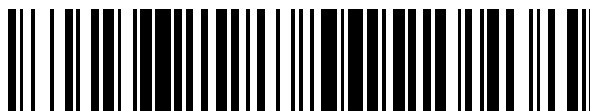


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 820**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04L 25/03 (2006.01)
H04W 56/00 (2009.01)
H04W 74/00 (2009.01)
H04W 74/08 (2009.01)
H04W 88/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.08.2007** **PCT/US2007/076439**
87 Fecha y número de publicación internacional: **28.02.2008** **WO08024788**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2007** **E 07814307 (0)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019** **EP 2064908**

54 Título: **Procedimiento y aparatos para acceso aleatorio en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

21.08.2006 US 839220 P
03.10.2006 US 828058 P
31.10.2006 US 863610 P
20.08.2007 US 841609

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.02.2020

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
Attn: International IP Administration 5775
Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US

72 Inventor/es:

MALLADI, DURGA PRASAD;
DAMNJANOVIC, ALEKSANDAR y
MONTOJO, JUAN

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 741 820 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

Procedimiento y aparatos para acceso aleatorio en un sistema de comunicación inalámbrica

5 ANTECEDENTES**I. Campo**

10 **[0001]** La presente divulgación se refiere, en general, a la comunicación y, más específicamente, a técnicas para acceder a un sistema de comunicación inalámbrica.

II. Antecedentes

15 **[0002]** Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente implantados para proporcionar diverso contenido de comunicación, tal como voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, radiodifusión etc. Estos sistemas inalámbricos pueden ser sistemas de acceso múltiple que pueden admitir múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles. Los ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de FDMA ortogonal (OFDMA) y sistemas de FDMA de portadora única (SC-FDMA).

25 **[0003]** Un sistema de comunicación inalámbrica puede incluir cualquier número de estaciones base que pueden admitir la comunicación para cualquier número de equipos de usuario (UE). Cada UE puede establecer comunicación con una o más estaciones base a través de transmisiones en el enlace descendente y enlace ascendente. El enlace descendente (o enlace directo) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los UE, y el enlace ascendente (o enlace inverso) se refiere al enlace de comunicación desde los UE hasta las estaciones base.

30 **[0004]** Un UE puede enviar una sonda de acceso en el enlace ascendente cuando el UE desea obtener acceso al sistema. Una estación base puede recibir la sonda de acceso y responder con una concesión de acceso que puede contener información pertinente para el UE. Los recursos de enlace ascendente se consumen para enviar sondas de acceso, y los recursos de enlace descendente se consumen para enviar concesiones de acceso. Se pueden encontrar ejemplos de procedimientos de acceso aleatorio en los estándares de 3GPP (TR de 3GPP 25.814 V 7.0.0), documentos relacionados (TSG-RAN de 3GPP WG2#52 R2-061463; RAN1 LTE de 3GPP Ad hoc R1-061708; TSG RAN de 3GPP WG2#52 R2-060852) y US 2004/0028020 A1. Sin embargo, todavía hay una necesidad en la técnica de técnicas para admitir el acceso al sistema con la menor sobrecarga posible para mejorar la capacidad del sistema.

SUMARIO

40 **[0005]** La invención es como se define en las reivindicaciones independientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**[0006]**

45 La figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques de una estación base y un UE.

50 Las figuras 3 a 9 muestran flujos de mensajes para varios procedimientos de acceso aleatorio.

Las figuras 10 a 25 muestran diversos procesos y aparatos para el UE y la estación base para el acceso al sistema por parte del UE.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

55 **[0007]** Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para diversos sistemas de comunicación inalámbrica, tales como sistemas de CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" a menudo se usan de manera intercambiable. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA incluye CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y Baja Velocidad de Chip (LCR). cdma2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el sistema global para comunicaciones móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA evolucionado (E-UTRA), banda ultraancho móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA, E-UTRA y GSM son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) del 3GPP es una nueva versión del UMTS que usa el E-UTRA, que emplea el OFDMA en el enlace descendente y el SC-FDMA en el enlace ascendente. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS y LTE se describen en documentos de una

organización llamada "3rd Generation Partnership Project [Proyecto de Colaboración de Tercera Generación]" (3GPP). cdma2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "3rd Generation Partnership Project 2 [Segundo Proyecto de Colaboración de Tercera Generación]" (3GPP2). Estas diversas tecnologías y normas de radio son conocidas en la técnica. Para mayor claridad, ciertos aspectos de las técnicas se describen a continuación para acceso al sistema en LTE, usándose la terminología de LTE en gran parte de la siguiente descripción.

[0008] La **figura 1** muestra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple, de acuerdo con un diseño. Por simplicidad, la figura 1 muestra solo dos nodos B evolucionados (eNB) 100 y 102. El eNB 100 incluye múltiples grupos de antenas, incluyendo un grupo las antenas 104 y 106, incluyendo otro grupo las antenas 108 y 110 e incluyendo un grupo adicional las antenas 112 y 114. En la figura 1, solo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas. Sin embargo, también se pueden utilizar más o menos antenas para cada grupo de antenas. En general, un eNB puede ser una estación fija utilizada para comunicarse con los UE y también se puede denominar un nodo B, una estación base, un punto de acceso, etc.

[0009] Un UE 116 está en comunicación con las antenas 112 y 114, mientras que las antenas 112 y 114 transmiten información al UE 116 a través de un enlace descendente 120 y reciben información desde el UE 116 a través de un enlace ascendente 118. Un UE 122 está en comunicación con las antenas 106 y 108, donde las antenas 106 y 108 transmiten información al UE 122 a través de un enlace descendente 126 y reciben información desde el UE 122 a través de un enlace ascendente 124. En general, un UE puede ser estacionario o móvil y puede denominarse también estación móvil, terminal, terminal de acceso, unidad de abonado, estación, etc. Un UE puede ser un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo manual, un módem inalámbrico, un ordenador portátil, etc. En un sistema de duplexado por división de frecuencia (FDD), los enlaces de comunicación 118, 120, 124 y 126 pueden utilizar diferentes frecuencias para la comunicación. Por ejemplo, los enlaces descendentes 120 y 126 pueden usar una frecuencia, y los enlaces ascendentes 118 y 124 pueden usar otra frecuencia.

[0010] El área de cobertura global de un eNB 100 puede dividirse en múltiples (por ejemplo, tres) áreas más pequeñas. Estas áreas más pequeñas pueden ser servidas por diferentes grupos de antenas de eNB 100. En 3GPP, el término "célula" se puede referir al área de cobertura más pequeña de un eNB y/o de un subsistema de eNB que sirve a esta área de cobertura. En otros sistemas, el término "sector" se puede referir al área de cobertura más pequeña y/o al subsistema que sirve a esta área de cobertura. Para mayor claridad, el concepto de célula de 3GPP se usa en la descripción siguiente. En un diseño, los tres grupos de antenas de eNB 100 admiten la comunicación para los UE en tres células de eNB 100.

[0011] La **figura 2** muestra un diagrama de bloques de un diseño del eNB 100 y el UE 116. En este diseño, el eNB 100 está equipado con T antenas 224a hasta 224t, y el UE 116 está equipado con R antenas 252a hasta 252r, donde en general $T \geq 1$ y $R \geq 1$.

[0012] En el eNB 100, un procesador de datos de transmisión (TX) 214 puede recibir datos de tráfico para uno o más UE desde una fuente de datos 212. El procesador de datos de TX 214 puede procesar (por ejemplo, formatear, codificar y entrelazar) los datos de tráfico para cada UE basándose en uno o más esquemas de codificación seleccionados para que ese UE obtenga datos codificados. El procesador de datos de TX 214 puede entonces modular (o correlacionar con símbolos) los datos codificados para cada UE basándose en uno o más esquemas de modulación (por ejemplo, BPSK, QSPK, M-PSK o M-QAM) seleccionados para que ese UE obtenga símbolos de modulación.

[0013] Un procesador de MIMO de TX 220 puede multiplexar los símbolos de modulación para todos los UE con símbolos piloto utilizando cualquier esquema de multiplexación. La señal piloto es típicamente datos conocidos que se procesan de una manera conocida y pueden ser utilizados por un receptor para la estimación del canal y otros propósitos. Un procesador de MIMO de TX 220 puede procesar (por ejemplo, precodificar) los símbolos de modulación multiplexados y los símbolos piloto y proporcionar T flujos de símbolos de salida a T transmisores (TMTR) 222a a 222t. En ciertos diseños, el procesador de MIMO de TX 220 puede aplicar ponderaciones de formación de haz a los símbolos de modulación para dirigir espacialmente estos símbolos. Cada transmisor 222 puede procesar un respectivo flujo de símbolos de salida, por ejemplo, para el multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM) para obtener un flujo de chip de salida. Cada transmisor 222 puede procesar adicionalmente (por ejemplo, convertir a analógico, amplificar, filtrar y aumentar en frecuencia) el flujo de chip de salida para obtener una señal de enlace descendente. T señales de enlace descendente de los transmisores 222a a 222t pueden transmitirse a través de T antenas 224a a 224t, respectivamente.

[0014] En el UE 116, las antenas 252a a 252r pueden recibir las señales de enlace descendente procedentes del eNB 100 y proporcionar señales recibidas a los receptores (RCVR) 254a a 254r, respectivamente. Cada receptor 254 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, disminuir en frecuencia y digitalizar) una señal recibida respectiva para obtener muestras y puede procesar adicionalmente las muestras (por ejemplo, para OFDM) para obtener símbolos recibidos. Un detector de MIMO 260 puede recibir y procesar los símbolos recibidos de todos los R receptores 254a a 254r basándose en una técnica de procesamiento del receptor de MIMO para obtener símbolos detectados, que son estimaciones de los símbolos de modulación transmitidos por el eNB 100. Un procesador de

datos de recepción (RX) 262 puede entonces procesar (por ejemplo, desmodular, desentrelazar y descodificar) los símbolos detectados y proporcionar datos descodificados para el UE 116 a un colector de datos 264. En general, el procesamiento mediante el detector de MIMO 260 y el procesador de datos de RX 262 es complementario al procesamiento mediante el procesador de MIMO de TX 220 y el procesador de datos de TX 214 en el eNB 100.

[0015] En el enlace ascendente, en el UE 116, los datos de tráfico de una fuente de datos 276 y los mensajes de señalización pueden ser procesados por un procesador de datos de TX 278, ser procesados adicionalmente por un modulador 280, acondicionados por los transmisores 254a a 254r, y transmitidos al eNB 100. En el eNB 100, las señales de enlace ascendente del UE 116 pueden ser recibidas mediante las antenas 224, se acondicionan mediante los receptores 222, se desmodulan mediante un desmodulador 240 y se procesan mediante un procesador de datos de RX 242 para obtener los datos de tráfico y los mensajes transmitidos por el UE 116.

[0016] Los controladores/procesadores 230 y 270 pueden dirigir el funcionamiento del eNB 100 y del UE 116, respectivamente. Las memorias 232 y 272 pueden almacenar datos y códigos de programa para el eNB 100 y el UE 116, respectivamente. Un planificador 234 puede planificar los UE para la transmisión en el enlace descendente y/o el enlace ascendente y puede proporcionar asignaciones de recursos para los UE planificados.

[0017] El sistema puede admitir un conjunto de canales de transporte para el enlace descendente y otro conjunto de canales de transporte para el enlace ascendente. Estos canales de transporte se pueden usar para proporcionar servicios de transferencia de información a Control de acceso al medio (MAC) y capas superiores. Los canales de transporte pueden describirse por cómo y con qué características se envía la información a través de un enlace de radio. Los canales de transporte pueden correlacionarse con canales físicos, que pueden definirse mediante diversos atributos, como la modulación y la codificación, la correlación de datos con bloques de recursos, etc. La Tabla 1 enumera algunos canales físicos utilizados para el enlace descendente (DL) y el enlace ascendente (UL) en LTE de acuerdo con un diseño.

Tabla 1

Enlace	Canal	Nombre de canal	Descripción
DL	PBCH	Canal físico de radiodifusión	Llevar información de control transmitida a través de una célula.
DL	PDCCH	Canal físico de control de enlace descendente	Llevar información de control específica del UE para el PDSCH.
DL	PDSCH	Canal físico compartido de enlace descendente	Llevar datos para los UE de una manera compartida.
UL	PRACH	Canal físico de acceso aleatorio	Llevar preámbulos de acceso aleatorio de los UE que intentan acceder al sistema.
UL	PUCCH	Canal físico de control de enlace ascendente	Llevar información de control de los UE como CQI, ACK/NAK, solicitudes de recursos, etc.
UL	PUSCH	Canal físico compartido de enlace ascendente	Llevar los datos enviados por un UE en los recursos de enlace ascendente asignados al UE.

[0018] También se pueden utilizar otros canales físicos para la búsqueda, la multidifusión, etc. Se puede hacer referencia a los canales físicos con otros nombres. Por ejemplo, el PDCCH también puede denominarse canal de control compartido de enlace descendente (SDCCH), control de Capa 1/Capa 2 (L1/L2), etc. El PDSCH también se puede denominar PDSCH de enlace descendente (DL-PDSCH). El PUSCH también puede denominarse un PDSCH de enlace ascendente (UL-PDSCH).

[0019] Los canales de transporte pueden incluir un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH) utilizado para enviar datos a los UE, un canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH) utilizado para enviar datos por los UE, un canal de acceso aleatorio (RACH) utilizado para acceder al sistema, etc. El DL-SCH se puede correlacionar con el PDSCH y también se puede hacer referencia a él como un canal de datos compartido de enlace descendente (DL-SDCH). El UL-SCH se puede correlacionar con el PUSCH y también se puede hacer referencia a él como un canal de datos compartido de enlace ascendente (UL-SDCH). El RACH se puede correlacionar con el PRACH.

[0020] Un UE puede transmitir un preámbulo de acceso aleatorio en el enlace ascendente cada vez que el UE desee acceder al sistema, por ejemplo, si el UE tiene datos para enviar o si el sistema busca al UE. Un preámbulo de acceso aleatorio también puede denominarse firma de acceso, sonda de acceso, sonda de acceso aleatorio, secuencia de firma, secuencia de firma del RACH, etc. El preámbulo de acceso aleatorio puede incluir varios tipos de información y se pueden enviar de varias maneras, como se describe a continuación. Un eNB puede recibir el preámbulo de acceso aleatorio y puede responder enviando una respuesta de acceso aleatorio al UE. Una respuesta de acceso aleatorio también puede denominarse concesión de acceso (AGCH), respuesta de acceso, etc. La respuesta de acceso

aleatorio puede transportar varios tipos de información y puede enviarse de diversas maneras, como se describe a continuación. El UE y el nodo B pueden intercambiar señalización adicional para configurar una conexión de radio y, posteriormente, pueden intercambiar datos.

[0021] Puede ser beneficioso proporcionar recursos asignados e información de control en la respuesta de acceso aleatorio para acelerar la comunicación entre el UE y el eNB. Sin embargo, se puede utilizar un gran número de bits para transmitir la asignación de recursos y la información de control. En un aspecto, la respuesta de acceso aleatorio puede dividirse en varias partes que pueden enviarse de manera eficiente en el PDCCH y el PDSCH, como se describe a continuación. En otro aspecto, el eNB puede responder de forma asíncrona al preámbulo de acceso aleatorio y puede identificar este preámbulo de acceso aleatorio utilizando diversos mecanismos, como también se describe a continuación.

[0022] La **figura 3** muestra un flujo de mensajes para un diseño de un procedimiento de acceso aleatorio 300. En este diseño, el UE puede acceder al sistema enviando un preámbulo de acceso aleatorio, por ejemplo, en respuesta a los datos que llegan a una memoria intermedia de transmisión del UE (etapa A1). El preámbulo de acceso aleatorio puede incluir L bits, donde L puede ser cualquier valor entero. Se puede seleccionar una secuencia de acceso de un grupo de 2^L secuencias de acceso disponibles y enviarlas para el preámbulo de acceso aleatorio. En un diseño, el preámbulo de acceso aleatorio puede incluir L = 6 bits, y una secuencia de acceso puede seleccionarse de un conjunto de 64 secuencias de acceso. Las secuencias de acceso pueden ser de cualquier longitud y pueden diseñarse para tener buenas propiedades de detección.

[0023] En un diseño, el preámbulo de acceso aleatorio puede incluir (i) un identificador (ID) aleatorio que puede ser seleccionado de manera pseudoaleatoria por el UE y (ii) un CQI de enlace descendente indicativo de la calidad del canal de enlace descendente según lo medido por el UE. El ID aleatorio se puede usar para identificar el preámbulo de acceso aleatorio del UE. El CQI de enlace descendente se puede usar para enviar una transmisión de enlace descendente subsiguiente al UE y/o para asignar recursos de enlace ascendente al UE. En un diseño, un preámbulo de acceso aleatorio de 6 bits puede incluir un ID aleatorio de 4 bits y un CQI de 2 bits. En otro diseño, un preámbulo de acceso aleatorio de 6 bits puede incluir un ID aleatorio de 5 bits y un CQI de 1 bit. El preámbulo de acceso aleatorio también puede incluir información diferente y/o adicional, y cada tipo de información puede incluir cualquier número de bits.

[0024] El UE puede determinar un identificador temporal de red de radio implícito (I-RNTI) que se puede usar como un ID temporal para el UE durante el acceso al sistema. El UE puede ser identificado por el I-RNTI hasta que se asigne al UE un ID más permanente, como un RNTI de célula (C-RNTI). En un diseño, el I-RNTI puede incluir lo siguiente:

- hora del sistema (8 bits): hora en que el UE envía la secuencia de acceso, e
- identificador de preámbulo de RA (acceso aleatorio) (6 bits): índice de la secuencia de acceso enviada por el UE.

[0025] El identificador de preámbulo de RA puede ser un valor de L bits para el preámbulo de acceso aleatorio que está enviando el UE. El identificador de preámbulo de RA también puede denominarse un identificador de preámbulo de acceso aleatorio, un índice de firma de acceso, etc.

[0026] El I-RNTI puede tener una longitud fija (por ejemplo, 16 bits) y puede rellenarse con un número suficiente de ceros (por ejemplo, 2 ceros) para lograr la longitud fija. El UE puede enviar la secuencia de acceso en una ranura de acceso que está presente en cada trama. El tiempo del sistema puede entonces ser dado en unidades de trama. La hora del sistema de 8 bits puede ser inequívoca sobre 256 tramas. Si una trama tiene una duración de 10 milisegundos (ms), entonces el I-RNTI puede ser válido durante 2560 ms con la hora del sistema de 8 bits. En otro diseño, el I-RNTI se compone de la hora del sistema de 4 bits, el identificador de preámbulo de RA de 6 bits y los bits de relleno (si es necesario). En este diseño, el I-RNTI puede ser válido por 160 ms. En otro diseño más, se puede usar una ranura de frecuencia para el identificador de preámbulo de RA o la hora del sistema. En general, el I-RNTI puede formarse con cualquier información que pueda (i) permitir que el UE o el preámbulo de acceso aleatorio sean dirigidos individualmente y (ii) reducir la probabilidad de colisión con otro UE utilizando el mismo I-RNTI. La vida útil del I-RNTI puede seleccionarse basándose en el tiempo de respuesta máximo esperado para una respuesta asíncrona al preámbulo de acceso aleatorio.

[0027] Un eNB puede recibir el preámbulo de acceso aleatorio del UE y puede responder enviando una respuesta de acceso aleatorio al UE. El eNB puede determinar el I-RNTI del UE de la misma manera que el UE. Dado que el I-RNTI es válido para una ventana de tiempo o tiempo de vida particular (por ejemplo, 2560 ms con la hora del sistema de 8 bits), el eNB puede responder en cualquier momento dentro de esta ventana de tiempo. Sin embargo, el eNB puede responder típicamente en un intervalo mucho más corto (por ejemplo, en 40 a 80 ms) para ahorrar en complejidad y mejorar el tiempo de respuesta del acceso al sistema. El I-RNTI puede así permitir que el eNB se dirija al UE y responda de manera asíncrona al preámbulo de acceso aleatorio desde el UE.

[0028] El eNB puede enviar la respuesta de acceso aleatorio en el PDCCH y el PDSCH al UE (etapas A2 y A3). En un diseño, el PDCCH puede llevar un mensaje que contiene lo siguiente:

- I-RNTI: identifica al UE como el destinatario de la concesión de acceso enviada por el eNB,
- avance de temporización: indica el ajuste de la temporización de transmisión del UE,
- recursos de UL: indica los recursos concedidos al UE para la transmisión de enlace ascendente, y
- recursos de DL: indica los recursos de PDSCH utilizados para enviar la información restante en la respuesta de acceso aleatorio al UE.

[0029] El avance de temporización también se puede denominar información de alineación de la temporización, ajuste de temporización, corrección de temporización, etc. El eNB puede determinar la temporización del preámbulo de acceso aleatorio, como se recibe en el eNB. El eNB puede generar el avance de temporización de modo que las transmisiones posteriores de enlace ascendente desde el UE estén alineadas adecuadamente en el tiempo en el eNB.

[0030] Los recursos de UL y DL se pueden transmitir de varias maneras. En un diseño, los recursos disponibles para un enlace dado pueden dividirse en bloques de recursos, y los recursos concedidos pueden ser transmitidos por un índice de bloque de recursos. En otro diseño, los recursos concedidos pueden ser transmitidos por el tamaño y la ubicación de frecuencia-tiempo de los recursos concedidos. La concesión de acceso también puede transmitir la modulación y la codificación que se utilizarán para los recursos concedidos. De forma alternativa, la modulación y la codificación pueden ser fijas/predefinidas o pueden anunciarse en un canal de radiodifusión. En general, el PDCCH puede transportar cualquier información utilizada por el UE para transmitir en los recursos de UL y cualquier información utilizada por el UE para recibir la transmisión enviada en el PDSCH al UE.

[0031] El I-RNTI puede enviarse explícitamente en un campo designado. De forma alternativa, el I-RNTI puede enviarse implícitamente e integrado con otra información, lo que puede reducir la cantidad de información a enviar en el PDCCH. Por ejemplo, se puede generar una verificación de redundancia cíclica (CRC) basándose en toda la información que se envía en el PDCCH (excepto para el I-RNTI). Se puede aplicar a la CRC una función OR exclusivo (XOR) con el I-RNTI, y la CRC de la función XOR puede enviarse en el PDCCH. El UE receptor podría recuperar la CRC aplicando el I-RNTI correcto, mientras que otros UE generarían CRC erróneas aplicando I-RNTI incorrectos.

[0032] En un diseño, el PDSCH puede llevar un mensaje que contiene lo siguiente:

- C-RNTI: incluido por el eNB si se está asignando uno al UE,
- recursos de CQI: indican los recursos de UL concedidos al UE para enviar CQI,
- recursos de PC: indican los recursos de DL utilizados para enviar correcciones de PC al UE, y
- corrección de PC: indica el ajuste de la potencia de transmisión del UE.

[0033] El C-RNTI se puede usar para identificar el UE para una sesión de comunicación. También se puede usar un ID de MAC o algún otro tipo de ID en lugar del C-RNTI para identificar el UE. El C-RNTI puede enviarse en el PDSCH como parte de la respuesta de acceso aleatorio, si está disponible, o puede enviarse en cualquier momento dentro de la vida útil del I-RNTI. El I-RNTI se puede usar para identificar el UE hasta que se asigne el C-RNTI. Los recursos de CQI y PC se pueden transmitir de varias maneras. En un diseño, los recursos de CQI o PC se pueden transmitir mediante un índice de bloque de recursos, el tamaño y la ubicación de tiempo-frecuencia de los recursos concedidos, la frecuencia de los recursos concedidos, etc. En un diseño, la corrección de PC puede ser cualquiera de (i) una orden ascendente para aumentar la potencia de transmisión del UE en un tamaño de paso ascendente predeterminado o (ii) una orden descendente para disminuir la potencia de transmisión del UE en un tamaño de paso descendente predeterminado. En otro diseño, la corrección de PC puede indicar la cantidad de aumento o disminución en la potencia de transmisión.

[0034] Los mensajes enviados en el PDCCH y el PDSCH también pueden llevar información diferente y/u otra. El eNB puede transmitir el PDCCH en forma de radiodifusión de manera que todos los UE puedan recibirlo de manera confiable dentro de la cobertura del eNB, por ejemplo, utilizando una velocidad de código y un orden de modulación suficientemente bajos y una potencia de transmisión suficientemente alta. El eNB puede transmitir el mensaje para el UE en el PDSCH en forma de radiodifusión. De forma alternativa, el eNB puede transmitir este mensaje utilizando un esquema de modulación y codificación (MCS) seleccionado basándose en el CQI recibido del UE en el preámbulo de acceso aleatorio. Esto puede resultar en un uso más eficiente de los recursos disponibles para el PDSCH.

[0035] El UE puede recibir y decodificar los mensajes enviados en el PDCCH y el PDSCH al UE. Después de decodificar estos dos mensajes, el UE tiene suficientes recursos configurados y puede intercambiar la señalización y/o los datos de la Capa 3 con el eNB (etapa A4). El UE puede enviar un acuse de recibo (ACK) al eNB mediante el uso de la codificación activo-inactivo (OOK) para indicar la recepción exitosa de los mensajes. Para OOK, un ACK puede enviarse como 1 (u "activo"), y un acuse de recibo negativo (NAK) puede enviarse como 0 (o "inactivo"). Si el

eNB responde de forma asíncrona al preámbulo de acceso aleatorio del UE, entonces el uso de OOK resultaría en que el UE transmita en el enlace ascendente solo para el ACK y no para el NAK. Después de lograr la sincronización, el UE puede transmitir ACK/NAK usando otras técnicas de modulación, por ejemplo, modulación de 3 estados.

5 **[0036]** Múltiples UE pueden seleccionar aleatoriamente el mismo ID aleatorio y también pueden enviar preámbulos de acceso aleatorios en la misma trama. Cuando se produce una colisión de este tipo, se puede implementar un mecanismo en el intercambio de señalización en la etapa A4 para resolver la contienda de acceso.

10 **[0037]** El UE puede operar en uno de varios estados, como los estados LTE Desconectado, LTE Inactivo y LTE Activo, que pueden estar asociados con los estados RRC_NULL, RRC_IDLE y RRC_CONNECTED, respectivamente. El Control de recursos de radio (RRC) puede realizar varias funciones para el establecimiento, mantenimiento y terminación de llamadas. En el estado de LTE Desconectado, el UE no ha accedido al sistema y el sistema no lo conoce. El UE puede encenderse en el estado LTE Desconectado y puede operar en el estado RRC_NULL. El UE puede hacer la transición al estado de LTE inactivo o al estado de LTE activo al acceder al sistema y realizar el registro. En el estado de LTE inactivo, el UE puede haber realizado el registro pero puede no tener ningún dato para intercambiar en el enlace descendente o el enlace ascendente. Por lo tanto, el UE puede estar inactivo y operar en el estado RRC_IDLE. En el estado de LTE inactivo, el UE y el sistema pueden tener información de contexto pertinente para permitir que el UE pase rápidamente al estado de LTE activo. El UE puede hacer la transición al estado de LTE activo cuando hay datos para enviar o recibir. En el estado de LTE activo, el UE puede comunicarse activamente con el sistema en el enlace descendente y/o en el enlace ascendente y puede operar en el estado RRC_CONNECTED.

25 **[0038]** La **figura 4** muestra un flujo de mensajes para un diseño de un procedimiento de acceso aleatorio 400. El UE puede acceder al sistema enviando un preámbulo de acceso aleatorio que puede incluir un ID aleatorio, un CQI de enlace descendente y un tipo de acceso (etapa B1). El tipo de acceso puede indicar si el UE está accediendo al sistema desde el estado RRC_NULL, RRC_IDLE o RRC_CONNECTED. El UE puede pasar por un procedimiento de autenticación al acceder al sistema desde el estado RRC_NULL o RRC_IDLE y, por lo tanto, puede necesitar una asignación de recursos diferente a la del acceso del sistema desde el estado RRC_CONNECTED. El UE puede comunicarse con un eNB en el estado RRC_CONNECTED y puede acceder a otro eNB para el traspaso. El preámbulo de acceso aleatorio también puede incluir información diferente y/o adicional. El UE puede determinar un I-RNTI como se describe anteriormente para la figura 3.

35 **[0039]** Un eNB puede recibir el preámbulo de acceso aleatorio del UE y puede responder enviando una respuesta de acceso aleatorio en el PDCCH y PDSCH al UE (etapas B2 y B3). El eNB puede determinar el I-RNTI del UE basándose en el preámbulo de acceso aleatorio. En un diseño, el PDCCH puede llevar un mensaje que contiene el I-RNTI y los recursos de DL para el PDSCH, que se utiliza para enviar información restante al UE. En un diseño, el PDSCH puede llevar un mensaje que contiene un C-RNTI (si está disponible), avance de temporización, recursos de UL, recursos de CQI, recursos de PC, corrección de PC, etc. Los mensajes enviados en el PDCCH y el PDSCH también pueden llevar información diferente y/u otra.

40 **[0040]** El eNB puede transmitir el PDCCH y el PDSCH como se describe anteriormente para la figura 3. El UE puede recibir y decodificar los mensajes enviados en el PDCCH y el PDSCH al UE. Después de decodificar estos dos mensajes, el UE tiene suficientes recursos configurados y puede intercambiar la señalización y/o los datos de la Capa 3 con el eNB (etapa B4).

45 **[0041]** La **figura 5** muestra un flujo de mensajes para un diseño de un procedimiento de acceso aleatorio 500. El UE puede acceder al sistema enviando un preámbulo de acceso aleatorio que puede incluir un ID aleatorio y un CQI de enlace descendente (etapa C1). El preámbulo de acceso aleatorio también puede incluir información diferente y/o adicional.

50 **[0042]** Un eNB puede recibir el preámbulo de acceso aleatorio desde el UE y puede responder enviando una respuesta de acceso aleatorio en el PDCCH y el PDSCH al UE (etapas C2 y C3). En un diseño, el PDCCH puede llevar un mensaje que contiene un identificador de preámbulo de RA para el preámbulo de acceso aleatorio recibido, avance de temporización, recursos de UL, recursos de DL y un campo de validez. El campo de validez puede admitir una respuesta de acceso asíncrono y puede indicar la trama para la cual es aplicable la respuesta de acceso aleatorio. En un diseño, el campo de validez puede incluir dos bits y puede establecerse en 00 para indicar que la respuesta actual es para el preámbulo de acceso aleatorio enviado en la trama actual, en 01 para indicar que la respuesta actual es para el preámbulo de acceso aleatorio enviado en la trama anterior, etc. Para ahorrar bits, el identificador de preámbulo de RA puede enmascarar una CRC generada en base a toda la información enviada en el PDCCH. En un diseño, el PDSCH puede llevar un mensaje que contiene un C-RNTI (si está disponible), recursos de CQI, recursos de PC, corrección de PC, etc. Los mensajes enviados en el PDCCH y el PDSCH también pueden llevar información diferente y/u otra.

65 **[0043]** El eNB puede transmitir el PDCCH y el PDSCH como se describe anteriormente para la figura 3. El UE puede recibir y decodificar los mensajes enviados en el PDCCH y el PDSCH al UE. Después de decodificar estos dos mensajes, el UE tiene suficientes recursos configurados y puede intercambiar la señalización y/o los datos de la Capa 3 con el eNB (etapa C4).

[0044] En general, el preámbulo de acceso aleatorio y la respuesta de acceso aleatorio pueden incluir cualquier parámetro, que puede tener cualquier tamaño. En un diseño, el preámbulo de acceso aleatorio y la respuesta de acceso aleatorio pueden incluir los siguientes parámetros:

- el preámbulo de acceso aleatorio puede incluir lo siguiente:

ID aleatorio - 4 bits

CQI de enlace descendente - 2 bits

- La respuesta de acceso aleatorio puede incluir lo siguiente:

C-RNTI - 16 bits

Avance de temporización - 8 bits

Recursos de CQI y recursos de PC - 16 bits

Recursos de UL: 7 bits para el ID de bloque de recursos y 5 bits para MCS

CRC: 16 bits (posiblemente enmascarados con el I-RNTI o el identificador de preámbulo de RA)

[0045] En el diseño dado anteriormente, se puede enviar un total de 68 bits para la respuesta de acceso aleatorio. Un mensaje de 68 bits puede ser demasiado grande para enviarlo de manera eficiente en el PDCCH. Se puede lograr una mayor eficiencia dividiendo la información en la respuesta de acceso aleatorio en dos partes y enviándolas en el PDCCH y el PDSCH. En un diseño, los mensajes para las dos partes pueden ser los siguientes:

- el mensaje para la parte I enviado en el PDCCH puede incluir lo siguiente:

Avance de temporización - 8 bits

Recursos de DL - 7 bits para el ID de bloque de recursos

Recursos de UL - 7 bits para el ID de bloque de recursos

Validez - 2 bits

CRC enmascarada con el identificador de preámbulo de RA - 16 bits

- El mensaje para la parte II enviado en el PDSCH puede incluir lo siguiente:

C-RNTI - 16 bits

Recursos de CQI - 16 bits

Recursos de PC - 16 bits

[0046] En el diseño dado anteriormente, los recursos de DL y UL se transmiten mediante un ID o índice de bloque de recursos. Se puede usar un esquema de modulación predeterminado (por ejemplo, QPSK) y/o un esquema de codificación predeterminado (por ejemplo, tasa de código 1/3) para los recursos de UL. De forma alternativa, la modulación y la codificación de los recursos de UL se pueden enviar en el PDCCH o el PDSCH. De manera similar, se puede usar un esquema de modulación predeterminado (por ejemplo, QPSK) y/o un esquema de codificación predeterminado (por ejemplo, tasa de código 1/3) para los recursos de DL. De forma alternativa, la modulación y la codificación de los recursos de DL pueden enviarse en el PDCCH. Tanto para los recursos de UL como para los de DL, la tasa de código puede depender del número de bloques de recursos asignados.

[0047] En el diseño dado anteriormente, se puede enviar un mensaje de 40 bits en el PDCCH, que puede ser el tamaño de mensaje estándar para el PDCCH. En general, el mensaje enviado en el PDCCH para la parte I puede definirse de manera que pueda enviarse como otros mensajes en el PDCCH. La información restante para la respuesta de acceso aleatorio se puede enviar en el PDSCH.

[0048] Un diseño específico para varios parámetros que pueden enviarse para el preámbulo de acceso aleatorio y la respuesta de acceso aleatorio se ha descrito anteriormente. En general, el preámbulo de acceso aleatorio y la respuesta de acceso aleatorio pueden incluir cada uno cualquier conjunto de parámetros que pueden tener cualquier tamaño adecuado.

[0049] La **figura 6** muestra un flujo de mensajes para un diseño de un procedimiento de acceso aleatorio 600. En este diseño, pueden estar disponibles múltiples RACH, y el UE puede seleccionar aleatoriamente uno de los RACH disponibles para su uso. Cada RACH puede estar asociado con un RNTI de acceso aleatorio diferente (RA-RNTI). Los RACH disponibles y/o sus RA-RNTI pueden enviarse en el canal de radiodifusión o transmitirse de otras maneras. El UE puede acceder al sistema enviando un preámbulo de acceso aleatorio en el RACH seleccionado (etapa D1). El preámbulo de acceso aleatorio puede incluir un ID aleatorio, un CQI de enlace descendente, un tipo de acceso, alguna otra información o cualquier combinación de los mismos. El UE puede identificarse mediante una combinación del identificador de preámbulo de RA y el RA-RNTI del RACH seleccionado durante el acceso al sistema. En efecto, un I-RNTI puede definirse basándose en el identificador de preámbulo de RA y el RA-RNTI (en lugar de la hora del sistema).

[0050] Un eNB puede recibir el preámbulo de acceso aleatorio del UE y puede responder enviando una respuesta de acceso aleatorio en el PDCCH y el PDSCH al UE (etapas D2 y D3). En un diseño, el PDCCH puede llevar un mensaje que contiene el RA-RNTI y los recursos de DL para el PDSCH. En un diseño, el PDSCH puede llevar un mensaje que contiene el identificador de preámbulo de RA, un C-RNTI (si está disponible), avance de temporización, recursos de UL, recursos de CQI, recursos de PC, corrección de PC, etc. Los mensajes enviados en el PDCCH y PDSCH también puede llevar información diferente y/u otra. El eNB puede transmitir el PDCCH y el PDSCH como se describe anteriormente para la figura 3.

[0051] El UE puede recibir y decodificar el mensaje enviado en el PDCCH. El UE puede reconocer que se puede enviar un mensaje en el PDSCH al UE basándose en el RA-RNTI incluido en el mensaje enviado en el PDCCH. El UE puede entonces recibir y decodificar el mensaje enviado en el PDSCH. El UE puede reconocer que este mensaje puede dirigirse al UE basándose en el identificador de preámbulo de RA incluido en el mensaje. Después de decodificar estos dos mensajes, el UE tiene suficientes recursos configurados y puede intercambiar la señalización y/o los datos de la Capa 3 con el eNB (etapa D4).

[0052] La **figura 7** muestra un flujo de mensajes para un diseño de un procedimiento de acceso aleatorio 700. En este diseño, el UE puede estar en un estado RRC_NULL o RRC_IDLE y puede acceder al sistema enviando un preámbulo de acceso aleatorio (etapa E1). El preámbulo de acceso aleatorio puede incluir un ID aleatorio y posiblemente uno o más bits adicionales para el CQI de enlace descendente y/u otra información. El UE puede determinar un I-RNTI como se describe anteriormente para la figura 3.

[0053] Un eNB puede recibir el preámbulo de acceso aleatorio del UE y puede responder enviando una respuesta de acceso aleatorio en el PDCCH y/o PDSCH al UE (etapas E2). La respuesta de acceso aleatorio puede incluir avance de temporización, recursos de UL y una CRC. Se puede aplicar a la CRC una función XOR con el I-RNTI (como se muestra en la figura 7), un identificador de preámbulo de RA, un RA-RNTI, y/u otra información para identificar el UE al que se dirige. También se puede enviar información diferente y/u otra en el PDCCH/PDSCH en la etapa E2.

[0054] El UE puede responder con un ID de UE único para resolver una posible colisión (etapas E3). El ID de UE único puede ser una identidad internacional de abonado móvil (IMSI), una identidad temporal de abonado móvil (TMSI), una identidad internacional de equipo móvil (IMEI), un número de serie electrónico (ESN), un identificador de equipo móvil (MEID), una dirección IP, etc. El ID de UE único también puede ser un ID de área de registro si el UE ya se ha registrado en un área determinada. El UE también puede enviar un CQI de enlace descendente, un informe de medición piloto, etc., junto con el ID de UE único.

[0055] El eNB puede recibir un puntero o "handle" único al ID único del UE. El eNB puede entonces asignar un C-RNTI y controlar los recursos del canal al UE. El eNB puede enviar una respuesta en el PDCCH y el PDSCH (etapas E4 y E5). En un diseño, el PDCCH puede llevar un mensaje que contiene I-RNTI y los recursos de DL para el PDSCH. En un diseño, el PDSCH puede llevar un mensaje que contiene el ID de UE único, el C-RNTI (si está asignado), los recursos de CQI, los recursos de PC, la corrección de PC, etc. Los mensajes enviados en el PDCCH y el PDSCH también pueden llevar información diferente y/u otra.

[0056] El UE puede recibir y decodificar los mensajes enviados en el PDCCH y el PDSCH al UE. Después de decodificar estos dos mensajes, el UE tiene suficientes recursos configurados y puede intercambiar la señalización de la Capa 3 con el eNB (etapas E6 y E7). La señalización de la Capa 3 puede incluir mensajes de Estrato de No Acceso (NAS) para la autenticación del UE, la configuración del enlace de radio entre el UE y el eNB, la gestión de la conexión, etc. El UE y el eNB pueden intercambiar datos después de completar la señalización de la Capa 3 (etapa E8).

[0057] El sistema puede admitir la retransmisión automática híbrida (HARQ) con el fin de mejorar la fiabilidad de la transmisión de datos. En relación con HARQ, un transmisor puede enviar una transmisión de un mensaje y puede enviar una o más transmisiones, si es necesario, hasta que el mensaje sea decodificado correctamente por un receptor, o se haya enviado el número máximo de transmisiones, o se cumpla otra condición de finalización. También se puede hacer referencia a un mensaje como un paquete, una trama de datos, una unidad de datos, un bloque de

datos, etc. Cada transmisión y cada retransmisión de un mensaje también se puede denominar transmisión HARQ.

[0058] Como se muestra en la figura 7, se puede usar HARQ para los mensajes enviados en las etapas E3 y posteriores. Un transmisor puede enviar una transmisión HARQ para un mensaje, y un receptor puede enviar un ACK si el mensaje se descodifica correctamente o un NAK si el mensaje se descodifica por error. Para una transmisión HARQ enviada en recursos de DL asignados, se puede enviar un ACK o NAK en recursos de control de UL asociados con los recursos de DL asignados. De manera similar, para una transmisión HARQ enviada en los recursos de UL asignados, se puede enviar un ACK o NAK en los recursos de control de DL asociados con los recursos de UL asignados. La ubicación de los ACK/NAK puede ser, por lo tanto, implícita y conocida *a priori* basada en los recursos de DL o UL asignados.

[0059] La figura 8 muestra un flujo de mensajes para un diseño de un procedimiento de acceso aleatorio 800. En este diseño, el UE puede estar en un estado RRC_IDLE o RRC_CONNECTED y ya puede tener un C-RNTI asignado al UE. El UE puede acceder al sistema desde el estado RRC_IDLE en respuesta a la recepción de datos para enviar o desde el estado RRC_CONNECTED en respuesta a una orden de traspaso. El UE puede enviar un preámbulo de acceso aleatorio, que puede incluir un ID aleatorio y posiblemente uno o más bits adicionales para el CQI de enlace descendente y/u otra información (etapa F1).

[0060] Un eNB puede recibir el preámbulo de acceso aleatorio del UE y puede responder enviando una respuesta de acceso aleatorio en el PDCCH y/o PDSCH al UE (etapas F2). La respuesta de acceso aleatorio puede incluir el avance de temporización, los recursos de UL y se puede aplicar a una CRC una función XOR con un I-RNTI (como se muestra en la figura 8), un identificador de preámbulo de RA, un RA-RNTI, y/u otra información para identificar el UE. También se puede enviar información diferente y/u otra en el PDCCH/PD-SCH en la etapa F2.

[0061] El UE puede luego enviar su C-RNTI, CQI de enlace descendente, informe de medición piloto y/u otra información al eNB (etapas F3). El eNB no necesita asignar un C-RNTI pero puede asignar recursos de canal de control al UE. El eNB puede enviar una respuesta en el PDCCH y el PDSCH (etapas F4 y F5). En un diseño, el PDCCH puede llevar un mensaje que contiene el C-RNTI y los recursos de DL para el PDSCH. En un diseño, el PDSCH puede llevar un mensaje que contiene los recursos de CQI, recursos de PC, corrección de PC, etc. Los mensajes enviados en el PDCCH y el PDSCH también pueden llevar información diferente y/u otra.

[0062] El UE puede recibir y descodificar los mensajes enviados en el PDCCH y el PDSCH al UE. Después de descodificar estos dos mensajes, el UE tiene suficientes recursos configurados y puede intercambiar datos con el eNB (etapa F6). Dado que el UE ya se ha autenticado antes de que se le asigne el C-RNTI, se puede omitir el intercambio de señalización de Capa 3, y el UE y el eNB pueden intercambiar datos inmediatamente.

[0063] La figura 8 también se puede usar cuando el UE no tiene un C-RNTI asignado. En este caso, se puede enviar un ID de área de registro o alguna otra información de identificación en lugar del C-RNTI.

[0064] La figura 9 muestra un flujo de mensajes para un diseño de un procedimiento de acceso aleatorio 900 para el traspaso. En este diseño, el UE puede comunicarse con un eNB de origen y puede ser entregado a un eNB de destino. El eNB de origen puede asignar al UE un ID aleatorio para utilizarlo para acceder al eNB de destino. Para evitar la colisión, se puede reservar un subconjunto de todos los ID aleatorios posibles para el traspaso, y el ID aleatorio asignado al UE se puede seleccionar de este subconjunto reservado. La información sobre el subconjunto de ID aleatorios reservados (o los ID aleatorios restantes utilizables para el acceso normal al sistema) puede difundirse a todos los UE o darse a conocer a los UE de otras maneras.

[0065] El eNB de origen puede informar al eNB de destino del C-RNTI, el ID aleatorio, los recursos de CQI, los recursos de PC y/u otra información para el UE. La resolución de colisión puede no ser necesaria debido a una correlación uno a uno entre el ID aleatorio asignado y el C-RNTI del UE. El eNB de destino puede, por lo tanto, tener información pertinente para el UE antes del procedimiento de acceso aleatorio. Por simplicidad, la figura 9 muestra el procedimiento de acceso aleatorio entre el UE y el eNB de destino.

[0066] El UE puede enviar un preámbulo de acceso aleatorio, que puede incluir el ID aleatorio asignado al UE y posiblemente otra información (etapa G1). El eNB de destino puede recibir el preámbulo de acceso aleatorio y puede responder enviando una respuesta de acceso aleatorio en el PDCCH y/o PDSCH al UE (etapas G2). La respuesta de acceso aleatorio puede incluir el avance de temporización, los recursos de UL y se puede aplicar a una CRC una función XOR con el C-RNTI del UE. También se puede enviar información diferente y/u otra en el PDCCH/PDSCH en la etapa G2.

[0067] Después de recibir la información enviada en la etapa G2, el UE tiene suficientes recursos configurados y puede intercambiar datos con el eNB. El UE puede enviar un ACK de Capa 2 para la información recibida en la etapa G2 y también puede enviar datos y/u otra información (etapas G3). El eNB puede entonces enviar datos al UE en el PDSCH (etapa G5) y puede enviar señalización para el PDSCH en el PDCCH (etapa G4).

[0068] El procedimiento de acceso aleatorio en la figura 9 también se puede utilizar para el acceso inicial al sistema.

Por ejemplo, el UE puede operar en el estado RRC_IDLE y puede recibir una página del sistema, por ejemplo, para una llamada entrante o para datos de enlace descendente disponibles para el UE. La página puede incluir el ID aleatorio asignado, que se puede seleccionar del subconjunto reservado.

[0069] Las figuras 3 a 9 muestran varios procedimientos de acceso aleatorio que se pueden usar para el acceso inicial al sistema (por ejemplo, desde el estado RRC_NULL), acceso al sistema mientras está inactivo (por ejemplo, desde el estado RRC_IDLE) y acceso al sistema para el traspaso (por ejemplo, desde el estado RRC_CONNECTED). Para estos procedimientos de acceso aleatorio, el UE puede transmitir un preámbulo de acceso aleatorio, y un eNB puede responder con una respuesta de acceso aleatorio que puede asignar varios tipos de recursos y/o proporcionar varios tipos de información. En general, el eNB puede asignar cualquier recurso, como C-RNTI, recursos de UL, recursos de CQI, recursos de PC, etc., que pueden permitir que el UE transmita rápidamente en el enlace ascendente. El eNB también puede enviar información de control tal como avance de temporización, corrección de PC, etc., para controlar la transmisión de enlace ascendente desde el UE.

[0070] La **figura 10** muestra un diseño de un proceso 1000 para acceso al sistema por el UE. El UE puede enviar un preámbulo de acceso aleatorio para el acceso al sistema (bloque 1012). El preámbulo de acceso aleatorio puede incluir o puede determinarse basándose en un ID aleatorio, un CQI de enlace descendente, un tipo de acceso, etc., o cualquier combinación de los mismos. Se puede seleccionar una secuencia de acceso para el preámbulo de acceso aleatorio de un conjunto de secuencias de acceso disponibles. La secuencia de acceso seleccionada puede enviarse para transmitir el preámbulo de acceso aleatorio.

[0071] El UE puede recibir una respuesta de acceso aleatorio que comprende los recursos del canal de control asignados al UE (bloque 1014). Los recursos del canal de control pueden incluir recursos de CQI utilizados para enviar el CQI en el enlace ascendente por el UE, recursos de PC utilizados para enviar correcciones de PC en el enlace descendente al UE, etc. El UE también puede recibir información de control (por ejemplo, avance de temporización y/o corrección de PC), recursos de UL, un C-RNTI, etc., de la respuesta de acceso aleatorio (bloque 1016). El UE puede recibir un primer mensaje para la respuesta de acceso aleatorio en un canal de control (por ejemplo, el PDCCH) para un canal de datos compartido (por ejemplo, el PDSCH) y puede recibir un segundo mensaje para la respuesta de acceso aleatorio en el canal de datos compartido. El primer mensaje puede incluir información de identificación para el preámbulo de acceso aleatorio, recursos de DL para el canal de datos compartido, etc. El segundo mensaje puede incluir los recursos de canal de control asignados, información de control, recursos de UL, C-RNTI, etc. La respuesta de acceso aleatorio también puede ser enviada de otras maneras. El UE puede intercambiar información de control utilizando los recursos de canal de control asignados (bloque 1018). El UE también puede enviar datos utilizando los recursos de enlace ascendente asignados (bloque 1020).

[0072] La **figura 11** muestra un diseño de un aparato 1100 para un UE. El aparato 1100 incluye medios para enviar un preámbulo de acceso aleatorio para el acceso al sistema (módulo 1112), medios para recibir una respuesta de acceso aleatorio que comprende recursos del canal de control asignados al UE (módulo 1114), medios para recibir información de control, recursos de UL, un C-RNTI, etc., de la respuesta de acceso aleatorio (módulo 1116), medios para intercambiar información de control utilizando los recursos de canal de control asignados (módulo 1118), y medios para enviar datos utilizando los recursos de enlace ascendente asignados (módulo 1120).

[0073] La **figura 12** muestra un diseño de un proceso 1200 realizado por una estación base, por ejemplo, un eNB, para admitir el acceso al sistema. La estación base puede recibir un preámbulo de acceso aleatorio enviado por un UE para el acceso al sistema (bloque 1212). La estación base puede enviar una respuesta de acceso aleatorio que comprende recursos del canal de control (por ejemplo, recursos de CQI, recursos de PC, etc.) asignados al UE (bloque 1214). La estación base también puede enviar información de control (por ejemplo, avance de temporización y/o corrección de PC), recursos de UL, un C-RNTI, etc., en la respuesta de acceso aleatorio (bloque 1216). La estación base puede intercambiar información de control con el UE utilizando los recursos de canal de control asignados (bloque 1218). La estación base también puede recibir datos del UE a través de los recursos de enlace ascendente asignados (bloque 1220).

[0074] La **figura 13** muestra un diseño de un aparato 1300 para una estación base. El aparato 1300 incluye medios para recibir un preámbulo de acceso aleatorio enviado por un UE para acceso al sistema (módulo 1312), medios para enviar una respuesta de acceso aleatorio que comprende recursos de canal de control asignados al UE (módulo 1314), medios para enviar información de control, recursos de UL, un C-RNTI, etc., en la respuesta de acceso aleatorio (módulo 1316), medios para intercambiar información de control con el UE utilizando los recursos de canal de control asignados (módulo 1318), y medios para recibir datos desde el UE a través de los recursos de enlace ascendente asignados (módulo 1320).

[0075] La **figura 14** muestra un diseño de un proceso 1400 para acceso al sistema por un UE. El UE puede enviar un preámbulo de acceso aleatorio para el acceso al sistema, con el preámbulo de acceso aleatorio que comprende información de identificación (bloque 1412). El UE puede recibir una respuesta de acceso aleatorio desde una estación base, siendo la respuesta de acceso aleatorio asíncrona con respecto al preámbulo de acceso aleatorio y dirigiendo el preámbulo de acceso aleatorio en base a la información de identificación (bloque 1414). La información de identificación puede comprender un ID aleatorio y/o alguna otra información. La respuesta de acceso aleatorio puede

comprender un ID temporal (por ejemplo, un I-RNTI), un identificador de preámbulo de RA, un C-RNTI, y/o algún otro ID asociado u obtenido de la información de identificación. El UE puede recibir la respuesta de acceso aleatorio dentro de una ventana de tiempo predeterminada desde el momento en que se envió el preámbulo de acceso aleatorio.

[0076] El UE puede seleccionar un ID aleatorio para usar como información de identificación. Al UE también se le puede asignar, directa o indirectamente, un ID aleatorio, que puede seleccionarse de un grupo de ID aleatorios reservados. Por ejemplo, al UE se le puede asignar un preámbulo de acceso aleatorio o una secuencia de acceso determinada basándose en el ID aleatorio seleccionado y la información adicional, como CQI. El UE puede determinar el preámbulo de acceso aleatorio basándose en el ID aleatorio y la información adicional, por ejemplo, un CQI de enlace descendente, un tipo de acceso, etc. El UE puede recibir un ID temporal (por ejemplo, un I-RNTI) formado en base al ID aleatorio, un identificador de preámbulo de RA determinado basándose en el ID aleatorio, un C-RNTI asignado al UE y asociado con el ID aleatorio, y/o algún otro ID de la respuesta de acceso aleatorio.

[0077] Para el diseño mostrado en la figura 6, el UE puede enviar el preámbulo de acceso aleatorio en un canal de acceso aleatorio seleccionado entre una pluralidad de canales de acceso aleatorio disponibles. El UE puede recibir un primer mensaje para la respuesta de acceso aleatorio en un canal de control para un canal de datos compartido, incluyendo el primer mensaje un RA-RNTI para el canal de acceso aleatorio seleccionado. El UE puede recibir un segundo mensaje para la respuesta de acceso aleatorio en el canal de datos compartido, incluyendo el segundo mensaje el identificador de preámbulo de acceso aleatorio.

[0078] La **figura 15** muestra un diseño de un aparato 1500 para un UE. El aparato 1500 incluye medios para enviar un preámbulo de acceso aleatorio para el acceso al sistema, comprendiendo el preámbulo de acceso aleatorio información de identificación (módulo 1512), y medios para recibir una respuesta de acceso aleatorio desde una estación base, siendo la respuesta de acceso aleatorio asíncrona con respecto al preámbulo de acceso aleatorio y el direccionamiento del preámbulo de acceso aleatorio basándose en la información de identificación (módulo 1514).

[0079] La **figura 16** muestra un diseño de un proceso 1600 realizado por una estación base para admitir el acceso al sistema. La estación base puede recibir un preámbulo de acceso aleatorio enviado por un UE para el acceso al sistema, comprendiendo el preámbulo de acceso aleatorio información de identificación (bloque 1612). La estación base puede enviar una respuesta de acceso aleatorio al UE, siendo la respuesta de acceso aleatorio asíncrona con respecto al preámbulo de acceso aleatorio y dirigiendo el preámbulo de acceso aleatorio en base a la información de identificación (bloque 1614). La información de identificación puede comprender un ID aleatorio y/u otra información. La respuesta de acceso aleatorio puede comprender un ID temporal (por ejemplo, I-RNTI), un identificador de preámbulo de RA, un C-RNTI, y/o algún otro ID asociado u obtenido de la información de identificación.

[0080] La **figura 17** muestra un diseño de un aparato 1700 para una estación base. El aparato 1700 incluye medios para recibir un preámbulo de acceso aleatorio enviado por un UE para el acceso al sistema, comprendiendo el preámbulo de acceso aleatorio información de identificación (módulo 1712), y medios para enviar una respuesta de acceso aleatorio al UE, siendo la respuesta de acceso aleatorio asíncrona con respecto al preámbulo de acceso aleatorio y dirigiendo el preámbulo de acceso aleatorio basándose en la información de identificación (módulo 1714).

[0081] La **figura 18** muestra un diseño de un proceso 1800 para el acceso al sistema por un UE durante el traspaso. El UE puede comunicarse con una estación base primera/de origen (bloque 1812). El UE puede recibir un ID aleatorio directa o indirectamente para el traspaso del UE desde la primera estación base a una estación base segunda/de destino (bloque 1814). El UE puede recibir el ID aleatorio de la primera estación base, seleccionándose el ID aleatorio de un conjunto de ID aleatorios reservados. Al UE también se le puede asignar una secuencia de acceso/preámbulo de acceso aleatorio compuesto por el ID aleatorio seleccionado por la primera estación base e información adicional tal como el CQI. El UE puede enviar un preámbulo de acceso aleatorio que comprende el ID aleatorio para acceder a la segunda estación base, utilizándose el ID aleatorio para identificar el UE (bloque 1816). El UE puede recibir una respuesta de acceso aleatorio que comprende recursos de UL, avance de temporización, etc. (bloque 1818). El UE puede determinar que la respuesta de acceso aleatorio está destinada al UE basándose en una CRC enmascarada con un C-RNTI asignado al UE. El UE puede intercambiar datos con la segunda estación base después de recibir la respuesta de acceso aleatorio (bloque 1820).

[0082] La **figura 19** muestra un diseño de un aparato 1900 para un UE. El aparato 1900 incluye medios para comunicarse con una estación base primera/de origen (módulo 1912), medios para recibir un ID aleatorio para el traspaso del UE desde la primera estación base a una estación base segunda/de destino (módulo 1914), medios para enviar un preámbulo de acceso aleatorio que comprende el ID aleatorio para acceder a la segunda estación base, siendo utilizado el ID aleatorio para identificar el UE (módulo 1916), medios para recibir una respuesta de acceso aleatorio que comprende recursos de UL, avance de temporización, etc. (módulo 1918), medios para determinar que la respuesta de acceso aleatorio está destinada para el UE basándose en una CRC enmascarada con un C-RNTI asignado al UE, y medios para intercambiar datos con la segunda estación base después de recibir la respuesta de acceso aleatorio (módulo 1920).

[0083] La **figura 20** muestra un diseño de un proceso 2000 realizado por una estación base de destino para admitir el acceso al sistema durante el traspaso. La estación base de destino puede recibir desde una estación base de origen

un ID aleatorio asignado a un UE para el traspaso de la estación base de origen a la estación base de destino (bloque 2012). La estación base de destino también puede recibir otra información para el UE tal como un C-RNTI, recursos de CQI, recursos de PC, etc. desde la estación base de origen. La estación base de destino puede recibir un preámbulo de acceso aleatorio que comprende el ID aleatorio del UE (bloque 2014). La estación base de destino puede identificar el preámbulo de acceso aleatorio como proveniente del UE basándose en el ID aleatorio (bloque 2016). La estación base de destino puede enviar al UE una respuesta de acceso aleatorio que incluye recursos de UL, avance de temporización, una CRC enmascarada con el C-RNTI, etc. (bloque 2018). La estación base de destino puede intercambiar datos con el UE después de enviar la respuesta de acceso aleatorio (bloque 2020).

[0084] La **figura 21** muestra un diseño de un aparato 2100 para una estación base de destino. El aparato 2100 incluye medios para recibir desde una estación base de origen un ID aleatorio asignado a un UE para el traspaso de la estación base de origen a la estación base de destino (módulo 2112), medios para recibir un preámbulo de acceso aleatorio que comprende el ID aleatorio del UE (módulo 2114), medios para identificar el preámbulo de acceso aleatorio como proveniente del UE basándose en el ID aleatorio (módulo 2116), medios para enviar al UE una respuesta de acceso aleatorio que incluye recursos de UL, avance de temporización, una CRC enmascarada con el C-RNTI, etc. (módulo 2118), y medios para intercambiar datos con el UE después de enviar la respuesta de acceso aleatorio (módulo 2120).

[0085] La **figura 22** muestra un diseño de un proceso 2200 para el acceso al sistema por un UE. El UE puede enviar un preámbulo de acceso aleatorio para acceder a una estación base (bloque 2212). El UE puede recibir una respuesta de acceso aleatorio desde la estación base (bloque 2214). La respuesta de acceso aleatorio puede incluir avance de temporización, recursos de UL, etc. El UE puede enviar a la estación base un primer mensaje que comprende un ID único para el UE (bloque 2216). El ID único puede ser una IMSI, una TMSI, un C-RNTI, un ID de área de registro o algún otro ID asignado al UE. El UE puede recibir desde la estación base un segundo mensaje dirigido al UE basándose en el ID único (bloque 2218). El segundo mensaje puede incluir recursos de CQI, recursos de PC, etc. El UE puede intercambiar señalización y/o datos con la estación base después de enviar el segundo mensaje (bloque 2220).

[0086] El UE puede operar en un estado inactivo antes de enviar el preámbulo de acceso aleatorio y puede enviar el preámbulo de acceso aleatorio para pasar del estado inactivo a un estado activo. El UE puede intercambiar la señalización de la Capa 3 con la estación base después de recibir el segundo mensaje y puede intercambiar datos con la estación base después de completar el intercambio de señalización de la Capa 3, como se muestra en la figura 8.

[0087] El UE puede enviar el preámbulo de acceso aleatorio para realizar el traspaso a la estación base. El UE puede enviar su C-RNTI en el primer mensaje y puede recibir recursos del canal de control del segundo mensaje. El UE puede entonces intercambiar datos con la estación base después de recibir el segundo mensaje, como se muestra en la figura 9.

[0088] El preámbulo de acceso aleatorio y la respuesta de acceso aleatorio pueden enviarse sin HARQ. El primer y segundo mensaje pueden enviarse con HARQ, como se muestra en las figuras 8 y 9.

[0089] La **figura 23** muestra un diseño de un aparato 2300 para un UE. El aparato 2300 incluye medios para enviar un preámbulo de acceso aleatorio para acceder a una estación base (módulo 2312), medios para recibir una respuesta de acceso aleatorio desde la estación base (módulo 2414), medios para enviar a la estación base un primer mensaje que comprende un ID único para el UE (módulo 2316), medios para recibir desde la estación base un segundo mensaje dirigido al UE basado en el ID único (módulo 2328), y medios para intercambiar señalización y/o datos con la estación base después de enviar el segundo mensaje (módulo 2320).

[0090] La **figura 24** muestra un diseño de un proceso 2400 realizado por una estación base para admitir el acceso al sistema. La estación base puede recibir un preámbulo de acceso aleatorio enviado por un UE para acceder a la estación base (bloque 2412). La estación base puede enviar una respuesta de acceso aleatorio al UE (bloque 2414). La estación base puede recibir un primer mensaje que comprende un ID único para el UE (bloque 2416). La estación base puede enviar un segundo mensaje dirigido al UE basado en el ID único (bloque 2418). La estación base puede intercambiar señalización y/o datos con el UE después de enviar el segundo mensaje (bloque 2420).

[0091] La **figura 25** muestra un diseño de un aparato 2500 para una estación base. El aparato 2500 incluye medios para recibir un preámbulo de acceso aleatorio enviado por un UE para acceder a la estación base (módulo 2512), medios para enviar una respuesta de acceso aleatorio al UE (módulo 2514), medios para recibir un primer mensaje que comprende un ID único para el UE (módulo 2516), medios para enviar un segundo mensaje dirigido al UE basándose en el ID único (módulo 2518), y medios para intercambiar señalización y/o datos con el UE después de enviar el segundo mensaje (módulo 2520).

[0092] Los módulos en las figuras 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23 y 25 pueden comprender procesadores, dispositivos electrónicos, dispositivos de hardware, componentes electrónicos, circuitos lógicos, memorias, etc., o cualquier combinación de los mismos.

[0093] Los expertos en la materia entenderán que la información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que puedan haberse mencionado a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

[0094] Los expertos en la materia apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos, descritos en relación con la divulgación del presente documento, se pueden implementar como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito en general diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos en términos de su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación particular y de las restricciones de diseño impuestas en el sistema general. Los expertos en la materia pueden implementar la funcionalidad descrita de distintas maneras para cada aplicación particular, pero no se debería interpretar que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente divulgación.

[0095] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de uso general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables in situ (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica de puertas discretas o lógica de transistores, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0096] Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas en relación con la divulgación del presente documento se pueden incorporar directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de ambos. Un módulo de software puede residir en una memoria RAM, una memoria flash, una memoria ROM, una memoria EPROM, una memoria EEPROM, unos registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de modo que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. De forma alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

[0097] En uno o más diseños a modo de ejemplo, las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir, por, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador de uso general o de uso especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseados en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se puede acceder mediante un ordenador de uso general o de uso especial, o un procesador de uso general o de uso especial. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otro origen remoto usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde algunos discos reproducen habitualmente los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para comunicación inalámbrica, que comprende:
5 enviar (1012) un preámbulo de acceso aleatorio para el acceso al sistema por un equipo de usuario, UE (116);
10 recibir (1014) una respuesta de acceso aleatorio que comprende recursos de canal de control asignados al UE (116), en el que recibir la respuesta de acceso aleatorio comprende
15 recibir un primer mensaje para la respuesta de acceso aleatorio en un canal de control para un canal de datos compartido y
20 recibir un segundo mensaje para la respuesta de acceso aleatorio en el canal de datos compartido; e
25 intercambiar (1018) información de control utilizando los recursos de canal de control asignados.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
30 recibir al menos uno de recursos de indicador de calidad de canal, CQI, y recursos de control de potencia, PC, para los recursos del canal de control asignados al UE (116), siendo utilizados los recursos de CQI para enviar el CQI en el enlace ascendente por el UE (116), y siendo utilizados los recursos de PC para enviar correcciones de PC en el enlace descendente al UE (116).
3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que
35 el primer mensaje comprende información de identificación para el preámbulo de acceso aleatorio, y
40 el segundo mensaje comprende los recursos del canal de control asignados al UE (116).
4. Un aparato para comunicación inalámbrica, que comprende:
45 medios para enviar un preámbulo de acceso aleatorio para acceso al sistema por un equipo de usuario, UE (116);
50 medios para recibir una respuesta de acceso aleatorio que comprende recursos de canal de control asignados al UE (116), en el que los medios para recibir la respuesta de acceso aleatorio comprenden
55 recibir un primer mensaje para la respuesta de acceso aleatorio en un canal de control para un canal de datos compartido y
60 recibir un segundo mensaje para la respuesta de acceso aleatorio en el canal de datos compartido; y
65 medios para intercambiar información de control utilizando los recursos de canal de control asignados.
5. El aparato según la reivindicación 4, que comprende además:
70 medios para recibir al menos uno de los recursos de indicador de calidad de canal, CQI, y recursos de control de potencia, PC, para los recursos de canal de control asignados al UE (116), siendo utilizados los recursos de CQI para enviar el CQI en el enlace ascendente por el UE (116) y siendo utilizados los recursos de PC para enviar correcciones de PC en el enlace descendente al UE (116).
6. El aparato según la reivindicación 4, en el que
75 el primer mensaje comprende información de identificación para el preámbulo de acceso aleatorio, y
80 el segundo mensaje comprende los recursos del canal de control asignados al UE (116).
7. El aparato según la reivindicación 4, en el que los medios para enviar un preámbulo de acceso aleatorio, los medios para recibir una respuesta de acceso aleatorio y los medios para intercambiar información de control comprenden al menos un procesador (270) configurado para enviar un preámbulo de acceso aleatorio, recibir una respuesta de acceso aleatorio e intercambiar información de control y una memoria (2272) acoplada al procesador (270).
8. El aparato según la reivindicación 7, en el que el al menos un procesador (270) está configurado para determinar el preámbulo de acceso aleatorio basándose en al menos uno de un identificador, ID, aleatorio, un

indicador de calidad de canal, CQI, y un tipo de acceso.

- 5 **9.** El aparato según la reivindicación 7, en el que el al menos un procesador (270) está configurado para recibir información de control en la respuesta de acceso aleatorio, comprendiendo la información de control al menos uno de avance de temporización y corrección del control de potencia, PC.
- 10 **10.** El aparato según la reivindicación 7, en el que el al menos un procesador (270) está configurado para recibir un identificador temporal de red de radio celular, C-RNTI, en la respuesta de acceso aleatorio.
- 10 **11.** El aparato según la reivindicación 7, en el que el al menos un procesador (270) está configurado para recibir recursos de enlace ascendente asignados al UE (116) en la respuesta de acceso aleatorio, y para enviar datos utilizando los recursos de enlace ascendente asignados.
- 15 **12.** El aparato según la reivindicación 7, en el que el al menos un procesador (270) está configurado para seleccionar una secuencia de acceso para el preámbulo de acceso aleatorio de un conjunto de secuencias de acceso disponibles, y para enviar la secuencia de acceso seleccionada para transmitir el preámbulo de acceso aleatorio.
- 20 **13.** Un medio legible por máquina que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por una máquina, hacen que la máquina realice operaciones según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.
- 25 **14.** Un aparato para comunicación inalámbrica, que comprende:

 medios para recibir un preámbulo de acceso aleatorio enviado por un equipo de usuario, UE, (116) para acceso al sistema,

 medios para enviar una respuesta de acceso aleatorio que comprende recursos del canal de control asignados al UE (116), en el que los medios para enviar la respuesta de acceso aleatorio comprenden

 medios para enviar un primer mensaje para la respuesta de acceso aleatorio en un canal de control para un canal de datos compartido y

 medios para enviar un segundo mensaje para la respuesta de acceso aleatorio en el canal de datos compartido; y

 medios para intercambiar información de control con el UE (116) utilizando los recursos de canal de control asignados.
- 40 **15.** El aparato según la reivindicación 14, en el que el primer mensaje comprende información de identificación para el preámbulo de acceso aleatorio, y el segundo mensaje comprende los recursos del canal de control asignados al UE (116).

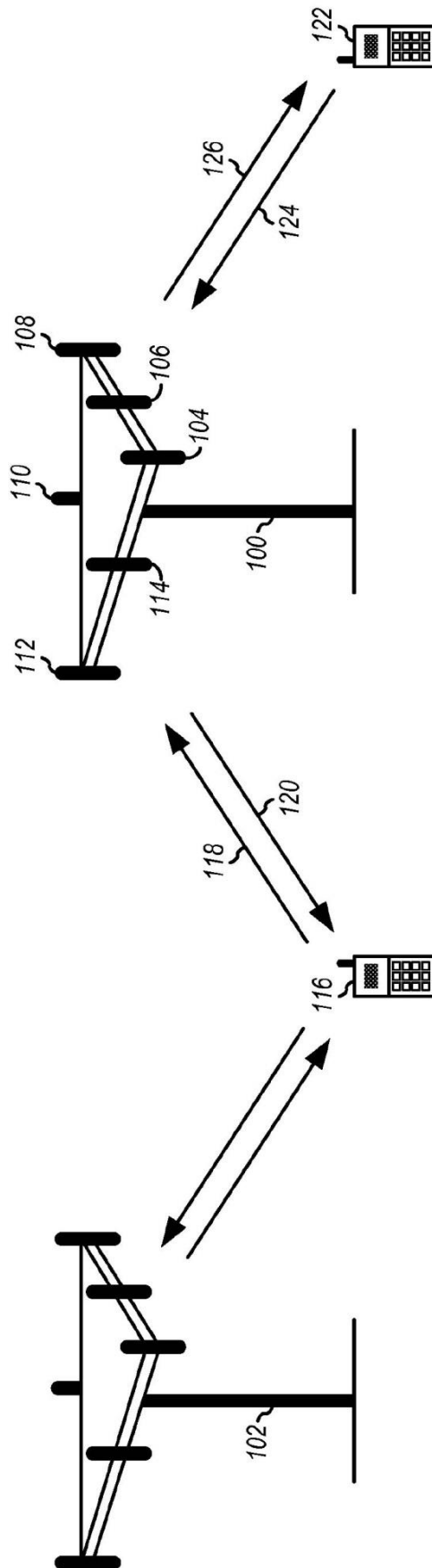


FIG. 1

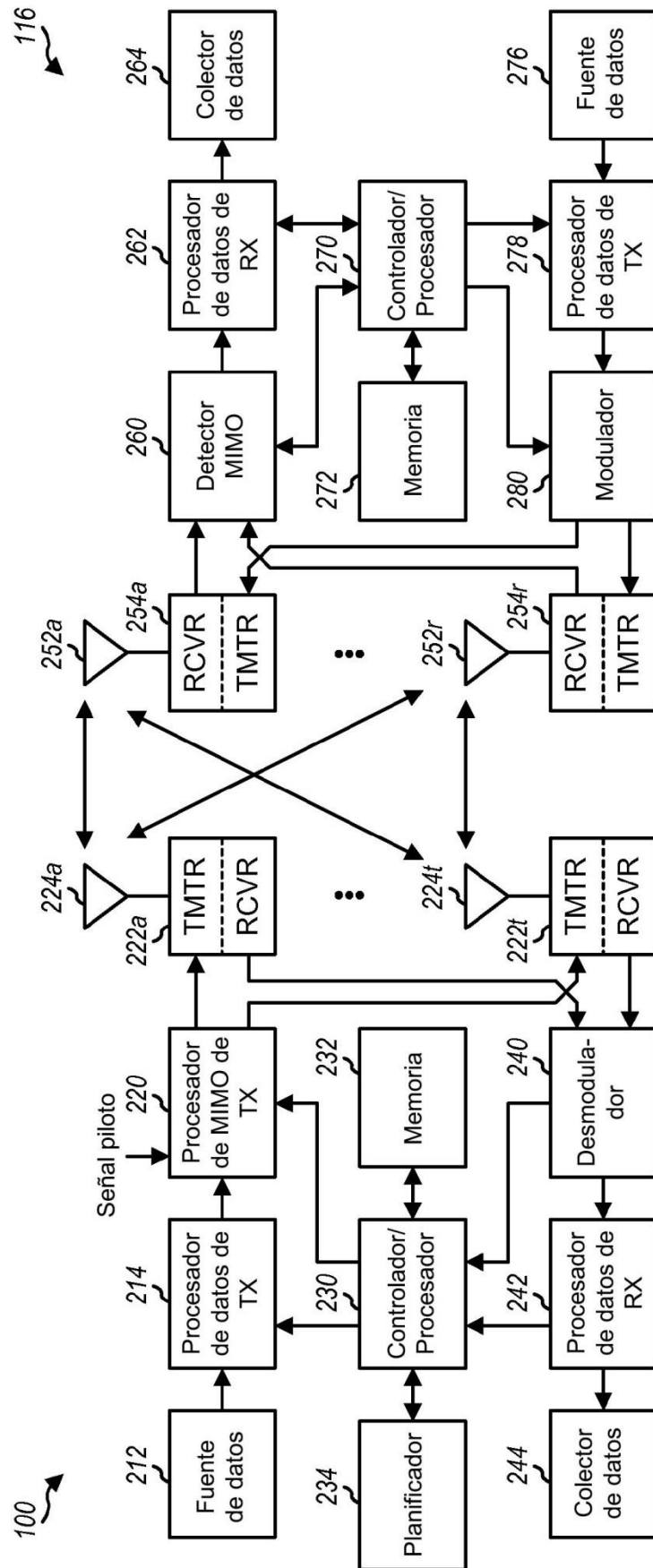


FIG. 2

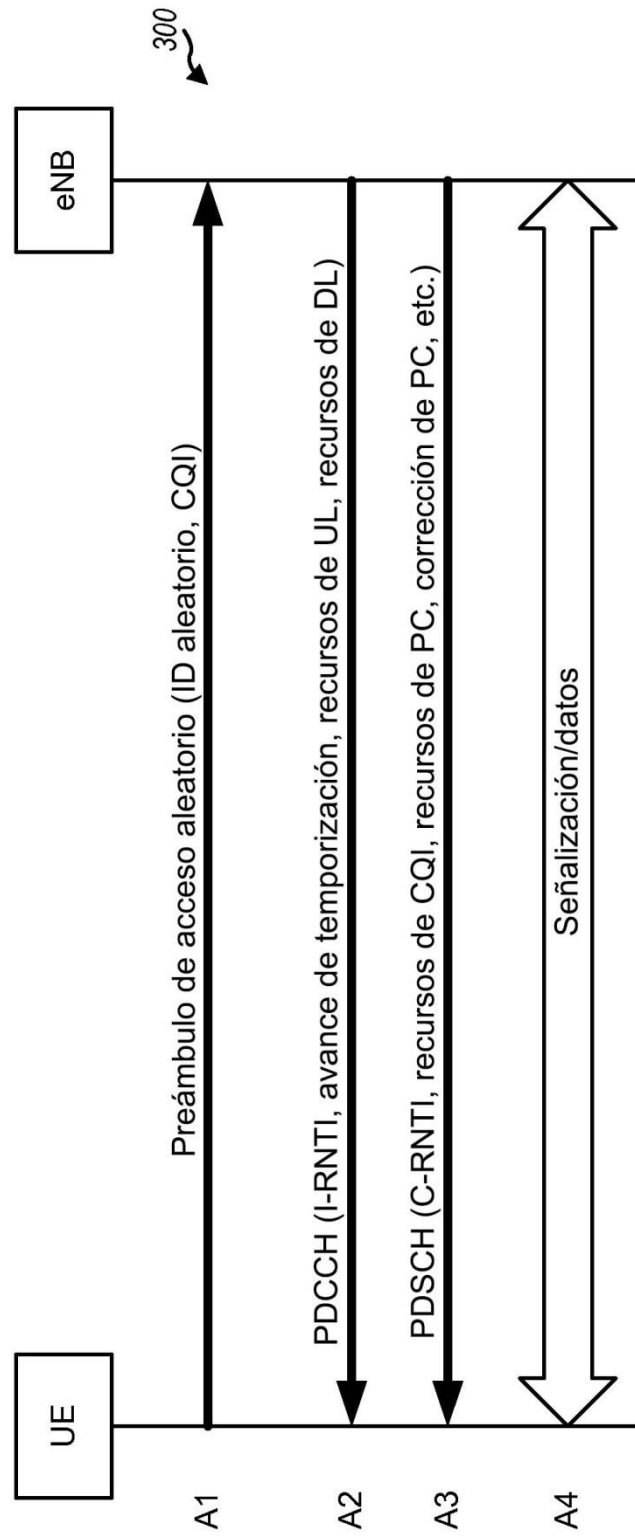


FIG. 3

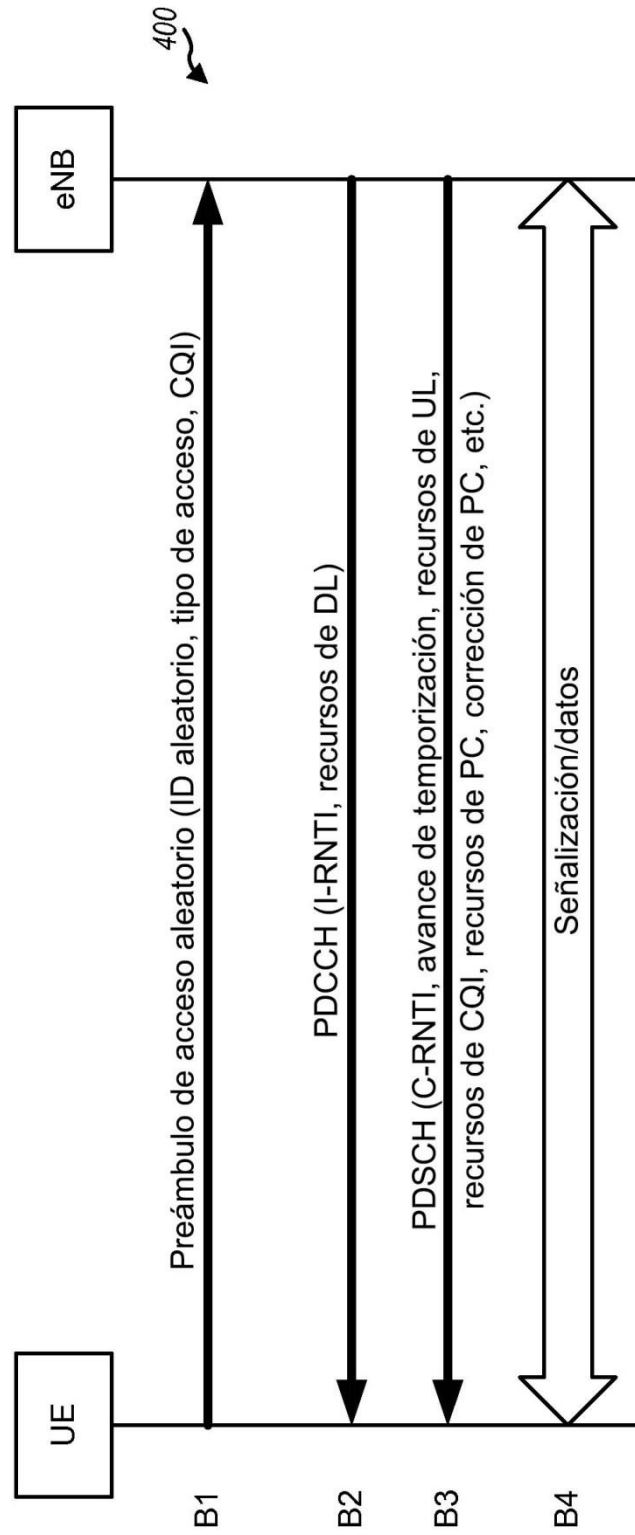


FIG. 4

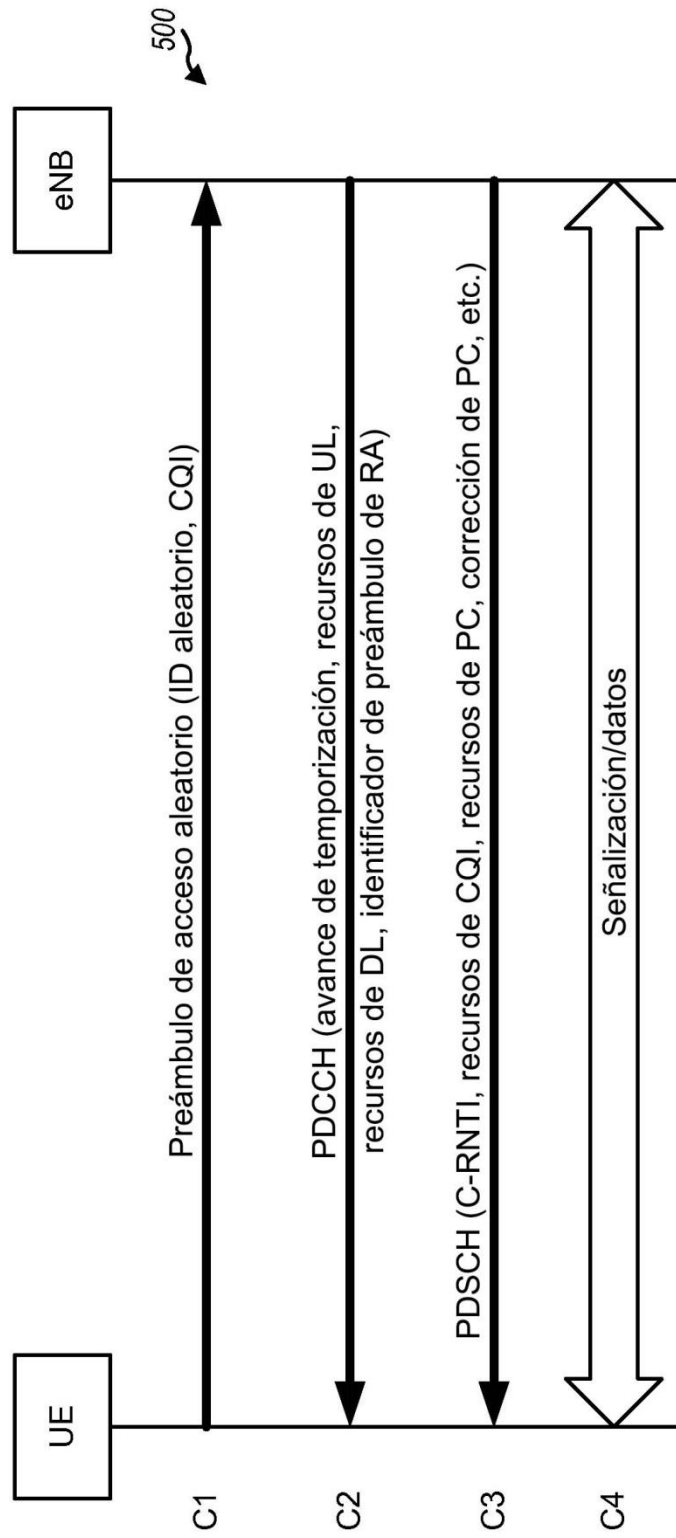


FIG. 5

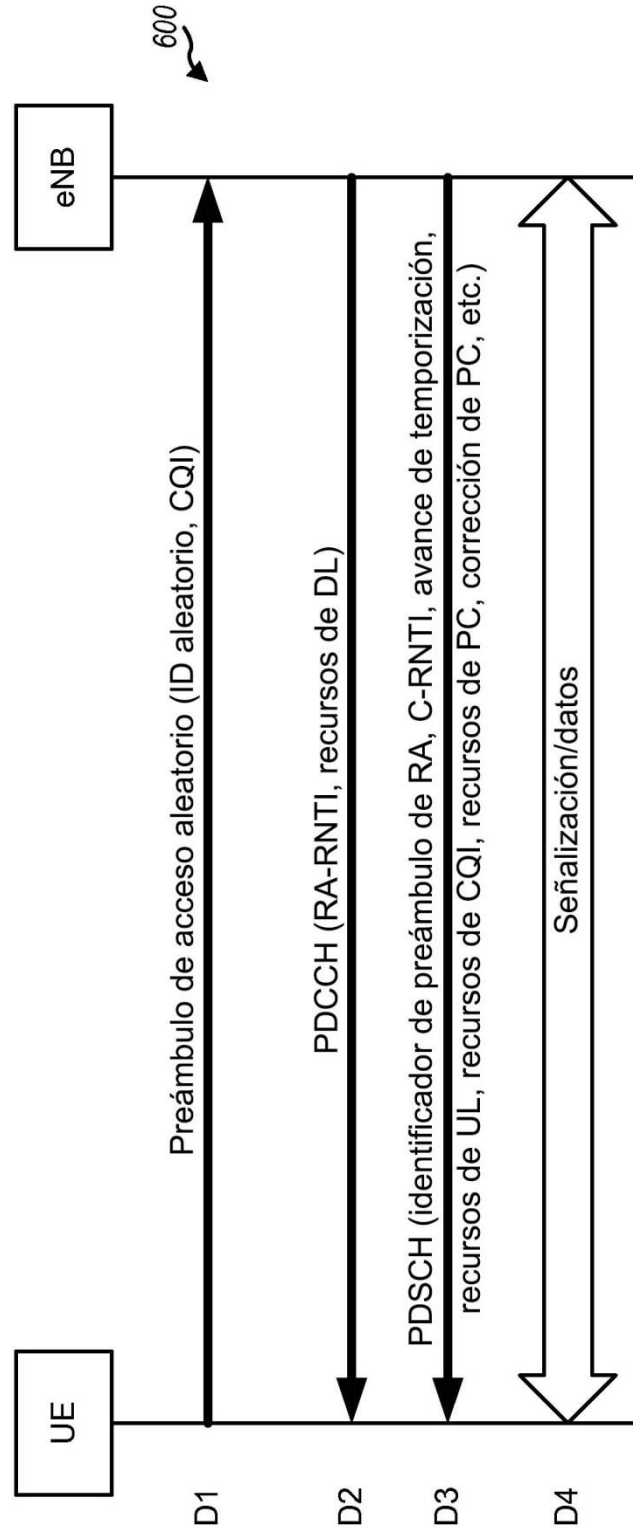


FIG. 6

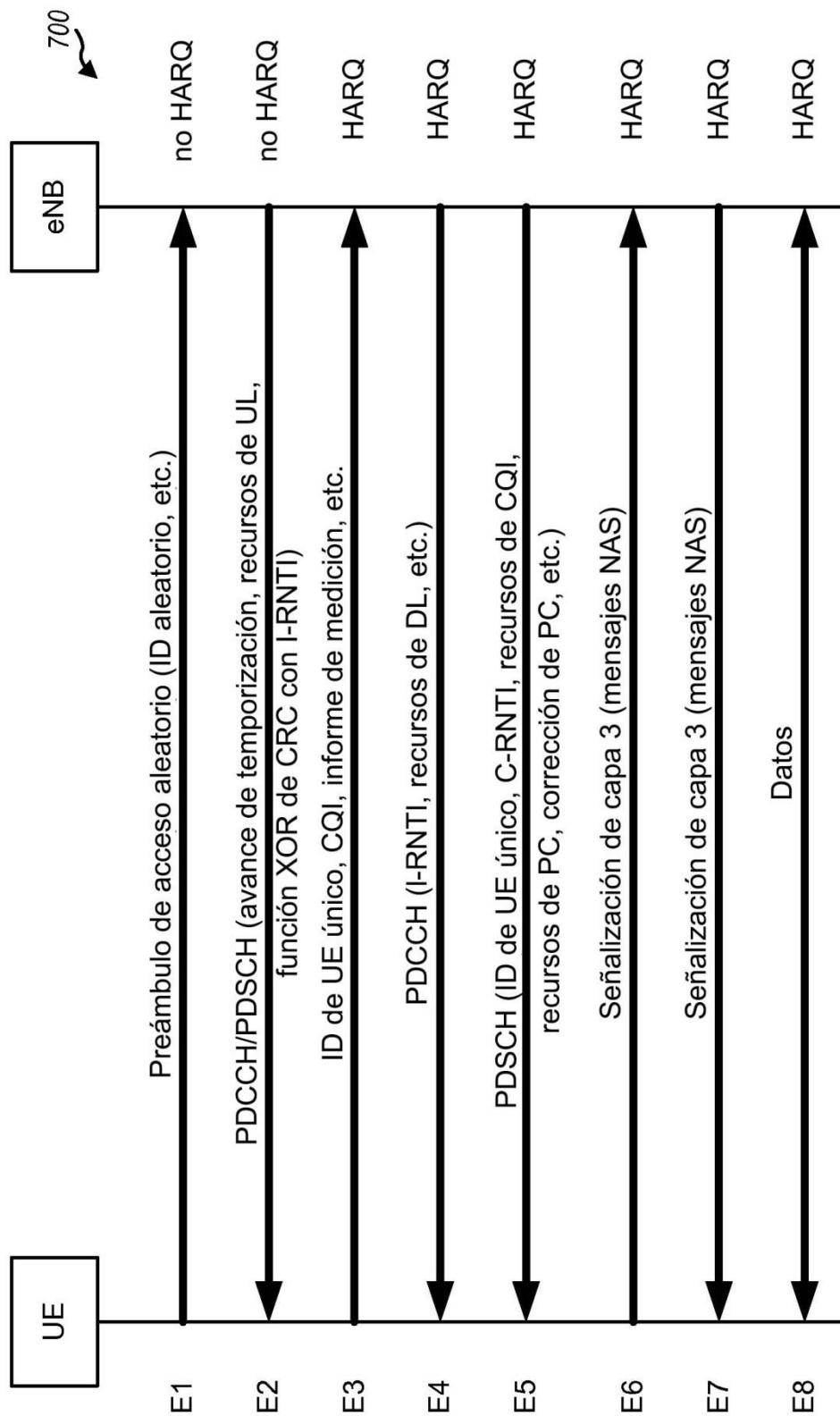


FIG. 7

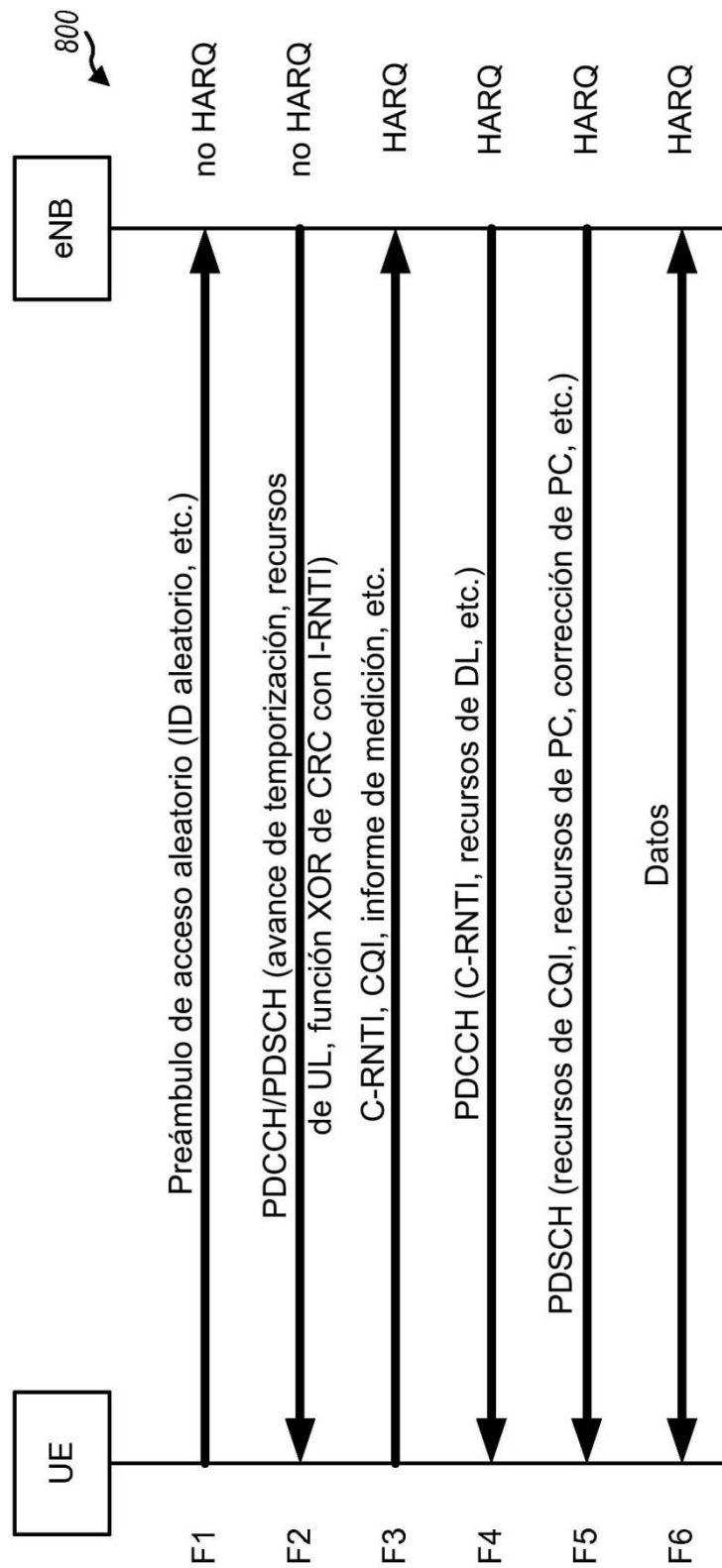


FIG. 8

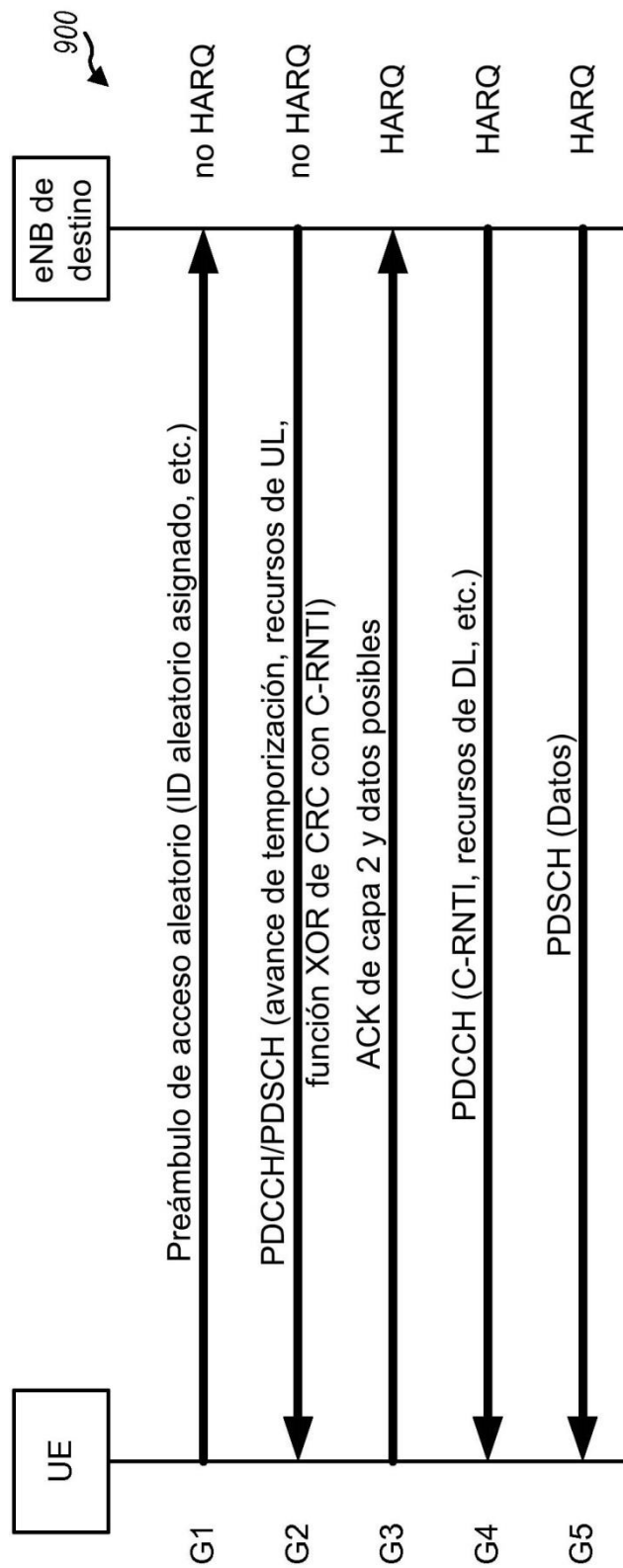


FIG. 9

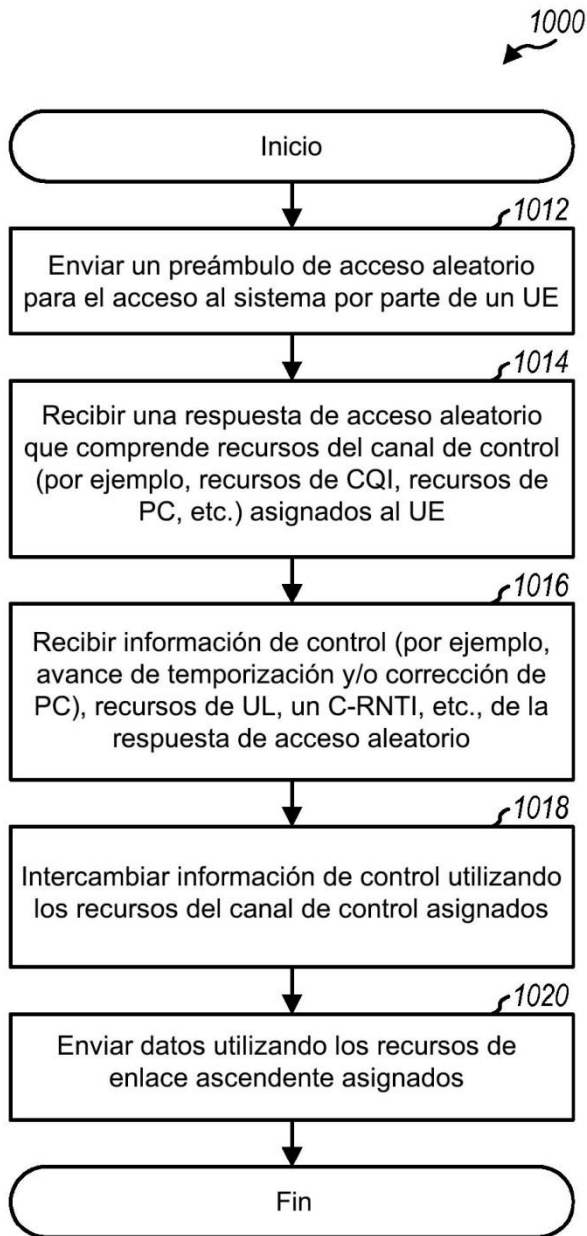


FIG. 10

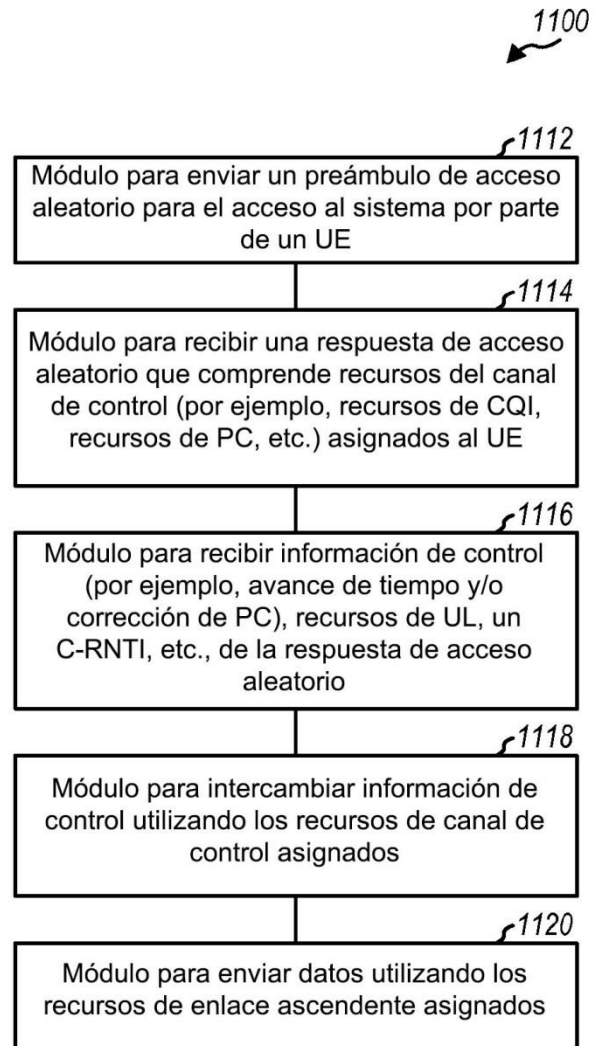


FIG. 11

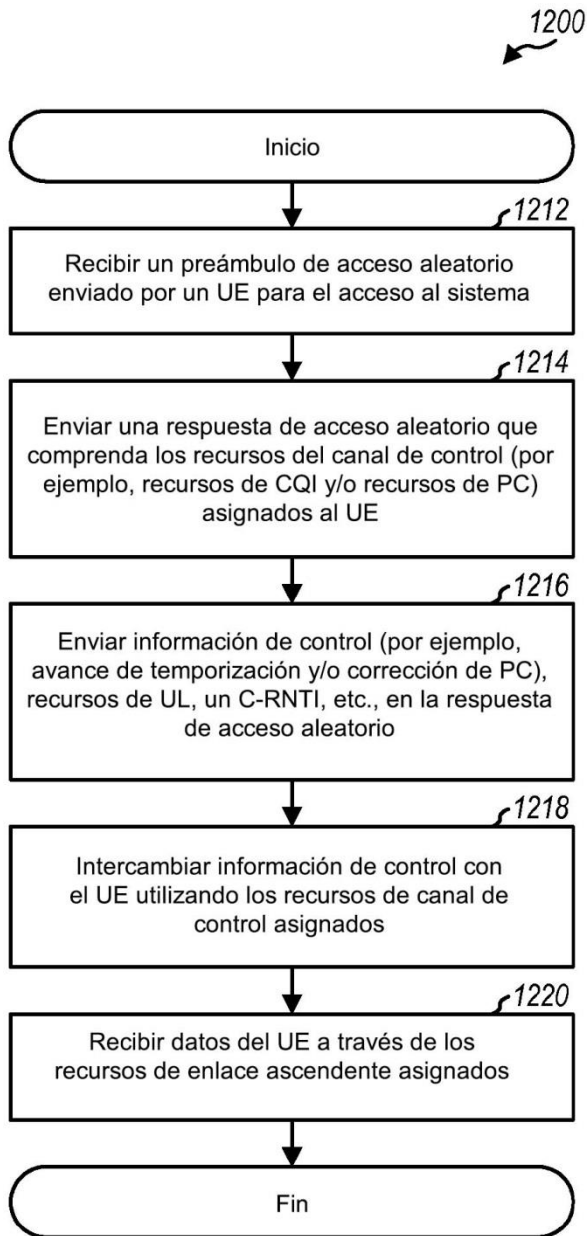


FIG. 12

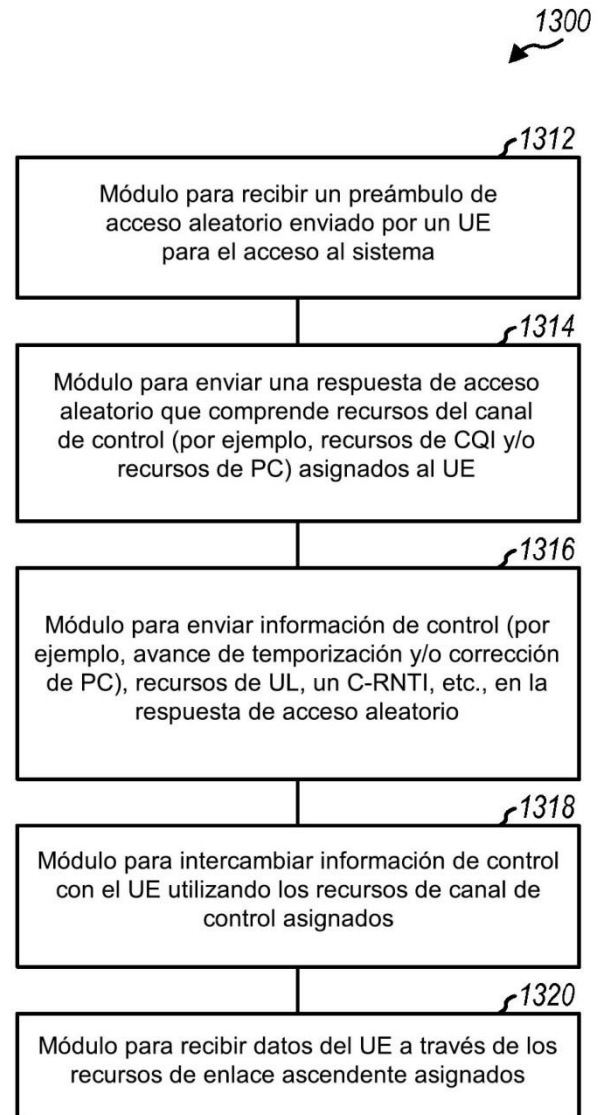


FIG. 13

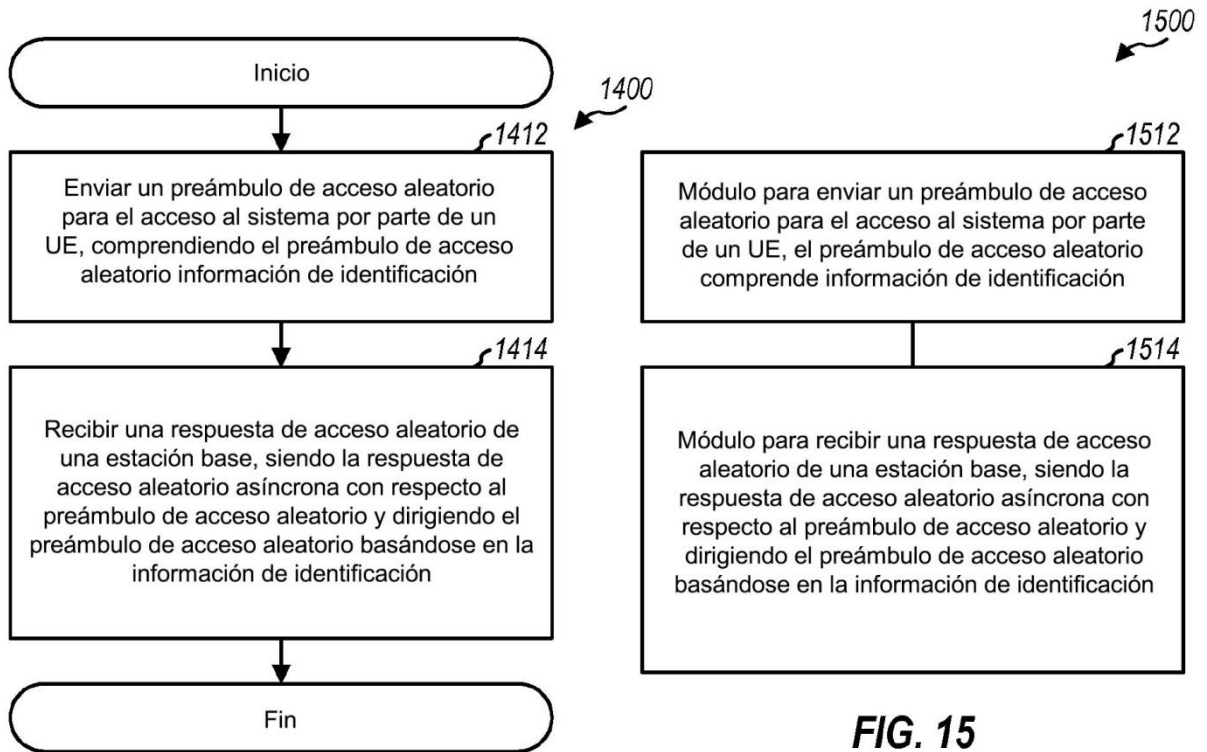


FIG. 15

FIG. 14

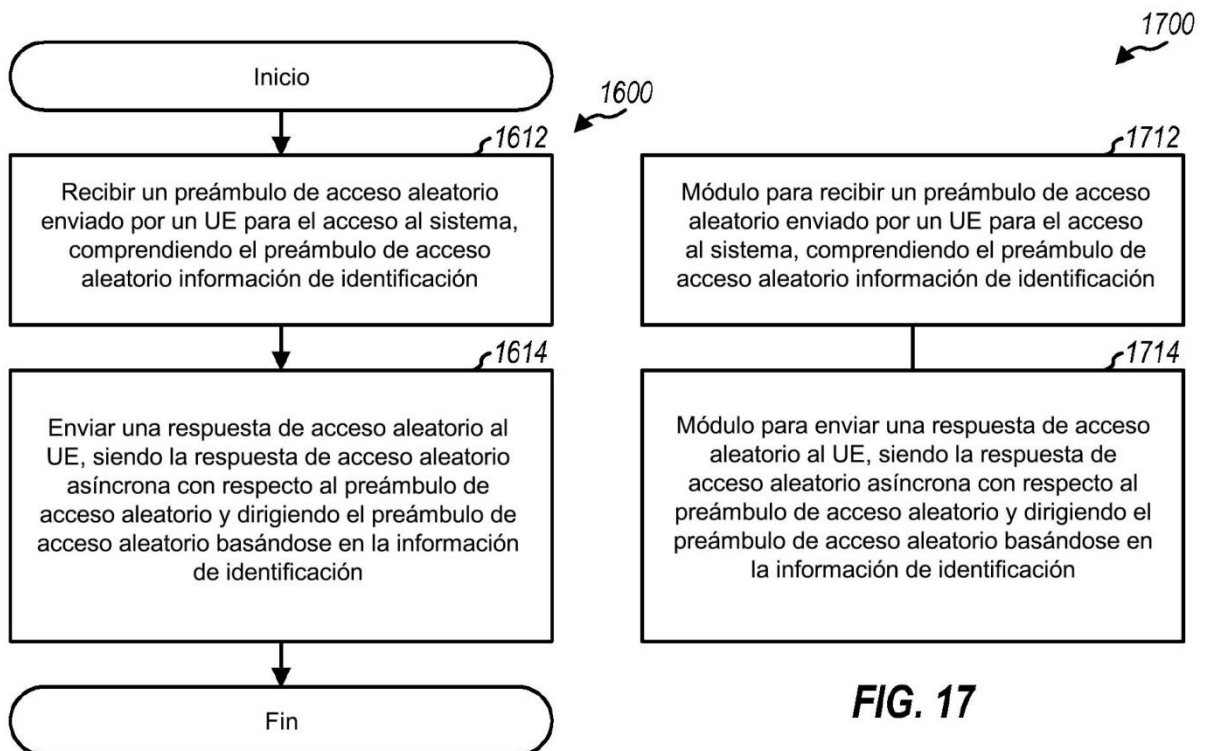


FIG. 17

FIG. 16

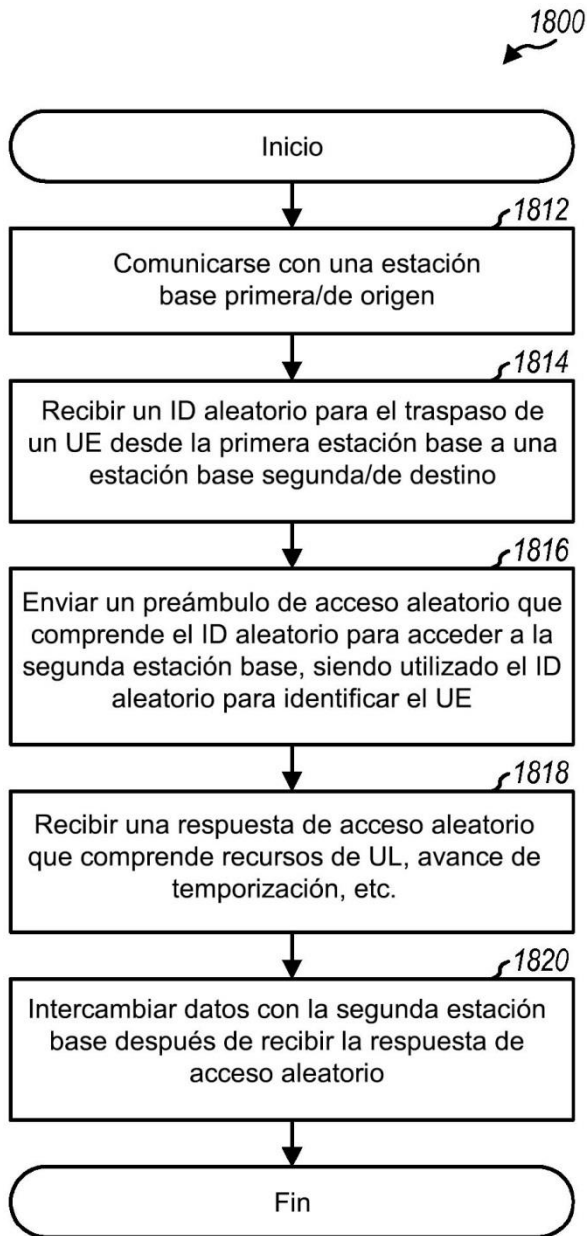


FIG. 18

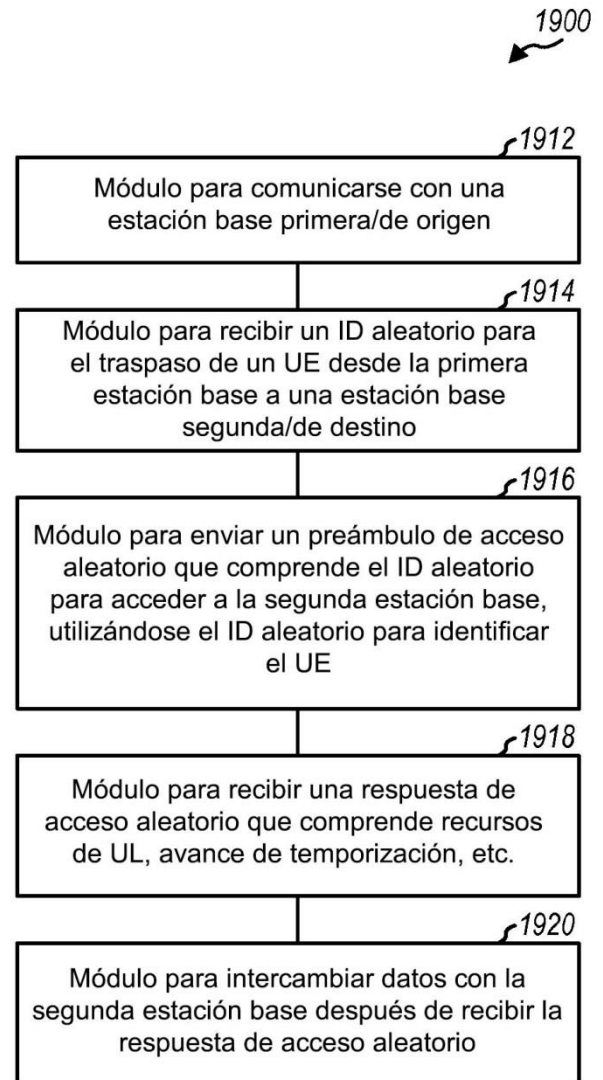


FIG. 19

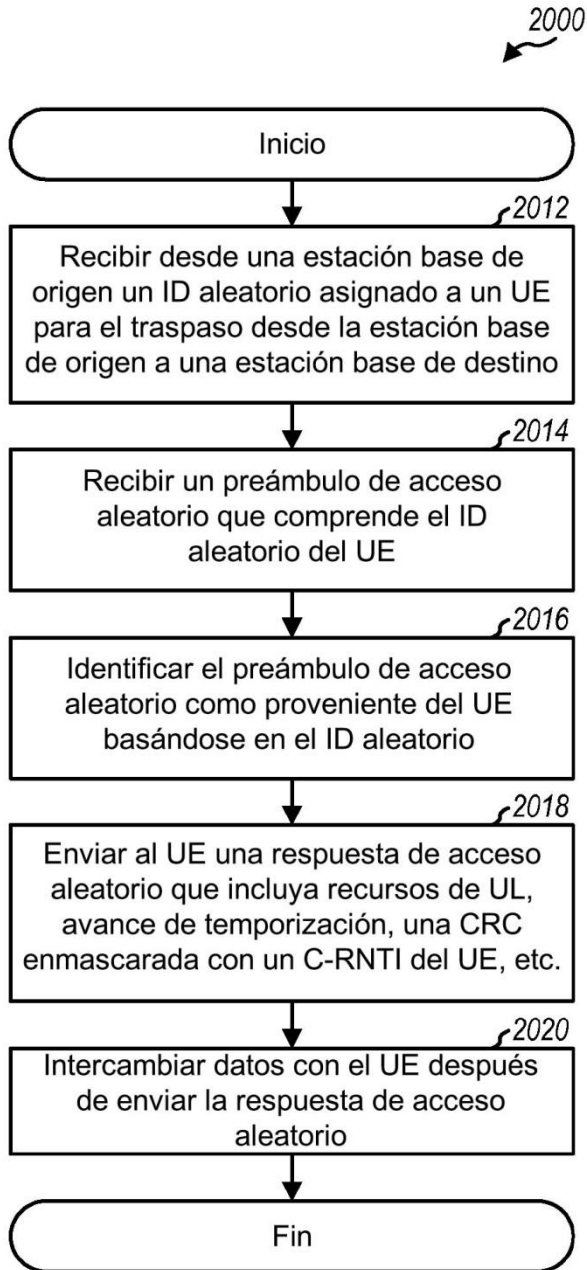


FIG. 20

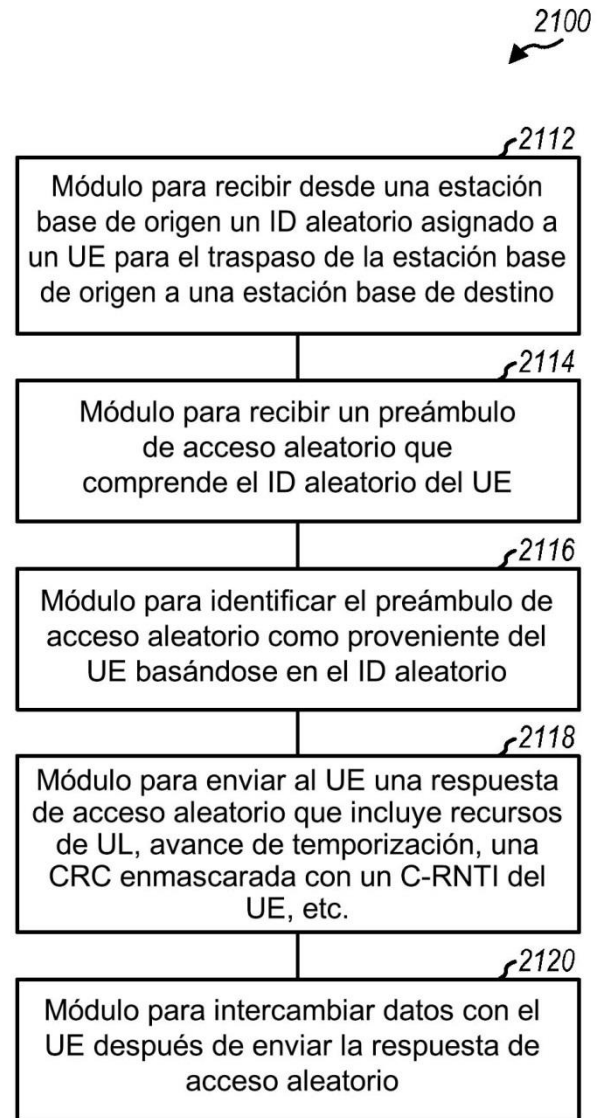


FIG. 21

