlace ascendente y, por consiguiente, necesita realizar un intento de acceso aleatorio para volver a recuperar la sincronización de enlace ascendente. Aunque el terminal de usuario tenga una identidad asignada, no puede usarse la aleatorización específica del terminal para el mensaje 3 en este caso, puesto que la red no sabe por qué el terminal está realizando el intento de acceso aleatorio hasta que se recibe el mensaje 3. Como resultado, es necesario usar una secuencia de aleatorización asociada a la célula en lugar de una secuencia obsoleta de aleatorización específica del terminal.

30 Por consiguiente, los beneficios de la aleatorización específica del terminal para la transmisión de datos normal se mantienen sin afectar a la funcionalidad del procedimiento de acceso aleatorio. Como se describió anteriormente, la aleatorización específica del terminal aleatoriza la interferencia, lo que mejora el rendimiento de transmisión de enlace ascendente y proporciona una flexibilidad adicional en el diseño de planificación.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento implementado en un terminal de usuario para pedir un servicio desde una estación base que tiene un área celular, en la que la estación base ofrece servicio de radio-comunicaciones, comprendiendo el procedimiento:
 - determinar (S1, S2) una entre un primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente, en el que dicho primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente son secuencias de aleatorización específicas de la célula o específicas del canal de acceso aleatorio, y
 - generar (S3) un mensaje de acceso aleatorio usando la secuencia determinada del primer tipo de secuencia de aleatorización de enlace ascendente, y
 - transmitir (S4) el mensaje de acceso aleatorio a una estación base de radio, y
 - recibir (S5) desde la estación base una asignación de un segundo tipo diferente de secuencia de aleatorización de enlace ascendente, en el que dicho segundo tipo diferente de secuencia de aleatorización de enlace ascendente es una secuencia de aleatorización específica del terminal, y
 - usar (S5) el segundo tipo diferente de secuencia de aleatorización de enlace ascendente para la posterior comunicación con la estación base de radio.
2. El procedimiento en la reivindicación 1, en el que la etapa de generación incluye aleatorizar información en el mensaje de acceso aleatorio usando la secuencia determinada del primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente.
3. El procedimiento en la reivindicación 1, en el que la transmisión incluye modular el mensaje de acceso aleatorio aleatorizado y correlacionar el mensaje modulado con un recurso de canal de radio.
4. El procedimiento en la reivindicación 1, en el que el primer conjunto de secuencias de aleatorización de enlace ascendente son secuencias de aleatorización específicas de la célula, correspondientes a una célula asociada a la estación base de radio.
5. Un procedimiento implementado en una estación base para responder a terminales de usuario que piden servicio desde la estación base por un canal de radio, que comprende:
 - difundir (S10) un primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente, asociadas específicamente a un área celular, o canal de acceso aleatorio, de la estación base de radio, pero que no están asignadas específicamente a ningún terminal de usuario;
 - recibir (S11) desde uno de los terminales de usuario un mensaje de acceso aleatorio, usando dicha secuencia del primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente;
 - asignar (S12) a dicho terminal de usuario una secuencia de aleatorización de enlace ascendente específica del terminal de usuario, seleccionada entre un segundo tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente, que pueden asignarse específicamente a terminales de usuario; y
 - recibir (S12) una posterior comunicación desde dicho terminal de usuario, aleatorizado con la secuencia seleccionada de aleatorización de enlace ascendente, específica del terminal de usuario, para la posterior comunicación con la estación base de radio.
6. Un terminal de usuario (20) para pedir un servicio desde una estación base (18) que tiene un área celular, en el que la estación base ofrece servicio de radio-comunicaciones, que comprende un conjunto de circuitos de procesamiento electrónico (30) configurado para:
 - determinar una entre un primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente, en el que dicho primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente son secuencias de aleatorización específicas de la célula, o del canal de acceso aleatorio, y
 - generar un mensaje de acceso aleatorio usando la secuencia determinada del primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente, y
 - un conjunto de circuitos de radio-transmisión (32) para transmitir el mensaje de acceso aleatorio a la estación base de radio, y
 - un conjunto de circuitos de radio-recepción (36) para recibir desde la estación base de radio una asignación

de un segundo tipo diferente de secuencia de aleatorización de enlace ascendente, en el que dicho segundo tipo diferente de secuencia de aleatorización de enlace ascendente es una secuencia de aleatorización específica del terminal,

- 5 en el que el conjunto de circuitos de procesamiento electrónico (30) está configurado para usar el segundo tipo diferente de secuencia de aleatorización de enlace ascendente para la posterior comunicación con la estación base de radio.
7. El terminal de usuario en la reivindicación 6, en el que el primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente están asociadas específicamente al área celular de la estación base de radio o a un canal de radio de acceso aleatorio asociado a la estación base de radio, pero que no están asignadas específicamente a ningún terminal de usuario, y el segundo tipo diferente de secuencia de aleatorización de enlace ascendente se selecciona entre un conjunto de secuencias de aleatorización de enlace ascendente que pueden asignarse específicamente a terminales de usuario.
- 10
- 15 8. El terminal de usuario en la reivindicación 6, en el que el conjunto de circuitos de procesamiento electrónico está configurado para aleatorizar información en el mensaje de acceso aleatorio usando la secuencia determinada del primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente.
- 20 9. El terminal de usuario en la reivindicación 8, en el que el transmisor está configurado para modular el mensaje de acceso aleatorio aleatorizado y correlacionar el mensaje modulado con un recurso de canal de radio.
- 25 10. Una estación base de radio (18) para responder a los terminales de usuario (20) que piden servicio a la estación base por un canal de radio, que comprende un conjunto de circuitos (40) configurado para:
- 30 difundir un primer tipo de secuencia de aleatorización de enlace ascendente, asociada específicamente a un área celular, o canal de acceso aleatorio, de la estación base de radio, pero que no están asignadas específicamente a ningún terminal de usuario;
- 35 recibir desde uno de los terminales de usuario un mensaje de acceso aleatorio usando una secuencia entre el primer tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente;
- asignar a dicho terminal de usuario una secuencia de aleatorización de enlace ascendente específica del terminal de usuario, seleccionada entre un segundo tipo de secuencias de aleatorización de enlace ascendente, que pueden asignarse específicamente a terminales de usuario; y
- 40 recibir una posterior comunicación desde dicho terminal de usuario, aleatorizada con la secuencia seleccionada de aleatorización de enlace ascendente específica del terminal de usuario, para la posterior comunicación con la estación base de radio.

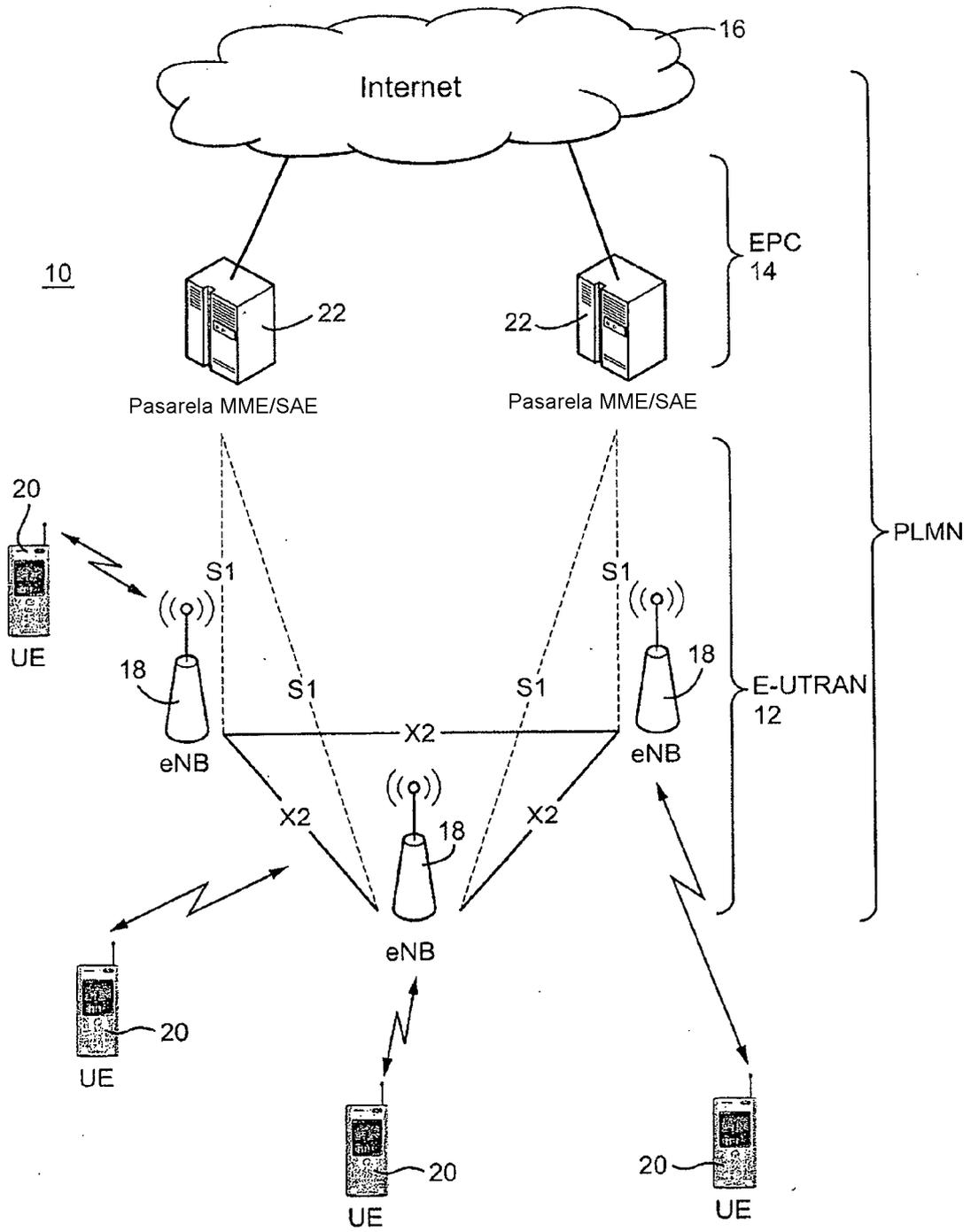


Figura 1

*Bloque de transporte de tamaño
dinámico entregado desde capa MAC*

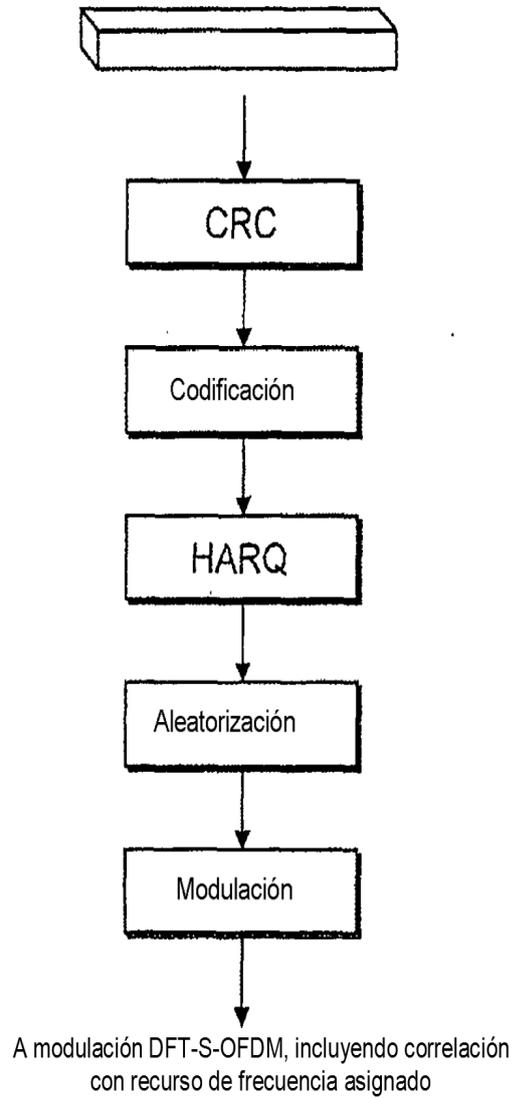


Figura 2

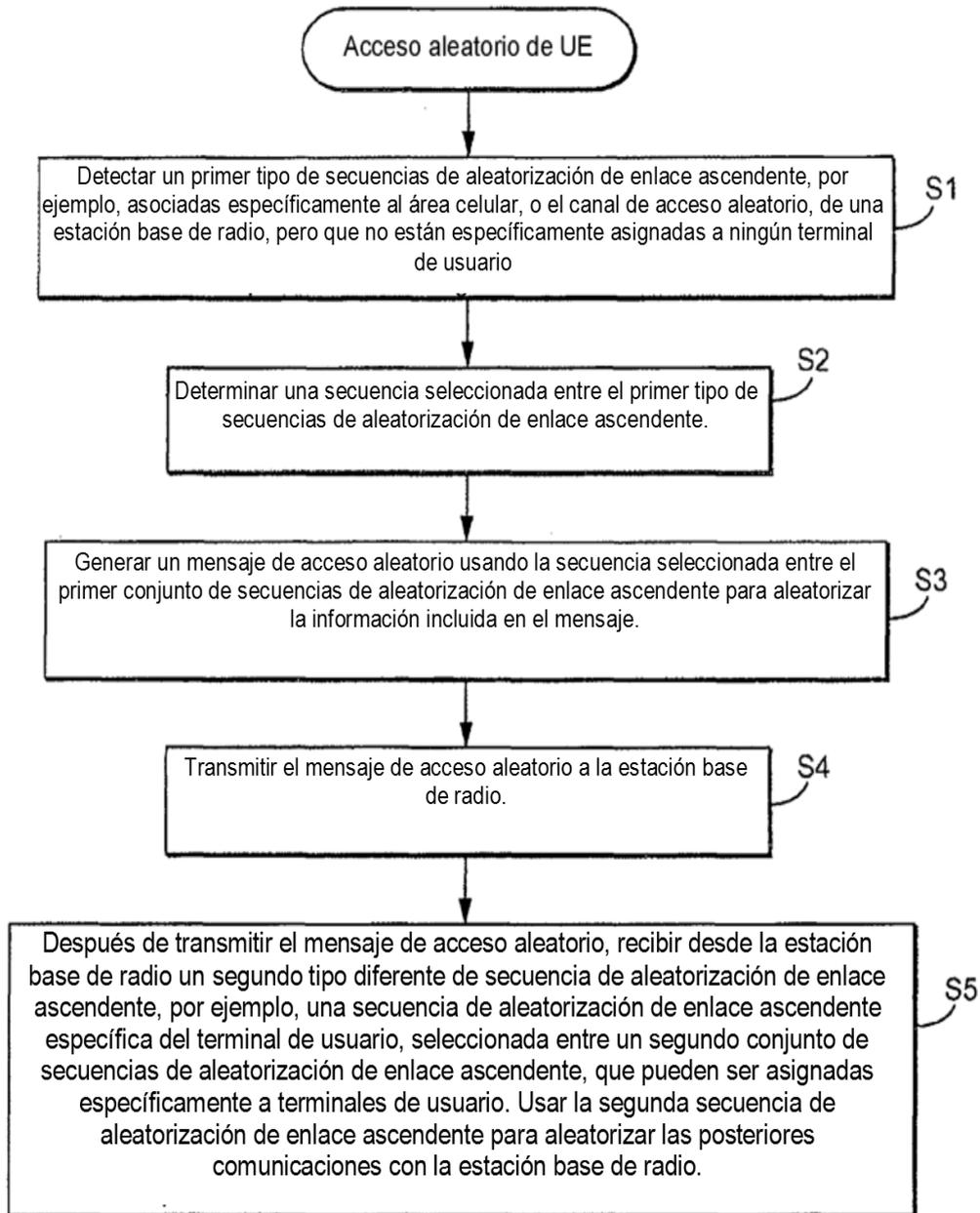


Figura 3

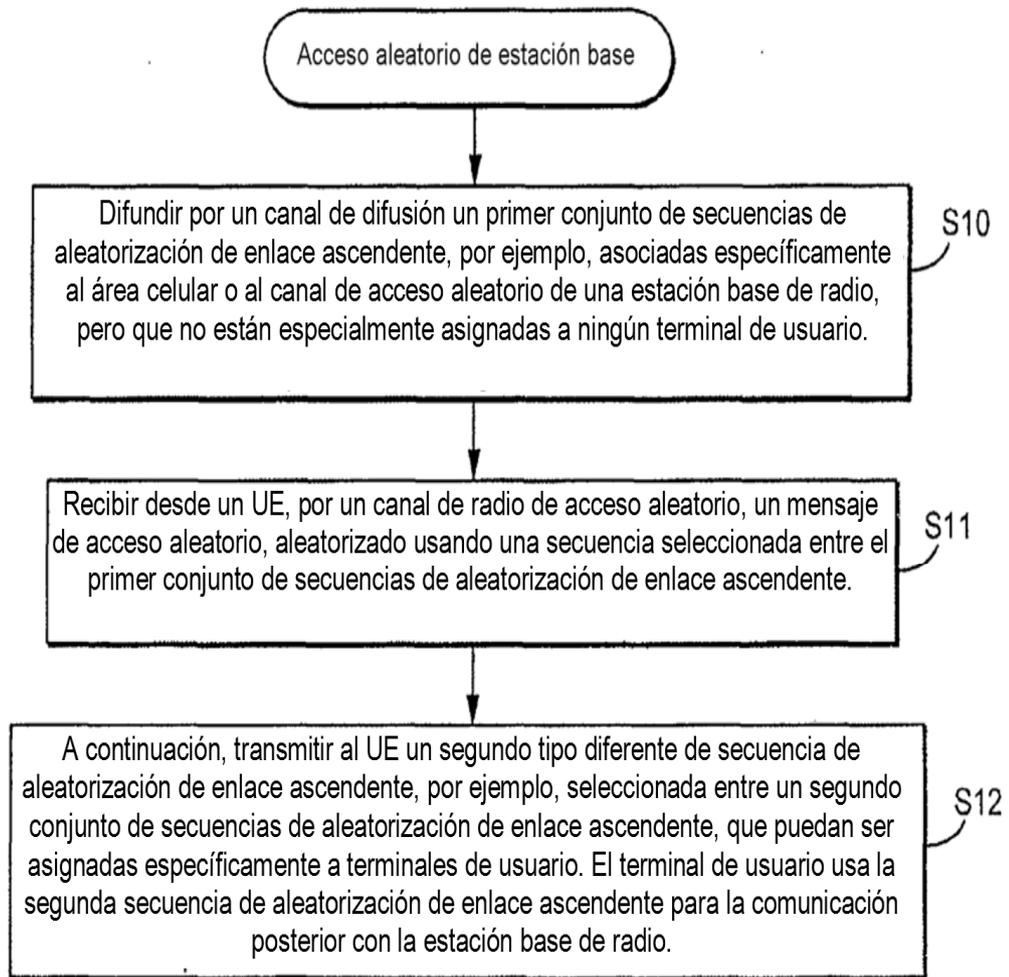


Figura 4

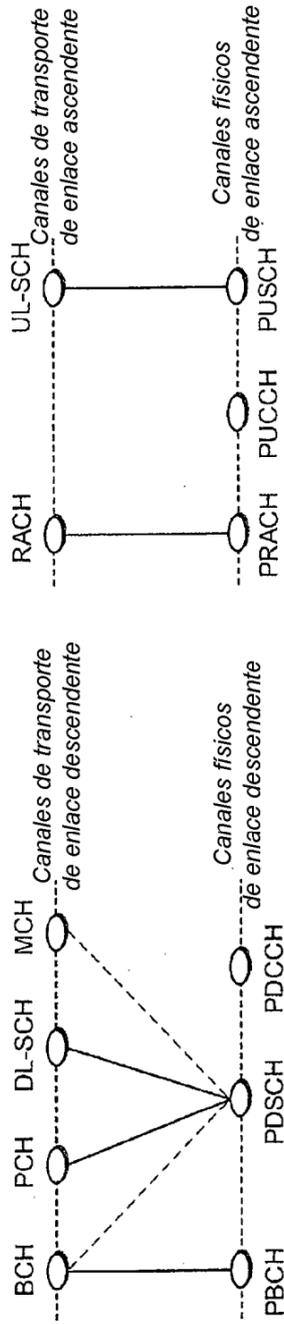


Figura 5A

Figura 5B

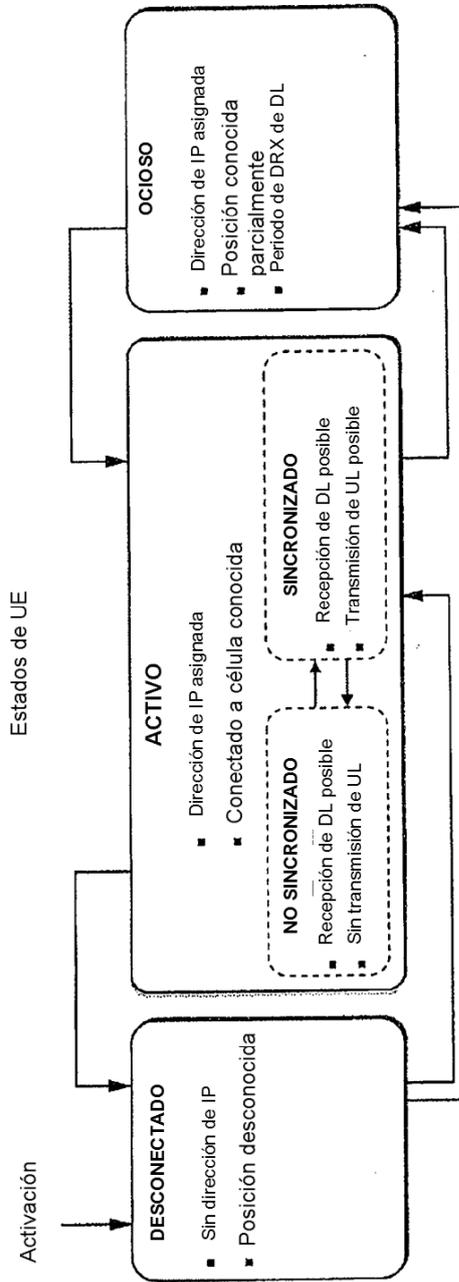


Figura 6

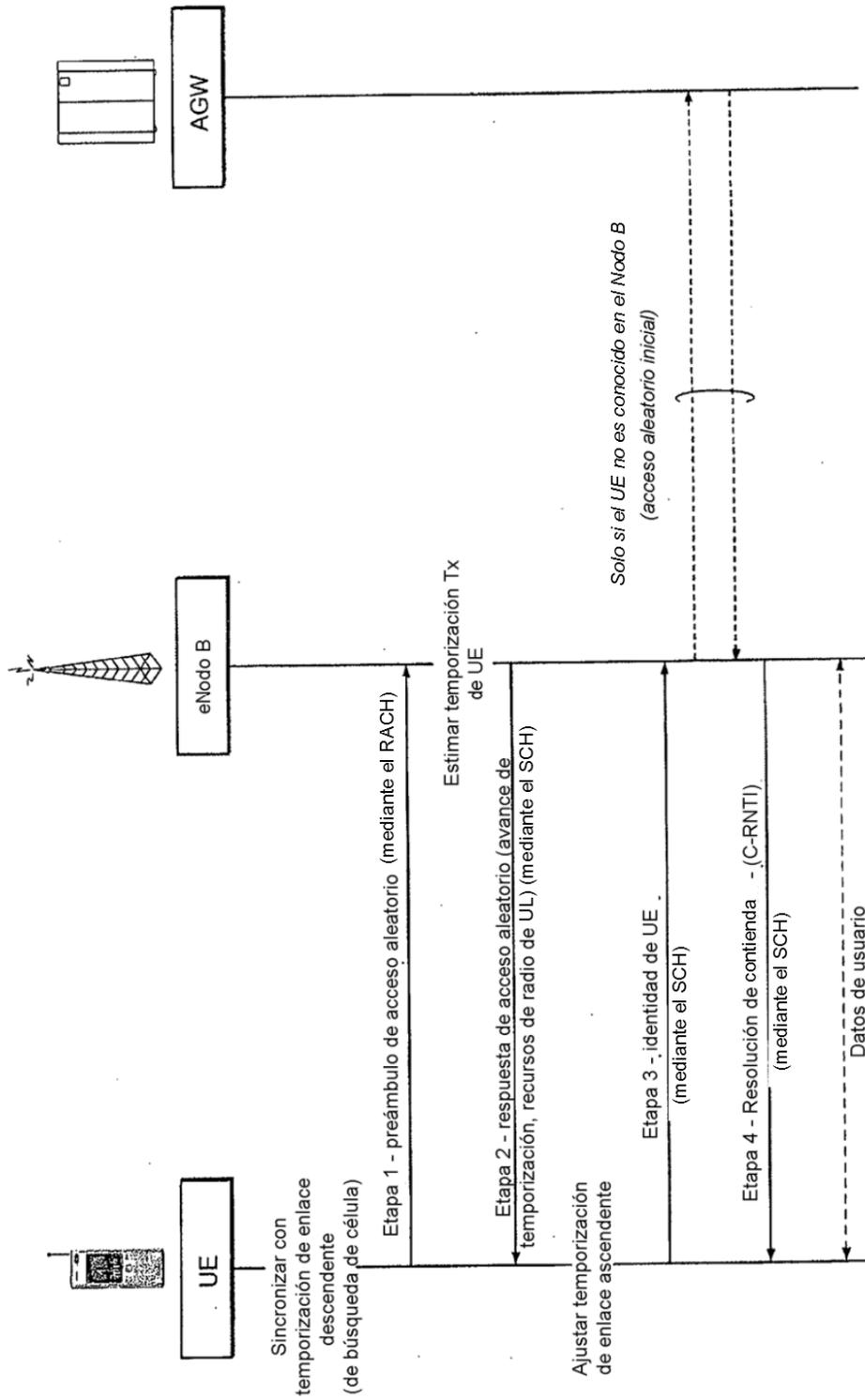


Figura 7

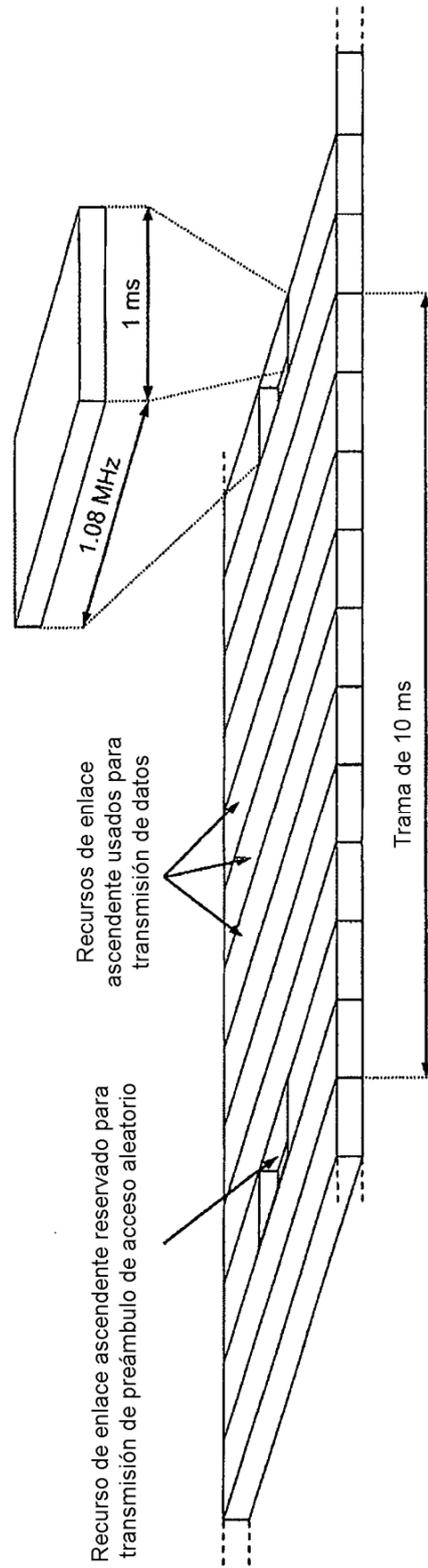


Figura 8

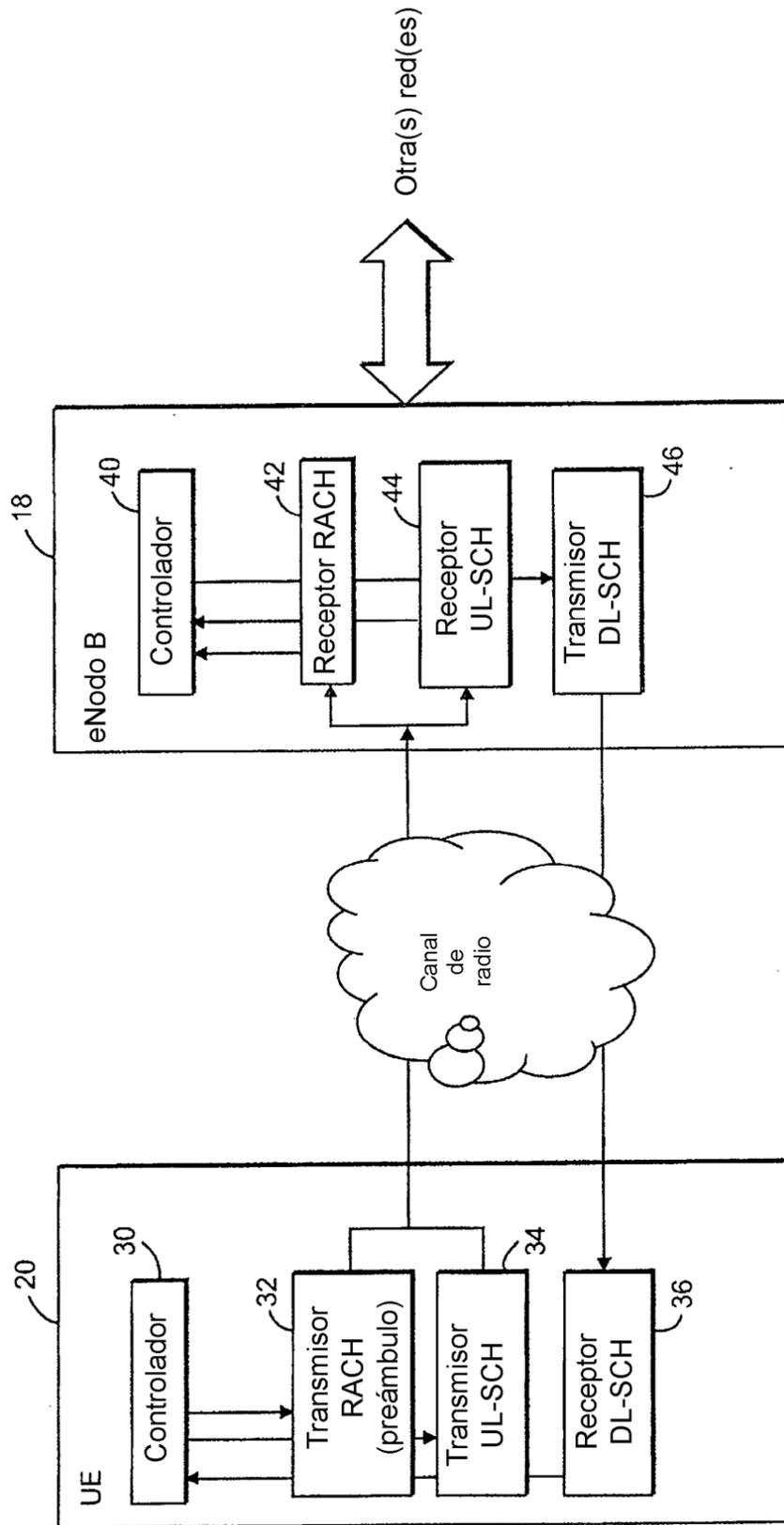


Figura 9