

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 496**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 72/02 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.04.2012 PCT/US2012/032166**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.10.2012 WO12138756**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2012 E 12714484 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017 EP 2695463**

54 Título: **Sistema y procedimiento para soportar la implementación concurrente de múltiples intervalos de tiempo de transmisión para transmisiones de enlace ascendente por el equipo de usuario en un estado de canal no dedicado**

30 Prioridad:

04.04.2011 US 201161471299 P

03.04.2012 US 201213438109

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

22.03.2018

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
International IP Administration, 5775 Morehouse
Drive
San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**SAMBHWANI, SHARAD DEEPAK;
AGARWAL, RAVI y
KAPOOR, ROHIT**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 660 496 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

Sistema y procedimiento para soportar la implementación concurrente de múltiples intervalos de tiempo de transmisión para transmisiones de enlace ascendente por el equipo de usuario en un estado de canal no dedicado

ANTECEDENTES

Campo técnico

[0001] Los aspectos de la presente divulgación se refieren en general a sistemas de comunicación inalámbrica y, más particularmente, a la asignación de recursos para su uso en transmisiones de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrica.

Antecedentes

[0002] Las redes de comunicación inalámbrica se implementan ampliamente para proporcionar diversos servicios de comunicación tales como telefonía, vídeo, datos, mensajería, difusiones, etcétera. Dichas redes, que son usualmente redes de acceso múltiple, dan soporte a comunicaciones para múltiples usuarios compartiendo los recursos de red disponibles. Un ejemplo de dicha red es la Red de Acceso Radioterrestre UMTS (UTRAN). La UTRAN es la Red de Acceso por Radio (RAN) definida como parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), una tecnología de telefonía móvil de tercera generación (3G) soportada por el Proyecto de Asociación de 3.^a Generación (3GPP). El UMTS, que es el sucesor de las tecnologías del Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM), soporta actualmente diversas normas de interfaces inalámbricas, tal como el Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (W-CDMA), el Acceso Múltiple por División de Código y División de Tiempo (JO-CDMA) y el Acceso Múltiple por División de Código Síncrono y División de Tiempo (TD-SCDMA). El UMTS también soporta protocolos de comunicaciones de datos 3G mejorados, tales como el Acceso por Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), que proporciona velocidades de transferencia de datos más altas y una mayor capacidad a redes UMTS asociadas.

[0003] En muchos sistemas de comunicación inalámbrica modernos, para permitir un alto nivel de control sobre el uso de energía, las estaciones móviles pueden tomar cualquiera de diversos estados diferentes en base a sus necesidades en cualquier momento en particular. Por ejemplo, un espectro de estos estados puede incluir un estado con recursos dedicados asignados a la estación móvil; diversos niveles de estados en espera que tengan niveles correspondientes de capacidades de comunicación y modos inactivos con poca o ninguna conectividad inalámbrica. Dentro de los diversos estados en espera, la red puede tener un nivel reducido de control sobre las diversas estaciones móviles en toda la célula.

[0004] En un ejemplo particular, en una red UMTS UMTS de 3GPP convencional, uno de los estados en espera se denomina Cell_FACH. De acuerdo con las memorias descriptivas actuales, la red está limitada porque las transmisiones de enlace ascendente desde todas las estaciones móviles en Cell_FACH en toda la célula deben utilizar el mismo tipo de recursos. Es decir, se requiere que todas las estaciones móviles en Cell_FACH dentro de la célula utilicen el mismo intervalo de tiempo de transmisión para las transmisiones de enlace ascendente en el canal E-DCH. Esto puede dar como resultado una desventaja, puesto que algunas de las estaciones móviles en Cell_FACH pueden beneficiarse de un intervalo de tiempo de transmisión, mientras que otras estaciones móviles en Cell_FACH pueden beneficiarse de un intervalo de tiempo de transmisión diferente. En el documento US 2010/0220623 A1, se describe un sistema para la agrupación de intervalos de tiempo de transmisión. Sin embargo, todavía hay un deseo de una mayor flexibilidad en la asignación de recursos a estaciones móviles para su uso en transmisiones de enlace ascendente.

[0005] Se han propuesto mejoras de Cell_FACH durante la reunión del 3GPP, por ejemplo, en los documentos R2-110890, Qualcomm Inc.: "Introducing further enhancements to CELL_FACH operation" o R1-074667, Nokia et al.: "Transmission type selection in CELL_FACH state".

[0006] A medida que la demanda de acceso móvil de banda ancha sigue aumentando, la investigación y el desarrollo continúan haciendo progresar las tecnologías UMTS, no solamente para satisfacer la demanda creciente de acceso móvil de banda ancha, sino para hacer progresar y mejorar la experiencia del usuario con las comunicaciones móviles.

RESUMEN

[0007] Este deseo se cumple mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes. A continuación se ofrece un sumario simplificado de uno o más aspectos de la presente divulgación, con el fin de proporcionar un entendimiento básico de dichos aspectos. Este sumario no es una visión global extensa de todas las características contempladas de la divulgación y no está previsto tampoco ni para identificar elementos clave o críticos de todos los aspectos de la divulgación ni para delimitar el alcance de algunos o todos los aspectos de la divulgación. Su única

finalidad es presentar algunos conceptos de uno o más aspectos de la divulgación de forma simplificada como prelude de la descripción más detallada que se presenta posteriormente.

5 **[0008]** Diversos aspectos de la presente divulgación proporcionan una capacidad para una única célula simultáneamente para implementar tanto TTI de 2 ms como de 10 ms para transmisiones de enlace ascendente por los UE en un estado RRC que no tenga un canal dedicado (DCH) asignado al UE, tal como Cell_FACH. Además, algunos aspectos de la presente divulgación proporcionan una opción para que los UE transmitan datos en un mensaje PRACH Rel-99 heredado en el estado sin DCH.

10 **[0009]** En un aspecto, la divulgación proporciona un procedimiento de comunicación inalámbrica que puede hacerse funcionar en un equipo de usuario. En este caso, el procedimiento incluye seleccionar un código de aleatorización adaptado para indicar que el equipo de usuario es capaz de una asignación de recursos flexible y transmitir un intento de acceso utilizando el código de aleatorización seleccionado, el intento de acceso configurado para indicar un recurso preferido para su uso en una transmisión de datos de enlace ascendente.

15 **[0010]** Otro aspecto de la divulgación proporciona un procedimiento de comunicación inalámbrica que puede hacerse funcionar en un equipo de usuario. En este caso, el procedimiento incluye seleccionar una firma entre una pluralidad de secuencias de firmas, estando particionada la pluralidad de secuencias de firmas en al menos un primer conjunto de firmas adaptadas para indicar una preferencia por un recurso correspondiente a un intervalo de tiempo de transmisión de 2 ms para una transmisión de enlace ascendente y en un segundo conjunto de firmas adaptadas para indicar una preferencia por un recurso correspondiente a un intervalo de tiempo de transmisión de 20 **[0011]** Otro aspecto de la divulgación proporciona un procedimiento de comunicación inalámbrica que puede hacerse funcionar en una estación base. En este caso, el procedimiento incluye transmitir al menos una lista de recursos de E-DCH comunes para su uso por uno o más equipos de usuario, recibir un intento de acceso de un equipo de usuario, el intento de acceso adaptado para indicar un recurso preferido, en el que el recurso preferido comprenda uno de un recurso PRACH Rel-99 o de un recurso E-DCH común de acuerdo con al menos una lista de recursos de E-DCH comunes, y transmitir un indicador de adquisición adaptado para indicar una asignación de recursos que comprenda uno del recurso preferido o de un recurso no preferido.

25 **[0012]** Otro aspecto de la divulgación proporciona un equipo de usuario configurado para la comunicación inalámbrica. En este caso, el equipo de usuario incluye al menos un procesador, una memoria operativamente acoplada a al menos un procesador y un transmisor acoplado operativamente a al menos un procesador. Al menos un procesador está configurado para seleccionar un código de aleatorización adaptado para indicar que el equipo de usuario es capaz de una asignación de recursos flexible y para transmitir un intento de acceso utilizando el código de aleatorización seleccionado, el intento de acceso configurado para indicar un recurso preferido para su uso en una transmisión de datos de enlace ascendente.

30 **[0013]** Otro aspecto de la divulgación proporciona un equipo de usuario configurado para la comunicación inalámbrica. En este caso, el equipo de usuario incluye al menos un procesador, una memoria operativamente acoplada a al menos un procesador y un transmisor acoplado operativamente a al menos un procesador. Al menos un procesador está configurado para seleccionar una firma de entre una pluralidad de secuencias de firmas, estando particionada la pluralidad de secuencias de firmas en al menos un primer conjunto de firmas adaptadas para indicar una preferencia por un recurso correspondiente a un intervalo de tiempo de transmisión de 2 ms para una transmisión de enlace ascendente y en un segundo conjunto de firmas adaptadas para indicar una preferencia por un recurso correspondiente a un intervalo de tiempo de transmisión de 10 ms para la transmisión de enlace ascendente, y para transmitir un intento de acceso que utilice la firma seleccionada.

40 **[0014]** Otro aspecto de la divulgación proporciona una estación base configurada para la comunicación inalámbrica. En este caso, la estación base incluye al menos un procesador, una memoria operativamente acoplada a al menos un procesador y un transmisor acoplado operativamente a al menos un procesador. Al menos un procesador está configurado para transmitir al menos una lista de recursos de E-DCH comunes para uso por uno o más equipos de usuario, para recibir un intento de acceso desde un equipo de usuario, el intento de acceso adaptado para indicar un recurso preferido, en el que el recurso preferido comprenda uno de un recurso PRACH Rel-99 o de un recurso E-DCH común de acuerdo con al menos una lista de recursos de E-DCH comunes, y para transmitir un indicador de adquisición adaptado para indicar una asignación de recursos que comprenda uno de los recursos preferidos recurso o un recurso no preferido.

45 **[0015]** Otro aspecto de la divulgación proporciona un equipo de usuario configurado para la comunicación inalámbrica. En este caso, el equipo de usuario incluye medios para seleccionar un código de aleatorización adaptado para indicar que el equipo de usuario es capaz de una asignación de recursos flexible y medios para transmitir un intento de acceso utilizando el código de aleatorización seleccionado, el intento de acceso configurado para indicar un recurso preferido para su uso en una transmisión de datos de enlace ascendente.

50 **[0016]** Otro aspecto de la divulgación proporciona un equipo de usuario configurado para la comunicación inalámbrica. En este caso, el equipo de usuario incluye medios para seleccionar un código de aleatorización adaptado para indicar que el equipo de usuario es capaz de una asignación de recursos flexible y medios para transmitir un intento de acceso utilizando el código de aleatorización seleccionado, el intento de acceso configurado para indicar un recurso preferido para su uso en una transmisión de datos de enlace ascendente.

65

[0016] Otro aspecto de la divulgación proporciona un equipo de usuario configurado para la comunicación inalámbrica. En este caso, el equipo de usuario incluye medios para seleccionar una firma entre una pluralidad de secuencias de firmas, estando particionada la pluralidad de secuencias de firmas en al menos un primer conjunto de firmas adaptadas para indicar una preferencia por un recurso correspondiente a un intervalo de tiempo de transmisión de 2 ms para una transmisión de enlace ascendente y en un segundo conjunto de firmas adaptadas para indicar una preferencia por un recurso correspondiente a un intervalo de tiempo de transmisión de 10 ms para la transmisión de enlace ascendente, y medios para transmitir un intento de acceso que utilice la firma seleccionada.

[0017] Otro aspecto de la divulgación proporciona una estación base configurada para la comunicación inalámbrica. En este caso, la estación base incluye medios para transmitir al menos una lista de recursos de E-DCH comunes para su uso por uno o más equipos de usuario, medios para recibir un intento de acceso desde un equipo de usuario, el intento de acceso adaptado para indicar un recurso preferido, en el que el recurso preferido comprenda uno de un recurso PRACH Rel-99 o de un recurso E-DCH común de acuerdo con al menos una lista de recursos de E-DCH comunes, y medios para transmitir un indicador de adquisición adaptado para indicar una asignación de recursos que comprenda uno del recurso preferido o de un recurso no preferido.

[0018] Otro aspecto de la divulgación proporciona un producto de programa informático que puede hacerse funcionar en un equipo de usuario, que incluye un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene instrucciones para causar que un ordenador seleccione un código de aleatorización adaptado para indicar que el equipo de usuario es capaz de una asignación de recursos flexible e instrucciones para causar que un ordenador transmita un intento de acceso que utilice el código de aleatorización seleccionado, el intento de acceso configurado para indicar un recurso preferido para su uso en una transmisión de datos de enlace ascendente.

[0019] Otro aspecto de la divulgación proporciona un producto de programa informático que puede hacerse funcionar en un equipo de usuario, que incluye un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene instrucciones para causar que un ordenador seleccione una firma de entre una pluralidad de secuencias de firmas, estando particionada la pluralidad de secuencias de firmas en al menos un primer conjunto de firmas adaptadas para indicar una preferencia por un recurso correspondiente a un intervalo de transmisión de 2 ms para una transmisión de enlace ascendente y en un segundo conjunto de firmas adaptadas para indicar una preferencia por un recurso correspondiente a un intervalo de transmisión de 10 ms para la transmisión de enlace ascendente, e instrucciones para causar que un ordenador transmita un intento de acceso utilizando la firma seleccionada.

[0020] Otro aspecto de la divulgación proporciona un producto de programa informático que puede hacerse funcionar en una estación base, que incluya un medio de almacenamiento legible por ordenador que tenga instrucciones para causar que un ordenador transmita al menos una lista de recursos de E-DCH comunes para su uso por uno o más equipos de usuario; instrucciones para causar que un ordenador reciba un intento de acceso de un equipo de usuario, el intento de acceso adaptado para indicar un recurso preferido, en el que el recurso preferido comprenda uno de un recurso PRACH Rel-99 o de un recurso E-DCH común de acuerdo con al menos una lista de recursos EDCH comunes, y medios para transmitir un indicador de adquisición adaptado para indicar una asignación de recursos que comprenda uno de los recursos preferidos o un recurso no preferido.

[0021] Estos y otros aspectos de la invención se entenderán con más detalle tras una revisión de la descripción detallada siguiente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0022]

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una implementación de hardware de un aparato que emplea un sistema de procesamiento.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de un sistema de telecomunicaciones.

La FIG. 3 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de una red de acceso.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de un Nodo B en comunicación con un UE en un sistema de telecomunicaciones.

La FIG. 5 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de una arquitectura de protocolo de radio para el plano de usuario y de control.

La FIG. 6 es un diagrama conceptual que ilustra un procedimiento de acceso aleatorio.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso a modo de ejemplo para pedir y asignar recursos al equipo de usuario para transmisiones de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrica.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso a modo de ejemplo que puede hacerse funcionar en un equipo de usuario para seleccionar un recurso preferido para una transmisión de enlace ascendente.

Las FIGS. 9-12 son diagramas esquemáticos que ilustran el uso de códigos de aleatorización y/o secuencias de firmas del preámbulo PRACH particionado para indicar un recurso preferido para una transmisión de enlace ascendente.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0023] La descripción detallada expuesta a continuación en relación con los dibujos adjuntos está prevista como una descripción de diversas configuraciones y no está prevista para representar las únicas configuraciones en las que puedan llevarse a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos para el propósito de proporcionar un entendimiento profundo de diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que estos conceptos pueden llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos ejemplos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de evitar ocultar dichos conceptos.

[0024] Diversos aspectos de la presente divulgación proporcionan una capacidad para que una única célula implemente simultáneamente ambos TTI de 2 ms y de 10 ms para transmisiones de enlace ascendente en el canal E-DCH por los UE en Cell_FACH. Además, algunos aspectos de la presente divulgación proporcionan una opción para que los UE transmitan datos en un mensaje PRACH Rel-99 heredado en el estado Cell_FACH. Otros aspectos de la presente divulgación proporcionan una red para anular la opción del UE del recurso TTI de 2ms o 10ms en el EDCH o en el mensaje PRACH Rel-99 por cualquiera de diversos motivos.

[0025] La FIG. 1 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de una implementación de hardware para un aparato 100 que emplea un sistema de procesamiento 114. De acuerdo con diversos aspectos de la divulgación, un elemento, o cualquier porción de un elemento, o cualquier combinación de elementos, puede implementarse con un sistema de procesamiento 114 que incluya uno o más procesadores 104. Los ejemplos de los procesadores 104 incluyen microprocesadores, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables por campo (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), máquinas de estados, lógica de puertas, circuitos de hardware discretos y otro hardware adecuado configurado para realizar la diversa funcionalidad descrita a lo largo de la presente divulgación.

[0026] En este ejemplo, el sistema de procesamiento 114 puede implementarse con una arquitectura de bus, representada en general mediante el bus 102. El bus 102 puede incluir cualquier número de buses y puentes de interconexión en función de la solicitud específica del sistema de procesamiento 114 y de las limitaciones de diseño globales. El bus 102 conecta juntos diversos circuitos, que incluyen uno o más procesadores (representados en general por el procesador 104) y medios legibles por ordenador, (representados en general por el medio legible por ordenador 106). El bus 102 puede conectar también otros diversos circuitos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de energía, que son bien conocidos en la técnica y que, por lo tanto, no se describirán en detalle. Una interfaz de bus 108 proporciona una interfaz entre el bus 102 y un transceptor 110. El transceptor 110 proporciona un medio de comunicación con otros diversos aparatos sobre un medio de transmisión. En función de la naturaleza del aparato, también puede proporcionarse una interfaz de usuario 112 (por ejemplo, un teclado, una pantalla, un altavoz, un micrófono y una palanca de mando).

[0027] El procesador 104 se encarga de gestionar el bus 102 y del procesamiento general, que incluye la ejecución del software almacenado en el medio legible por ordenador 106. El software, cuando se ejecuta por el procesador 104, causa que el sistema de procesamiento 114 realice las diversas funciones descritas posteriormente para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador 106 puede usarse también para almacenar los datos que se manipulen por el procesador 104 cuando se ejecute el software.

[0028] Uno o más procesadores 104 en el sistema de procesamiento pueden ejecutar el software. Deberá interpretarse ampliamente que el término "software" se refiere a instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de que se denominen software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otra forma. El software puede residir en un medio legible por ordenador 106. El medio legible por ordenador 106 puede ser un medio no transitorio legible por ordenador. Un medio no transitorio legible por ordenador incluye, a modo de ejemplo, un dispositivo de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible, una cinta magnética), un disco óptico (por ejemplo, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD)), una tarjeta inteligente, un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, una tarjeta, una memoria o un pen drive), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una ROM programable (PROM), una PROM borrable (EPROM), una PROM borrable eléctricamente (EEPROM), un registro, un disco extraíble y cualquier otro medio adecuado para almacenar software y/o instrucciones a los que pueda acceder y que pueda leer un ordenador. El medio legible por ordenador también puede incluir, a modo de ejemplo, una onda portadora, una línea de transmisión y cualquier otro medio adecuado para transmitir software y/o instrucciones a los que pueda accederse y que pueda leer un ordenador. El medio legible por ordenador 106 puede residir en el sistema de procesamiento 114, ser externo al sistema de procesamiento 114 o distribuirse a través de múltiples entidades que incluyan el sistema de procesamiento 114. El medio legible por ordenador 106 puede realizarse en un producto de programa informático. A modo de ejemplo, un producto de programa informático puede incluir un medio legible por ordenador en materiales de embalaje. Los expertos en la técnica reconocerán cómo implementar mejor la funcionalidad descrita presentada a lo largo de la presente divulgación en función de la solicitud particular y de las limitaciones globales de diseño impuestas en el sistema global.

[0029] Los diversos conceptos presentados a lo largo de la presente divulgación pueden implementarse a través de una amplia variedad de sistemas de telecomunicaciones, arquitecturas de red y normas de comunicación. Con referencia ahora a la FIG. 2, como ejemplo ilustrativo sin limitación, diversos aspectos de la presente divulgación se ilustran con referencia a un sistema de Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) 200. Una red UMTS incluye tres dominios que interactúan: una red central (CN) 204, una red de acceso por radio (RAN) (por ejemplo, una Red de Acceso Radioterrestre UMTS (UTRAN) 202) y el equipo de usuario (UE) 210. Entre diversas opciones disponibles para una UTRAN 202, en este ejemplo, la UTRAN 202 ilustrada puede emplear una interfaz aérea W-CDMA para activar diversos servicios inalámbricos que incluyan telefonía, vídeo, datos, mensajes, difusiones y/u otros servicios. La UTRAN 202 puede incluir una pluralidad de Subsistemas de Red Radioeléctrica (RNS) tales como un RNS 207, controlado cada uno por un respectivo controlador de red de radio (RNC), tal como un RNC 206. En este caso, la UTRAN 202 puede incluir cualquier número de RNC 206 y RNS 207, además de los RNC 206 y los RNS 207 ilustrados. El RNC 206 es un aparato encargado, entre otras cosas, de asignar, reconfigurar y liberar recursos de radio dentro del RNS 207. El RNC 206 puede interconectarse con otros RNC (no mostrados) en la UTRAN 202 a través de diversos tipos de interfaces tales como una conexión directa física, una red virtual o similares, usando cualquier red de transporte adecuada.

[0030] La región geográfica cubierta por el RNS 207 puede dividirse en un número de células, con un aparato transceptor de radio que sirva a cada célula. Un aparato transceptor de radio se denomina comúnmente Nodo B en las aplicaciones UMTS, pero pueden denominarse también por los expertos en la técnica estación base (BS), estación transceptora base (BTS), estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios extendidos (ESS), punto de acceso (AP) o con alguna otra terminología adecuada. Para mayor claridad, se muestran tres Nodos B 208 en cada RNS 207; sin embargo, los RNS 207 pueden incluir cualquier número de Nodos B inalámbricos. Los Nodos B 208 proporcionan puntos de acceso inalámbricos a una red central 204 para cualquier número de aparatos móviles. Los ejemplos de aparatos móviles incluyen un teléfono móvil, un *smartphone*, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), un ordenador portátil, un notebook, un netbook, un smartbook, un asistente digital personal (PDA), una radio por satélite, un dispositivo de sistema de posicionamiento global (GPS), un dispositivo multimedia, un dispositivo de vídeo, un reproductor de audio digital (por ejemplo, un reproductor MP3), una cámara, una consola de juegos o cualquier otro dispositivo de funcionamiento similar. El aparato móvil se denomina comúnmente equipo de usuario (UE) en las aplicaciones UMTS, pero puede denominarse también, por los expertos en la técnica, estación móvil (MS), estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicación inalámbrica, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso (AT), terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, auricular, terminal, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada. En un sistema UMTS, el UE 210 puede incluir además un módulo universal de identidad de abonado (USIM) 211, que contenga información del abono de un usuario a una red. Para propósitos ilustrativos, un UE 210 se muestra en comunicación con un número de los Nodos B 208. El enlace descendente (DL), llamado también enlace directo, se refiere al enlace de comunicación de un Nodo B 208 a un UE 210, y el enlace ascendente (UL), denominado también enlace inverso, se refiere al enlace de comunicación de un UE 210 a un Nodo B 208.

[0031] La red central 204 puede interactuar con una o más redes de acceso, tales como la UTRAN 202. Como se muestra, la red central 204 es una red central UMTS. Sin embargo, como reconocerán los expertos en la técnica, los diversos conceptos presentados a lo largo de toda la presente divulgación pueden implementarse en una RAN, o en otra red de acceso adecuada, para proporcionar a los UE acceso a los tipos de redes centrales distintas de las redes UMTS.

[0032] La red central UMTS 204 ilustrada puede incluir un dominio de conmutación de circuitos (CS) y un dominio de conmutación de paquetes (PS). Algunos de los elementos conmutados por circuitos son un Centro de Conmutación de servicios Móviles (MSC), un Registro de Posición de Visitantes (VLR) y un MSC de Pasarela. Los elementos de conmutación de paquetes incluyen un Nodo de Soporte GPRS de Servicio (SGSN) y un Nodo de Soporte GPRS de Pasarela (GGSN). Algunos elementos de red, como el EIR, el HLR, el VLR y el AuC, pueden compartirse por ambos dominios de conmutación de circuitos y de conmutación de paquetes.

[0033] En el ejemplo ilustrado, la red central 204 da soporte a los servicios de conmutación de circuitos con un MSC 212 y un GMSC 214. En algunas solicitudes, el GMSC 214 puede denominarse pasarela de medios (MGW). Uno o más RNC, tales como el RNC 206, pueden conectarse al MSC 212. El MSC 212 es un aparato que controla el establecimiento de llamada, el enrutamiento de llamada y las funciones de movilidad del UE. El MSC 212 incluye también un registro de posición de visitantes (VLR) (no mostrado) que contiene información relativa al abonado durante la presencia de un UE en el área de cobertura del MSC 212. El GMSC 214 proporciona una pasarela a través del MSC 212 para que el UE acceda a una red de conmutación de circuitos 216. El GMSC 214 incluye un registro de posición originaria (HLR) 215 que contiene datos de abonados, tales como los datos que reflejan los detalles de los servicios a los que se haya abonado un usuario particular. El HLR está asociado también a un centro de autenticación (AuC) que contiene datos de autenticación específicos del abonado. Cuando se recibe una llamada para un UE particular, el GMSC 214 consulta el HLR 215 para determinar la ubicación del UE y envía la llamada al MSC particular que sirva a dicha ubicación.

[0034] La red central 204 ilustrada da soporte también a servicios de datos conmutados por paquetes con un nodo de soporte de GPRS de servicio (SGSN) 218 y un nodo de soporte GPRS de pasarela (GGSN) 220. El Servicio General de Radio por Paquetes (GPRS) está diseñado para proporcionar servicios de datos por paquetes a velocidades más altas que las disponibles en los servicios estándares de datos conmutados por circuitos. El GGSN 220 proporciona una conexión para la UTRAN 202 a una red basada en paquetes 222. La red basada en paquetes 222 puede ser Internet, una red de datos privada o alguna otra red adecuada basada en paquetes. La función principal del GGSN 220 es proporcionar a los UE 210 conectividad de red basada en paquetes. Los paquetes de datos pueden transferirse entre el GGSN 220 y los UE 210 a través del SGSN 218, que realiza principalmente las mismas funciones en el dominio basado en paquetes que el MSC 212 realiza en el dominio conmutado por circuitos.

[0035] La UTRAN 202 es un ejemplo de una RAN que puede utilizarse de acuerdo con la presente divulgación. Con referencia a la FIG. 3, a modo de ejemplo y sin limitación, se ilustra una ilustración esquemática simplificada de una RAN 300 en una arquitectura UTRAN. El sistema incluye múltiples regiones celulares (células), que incluyen las células 302, 304 y 306, cada una de las cuales puede incluir uno o más sectores. Las células pueden definirse geográficamente (por ejemplo, por área de cobertura) y/o pueden definirse de acuerdo con una frecuencia, código de aleatorización, etc. Es decir, las células 302, 304 y 306 geográficamente definidas ilustradas pueden dividirse cada una además en una pluralidad de células, por ejemplo, utilizando diferentes códigos de aleatorización. Por ejemplo, la célula 304a puede utilizar un primer código de aleatorización, y la célula 304b, mientras está en la misma región geográfica y servida por el mismo Nodo B 344, puede distinguirse utilizando un segundo código de aleatorización.

[0036] En una célula que esté dividida en sectores, los múltiples sectores dentro de una célula pueden estar formados por grupos de antenas, estando cada antena encargada de la comunicación con los UE en una porción de la célula. Por ejemplo, en la célula 302, los grupos de antenas 312, 314 y 316 pueden corresponder cada uno a un sector diferente. En la célula 304, los grupos de antenas 318, 320 y 322 pueden corresponder cada uno a un sector diferente. En la célula 306, los grupos de antenas 324, 326 y 328 pueden corresponder cada uno a un sector diferente.

[0037] Las células 302, 304 y 306 pueden incluir varios UE que pueden estar en comunicación con uno o más sectores de cada célula 302, 304 o 306. Por ejemplo, los UE 330 y 332 pueden estar en comunicación con el Nodo B 342, los UE 334 y 336 puede estar en comunicación con el Nodo B 344 y los UE 338 y 340 puede estar en comunicación con el Nodo B 346. En este caso, cada Nodo B 342, 344, 346 puede configurarse para proporcionar un punto de acceso a una red central 204 (véase la FIG. 2) para todos los UE 330, 332, 334, 336, 338, 340 en las respectivas células 302, 304 y 306.

[0038] Durante una llamada con la célula de origen, o en cualquier otro momento, el UE 336 puede monitorizar diversos parámetros de la célula de origen así como diversos parámetros de las células vecinas. Además, en función de la calidad de estos parámetros, el UE 336 puede mantener la comunicación con una o más de las células vecinas. Durante este tiempo, el UE 336 puede mantener un Conjunto Activo, es decir, una lista de células con las que el UE 336 esté conectado simultáneamente (es decir, las células UTRAN que estén asignando actualmente un canal físico dedicado de enlace descendente DPCH o un canal físico dedicado fraccionario de enlace descendente, F-DPCH, al UE 336, pueden constituir el conjunto activo).

[0039] La interfaz aérea UTRAN puede ser un sistema de Acceso Múltiple por División de Código (DS-CDMA) de espectro ensanchado de Secuencia Directa, tal como la que utiliza las normas W-CDMA. El DS-CDMA de espectro ensanchado ensancha los datos de usuario a través de la multiplicación por una secuencia de bits pseudoaleatorios llamados chips. La interfaz aérea W-CDMA para la UTRAN 202 se basa en dicha tecnología DS-CDMA y requiere adicionalmente un duplexado por división de frecuencia (FDD). El FDD usa una frecuencia portadora diferente para el enlace ascendente (UL) y el enlace descendente (DL) entre un Nodo B 408 y un UE 210. Otra interfaz aérea para el UMTS que utiliza el DS-CDMA, y usa el duplexado por división de tiempo (TDD), es la interfaz aérea TD-SCDMA. Los expertos en la técnica reconocerán que, aunque diversos ejemplos descritos en el presente documento pueden referirse a una interfaz aérea del W-CDMA, los principios subyacentes son igualmente aplicables a una interfaz aérea del TD-SCDMA o a cualquier otra interfaz aérea adecuada.

[0040] La FIG. 4 es un diagrama de bloques de un Nodo B 410 a modo de ejemplo en comunicación con un UE 450 a modo de ejemplo, donde el Nodo B 410 puede ser el Nodo B 208 en la FIG. 2 y el UE 450 puede ser el UE 210 en la FIG. 2. En el enlace descendente, un procesador de transmisión 420 puede recibir datos desde una fuente de datos 412 y señales de control desde un controlador/procesador 440. El procesador de transmisión 420 proporciona diversas funciones de procesamiento de señales para las señales de datos y de control, así como señales de referencia (por ejemplo, señales piloto). Por ejemplo, el procesador de transmisión 420 puede proporcionar códigos de verificación por redundancia cíclica (CRC) para la detección de errores, la codificación y el entrelazado para facilitar la corrección de errores hacia delante (FEC), la asignación a constelaciones de señales en base a diversos sistemas de modulación (por ejemplo, modulación de desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación de desplazamiento de fase M (M-PSK), modulación de amplitud en cuadratura M (M-QAM) y similares), el ensanchamiento con factores de ensanchamiento

variables ortogonales (OVSF) y la multiplicación con códigos de aleatorización para producir una serie de símbolos. Las estimaciones de canal desde un procesador de canal 444 pueden usarse por un controlador/procesador 440 para determinar los sistemas de codificación, modulación, ensanchamiento y/o aleatorización para el procesador de transmisión 420. Estas estimaciones de canal pueden obtenerse a partir de una señal de referencia transmitida por el UE 450 o a partir de la retroalimentación desde el UE 450. Los símbolos generados por el procesador de transmisión 420 se proporcionan a un procesador de tramas de transmisión 430 para crear una estructura de trama. El procesador de tramas de transmisión 430 crea esta estructura de trama multiplexando los símbolos con información del controlador/procesador 440, dando como resultado una serie de tramas. Las tramas se proporcionan entonces a un transmisor 432, que proporciona diversas funciones de acondicionamiento de señales que incluyen la amplificación, el filtrado y la modulación de las tramas sobre una portadora, para la transmisión de enlace descendente por el medio inalámbrico a través de la antena 434. La antena 434 puede incluir una o más antenas, por ejemplo, que incluyan matrices de antenas adaptativas bidireccionales de guía de haces u otras tecnologías de haces similares.

[0041] En el UE 450, un receptor 454 recibe la transmisión de enlace descendente a través de una antena 452 y procesa la transmisión para recuperar la información modulada sobre la portadora. La información recuperada por el receptor 454 se proporciona a un procesador de tramas de recepción 460, que analiza sintácticamente cada trama, y proporciona información de las tramas a un procesador de canal 494 y las señales de datos, control y referencia a un procesador de recepción 470. El procesador de recepción 470 realiza entonces la inversa del procesamiento realizado por el procesador de transmisión 420 en el Nodo B 410. Más específicamente, el procesador de recepción 470 desaleatoriza y desensancha los símbolos y determina entonces los puntos de constelación de señales más probablemente transmitidos por el Nodo B 410 en base al sistema de modulación. Estas decisiones suaves pueden basarse en las estimaciones de canal calculadas por el procesador de canal 494. Las decisiones suaves se decodifican y desentrelazan entonces para recuperar las señales de datos, control y referencia. Los códigos CRC se verifican entonces para determinar si las tramas se decodificaron con éxito. Los datos llevados por las tramas decodificadas con éxito se proporcionarán entonces a un colector de datos 472, que representa las aplicaciones que se ejecutan en el UE 450 y/o diversas interfaces de usuario (por ejemplo, una pantalla). Las señales de control llevadas por las tramas decodificadas con éxito se proporcionarán a un controlador/procesador 490. Cuando las tramas no se decodifiquen con éxito por el procesador receptor 470, el controlador/procesador 490 puede usar también un protocolo de confirmación (ACK) y/o de confirmación negativa (NACK) para dar soporte a las peticiones de retransmisión para esas tramas.

[0042] En el enlace ascendente, se proporcionan datos desde una fuente de datos 478 y señales de control desde el controlador/procesador 1290 a un procesador de transmisión 480. La fuente de datos 478 puede representar aplicaciones que se ejecuten en el UE 450 y diversas interfaces de usuario (por ejemplo, un teclado). Similar a la funcionalidad descrita en relación con la transmisión de enlace descendente por el Nodo B 410, el procesador de transmisión 480 proporciona diversas funciones de procesamiento de señales que incluyen códigos CRC, la codificación y el entrelazado para facilitar la FEC, la asignación a constelaciones de señales, el ensanchamiento con los OVSF y la aleatorización para producir una serie de símbolos. Las estimaciones de canal, obtenidas por el procesador de canal 494 de una señal de referencia transmitida por el Nodo B 410 o a partir de la retroalimentación contenida en el midámbulo transmitido por el Nodo B 410, pueden usarse para seleccionar los sistemas apropiados de codificación, modulación, ensanchamiento y/o aleatorización. Los símbolos producidos por el procesador de transmisión 480 se proporcionarán a un procesador de tramas de transmisión 482 para crear una estructura de trama. El procesador de tramas de transmisión 482 crea esta estructura de trama multiplexando los símbolos con información del controlador/procesador 490, dando como resultado una serie de tramas. Las tramas se proporcionan entonces a un transmisor 456, que proporciona diversas funciones de acondicionamiento de señales que incluyen amplificar, filtrar y modular las tramas sobre una portadora para la transmisión de enlace ascendente a través del medio inalámbrico a través de la antena 452.

[0043] La transmisión de enlace ascendente se procesa en el Nodo B 410 de manera similar a la descrita en relación con la función del receptor en el UE 450. Un receptor 435 recibe la transmisión de enlace ascendente a través de la antena 434 y procesa la transmisión para recuperar la información modulada sobre la portadora. La información recuperada por el receptor 435 se proporciona a un procesador de tramas de recepción 436, que analiza sintácticamente cada trama y proporciona información de las tramas al procesador de canal 444 y las señales de datos, control y referencia a un procesador de recepción 438. El procesador de recepción 438 realiza la inversa del procesamiento realizado por el procesador de transmisión 480 en el UE 450. Las señales de datos y de control llevadas por las tramas decodificadas con éxito pueden proporcionarse entonces a un colector de datos 439 y al controlador/procesador, respectivamente. Si algunas de las tramas no se decodificaron con éxito por el procesador de recepción, el controlador/procesador 440 puede usar también un protocolo de confirmación (ACK) y/o confirmación negativa (NACK) para dar soporte a las peticiones de retransmisión para esas tramas.

[0044] El controlador/procesadores 440 y 490 pueden usarse para dirigir el funcionamiento en el Nodo B 410 y en el UE 450, respectivamente. Por ejemplo, los controladores/procesadores 440 y 490 pueden proporcionar diversas funciones que incluyan la temporización, las interfaces periféricas, la regulación de tensión, la gestión de energía y otras funciones de control. Los medios legibles por ordenador de las memorias 442 y 492 pueden almacenar datos y software para el Nodo B 410 y el UE 450, respectivamente. Un programador/procesador 446 en el Nodo B 410

puede usarse para asignar recursos a los UE y programar transmisiones de enlace descendente y/o de enlace ascendente para los UE.

[0045] En cualquier sistema de telecomunicaciones inalámbricas, la arquitectura del protocolo de comunicación puede adoptar diversas formas en función de la solicitud particular. Por ejemplo, en un sistema UMTS de 3GPP, la pila del protocolo de señalización está dividida en un Estrato de No Acceso (NAS) y en un Estrato de Acceso (AS). El NAS proporciona las capas superiores, para señalizar entre el UE y la red central, y puede incluir protocolos de conmutación de circuitos y de conmutación de paquetes. El AS proporciona las capas inferiores, para señalizar entre la UTRAN y el UE, y puede incluir un plano de usuario y un plano de control. En este caso, el plano de usuario o el plano de datos lleva el tráfico del usuario, mientras que el plano de control lleva información de control (es decir, señalización).

[0046] Volviendo a la FIG. 5, el AS se muestra con tres capas: Capa 1, Capa 2 y Capa 3. La Capa 1 es la capa más baja e implementa diversas funciones de procesamiento de señales de capa física. En el presente documento, la Capa 1 se denominará capa física 506. La capa de enlace de datos, llamada Capa L2 508, está por encima de la capa física 506 y se encarga del enlace entre el UE y el Nodo B a través de la capa física 506.

[0047] En la Capa 3, la capa RRC 516 maneja la señalización del plano de control entre el UE y la UTRAN. La capa RRC 516 incluye una serie de entidades funcionales para enrutar mensajes de capa superior, manejar funciones de difusión y localización, establecer y configurar portadoras de radio, etc.

[0048] Como se determina por la capa RRC 516, el UE puede estar en uno de varios estados RRC. Los estados RRC incluyen un modo INACTIVO y un modo conectado. El modo INACTIVO tiene el menor consumo de energía, mientras que el modo conectado incluye varios niveles intermedios de estados en espera tales como URA_PCH, Cell_PCH y Cell_FACH. El modo conectado RRC incluye además un estado Cell_DCH, en el que se proporciona un canal dedicado para los índices más altos de transmisión de datos.

[0049] El UE puede cambiar su estado RRC en función de la actividad de la conexión o de la llamada o, entrando en estados inferiores e inferior cuando el UE esté inactivo. Los estados en reserva proporcionan diferentes compensaciones entre factores tales como la capacidad de la red, los tiempos de establecimiento de llamada, el tiempo de la batería y las velocidades de los datos. El estado INACTIVO ahorra energía de la batería pero proporciona poca conectividad inalámbrica.

[0050] En la interfaz aérea ilustrada, la capa L2 508 está dividida en subcapas. En el plano de control, la capa L2 508 incluye dos subcapas: una subcapa de control de acceso al medio (MAC) 510 y una subcapa de control de enlace de radio (RLC) 512. En el plano de usuario, la capa L2 508 incluye adicionalmente una subcapa de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) 514. Aunque no se muestran, el UE puede tener varias capas superiores por encima de la capa L2 508, que incluye una capa de red (por ejemplo, la capa IP) que se termina en una pasarela PDN en el sector de la red, y una capa de aplicación que se termina en el otro extremo de la conexión (por ejemplo, el UE del extremo distante, el servidor, etc.).

[0051] La subcapa PDCP 514 proporciona multiplexado entre diferentes portadoras de radio y canales lógicos. La subcapa PDCP 514 proporciona además compresión de cabecera para paquetes de datos de capas superiores, para reducir la sobrecarga en las transmisiones de radio, seguridad mediante el cifrado de los paquetes de datos y soporte de traspaso para los UE entre los Nodos B.

[0052] La subcapa RLC 512 da soporte en general a un modo confirmado (AM) (donde un proceso de confirmación y retransmisión puede usarse para la corrección de errores), a un modo no confirmado (UM) y a un modo transparente para las transferencias de datos, y proporciona segmentación y reensamblado de paquetes de datos de capa superior y reordenamiento de paquetes de datos para compensar una recepción fuera de servicio debido a una solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) en la capa MAC. En el modo confirmado, las entidades pares RLC tales como un RNC y un UE pueden intercambiar diversas unidades de datos de protocolo RLC (PDU) que incluyan PDU de datos RLC, PDU de estado RLC y PDU de restablecimiento RLC, entre otras. En la presente divulgación, el término "paquete" puede referirse a cualquier PDU RLC intercambiada entre entidades pares RLC.

[0053] La subcapa MAC 510 proporciona multiplexado entre canales lógicos y de transporte. La subcapa MAC 510 también se encarga de asignar los diversos recursos de radio (por ejemplo, bloques de recursos) en una célula entre los UE. La subcapa MAC 510 también se encarga de operaciones HARQ.

[0054] Una interfaz aérea del acceso de paquetes de alta velocidad (HSPA) incluye una serie de mejoras en la interfaz aérea 3G/WCDMA entre el UE 210 y la UTRAN 202 (con referencia de nuevo a la FIG. 2), lo que facilita un mayor rendimiento y una latencia reducida para los usuarios. Entre otras modificaciones respecto a normas anteriores, el HSPA utiliza la solicitud de repetición automática híbrida (HARQ), la transmisión de canal compartido y la modulación y la codificación adaptativas. Las normas que definen el HSPA incluyen el HSDPA (acceso de

paquetes de enlace descendente de alta velocidad) y el HSUPA (acceso de paquetes de enlace ascendente de alta velocidad, también denominado enlace ascendente mejorado o EUL).

5 **[0055]** En una red HSPA, los datos generados en las capas superiores, todo hacia abajo hacia la capa MAC 510, se llevan por el aire a través de canales de transporte durante un intervalo llamado intervalo de tiempo de transmisión (TTI). Un TTI es una longitud de tiempo de un paquete encapsulado que es decodificable independientemente por un receptor de ese paquete. En un sistema de comunicación inalámbrica, las capas superiores pasan los paquetes a las capas inferiores que estén dimensionadas para caber en el TTI.

10 **[0056]** Las memorias descriptivas de la Versión 5 Versión 5 de 3GPP introdujeron mejoras del enlace descendente denominadas HSDPA. El HSDPA utiliza como su canal de transporte el canal compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-DSCH). El HS-DSCH se implementa mediante tres canales físicos: el canal físico compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-PDSCH), el canal compartido de control de alta velocidad (HS-SCCH) y el canal físico dedicado de control de alta velocidad (HS-DPCCH).

15 **[0057]** Entre estos canales físicos, el HSDPCCH lleva la señalización ACK/NACK de la HARQ en el enlace ascendente, para indicar si una transmisión de paquetes de enlace descendente se decodificó con éxito o no. Es decir, con respecto al enlace descendente, el UE 210 proporciona retroalimentación al Nodo B 208 a través del HS-DPCCH para indicar si se decodificó correctamente o no un paquete en el enlace descendente.

20 **[0058]** El HS-DPCCH incluye además señalización de retroalimentación desde el UE 210 para ayudar al Nodo B 208 a tomar la decisión correcta en términos del sistema de modulación y codificación y de la selección de ponderaciones de precodificación, incluyendo esta señalización de retroalimentación el indicador de calidad de canal (CQI) y la información de control de precodificación (PCI).

25 **[0059]** Las memorias descriptivas Versión 6 de 3GPP introdujeron mejoras de enlace ascendente denominadas Enlace Ascendente Mejorado (EUL) o Acceso de Paquetes de Enlace Ascendente de Alta Velocidad (HSUPA). EUL utiliza como su canal de transporte el Canal Dedicado EUL (E-DCH). El E-DCH se transmite en el enlace ascendente junto con el DCH Versión 99.

30 **[0060]** El E-DCH se implementa mediante canales físicos que incluyen el Canal Físico Dedicado de Datos DCH (E-DPDCH) y el Canal de Control Físico Dedicado E-DCH (E-DPCCH). Además, el HSUPA depende de canales físicos adicionales que incluyen el Canal Indicador HARQ E-DCH (E-HICH), el Canal de Concesión Absoluta E-DCH (E-AGCH) y el Canal de Concesión Relativa E-DCH (E-RGCH).

35 **[0061]** En comparación con el DCH que se utiliza en sistemas W-CDMA anteriores (por ejemplo, Rel-99), el E-DCH ofreció significativamente velocidades más altas de capacidad de datos y de usuarios de datos en el enlace ascendente a través del uso de un enlace ascendente programado con TTI más cortos (tan bajos como 2 ms). Es decir, los TTI más cortos pueden permitir retrasos reducidos, mayor granularidad en el proceso de programación y un mejor seguimiento de las condiciones de los canales variables en el tiempo. Las implementaciones anteriores utilizaron un TTI de un mínimo de 10ms. El TTI de 2 ms solamente se implementa en general cuando las condiciones de la señal son favorables o cuando el UE tiene un margen de potencia disponible para transmisiones de enlace ascendente, ya que el TTI de 10 ms proporciona una cobertura mejorada. Además, si un UE tiene cobertura limitada o tiene un margen de potencia limitado, el TTI de 10 ms sería más favorable.

40 **[0062]** Como se describió anteriormente, uno de los estados RRC para un UE 450 en una red UMTS se llama Cell_FACH, en el que el UE monitoriza continuamente el canal de acceso directo (FACH, usado para las transmisiones de cantidades de datos relativamente pequeñas) en el enlace descendente, pero no hay un canal físico dedicado asignado al UE. Mientras están en el estado Cell_FACH, las transmisiones de enlace ascendente se permiten por un UE siguiendo un procedimiento de acceso aleatorio, como se describe a continuación.

45 **[0063]** Un procedimiento de acceso aleatorio convencional, que puede iniciarse mientras un UE está en el estado CELL_FACH, se gestiona en gran medida por las entidades MAC 510 en el UE 450 y en el Nodo B 410. Como se describe a continuación, el procedimiento de acceso aleatorio utiliza, entre otros, canales que incluyen el BCH, el RACH y el AICH.

50 **[0064]** El canal de difusión (BCH) es un canal de transporte transmitido por un Nodo B 410, que lleva la información transmitida dirigida a cualquier móvil en el rango de audición. La información difundida puede ser específica de una célula particular o puede afectar a la red. Entre otra información, la información difundida puede incluir una lista de subcanales RACH disponibles y códigos de aleatorización y firmas disponibles para su uso del RACH.

55 **[0065]** El canal de acceso aleatorio (RACH) es un canal de transporte usado en general por un UE 450 para llevar un intento de acceso e iniciar una llamada con la red o para registrar un terminal a la red después de encender, o para realizar una actualización de la posición después de pasar de una posición a otra. Es decir, el RACH puede proporcionar mensajes de señalización de enlace ascendente comunes y también puede llevar señalización de

65

enlace ascendente dedicada e información de usuario desde un UE que funcione en un estado de Cell_FACH. En la capa física, el RACH se asigna al canal de acceso aleatorio físico (PRACH).

5 **[0066]** El PRACH, transmitido por el UE 450, incluye un preámbulo que se transmite antes de la transmisión de datos en ese canal. El preámbulo PRACH contiene una secuencia de firmas de 16 símbolos que, combinados con una secuencia de extensión que tiene un factor de dispersión de 256, da como resultado un preámbulo PRACH con una longitud de 4096 chips.

10 **[0067]** El canal indicador de adquisición (AICH) se transmite por el Nodo B 410 para indicar la recepción del intento de acceso. Es decir, una vez que el Nodo B 410 detecta un preámbulo PRACH, el Nodo B 410 transmite en general el AICH que incluye la misma secuencia de firmas que se usa en el PRACH. El AICH incluye en general un elemento de información llamado indicador de adquisición (AI), que puede incluir una confirmación positiva (ACK) o una confirmación negativa (NACK) que indique una aceptación o un rechazo del intento de acceso recibido. El AICH puede incluir además un indicador de adquisición extendido (E-AI), como se describe con más detalle a
15 continuación, para proporcionar información de asignación de recursos al UE además de la confirmación positiva o negativa.

20 **[0068]** La FIG. 6 ilustra un procedimiento de acceso aleatorio típico en una red UTRA de acuerdo con las memorias descriptivas Versión 99 de 3GPP (que se denominan en el presente documento Rel-99). En este caso, el procedimiento de acceso aleatorio comienza con un UE 450 decodificando el BCH para determinar los subcanales RACH disponibles y sus códigos de aleatorización de aleatorización y firmas. El UE 450 puede entonces seleccionar de forma aleatoria uno de los subcanales RACH de entre el grupo de subcanales que el UE pueda usar. La firma también puede seleccionarse al azar de entre las firmas disponibles.

25 **[0069]** Después de establecer el nivel inicial de potencia de transmisión del preámbulo PRACH, el UE 450 transmite el preámbulo PRACH 602 con el código de aleatorización seleccionado y la firma. En la ilustración de la FIG. 6, el preámbulo PRACH incluye dos transmisiones con una rampa de la potencia en cada transmisión no reconocida por la red. Cuando se detecta el preámbulo PRACH 602, el Nodo B 410 puede responder con un indicador de adquisición (AI) 604 que indique una confirmación negativa en el AICH. En este caso, el UE 450 detiene su transmisión, volviendo a intentarlo más tarde (si el número de intentos de acceso correspondientes al valor de persistencia no se ha agotado) después de esperar un tiempo de espera 606 igual a un período de retroceso
30 seleccionado. Después de esperar, si no se ha agotado el número de intentos permitidos de acuerdo con el valor de persistencia para el UE 450, el UE 450 puede transmitir un preámbulo PRACH 608 posterior en el PRACH. En este caso, el intento de acceso se resuelve con una confirmación positiva 610 transmitida por el Nodo B 410 en el AICH. En este caso, el AICH incluye la misma secuencia de firmas transmitida por el UE. Una vez que el UE 450 detecta la confirmación AICH, puede transmitir la parte de mensaje 612 de la transmisión RACH. Es decir, cuando un UE Versión 99 heredado está en el estado Cell_FACH, los datos del enlace ascendente, a una velocidad de transferencia de datos relativamente baja, pueden transmitirse utilizando un mensaje PRACH Versión 99.

40 **[0070]** Este mensaje PRACH Versión 99 puede ser útil para señalar pequeñas cantidades de datos de usuario. Sin embargo, puesto que la velocidad de transferencia de datos es típicamente inferior a 10 kbps, se ha deseado activar el uso del transporte HSPA y de los canales físicos en el estado Cell_FACH para mejorar el rendimiento. Por esta y otras razones, las memorias descriptivas más recientes introdujeron el RACH Mejorado.

45 **[0071]** El RACH Mejorado, definido en las memorias descriptivas Versión 8, permitió que los recursos de E-DCH comunes se utilizaran por un UE para las transmisiones de enlace ascendente mientras estaban en Cell_FACH. La transmisión en el E-DCH proporciona una velocidad de transferencia de datos más alta que la disponible utilizando un mensaje PRACH Rel-99, a expensas de una mayor cantidad de energía requerida para realizar la transmisión.

50 **[0072]** Para activar el RACH Mejorado, ciertos aspectos del procedimiento de acceso aleatorio Rel-99 descrito anteriormente e ilustrado en la FIG. 6 se modifican. Por ejemplo, los recursos de E-DCH que vayan a usarse en Cell_FACH se difunden a todos los UE en la célula en el BCH. Los UE que sean capaces del RACH Mejorado pueden decodificar esta lista de recursos para su uso en un intento de acceso posterior.

55 **[0073]** En un UE capaz del RACH Mejorado, la transmisión del preámbulo PRACH 602, 608 incluye una firma de preámbulo configurada para indicar que el UE busca transmitir una transmisión E-DCH. En respuesta, el Nodo B puede transmitir un correspondiente AI o E-AI (604, 610) configurado para indicar recursos de E-DCH asignados al UE. En este caso, el E-AI es un indicador de adquisición extendido que, de acuerdo con la Versión 8 o con memorias descriptivas 3GPP posteriores que incluyan 3GPP TS 25.214, puede proporcionar información de configuración de recursos de E-DCH para que un UE utilice en una transmisión de enlace ascendente en el estado
60 Cell_FACH.

[0074] Por tanto, bajo el RACH Mejorado, en lugar de transmitir el mensaje RACH 612 como se ha descrito anteriormente, el UE transmite datos de enlace ascendente utilizando el E-DCH, usando los recursos indicados en la
65 transmisión AICH que vayan a estar disponibles para el UE.

[0075] Mientras que el procedimiento del RACH Mejorado proporciona beneficios sobre el procedimiento del RACH Rel-99, ciertas desventajas permanecen. Por ejemplo, las transmisiones de enlace ascendente en el E-DCH utilizan más energía del UE con relación a las transmisiones en el RACH, lo que puede afectar de forma adversa la duración de la batería de un dispositivo móvil.

[0076] Además, para los UE en Cell_FACH, los recursos EDCH comunes para toda la célula están configurados para cualquiera de los TTI de 2 ms o los TTI de 10 ms. Es decir, dentro de una célula, no es convencionalmente una posibilidad tener algunos UE en el estado Cell_FACH usando el TTI de 2 ms, mientras que otros UE en el estado Cell_FACH usan el TTI de 10 ms. Esta restricción puede afectar de forma adversa la cobertura de todos los UE en Cell_FACH.

[0077] Es decir, en aras de garantizar una cobertura más grande del RACH, una red puede inclinarse para configurar todos los recursos de E-DCH comunes en los TTI de 10 ms. Esta configuración da como resultado una limitación de la velocidad de transferencia de datos en los UE que tengan un gran margen de potencia de transmisión, privándolos de la alta velocidad de transferencia de datos y de los bajos beneficios de latencia de TTI de 2ms.

[0078] Por otro lado, si la red fuera para configurar todos los recursos comunes E-DCH con los TTI de 2 ms, a continuación, los UE con un margen de potencia bajo no aprovecharían los beneficios de un mejor rendimiento de cobertura debido al TTI de 10 ms.

[0079] Además, para los UE capaces de EUL, las memorias descriptivas actuales no permiten una transmisión convencional de datos en un mensaje PRACH Rel-99 heredado. Sin embargo, en algunos casos, si solo hay una pequeña cantidad de datos que enviar, puede ser costoso en términos de uso de energía transmitir en el E-DCH y, en su lugar, el UE podría transmitir de forma beneficiosa en un mensaje PRACH Rel-99 heredado.

[0080] Por lo tanto, diversos aspectos de la presente divulgación proporcionan una capacidad para una única célula para implementar simultáneamente ambos TTI de 2 ms y de 10 ms para transmisiones de enlace ascendente por los UE en Cell_FACH. Además, algunos aspectos de la presente divulgación proporcionan una opción para que los UE transmitan datos en un mensaje PRACH Rel-99 heredado en el estado Cell_FACH.

[0081] Además, diversos aspectos de la presente divulgación proporcionan estas capacidades en otros estados RRC más allá de, simplemente, el estado CELL_FACH. Es decir, mientras que los procedimientos de acceso aleatorio descritos en detalle en el presente documento se refieren al estado Cell_FACH, un experto en la técnica comprenderá que los procedimientos pueden aplicarse igualmente a los UE en otros estados RRC sin DCH tales como URA_PCH, Cell_PCH o incluso en modo inactivo.

[0082] Para permitir estas capacidades, puede ser deseable la compatibilidad retrospectiva con los UE heredados. En este caso, los "UE heredados" pueden referirse a UE capaces de comunicarse en una célula de acuerdo con la Versión 8 Versión 8 de 3GPP (de aquí en adelante, "Rel-8"). Además, los "UE heredados" pueden referirse a UE configurados de acuerdo con cualquier versión de 3GPP, antes de las memorias descriptivas de la Versión 11. Por tanto, la señalización transmitida a la célula puede configurarse de tal manera que los UE heredados en la célula puedan continuar utilizando un procedimiento de acceso aleatorio para transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con sus procedimientos especificados, por ejemplo, utilizando el PRACH Rel-99 o el RACH Mejorado como se ha descrito anteriormente. Además, los UE configurados de acuerdo con la presente divulgación pueden activarse para recibir la configuración que permita la selección entre el mensaje PRACH Rel-99; el E-DCH común Rel-8 de acuerdo con el procedimiento RACH Mejorado; el E-DCH común Rel-11 con un TTI de 10ms; y el E-DCH común Rel-11 con un TTI de 2ms.

[0083] La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 700 a modo de ejemplo que puede hacerse funcionar en un UE 450 para activar un procedimiento de acceso aleatorio para los UE en Cell_FACH u otro estado adecuado sin DCH, permitiendo la implementación concurrente de TTI de 2ms y 10ms para transmisiones de enlace ascendente en el EDCH. En algunos ejemplos, el proceso 700 puede permitir además la utilización de una transmisión PRACH Rel-99 por los UE en el Cell_FACH u otro estado adecuado que sin DCH.

[0084] De acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación, el proceso 700 puede implementarse por el Nodo B 410 y/o el equipo de usuario 450 (con referencia a la FIG. 4). De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, el proceso 700 puede implementarse por el sistema de procesamiento 114 (con referencia a la FIG. 1). De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, el proceso 700 puede implementarse mediante cualquier procesador, aparato o medio adecuado para realizar las funciones mencionadas.

[0085] En el bloque 702, la UTRAN (por ejemplo, el RNC 206, con referencia a la FIG. 2) puede transmitir una o más listas de recursos de enlace ascendente comunes. En este caso, la transmisión puede realizarse en un canal de difusión tal como el BCH, que es un canal compartido que puede recibir uno o más UE en el rango de escucha de la célula. Con esta difusión, la célula puede comunicar a uno o más UE qué recursos están disponibles para su uso en las transmisiones de enlace ascendente en el E-DCH. Estos recursos de enlace ascendente incluyen típicamente

una lista de recursos de E-DCH comunes que pueden usarse para el tráfico de enlace ascendente en Cell_FACH. Además, la célula puede comunicar a los UE qué recursos están disponibles para el uso de PRACH Rel-99.

5 **[0086]** En un ejemplo, la difusión puede incluir una primera lista accesible a los UE heredados que indique uno de los TTI de 2 ms o 10 ms (por ejemplo, correspondiente al procedimiento RACH Mejorado convencional descrito anteriormente) y una segunda lista accesible a los UE configurados de acuerdo a la presente divulgación. En este caso, la segunda lista puede incluir una pluralidad de conjuntos de recursos de E-DCH comunes: un primer conjunto que incluya TTI de 2ms; un segundo conjunto que incluya TTI de 10 ms; y, opcionalmente, un tercer conjunto que incluya recursos disponibles para transmisiones PRACH Rel-99. En un aspecto adicional de la divulgación, puede proporcionarse a la red una opción para no difundir la segunda lista. En este caso, el comportamiento del UE volvería a ser esencialmente el mismo que el UE heredado, es decir, se utilizarían los recursos anunciados solamente en la primera lista, lo que sería uniformemente una única longitud de TTI a través de la célula.

15 **[0087]** Cuando se utilice la segunda lista de los recursos comunes E-DCH, el tamaño de cualquiera de los conjuntos en la segunda lista puede ponerse opcionalmente a cero. De esta forma, la red puede tener la flexibilidad de anunciar recursos de E-DCH comunes correspondientes a solamente uno de los valores, por ejemplo, TTI de 2 ms o 10 ms, en la segunda lista para su utilización por los UE configurados de acuerdo con la presente divulgación.

20 **[0088]** Es decir, la primera lista, que es accesible a los UE heredados, podría ponerse a una primera longitud del TTI y la segunda lista, que es accesible exclusivamente a los UE 450 configurados de acuerdo con la presente divulgación, puede configurarse para una segunda longitud del TTI. De esta forma, cuando un UE 450 realice un intento de acceso que pida recursos en la primera lista, la red puede tratar ese UE 450 como un UE heredado; y cuando el UE 450 realice un intento de acceso pidiendo recursos en la segunda lista, la red sabría que el UE 450 está configurado de acuerdo con la presente divulgación y es capaz de una asignación flexible de recursos.

25 **[0089]** En un ejemplo particular, la primera lista, accesible a los UE heredados, puede establecerse en la emisión de TTI de 10 ms y la segunda lista puede ponerse para difundir TTI de 2ms. En este ejemplo, si un UE 450 configurado de acuerdo con la presente divulgación fuera a hacer un intento de acceso utilizando la primera lista para pedir el TTI de 10ms, la red no tendría necesariamente ninguna manera de determinar que el UE 450 está configurado de acuerdo con la presente divulgación, capaz de utilizar de forma flexible tanto el TTI de 2ms como el de 10ms. Por tanto, la red trataría el UE 450 como un UE heredado y asignaría los recursos disponibles de acuerdo con la solicitud. Por otro lado, si el UE hiciera un intento de acceso utilizando la segunda lista para pedir el TTI de 2ms, en virtud de utilizar la segunda lista, de la que los UE heredados no estarían al tanto, la red estaría activada para determinar que el UE 450 está configurado de acuerdo con la presente divulgación y es capaz de una asignación flexible de recursos utilizando el TTI de 2 ms o de 10 ms. En este caso (como se describe en más detalle a continuación), la red puede cumplir la petición del UE y asignar recursos utilizando el TTI de 2 ms, o la red puede anular la petición del UE y asignar recursos utilizando el TTI de 10 ms.

30 **[0090]** En este caso, puede ser posible poblar la primera lista, accesible a los UE heredados, para difundir TTI de 2 ms, mientras que la segunda lista difunde TTI de 10 ms. Sin embargo, si el UE 450 configurado de acuerdo con la presente divulgación pidió el TTI de 10 ms, es probable que el motivo de esa petición se deba a las limitaciones del margen de potencia. Es decir, como se ha analizado anteriormente, el TTI de 2 ms se implementa solamente en general cuando las condiciones de señal son favorables o cuando el UE tiene un margen de potencia disponible para las transmisiones de enlace ascendente. En este caso, si el UE 450 pidió el TTI de 10 ms, puede no tener sentido anular esta petición y en su lugar asignar el UE 450 con el TTI de 2 ms. Es decir, el UE 450 puede no tener suficiente margen de potencia suficiente para utilizar el TTI de 2ms. Por tanto, tener la primera lista heredada que difunda TTI de 2 ms y la segunda lista de transmisión de TTI de 10 ms puede no traer las ventajas de la flexibilidad en la asignación de recursos a los UE que pidan el TTI de 10 ms.

35 **[0091]** En un aspecto adicional de la presente divulgación, la difusión en el bloque 702 puede incluir información correspondiente a una partición del PRACH entre dos o más del PRACH Rel-99, de los recursos comunes E-DCH Rel-8 y los recursos de E-DCH comunes del TTI de 2 ms y del TTI de 10 ms Rel-11. La división PRACH se describe en más detalle a continuación.

40 **[0092]** En el bloque 704, el UE 450 puede recibir la difusión transmitida por el Nodo B en el bloque 702. Con la lista de recursos de E-DCH comunes y la partición del PRACH entre el PRACH Rel-99, los recursos EDCH comunes Rel-8 y los recursos de E-DCH comunes Rel-11 de TTI de 2ms y 10ms, el UE 450 puede estar activado para transmitir un intento de acceso, como se describe a continuación, configurado para indicar una preferencia por las características de una transmisión de enlace ascendente en un estado sin DCH, como Cell_FACH. Por ejemplo, el UE 450 puede estar activado para indicar, en el intento de acceso, una preferencia por utilizar un mensaje PRACH Rel-99 o una transmisión E-DCH que utilice un TTI de 2 ms o de 10 ms.

45 **[0093]** En el bloque 706, el UE 450 puede determinar una preferencia por una característica de la transmisión de enlace ascendente en el estado sin DCH. Por ejemplo, el UE 450 en Cell_FACH puede seleccionar entre uno o más candidatos que incluyan el mensaje PRACH Rel-99, un mensaje E-DCH que utilice un TTI de 2 ms o un mensaje E-DCH que utilice un TTI de 10 ms.

[0094] Como se ha descrito anteriormente, cada uno de estos formatos de transmisión de enlace ascendente tiene diferentes ventajas y desventajas. Por ejemplo, en un UE que esté configurado para permitir la transmisión en el mensaje PRACH Rel-99, este mensaje puede utilizar menos energía que la transmisión en el EDCH, pero proporciona una tasa de bits más baja. Por tanto, para ahorrar energía, dicho UE puede seleccionar el mensaje PRACH Rel-99 cuando la cantidad de datos para transmitir sea muy pequeña. Si la cantidad de datos para transmitir es relativamente grande, entonces la elección natural sería utilizar los recursos de E-DCH comunes para la transmisión de enlace ascendente. En este caso, o en un UE que no esté configurado para permitir la transmisión de Cell_FACH en el mensaje PRACH Rel-99, el UE puede seleccionar entre el TTI de 2 ms y el de 10 ms.

[0095] En un aspecto de la presente divulgación, la selección entre los TTI de 2 ms y de 10 ms puede basarse en factores tales como las condiciones de la señal y/o el margen de potencia del UE 450. Es decir, como se ha descrito anteriormente, un UE que experimente condiciones de la señal pobres y/o con un margen de potencia limitado seleccionaría de forma beneficiosa el TTI de 10ms, ya que este formato proporciona una cobertura mejorada dentro de la célula. Sin embargo, un UE que experimente buenas condiciones de la señal y/o tenga un mayor margen disponible puede desear seleccionar el TTI de 2 ms para aprovechar los diversos beneficios del TTI más corto.

[0096] Afortunadamente, el procedimiento PRACH convencional existente (por ejemplo, como se especifica en Rel-8) incluye la determinación de un valor indicado como Preamble_Initial_Power, que es la energía para el UE 450 para utilizar en su primera transmisión del preámbulo PRACH 602 (véase la FIG. 6). En este caso, el valor de Preamble_Initial_Power se determina de acuerdo con una energía piloto recibida de la célula y una cantidad de interferencia de enlace ascendente detectada por el UE 450. Por tanto, en algunos aspectos de la presente divulgación, este Preamble_Initial_Power puede reutilizarse como un factor para seleccionar entre el TTI de 2ms y 10ms. Es decir, si el valor de Preamble_Initial_Power calculado es alto, esto puede implicar que el UE 450 tenga un margen de potencia limitado y que el UE 450 pueda seleccionar en consecuencia el TTI de 10ms; de lo contrario, si el valor de Preamble_Initial_Power es bajo, el UE 450 puede seleccionar el TTI de 2 ms.

[0097] La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 800 a modo de ejemplo para un UE (por ejemplo, el UE 450) para seleccionar características de una transmisión de enlace ascendente en un estado sin DCH tal como Cell_FACH de acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación. En este caso, el proceso 800 puede corresponder al bloque 706 de la FIG. 7, que proporciona detalles adicionales en el mismo.

[0098] En el bloque 802, el proceso puede determinar si un UE 450 en un estado sin DCH como Cell_FACH tiene datos para transmitir en una transmisión de enlace ascendente. Si no, entonces el proceso termina; pero si es así, entonces, en el bloque 804, el proceso puede determinar si esos datos son de una cantidad que sea menor que un umbral de datos. En algunos ejemplos, el umbral de datos puede señalarse al UE 450 por la red, por ejemplo, difundándose en un bloque de información de sistema (SIB). En otros ejemplos, el umbral de datos puede preprogramarse en el UE 450 (por ejemplo, almacenarse en una memoria 492) o puede utilizarse cualquier otro umbral de datos predeterminado adecuado. En este caso, si la cantidad de datos es menor que el umbral de datos, entonces, en el bloque 806, el UE 450 puede seleccionar el mensaje PRACH Rel-99 que vaya a utilizarse para la transmisión de enlace ascendente.

[0099] Si, por otro lado, la cantidad de datos no es menor que el umbral de datos, entonces el proceso puede pasar al bloque 808, en el que el proceso puede determinar si una función de una potencia de transmisión inicial (por ejemplo, la Preamble_Initial_Power descrita anteriormente) es mayor que un umbral de potencia. En este caso, la función de la potencia de transmisión inicial puede ser cualquier función adecuada de la potencia de transmisión inicial, que incluya, pero no se limite a la potencia de transmisión inicial en sí, una diferencia entre o una suma de la potencia de transmisión inicial o y algún otro valor de potencia, etc. al umbral de datos discutido anteriormente con respecto al bloque 804, el umbral de potencia utilizado en el bloque 808 puede señalarse al UE 450 por la red, por ejemplo, transmitiéndose en un bloque de información del sistema (SIB). En otros ejemplos, el umbral de potencia puede preprogramarse en el UE 450, o puede utilizarse cualquier otro umbral de potencia predeterminado adecuado. En este caso, si la función de la potencia de transmisión inicial es mayor que el umbral de potencia, entonces, en el bloque 810, el proceso puede seleccionar el TTI de 10ms. Por otro lado, si la función de la potencia de transmisión inicial no es mayor que el umbral de potencia, entonces, en el bloque 812, el proceso puede seleccionar el TTI de 2ms.

[0100] En algunos aspectos de la presente divulgación, un UE 450 que realice el proceso 800 solamente puede elegir entre el TTI de 2ms y el de 10ms. Es decir, la porción del proceso desde el bloque 804 al bloque 806, relacionada con una posible selección del mensaje PRACH Rel-99, es opcional. En dicho ejemplo, después del bloque 802, después de determinar que el UE en el estado sin DCH tiene datos que transmitir, el proceso puede pasar directamente al bloque 808 para seleccionar entre los TTI de 2 ms y de 10 ms.

[0101] Volviendo nuevamente a la FIG. 7, una vez que el UE 450 ha determinado en el bloque 706 (como se ha descrito anteriormente en relación con la FIG. 8) la preferencia de las características de la transmisión de enlace ascendente, el proceso puede pasar al bloque 708 en el que el UE 450 transmite un intento de acceso configurado para indicar la preferencia determinada. De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el intento de acceso

puede configurarse para indicar la preferencia determinada particionando el conjunto de códigos de aleatorización del preámbulo PRACH, particionando el conjunto de secuencias de firmas utilizadas en un código de aleatorización particular, o utilizando una combinación de lo anterior.

5 **[0102]** Las FIGS. 9-12 son ilustraciones esquemáticas que demuestran algunos ejemplos de cómo el preámbulo PRACH puede configurarse para indicar la preferencia determinada para el formato de transmisión de enlace ascendente. Es decir, el preámbulo PRACH 602, descrito anteriormente con relación a la FIG. 6, se transmite en general por el UE 450 utilizando un código de aleatorización seleccionado de entre un conjunto de códigos de aleatorización disponibles. En las FIGS. 9-10 y 12, se ilustran tres códigos de aleatorización diferentes; y en la FIG.
10 11, se ilustran cuatro códigos de aleatorización diferentes; sin embargo, en cualquier ejemplo particular, puede incluirse cualquier número adecuado de códigos de aleatorización en el conjunto de códigos de aleatorización disponibles. Además, aparte del código de aleatorización, el preámbulo PRACH 602 se modula además mediante una firma seleccionada de entre un conjunto de firmas disponibles. En cada una de las FIGS. 9-12, cada código de aleatorización se muestra teniendo un espacio de firmas que incluye seis firmas. Sin embargo, en cualquier ejemplo
15 particular, puede incluirse cualquier cantidad adecuada de firmas en el conjunto de firmas disponibles para cada código de aleatorización.

[0103] La correspondencia entre una preferencia particular para el formato de transmisión de enlace ascendente y una selección particular de código de aleatorización-secuencia de firmas puede configurarse en el equipo de usuario 450 de acuerdo con las una o más listas de recursos de enlace ascendente comunes transmitidas al UE como se ha descrito anteriormente en relación con los bloques 702 y 704. Es decir, la información transmitida al UE 450 en el canal de difusión puede corresponder a la partición del código de aleatorización y/o al espacio de firmas del preámbulo PRACH, de tal manera que la selección del UE de un formato de transmisión de enlace ascendente preferido pueda utilizar esta información recibida para seleccionar un preámbulo PRACH y/o una partición de firmas correspondientes.
20
25

[0104] Por ejemplo, en el ejemplo ilustrado en la FIG. 9, el espacio de firmas está particionado en tres particiones, correspondiendo cada partición a uno de los mensajes PRACH Rel-99, del TTI de 10ms o del TTI de 2ms. En este caso, cada partición incluye dos firmas fuera del espacio de firmas; sin embargo, en diversos ejemplos de acuerdo con aspectos de la presente divulgación, puede aparecer cualquier número adecuado de firmas en cada partición. De esta forma, el UE 450, habiendo seleccionado en el bloque 706 una preferencia por uno del mensaje PRACH Rel-99, del TTI de 10ms o del TTI de 2ms, puede seleccionar de entre las firmas correspondientes para una transmisión del preámbulo PRACH.
30
35

[0105] Una posible variación en el ejemplo ilustrado en la FIG. 9 podría ser particionar el espacio de firmas entre un primer conjunto de firmas para los UE heredados que vayan a utilizarse y un segundo conjunto de firmas para los UE configurados de acuerdo con la presente divulgación. De esta forma, el segundo conjunto de firmas puede particionarse en grupos de una o más firmas, correspondiendo cada grupo a uno del mensaje PRACH Rel-99, del TTI de 2ms en el E-DCH o del TTI de 10ms en el E-DCH.
40

[0106] En el ejemplo ilustrado en la FIG. 10, los códigos de aleatorización del preámbulo PRACH están particionados en tres particiones, correspondiendo cada partición a uno de los mensajes PRACH Rel-99, del TTI de 10ms TTI o del TTI de 2ms. En este caso, cada partición incluye un código de aleatorización; sin embargo, en diversos ejemplos de acuerdo con aspectos de la presente divulgación, puede aparecer cualquier número adecuado de códigos de aleatorización en cada partición. De esta forma, el UE 450, habiendo seleccionado en el bloque 706 una preferencia por uno del mensaje PRACH Rel-99, del TTI de 10 ms o del TTI de 2 ms, puede seleccionar de entre los códigos de aleatorización correspondientes para una transmisión del preámbulo PRACH.
45

[0107] En el ejemplo ilustrado en la FIG. 11, se utiliza una combinación de lo anterior. Es decir, en este ejemplo, puede utilizarse un primer conjunto de preámbulos PRACH como en un sistema convencional, por ejemplo, para mantener la compatibilidad retrospectiva con los UE heredados. De esta forma, con referencia nuevamente a la FIG.7, una o más listas de recursos de E-DCH comunes transmitidas en el canal de difusión pueden incluir una primera lista para su utilización por los UE heredados y una segunda lista para su utilización por UE configurados de acuerdo con la presente divulgación. En este caso, la primera lista puede utilizarse para asignar los recursos para códigos de aleatorización y secuencias de firmas para su utilización por los UE heredados; y la segunda lista puede particionar uno o ambos códigos de aleatorización y/o secuencias de firmas para indicar una preferencia por un PRACH Rel-99, un TTI de 10ms TTI o un TTI de 2ms. Por supuesto, un UE configurado de acuerdo con aspectos de la presente divulgación no necesariamente se rechazaría para utilizar el primer conjunto de preámbulos PRACH, y ese conjunto puede utilizarse dentro del alcance de la presente divulgación para una transmisión del preámbulo PRACH.
50
55
60

[0108] En el ejemplo ilustrado en la FIG. 12, los códigos de aleatorización del preámbulo PRACH están particionados en dos conjuntos: un primer conjunto para la compatibilidad retrospectiva con los UE heredados y un segundo conjunto adaptado para los UE configurados de acuerdo con los aspectos de la presente divulgación. En este caso, un ejemplo puede utilizar el primer conjunto para configurar los UE heredados en toda la célula para utilizar TTI de 2 ms o de 10 ms para las transmisiones EDCH de enlace ascendente, como en un procedimiento de
65

PRACH Mejorado convencional como se ha descrito anteriormente; y puede utilizar el segundo conjunto para configurar UE configurados de acuerdo con aspectos de la presente divulgación para el otro de los TTI de 2 ms o 10 ms. En este caso, sería más conveniente la configuración del primer conjunto para pedir TTI de 10ms, mientras se configura el segundo conjunto para pedir TTI de 2ms, de modo que, como se describe a continuación, la red puede anular la petición del UE para el TTI de 2 ms y asignar el TTI de 10ms a ese UE.

[0109] Por supuesto, los ejemplos ilustrados en las FIGS. 9-12 son a modo de ejemplo en su naturaleza y, como reconocerían los expertos en la técnica, cualquier otra partición adecuada de recursos de E-DCH comunes y de recursos PRACH puede utilizarse dentro del alcance de la presente divulgación.

[0110] Volviendo al bloque 708, después de haber seleccionado una partición particular de acuerdo con la preferencia por la transmisión de enlace ascendente determinada en el bloque 706, el UE puede seleccionar entonces una combinación particular de código de aleatorización y/o secuencia de firmas dentro de la partición seleccionada. Por ejemplo, el código de aleatorización particular que vaya a utilizarse para la partición del preámbulo PRACH puede seleccionarse de forma aleatoria entre los códigos de aleatorización dentro de la partición seleccionada. De manera similar, la secuencia de firmas particular que vaya a utilizarse para la partición del preámbulo PRACH puede seleccionarse de forma aleatoria entre las secuencias de firmas dentro de la partición seleccionada. Habiendo seleccionado de este modo una secuencia de firmas y un código de aleatorización, el UE puede transmitir entonces un intento de acceso que incluya un preámbulo PRACH que utilice el código de aleatorización y la secuencia de firmas seleccionados.

[0111] En el bloque 710, el Nodo B 410 ejecuta un proceso de búsqueda para buscar el intento de acceso transmitido por el UE 450 en el bloque 708. En este caso, si el buscador en el Nodo B 410 está configurado para detectar la presencia del código de aleatorización utilizado por el UE configurado de acuerdo con la presente divulgación en el intento de acceso transmitido en el bloque 708, entonces, en el momento en que el Nodo B 410 detecta energía en ese código de aleatorización, sabría que el intento de acceso se origina en un UE configurado de acuerdo con la presente divulgación, es decir, con la capacidad de asignación flexible de recursos para las transmisiones de enlace ascendente en el estado sin DCH. En el bloque 712, el Nodo B 410, solo o en coordinación con uno o más nodos de red tales como un RNC, determina los recursos que estarían disponibles para su uso por un UE para una transmisión de enlace ascendente.

[0112] En base a los recursos determinados que vayan a estar disponibles en el bloque 712 y, si esos recursos corresponden a los recursos pedidos por el UE 450 en el bloque 708, en el bloque 714, el Nodo B 410 puede determinar si respetar o no la preferencia indicada del UE. Es decir, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el Nodo B 410 puede elegir respetar la petición del UE de recursos para transmitir en uno de los mensajes PRACH Rel-99 o utilizar el conjunto de recursos de E-DCH con uno de los TTI de 2ms o de 10ms, o el Nodo B 410 puede elegir anular la petición del UE y asignar otros recursos al UE. En este caso, la decisión de anular la petición del UE podría surgir de las limitaciones de procesamiento del Nodo B, de un aumento de ruido, de consideraciones de aumento sobre térmico (RoT) o por cualquier otra razón adecuada.

[0113] Si el Nodo B 410 elige respetar o anular la petición del UE, de acuerdo con un aspecto adicional de la presente divulgación, en el bloque 716, el Nodo B 410 puede transmitir una respuesta al intento de acceso en un canal de respuesta, por ejemplo, el canal indicador de adquisición (AICH). En este caso, un elemento de información tal como un indicador de adquisición (AI) y/o un indicador de adquisición extendido (E-AI) en el AICH puede utilizarse para indicar la asignación de recursos al UE 450, es decir, indicar si el Nodo B 410 cumple o anula la petición del UE. Es decir, el AI y/o el E-AI pueden utilizarse para señalar al UE 450 si transmitir datos de enlace ascendente en el mensaje PRACH Rel-99 o transmitir los datos de enlace ascendente utilizando el E-DCH con el TTI de 2 ms o de 10 ms.

[0114] En el bloque 718, el UE 450 puede monitorizar el AICH, con el objetivo de recibir la transmisión desde el Nodo B 410. Es decir, de acuerdo con un procedimiento convencional de acceso aleatorio heredado, un UE heredado solamente monitoriza típicamente el AICH buscando un AI correspondiente al recurso pedido. De esta forma, el UE heredado puede determinar que el mensaje es (probablemente) para ese UE y, en consecuencia, utilizar ese recurso. Sin embargo, en un aspecto de la presente divulgación, el mensaje transmitido al UE 450 en el AICH podría no designar el mismo recurso que el UE 450 pidió, ya que la red puede desear anular la preferencia del UE y asignar otros recursos al UE 450. Por tanto, en un aspecto de la presente divulgación, el UE 450 puede monitorizar una porción más grande del AICH que el UE heredado, monitorizando potencialmente todas las transmisiones AICH en la célula. Es decir, el UE 450 puede monitorizar el AI y/o el E-AI en el AICH en respuesta a la transmisión del preámbulo PRACH y, de acuerdo con una característica del IA y/o del E-AI recibido en la AICH, la UE 450 puede recibir el recurso pedido o un recurso diferente si su preferencia se anuló. En un ejemplo, el UE 450 puede recibir el AI y/o el E-AI en una firma particular, ya sea correspondiente a la firma que indique que al UE 450 se le asignó el recurso que indicó una preferencia en el bloque 708, ya sea correspondiente a una firma diferente que indique que al UE 450 se le asignó un recurso diferente, es decir, que se anuló la preferencia indicada por el UE 450. En otro ejemplo, el UE 450 puede detectar un bit (o bits) de AI y/o de E-AI adaptados para señalar un índice de recursos y, en el caso de que el recurso sea un recurso E-DCH, un segundo bit (o bits) de IA y/o de E-AI para señalar el valor de TTI asignado al UE. En cualquier caso, los aspectos de la presente divulgación proporcionan a la

red la capacidad de anular la petición del UE en términos de selección de TTI para un recurso E-DCH común o un mensaje PRACH Rel-99.

5 **[0115]** En un aspecto adicional de la presente divulgación, un código de Walsh utilizado en el E-AI puede reservarse para los UE configurados de acuerdo con la presente divulgación. Es decir, bajo las memorias descriptivas actuales, el E-AI incluye una pluralidad de códigos Walsh y, en cada código, puede enviarse información que represente un +1 o un -1. Por tanto, cada código de Walsh puede utilizarse para representar dos índices de recursos diferentes. En un aspecto de la presente divulgación, uno de los códigos de Walsh, por ejemplo, el último código de Walsh en el espacio, puede reservarse de modo que un +1 o -1 transmitido en ese código pueda representar el TTI de 2ms y el TTI de 10ms, respectivamente (o el TTI de 10 ms y el TTI de 2 ms, respectivamente). De esta forma, puede simplificar la tarea para el UE 450, de tal manera que pueda mirar a este código de Walsh particular en lugar de controlar todo el AICH.

15 **[0116]** En el bloque 720, el UE 450 puede determinar qué recursos se asignaron por el Nodo B 410 de acuerdo con el AI y/o el E-AI recibidos en el AICH en el bloque 718; y, en el bloque 722, el UE 450 puede utilizar los recursos asignados para una transmisión de datos de enlace ascendente en el estado sin DCH, por ejemplo, en Cell_FACH.

20 **[0117]** Varios aspectos de un sistema de telecomunicaciones se han presentado con referencia a un sistema W-CDMA. Como los expertos en la técnica apreciarán fácilmente, diversos aspectos descritos a lo largo de la presente divulgación pueden extenderse a otros sistemas de telecomunicaciones, arquitecturas de red y normas de comunicación.

25 **[0118]** A modo de ejemplo, diversos aspectos pueden extenderse a otros sistemas UMTS tales como TD-SCDMA y TD-CDMA. Diversos aspectos pueden extenderse también a los sistemas que empleen la Evolución a Largo Plazo (LTE) (en las modalidades FDD, TDD o en ambas), la LTE-Avanzada (LTE-A) (en las modalidades FDD, TDD o en ambas), el CDMA2000, los Datos de Evolución Optimizados (EV-DO), la Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), el IEEE 802.11 (WiFi), el IEEE 802.16 (WiMAX), el IEEE 802.20, la Banda Ultra Ancha (UWB), el Bluetooth y/u otros sistemas adecuados. La norma de telecomunicaciones, la arquitectura de red y/o la norma de comunicación reales empleadas dependerán de la solicitud específica y de las limitaciones de diseño globales impuestas en el sistema.

30 **[0119]** Tiene que entenderse que el orden o jerarquía específico de las etapas en los procedimientos divulgados es una ilustración de procesos a modo de ejemplo. Basándose en las preferencias de diseño, se entiende que puede reorganizarse el orden o jerarquía específico de las etapas en los procedimientos. Las reivindicaciones adjuntas de procedimiento presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no están previstas para limitarse al orden o jerarquía específico presentado, a menos que se mencione de forma específica en las mismas.

35 **[0120]** La descripción anterior se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica lleve a la práctica los diversos aspectos descritos en el presente documento. Diversas modificaciones de estos aspectos resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros aspectos. Por tanto, las reivindicaciones no están previstas para limitarse a los aspectos mostrados en el presente documento, sino que se les ha de conceder el alcance total compatible con el lenguaje de las reivindicaciones, en el que la referencia a un elemento en singular no está prevista para significar "uno y solo uno", a no ser que así se indique de forma específica, sino más bien "uno o más". A no ser que se indique de forma específica de otra forma, el término "algunos/as" se refiere a uno o más. Una frase que hace referencia a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluyendo elementos individuales. Como ejemplo, "al menos uno de: a, b o c" está previsto para abarcar: a; b; c; a y b; a y c; b y c; y a, b y c. Todos los equivalentes estructurales y funcionales de los elementos de los diversos aspectos descritos a lo largo de la presente divulgación, que sean conocidos o que lleguen a ser conocidos posteriormente por los expertos en la técnica, están incorporados expresamente en el presente documento por referencia y están previstos para que se abarquen por las reivindicaciones. Además, nada de lo divulgado en el presente documento está previsto para estar dedicado al público, independientemente de si dicha divulgación se menciona o no de forma explícita en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5
1. Un procedimiento de comunicación inalámbrica realizado por un equipo de usuario, UE, en un estado de canal, DCH, no dedicado comprendiendo el procedimiento:
- 10
- determinar (804) si una cantidad de datos que vaya a transmitirse es menor que un umbral de datos; seleccionar (806) recursos PRACH Rel-99, si la cantidad de datos es menor que el umbral de datos; si la cantidad de datos es mayor que el umbral de datos, determinar (808) si una función de una potencia de transmisión inicial es mayor que un umbral de potencia, seleccionar (810, 812) recursos del Intervalo de Tiempo de Transmisión, TTI, de 10ms, o del TTI de 2ms en base a la función de una potencia de transmisión inicial mayor o menor que el umbral de potencia; seleccionar un código de aleatorización para los recursos determinados; y transmitir (708) un intento de acceso utilizando el código de aleatorización seleccionado, el intento de acceso configurado para indicar los recursos determinados para su uso en una transmisión de datos de enlace ascendente.
- 15
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el estado sin DCH es un estado Cell_FACH.
- 20
3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la transmisión del intento de acceso comprende además utilizar una firma seleccionada de entre una pluralidad de secuencias de firma, en el que la pluralidad de secuencias de firmas está particionada en una pluralidad de conjuntos de firmas, correspondiendo cada uno de los conjuntos de firmas a una preferencia de recurso particular, de tal manera que una selección de la firma seleccionada en un conjunto de la pluralidad de conjuntos de firmas se basa en una preferencia del recurso particular correspondiente al conjunto seleccionado.
- 25
4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que los recursos seleccionados comprenden uno de un mensaje PRACH o de un mensaje E-DCH, comprendiendo además el procedimiento:
- 30
- seleccionar como recurso el mensaje PRACH si una cantidad de datos en un búfer de transmisión es menor que un umbral de datos; y seleccionar como recurso el mensaje E-DCH si la cantidad de datos en el búfer de transmisión no es menor que el umbral de datos.
- 35
5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que la selección del mensaje E-DCH como recurso comprende además seleccionar uno de un primer recurso correspondiente a un intervalo de tiempo de transmisión de 10 ms o de un segundo recurso correspondiente a un intervalo de tiempo de transmisión de 2 ms y en el que la selección del mensaje E-DCH como recurso comprende además:
- 40
- seleccionar el primer recurso correspondiente al intervalo de tiempo de transmisión de 10 ms si una función de una potencia de transmisión inicial utilizada en una transmisión del preámbulo de acceso aleatorio es mayor que un umbral de potencia; y seleccionar el segundo recurso correspondiente al intervalo de tiempo de transmisión de 2 ms si la función de la potencia de transmisión inicial utilizada en la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio no es mayor que el umbral de potencia.
- 45
6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que los recursos seleccionados comprenden un recurso E-DCH común que comprende uno de un intervalo de tiempo de transmisión de 2 ms o de un intervalo de tiempo de transmisión de 10 ms.
- 50
7. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que los recursos que vayan a seleccionarse comprenden uno de un recurso de mensaje PRACH Versión 99 de 3GPP o un recurso E-DCH común, comprendiendo el recurso E-DCH común uno de un intervalo de tiempo de transmisión de 2 ms o de un intervalo de tiempo de transmisión de 10 ms.
- 55
8. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
- 60
- recibir una respuesta al intento de acceso, la respuesta configurada para otorgar los recursos seleccionados, anular la indicación de los recursos seleccionados y otorgar un recurso no determinado o denegar el intento de acceso.
- 65
9. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que la respuesta comprende un indicador de adquisición mejorado, E-AI, adaptado para indicar un recurso asignado correspondiente a uno del recurso seleccionado o del recurso no seleccionado.
10. El procedimiento según la reivindicación 9, en el que la respuesta comprende además un primer bit de E-AI adaptado para señalar un índice de recursos.

11. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que la respuesta comprende además un segundo bit de E-AI adaptado para señalar un intervalo de tiempo de transmisión asignado al equipo de usuario.

5 12. Un equipo de usuario, UE, configurado para la comunicación inalámbrica en un estado de canal, DCH, no dedicado, que comprende:

10 medios para determinar si una cantidad de datos que transmitir es menor que un umbral de datos;
medios para seleccionar recursos PRACH Rel-99, si la cantidad de datos es menor que el umbral de datos;

medios para determinar si una función de una potencia de transmisión inicial es mayor que un umbral de potencia, si la cantidad de datos es mayor que el umbral de datos;

15 medios para seleccionar los recursos del Intervalo de Tiempo de Transmisión de 10ms, TTI, o del TTI de 2ms en base a la función de una potencia de transmisión inicial que sea mayor o menor que el umbral de potencia;

medios para seleccionar un código de aleatorización para los recursos determinados; y

20 medios para transmitir un intento de acceso que utilice el código de aleatorización seleccionado, el intento de acceso configurado para indicar los recursos determinados para su uso en una transmisión de datos de enlace ascendente.

25 13. Un producto de programa informático que puede hacerse funcionar en un equipo de usuario, que comprende:

un medio legible por ordenador que tiene el código de programa registrado en el mismo para causar que al menos un ordenador realice un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11 cuando se ejecuten.

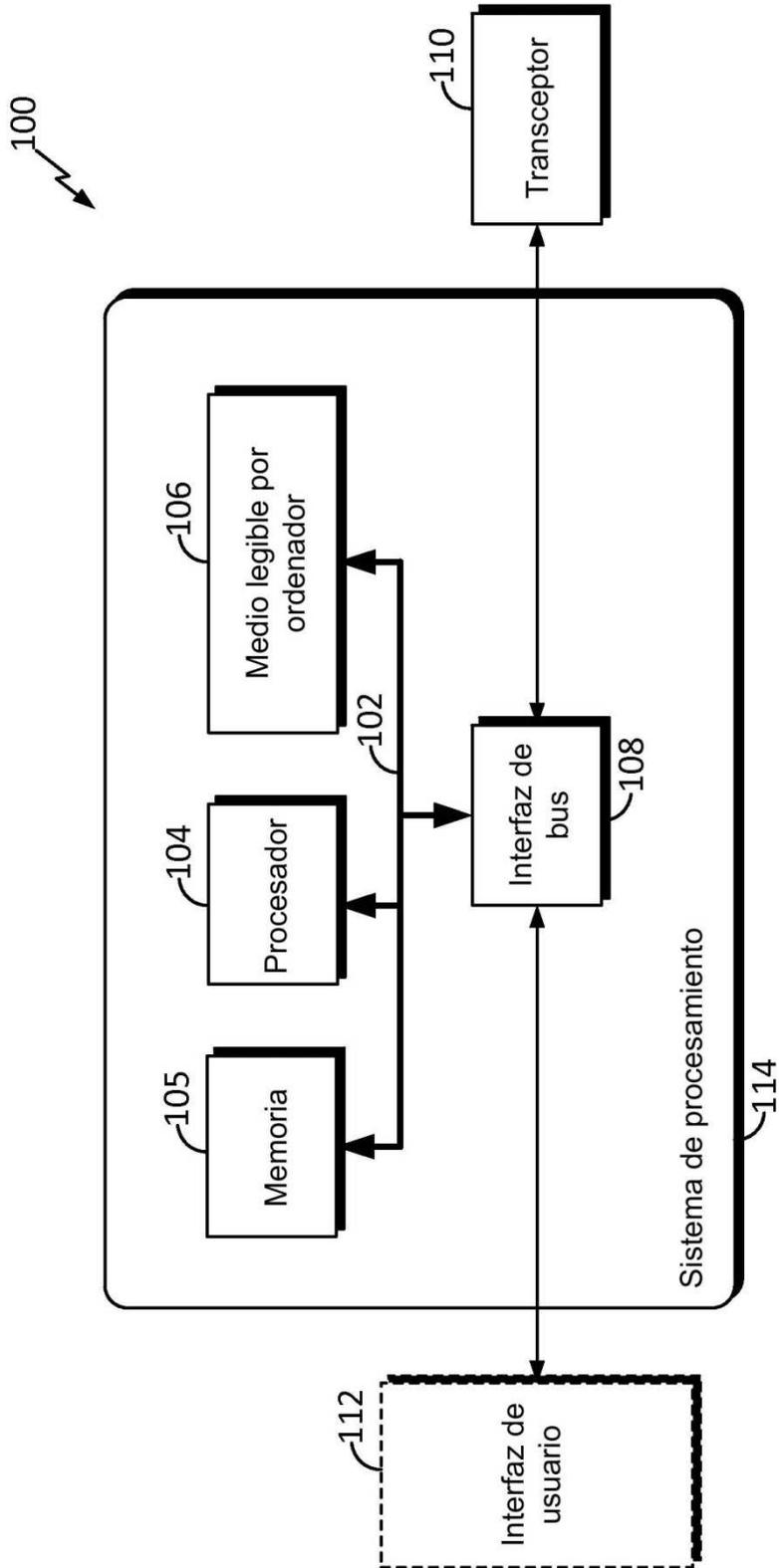


FIG. 1

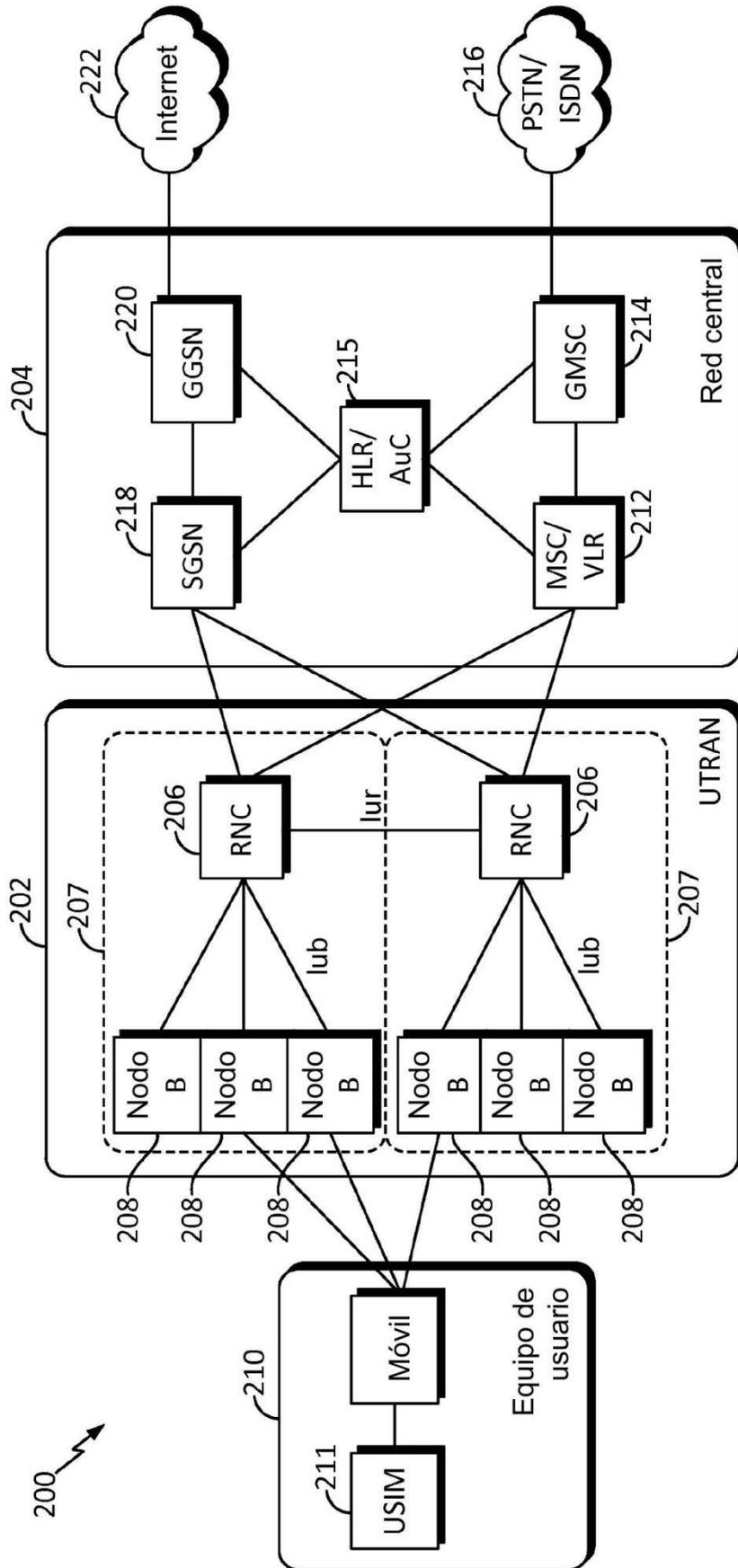


FIG. 2

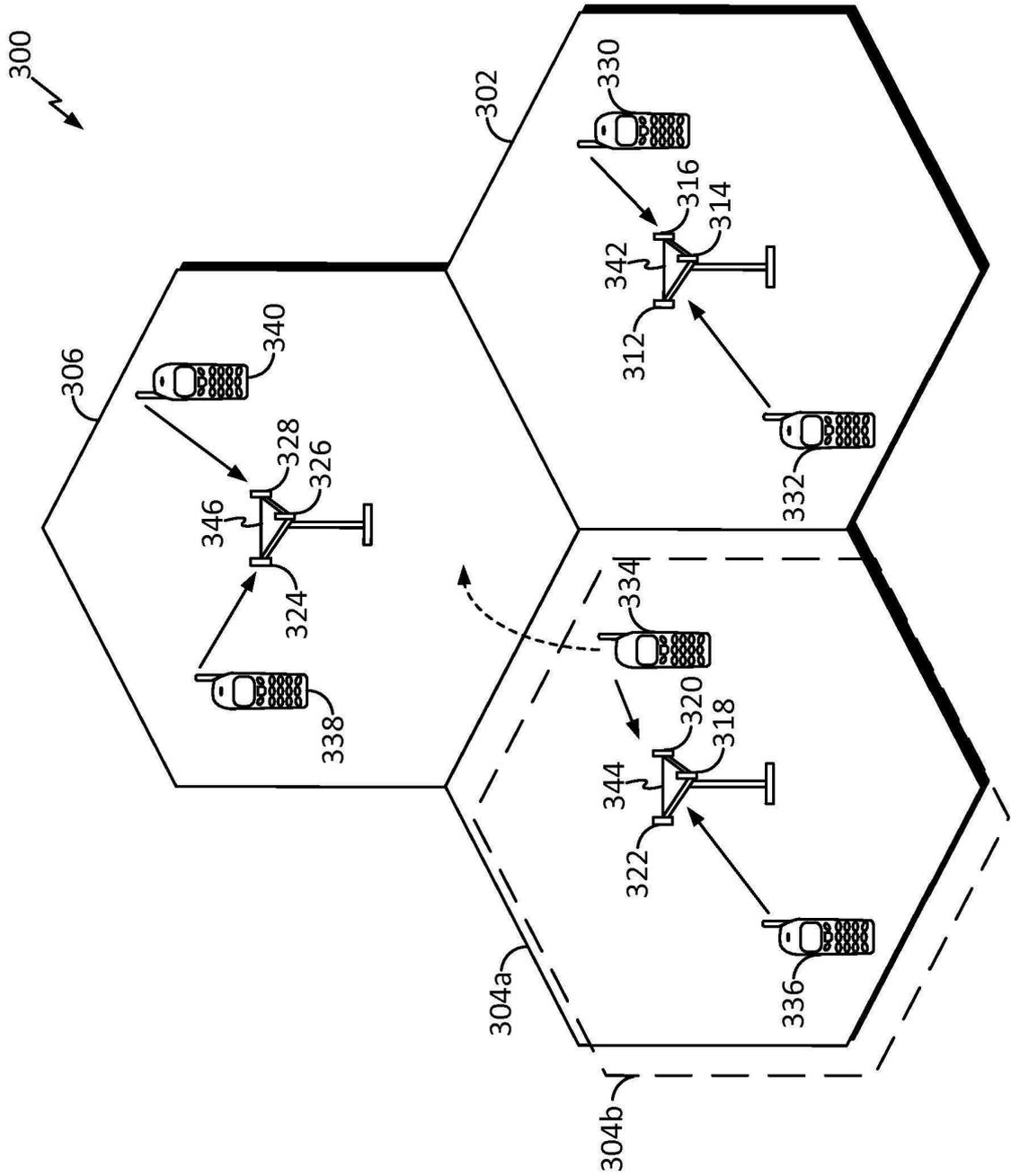


FIG. 3

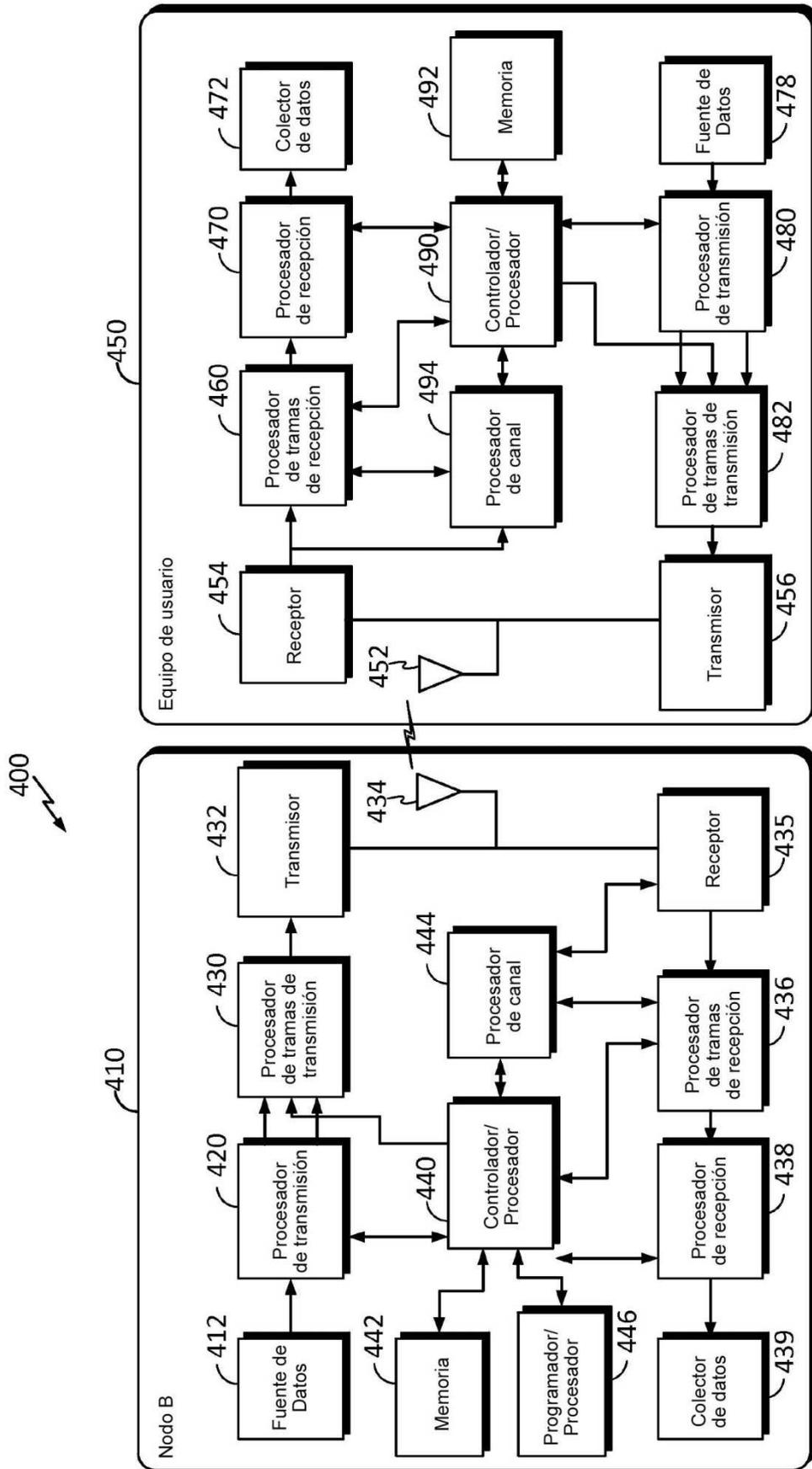


FIG. 4

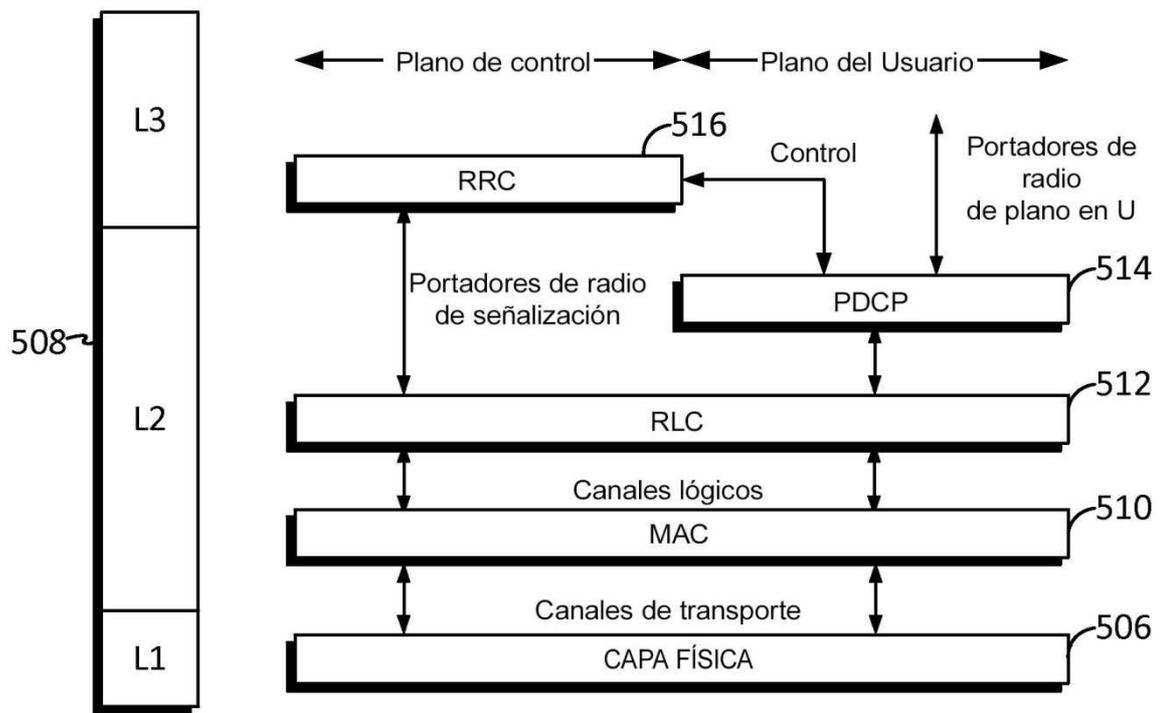


FIG. 5

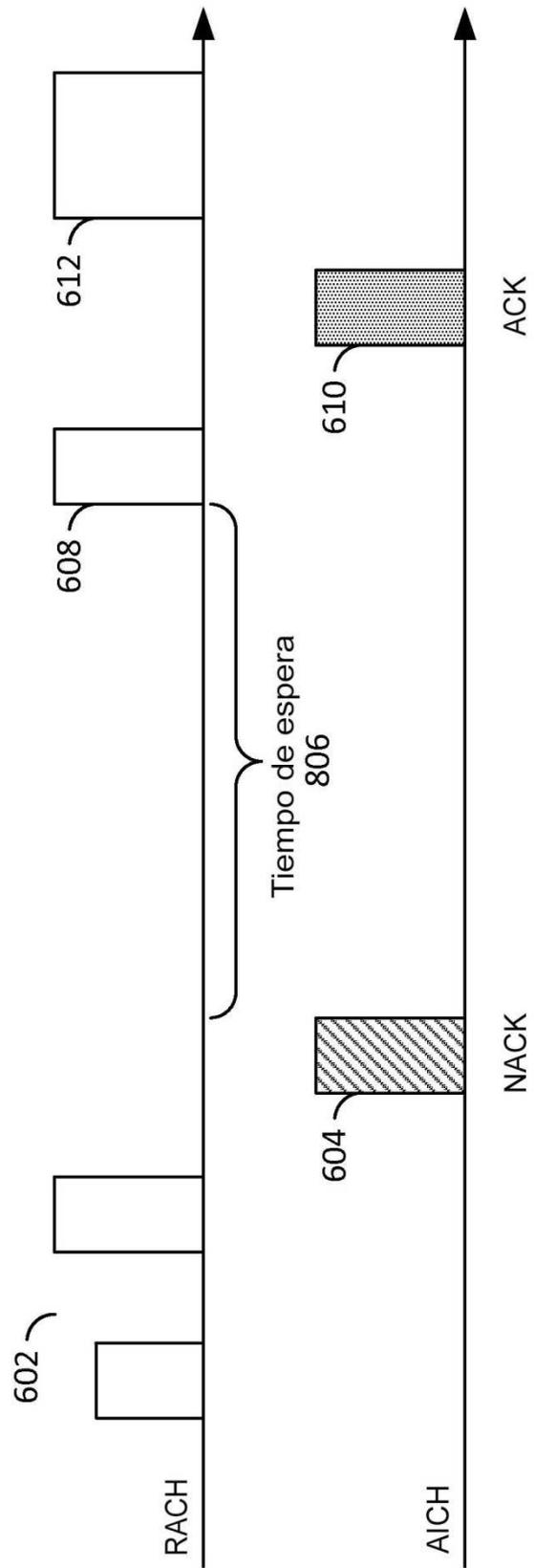


FIG. 6

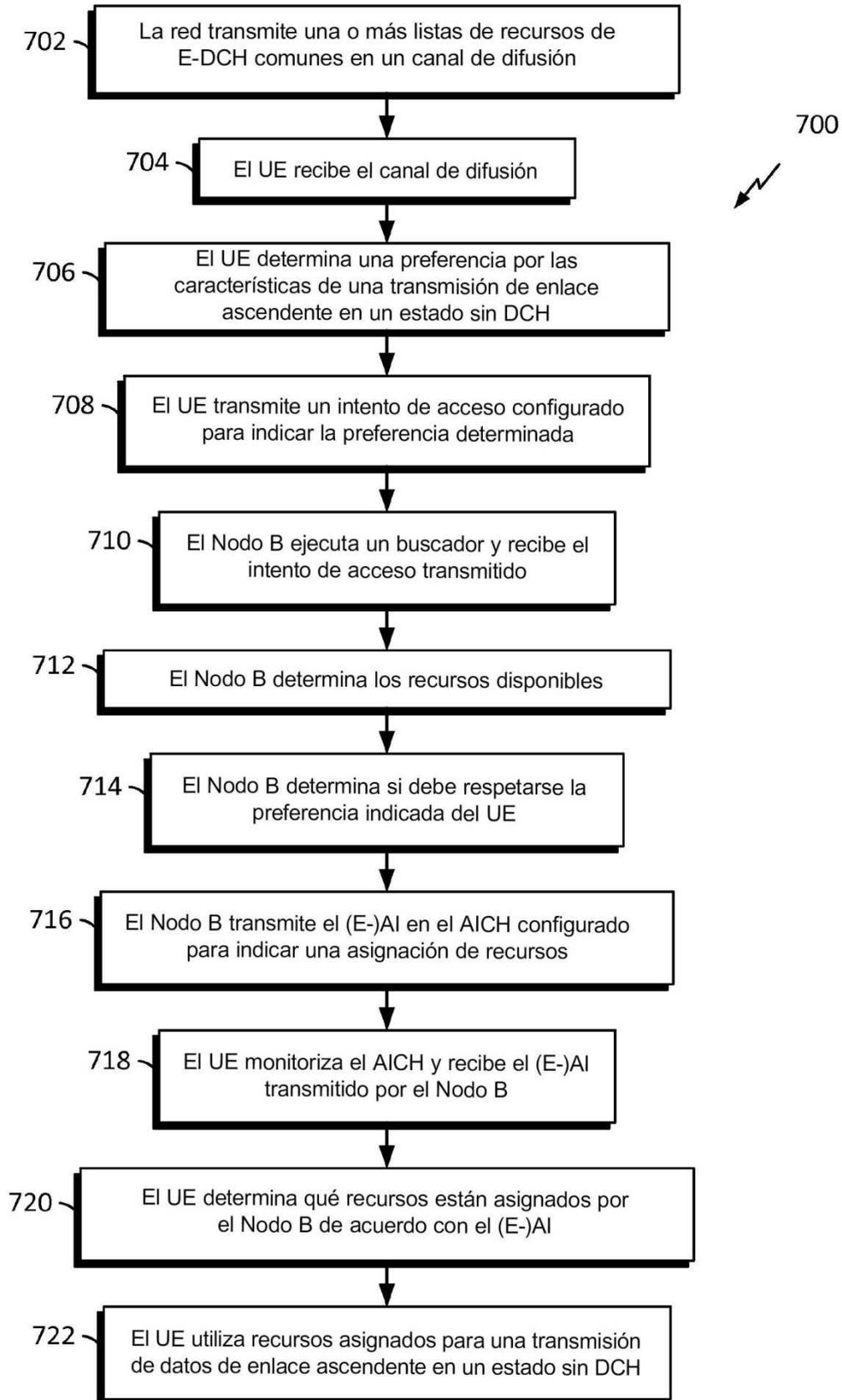


FIG. 7

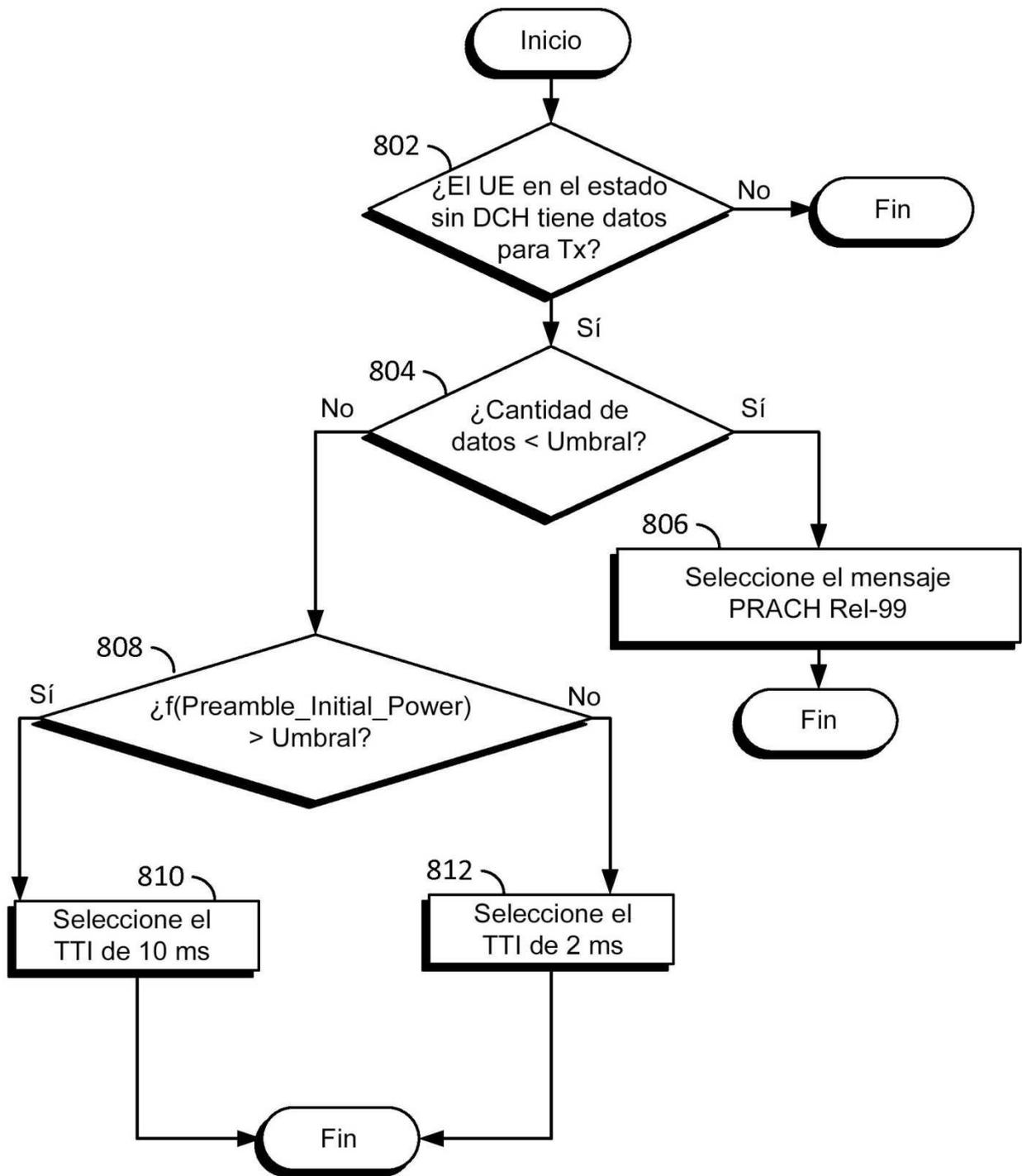


FIG. 8

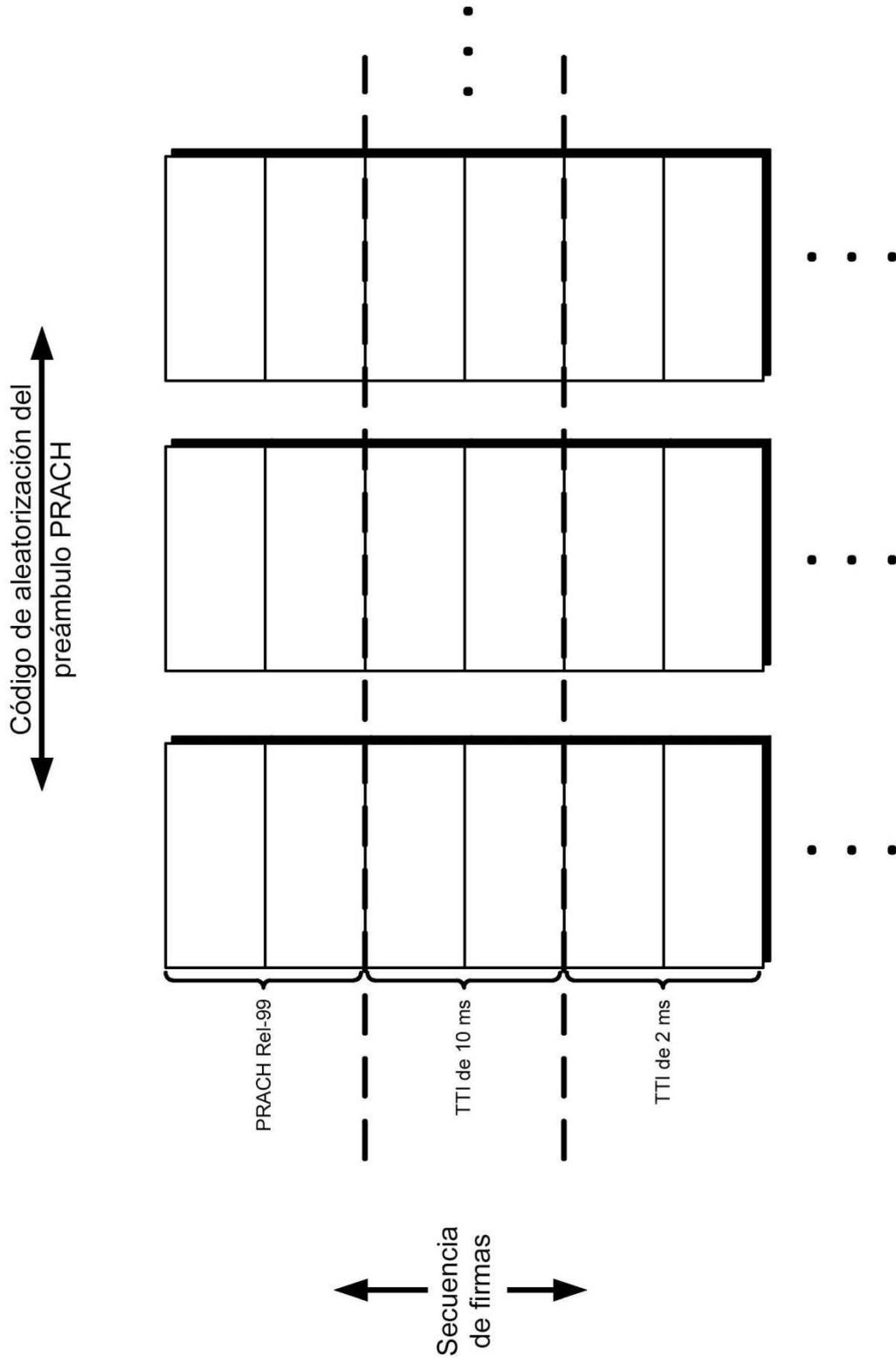


FIG. 9

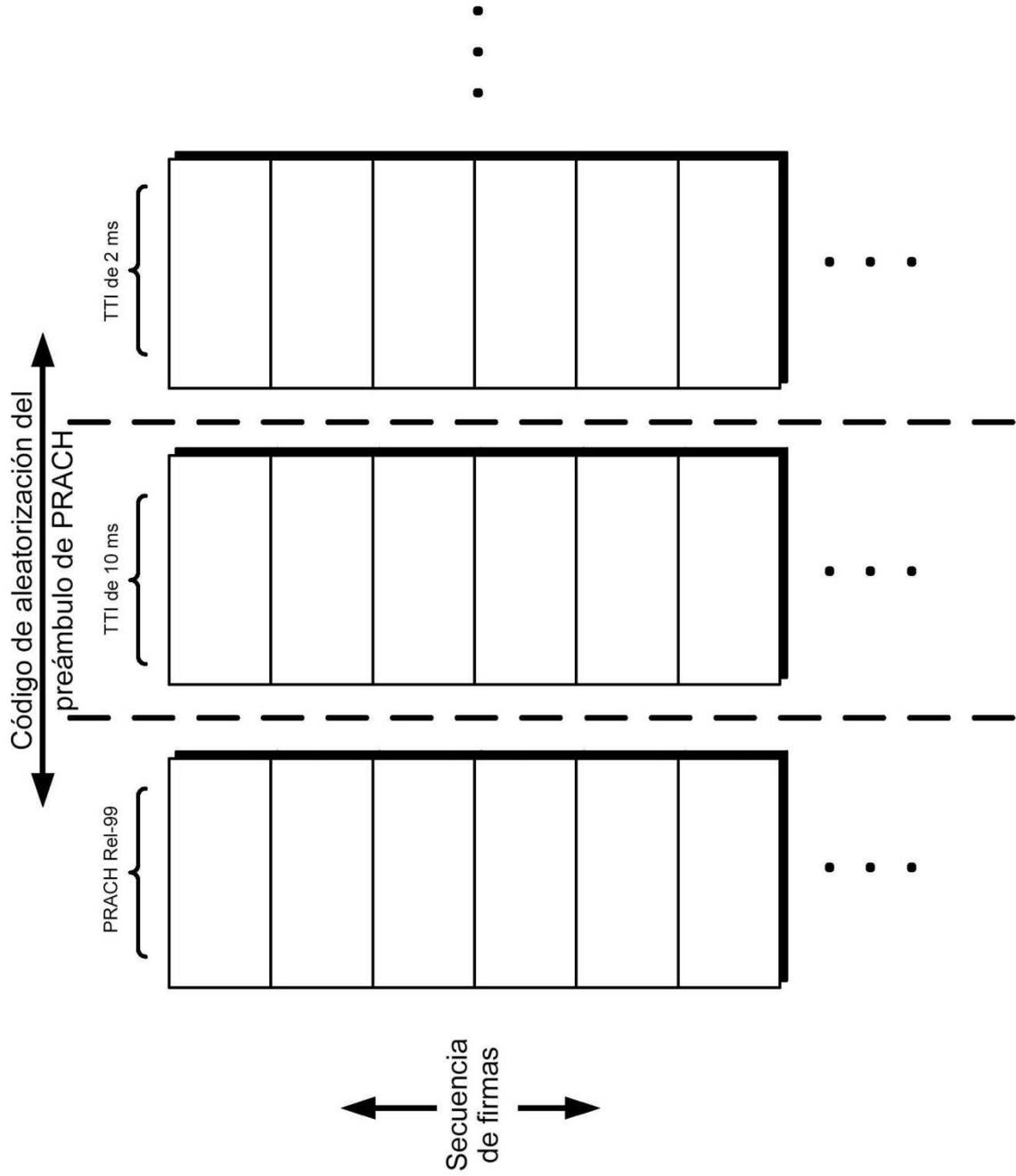


FIG. 10

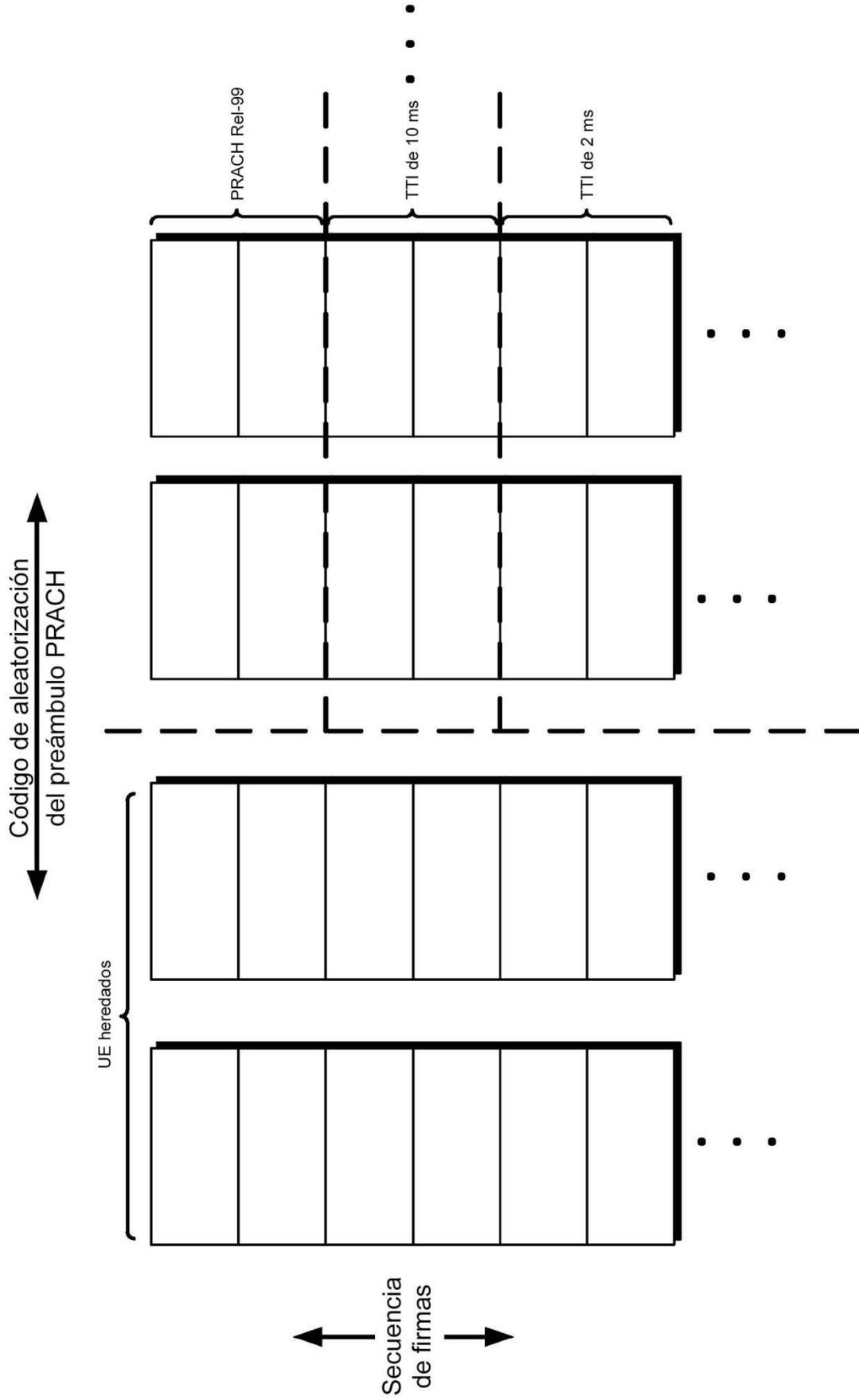


FIG. 11

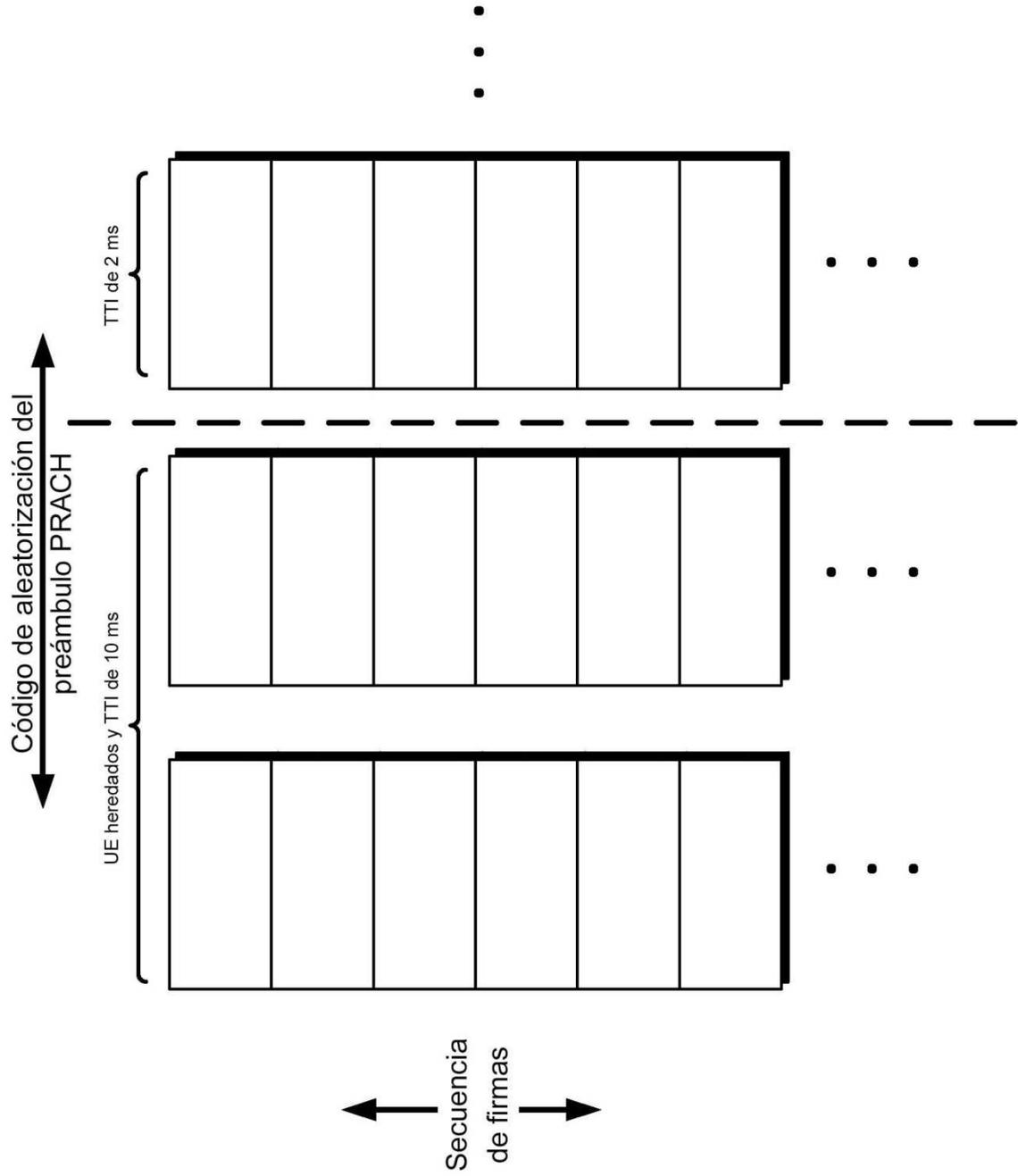


FIG. 12