

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 445**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 56/00 (2009.01)

H04L 27/26 (2006.01)

H04W 74/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2013 PCT/US2013/021561**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2013 WO13109531**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2013 E 13701548 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 2805554**

54 Título: **Procedimientos y aparatos para realizar acceso aleatorio en una portadora secundaria**

30 Prioridad:

17.01.2012 US 201261587556 P
14.01.2013 US 201313740886

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
28.05.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

DAMNJANOVIC, JELENA M.;
GAAL, PETER;
CHEN, WANSHI;
DAMNJANOVIC, ALEKSANDAR y
KITAZOE, MASATO

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 763 445 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

Procedimientos y aparatos para realizar acceso aleatorio en una portadora secundaria

5 REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUD(ES) RELACIONADA(S)

[0001] Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud Provisional de Estados Unidos n.º de serie 61/587 556, titulada "Method and Apparatus for Performing Random Access on a Secondary Carrier [Procedimiento y aparato para realizar acceso aleatorio en una portadora secundaria]" y presentada el 17 de enero, 2012.

10 ANTECEDENTES

Campo

15 [0002] Los aspectos de la presente divulgación se refieren en general a sistemas de comunicación inalámbrica, y más particularmente, a realización de procedimientos de acceso aleatorio.

Antecedentes

20 [0003] Las redes de comunicación inalámbrica se han desplegado ampliamente para proporcionar diversos servicios de comunicación tales como voz, vídeo, datos por paquetes, mensajería, radiodifusión, etc. Estas redes inalámbricas pueden ser redes de acceso múltiple capaces de soportar múltiples usuarios compartiendo los recursos de red disponibles. Los ejemplos de dichas redes de acceso múltiple incluyen redes de acceso múltiple por división de código (CDMA), redes de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), redes de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) y redes de FDMA de portadora única (SC-FDMA). Además, dichas redes pueden cumplir con una o más especificaciones de red, como el proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), la evolución a largo plazo (LTE) de 3GPP y/o similares.

30 [0004] Una red de comunicación inalámbrica puede incluir un determinado número de nodoB evolucionados (a los que se hace referencia en el presente documento como eNodoB o eNB) que pueden soportar la comunicación para un determinado número de equipos de usuario (UE). Un UE puede comunicarse con un eNodoB a través del enlace descendente y el enlace ascendente. El enlace descendente (o enlace directo) se refiere al enlace de comunicación desde el eNodoB hasta el UE, y el enlace ascendente (o enlace inverso) se refiere al enlace de comunicación desde el UE hasta el eNodoB.

35 [0005] Algunas redes de comunicación inalámbricas soportan la agregación de portadoras (CA) para un UE. En tales configuraciones, el UE puede comunicarse simultáneamente con uno o más eNodoBs a través de múltiples portadoras de enlace descendente y/o enlace ascendente para mejorar el rendimiento de datos. Una de las múltiples portadoras puede designarse como una portadora de componentes principal (PCC) sobre la cual ciertos datos de control u otros datos de alta prioridad pueden comunicarse con respecto a la PCC y una o más de las otras portadoras (por ejemplo, portadoras de componentes secundarias (SCC)). Las configuraciones anteriores permitían comunicaciones de enlace ascendente solo en la PCC y, por lo tanto, el ajuste de temporización (TA) se podía lograr a través de la PCC única con respecto al enlace descendente a través de la PCC u otras portadoras. Sin embargo, permitir comunicaciones de enlace ascendente a través de múltiples portadoras puede llevar a consideraciones de TA para cada una de las portadoras.

[0006] WO2011/116141 describe un diseño de acceso aleatorio en una red de comunicación portadora de múltiples componentes.

50 SUMARIO

[0007] Se proporcionan técnicas para realizar procedimientos de acceso aleatorio por portadoras de componentes secundarias (SCC) en la agregación de portadoras (CA). En un ejemplo, un eNodoB puede determinar que un dispositivo no recibió un comando de ajuste de temporización (TA) del eNodoB durante un período de TA y, en consecuencia, puede hacer que el dispositivo realice un procedimiento de acceso aleatorio para resincronizar la temporización con el eNodoB y la SCC. Esto puede basarse en recibir la señalización relacionada del dispositivo, determinar que el dispositivo no se está comunicando a través de la SCC, etc. En otro ejemplo, el eNodoB puede permitir que los dispositivos realicen procedimientos de acceso aleatorio basados en contienda a través de la SCC.

60 [0008] En un aspecto, se proporciona un procedimiento para la sincronización de temporización relacionada con una SCC en redes inalámbricas agregados de portadoras. El procedimiento incluye determinar un estado de falta de sincronización con respecto a una SCC utilizada para comunicarse con un eNodoB, señalar una indicación del estado de falta de sincronización al eNodoB y realizar un procedimiento de acceso aleatorio con el eNodoB para sincronizar la temporización para comunicarse a través de la SCC.

65 [0009] A continuación se describen con más detalle diversos aspectos y características de la divulgación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0010] Los aspectos divulgados se describirán a continuación junto con los dibujos adjuntos, proporcionados para ilustrar y no para limitar los aspectos divulgados, en los que designaciones iguales denotan elementos iguales, y en los que:

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra de manera conceptual un ejemplo de un sistema de telecomunicaciones;

la FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra conceptualmente un ejemplo de una estructura de trama de enlace descendente en un sistema de telecomunicaciones;

la FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra conceptualmente un diseño de un eNodeB y un UE configurados de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación;

la FIG. 4A divulga un tipo de agregación de portadoras continua;

la FIG. 4B divulga un tipo de agregación de portadoras no continua;

la FIG. 5 divulga una agregación de datos de capa MAC;

la FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra una metodología para controlar enlaces de radio en configuraciones de múltiples portadoras;

la FIG. 7 es un diagrama de bloques de unas asignaciones de portadora de ejemplo;

la FIG. 8 es un diagrama de bloques de un sistema de ejemplo para sincronizar la temporización de portadoras de componentes secundarias (SCC);

la FIG. 9 es un aspecto de una metodología de ejemplo para sincronizar temporización con un eNodeB;

la FIG. 10 es un aspecto de una metodología de ejemplo para asignar recursos de acceso aleatorio (RA) a un dispositivo para sincronización de temporización;

la FIG. 11 es un aspecto de una metodología de ejemplo para asignar recursos RA a un dispositivo para sincronización de temporización;

la FIG. 12 es un diagrama de bloques de un sistema de ejemplo que realiza un procedimiento RA para sincronizar la temporización con un eNodeB;

la FIG. 13 es un diagrama de bloques de un sistema de ejemplo que asigna recursos de RA a un dispositivo para sincronización de temporización;

la FIG. 14 es un diagrama de bloques de un sistema de ejemplo que asigna recursos de RA a un dispositivo para sincronización de temporización; y

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0011] La descripción detallada expuesta a continuación en relación con los dibujos adjuntos está concebida como una descripción de diversas configuraciones y no está concebida para representar las únicas configuraciones en las cuales pueden llevarse a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento exhaustivo de los diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que estos conceptos se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos ejemplos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar oscurecer dichos conceptos.

[0012] La descripción detallada expuesta a continuación en relación con los dibujos adjuntos está concebida como una descripción de diversas configuraciones y no está concebida para representar las únicas configuraciones en las cuales pueden llevarse a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento exhaustivo de los diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que estos conceptos se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos ejemplos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar oscurecer dichos conceptos.

[0013] Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como las de CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otras redes. Los términos "red" y "sistema" a menudo se usan de manera intercambiable. Una red de CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA incluye CDMA de Banda Ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. cdma2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el sistema global de comunicaciones móviles (GSM). Una red OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA evolucionada (E-UTRA), banda ultraancho móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA, etc. UTRA y E-UTRA son parte del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). La evolución a largo plazo (LTE) y la LTE avanzada (LTE-A) de 3GPP son versiones nuevas de UMTS que usan E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización denominada "Proyecto de colaboración de tercera Generación" (3GPP). cdma2000 y UMB se describen en documentos de una organización denominada "Segundo proyecto de colaboración de tercera generación" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar en las redes inalámbricas y tecnologías de radio mencionadas anteriormente, así como en otras redes inalámbricas y tecnologías de radio. Para mayor claridad, a continuación se describen determinados aspectos de las técnicas para LTE, y se usa la terminología de LTE en gran parte de la siguiente descripción.

[0014] La FIG. 1 muestra una red de comunicación inalámbrica 100, que puede ser una red LTE. La red inalámbrica 100 puede incluir una serie de nodoB evolucionados (eNB) 110 y de otras entidades de red. Un eNB puede ser una estación que se comunica con los UE, y también puede denominarse una estación base, un nodoB, un punto de acceso, etc. Cada eNB 110 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica concreta. En 3GPP, el término "célula" se puede referir a un área de cobertura de un eNB y/o de un subsistema de eNB que sirve a esta área de cobertura, dependiendo del contexto en el que se usa el término.

[0015] Un eNB puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una picocélula, una femtocélula y/u otros tipos de células. Una macrocélula puede abarcar un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de varios kilómetros de radio) y puede permitir un acceso sin restricciones a los UE 120 con suscripción al servicio. Una picocélula puede cubrir un área geográfica relativamente pequeña y puede permitir acceso sin restricciones a los UE con abono al servicio. Una femtocélula puede cubrir un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, una casa) y puede permitir un acceso restringido a los UE que estén asociados a la femtocélula (por ejemplo, los UE en un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE para los usuarios de la casa, etc.). Un eNB para una macrocélula se puede denominar macroeNB. Un eNB para una picocélula se puede denominar picoeNB. Un eNB para una femtocélula puede denominarse un femtoeNB o eNB doméstico. En el ejemplo mostrado en la FIG. 1, los eNB 110a, 110b y 110c pueden ser macroeNB para las macrocélulas 102a, 102b y 102c, respectivamente. El eNB 110x puede ser un picoeNB para una picocélula 102x. Los eNB 110y y 110z pueden ser femtoeNB para las femtocélulas 102y y 102z, respectivamente. Un eNB puede soportar una o múltiples células (por ejemplo, tres).

[0016] La red inalámbrica 100 también puede incluir estaciones de retransmisión. Una estación de retransmisión es una estación que recibe una transmisión de datos y/u otra información desde una estación de entrada (por ejemplo, un eNB o un UE) y envía una transmisión de los datos y/u otra información a una estación de salida (por ejemplo, un UE o un eNB). Una estación de retransmisión también puede ser un UE que retransmita transmisiones para otros UE. En el ejemplo mostrado en la FIG. 1, una estación de retransmisión 110r se puede comunicar con el eNB 110a y un UE 120r con el fin de facilitar la comunicación entre el eNB 110a y el UE 120r. Una estación de retransmisión también puede denominarse eNB de retransmisión, retransmisor, etc.

[0017] La red inalámbrica 100 puede ser una red heterogénea que incluya eNB de tipos diferentes, por ejemplo, macroeNB, picoeNB, femtoeNB, retransmisores, etc. Estos tipos diferentes de eNB pueden tener niveles diferentes de potencia de transmisión, áreas de cobertura diferentes e impacto diferente en la interferencia en la red inalámbrica 100. Por ejemplo, los macroeNB pueden tener un alto nivel de potencia de transmisión (por ejemplo, 20 vatios), mientras que los picoeNB, los femtoeNB y los retransmisores pueden tener un nivel de potencia de transmisión más bajo (por ejemplo, 1 vatio).

[0018] La red inalámbrica 100 puede prestar soporte a un funcionamiento síncrono o asíncrono. Para un funcionamiento síncrono, los eNB pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde diferentes eNB pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. Para un funcionamiento asíncrono, los eNB pueden tener temporización de tramas diferente, y las transmisiones desde diferentes eNB pueden no estar alineadas en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar tanto en el funcionamiento síncrono como en el funcionamiento asíncrono.

[0019] Un controlador de red 130 puede acoplarse a un conjunto de eNB y puede proporcionar coordinación y control para estos eNB. El controlador de red 130 puede comunicarse con los eNB 110 mediante una línea de retorno. Los eNB 110 también pueden comunicarse entre sí, por ejemplo, de manera directa o indirecta, mediante una red de retorno, inalámbrica o cableada.

[0020] Los UE 120 pueden dispersarse por toda la red inalámbrica 100, y cada UE puede ser fijo o móvil. Un UE también puede denominarse dispositivo, terminal, estación móvil, unidad de abonado, estación, etc. Un UE puede ser un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico (u otro dispositivo acoplado), un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo portátil, un ordenador portátil, una tablet o un ordenador tipo netbook, un teléfono inalámbrico, una estación de bucle local inalámbrico (WLL), etc. Un UE puede comunicarse con macroeNB, picoeNB, femtoeNB, retransmisores, etc. En la FIG. 1, una línea continua con flechas dobles indica transmisiones deseadas entre un UE y un eNB de servicio, que es un eNB designado para prestar servicio al UE en el enlace descendente y/o en el enlace ascendente. Una línea discontinua con doble flecha indica transmisiones potencialmente interferentes entre un UE y un eNB.

[0021] LTE utiliza multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) en el enlace descendente y multiplexación por división de frecuencia de portadora única (SC-FDM) en el enlace ascendente. OFDM y SC-FDM dividen el ancho de banda de sistema en múltiples (K) subportadoras ortogonales, que también se denominan habitualmente bins, periodos, etc. Cada subportadora se puede modular con datos. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de la frecuencia con OFDM o un esquema de multiplexación similar y en el dominio del tiempo con SC-FDM o un esquema de multiplexación similar. El espaciado entre subportadoras adyacentes puede ser fijo, y el número total de subportadoras (K) puede depender del ancho de banda de sistema. Por ejemplo, K puede ser igual a 128, 256, 512, 1024 o 2048 para un ancho de banda del sistema de 1,25, 2,5, 5, 10 o 20 megahercios (MHz), respectivamente. El ancho de banda de sistema también se puede dividir en subbandas. Por ejemplo, una subbanda puede cubrir 1,08 MHz, y puede haber 1, 2, 4, 8 o 16 sub-bandas para el ancho de banda del sistema de 1,25, 2,5, 5, 10 o 20 MHz, respectivamente.

[0022] La FIG. 2 muestra una estructura de trama de enlace descendente 200 usada en LTE. El cronograma de transmisión para el enlace descendente puede dividirse en unidades de tramas de radio, tales como la trama de radio 202. Cada trama de radio puede tener una duración predeterminada (por ejemplo, 10 milisegundos (ms)) y se puede dividir en 10 subtramas con índices de 0 a 9, como la subtrama 0 204. Cada subtrama puede incluir dos ranuras, como la ranura 0 206 y la ranura 1 208. Por tanto, cada trama de radio puede incluir 20 ranuras con índices de 0 a 19. Cada ranura puede incluir L periodos de símbolo, por ejemplo, 7 periodos de símbolo para un prefijo cíclico normal (como se muestra en la FIG. 2) o 6 periodos de símbolo para un prefijo cíclico extendido. A los 2L periodos de símbolos de cada subtrama se les puede asignar unos índices de 0 a 2L-1. Los recursos de tiempo-frecuencia disponibles se pueden dividir en bloques de recursos. Cada bloque de recursos puede abarcar N subportadoras (por ejemplo, 12 subportadoras) en una ranura.

[0023] En LTE, un eNB puede enviar una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS) para cada célula en el eNB. Las señales de sincronización primaria y secundaria pueden enviarse en los periodos de símbolo 6 y 5, respectivamente, en cada una de las subtramas 0 y 5 de cada trama de radio con el prefijo cíclico normal, tal como se muestra en la FIG. 2. Los UE pueden usar las señales de sincronización para la detección y la adquisición de células. El eNB puede enviar un canal físico de radiodifusión (PBCH) en los periodos de símbolo 0 a 3 en la ranura 1 de la subtrama 0. El PBCH puede transportar cierta información del sistema.

[0024] El eNodeB puede enviar un canal indicador de formato de control físico (PCFICH) en una parte del primer período de símbolo de cada subtrama, aunque representado en todo el primer período de símbolo en la FIG. 2. El PCFICH puede transmitir el número de periodos de símbolos (M) usados para los canales de control, donde M puede ser igual a 1, 2 o 3 y puede cambiar de subtrama a subtrama. M también puede ser igual a 4 para un pequeño ancho de banda de sistema, por ejemplo, con menos de 10 bloques de recursos. En el ejemplo que se muestra en la FIG. 2, M=3. El eNB puede enviar un canal físico indicador (PHICH) de repetición/petición automática híbrida (HARQ) y un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) en los primeros M periodos de símbolo de cada subtrama (M = 3 en la FIG. 2). El PHICH puede transportar información para prestar soporte a la retransmisión automática híbrida (HARQ). El PDCCH puede transportar información sobre la asignación de recursos para los UE e información de control para los canales de enlace descendente. Aunque no se muestran en el primer período de símbolo en la FIG. 2, se entiende que el PDCCH y el PHICH también se incluyen en el primer período de símbolo. De manera similar, tanto el PHICH como el PDCCH están también en el segundo y tercer periodos de símbolo, aunque no se muestran de esa manera en la FIG. 2. El eNB puede enviar un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) en los periodos de símbolo restantes de cada subtrama. El PDSCH puede transportar datos para los UE planificados para la transmisión de datos en el enlace descendente. Las diversas señales y canales pueden corresponder a una configuración LTE.

[0025] El eNB puede enviar la PSS, la SSS y el PBCH en un centro del ancho de banda del sistema utilizado por el eNB. (por ejemplo, un centro 1,08 megahercios (MHz)). El eNB puede enviar el PCFICH y el PHICH en todo el ancho de banda del sistema en cada período de símbolos en el que se envían estos canales. El eNB puede enviar el PDCCH a grupos de UE en ciertas partes del ancho de banda del sistema. El eNB puede enviar el PDSCH a UE específicos en partes específicas del ancho de banda del sistema. El eNB puede enviar la PSS, la SSS, el PBCH, el PCFICH y el PHICH en forma de radiodifusión a todos los UE, puede enviar el PDCCH en forma de unidifusión a UE específicos y también puede enviar el PDSCH en forma de unidifusión a UE específicos.

[0026] Varios elementos de recursos pueden estar disponibles en cada periodo de símbolo. Cada elemento de recurso puede cubrir una subportadora en un período de símbolo y se puede usar para enviar un símbolo de modulación, que puede ser un valor real o complejo. Los elementos de recursos no usados para una señal de referencia en cada período de símbolos pueden estar dispuestos en grupos de elementos de recursos (REG). Cada REG puede incluir cuatro elementos de recursos en un período de símbolo. El PCFICH puede ocupar cuatro REG, que pueden estar espaciados de manera aproximadamente equitativa en frecuencia, en el período de símbolo 0. El PHICH puede ocupar tres REG, que pueden estar dispersos por toda la frecuencia, en uno o más períodos de símbolo configurables. Por ejemplo, los tres REG para el PHICH pueden pertenecer al período de símbolo 0 o pueden distribuirse en los períodos de símbolo 0, 1 y 2. El PDCCH puede ocupar 9, 18, 36 o 72 REG, que pueden seleccionarse entre los REG disponibles, en los M primeros periodos de símbolo. Pueden permitirse ciertas combinaciones de REG para el PDCCH.

[0027] Un UE puede conocer los REG específicos usados para el PHICH y el PCFICH. El UE puede buscar diferentes combinaciones de los REG para el PDCCH. El número de combinaciones a buscar es típicamente menor que el número de combinaciones permitidas para el PDCCH. Un eNB puede enviar el PDCCH al UE en cualquiera de las combinaciones que el UE buscará.

[0028] Un UE puede estar dentro de la cobertura de múltiples eNB. Se puede seleccionar uno de estos eNB para prestar servicio al UE. El eNB de servicio puede seleccionarse basándose en diversos criterios tales como la potencia recibida, la pérdida de trayectoria, la relación de señal a ruido (SNR), etc.

[0029] La FIG. 3 muestra un diagrama de bloques de un diseño de un eNodeB 110 y un UE 120, que puede ser uno de los eNodeB y uno de los UE en la FIG. 1. Para un escenario de asociación restringida, el eNodeB 110 puede ser el macroeNB 110c de la FIG. 1, y el UE 120 puede ser el UE 120y. El eNodeB 110 también puede ser un eNodeB de algún otro tipo. El eNodeB 110 puede estar equipado con las antenas 334a a 334t y el UE120 puede estar equipado con las antenas 352a a 352r.

[0030] En el eNodeB 110, un procesador de transmisión 320 puede recibir datos desde una fuente de datos 312 e información de control desde un controlador/procesador 340. La información de control puede ser para el PBCH, el PCFICH, el PHICH, el PDCCH, etc. Los datos pueden ser para el PDSCH, etc. El procesador 320 puede procesar (por ejemplo, codificar y asignar símbolos) los datos y la información de control para obtener símbolos de datos y símbolos de control, respectivamente. El procesador 320 también puede generar símbolos de referencia, por ejemplo, para la PSS, la SSS y la señal de referencia específica de la célula. Un procesador de transmisión (TX) de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) 330 puede realizar un procesamiento espacial (por ejemplo, precodificación) en los símbolos de datos, los símbolos de control y/o los símbolos de referencia, si corresponde, y puede proporcionar flujos de símbolos de salida a los moduladores (MOD) 332a a 332t. Cada modulador 332 puede procesar un respectivo flujo de símbolos de salida (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener un flujo de muestras de salida. Cada modulador 332 puede procesar además (por ejemplo, convertir en analógico, amplificar, filtrar y aumentar en frecuencia) el flujo de muestras de salida para obtener una señal de enlace descendente. Las señales de enlace descendente de los moduladores 332a a 332t pueden transmitirse a través de las antenas 334a a 334t, respectivamente.

[0031] En el UE 120, las antenas 352a a 352r pueden recibir las señales de enlace descendente procedentes del eNodeB 110 y pueden proporcionar las señales recibidas a los desmoduladores (DESMOD) 354a a 354r, respectivamente. Cada desmodulador 354 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, reducir en frecuencia y digitalizar) una respectiva señal recibida para obtener muestras de entrada. Cada desmodulador 354 puede procesar además las muestras de entrada (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener símbolos recibidos. Un detector MIMO 356 puede obtener los símbolos recibidos desde todos los desmoduladores 354a a 354r, realizar la detección MIMO en los símbolos recibidos, si corresponde, y proporcionar los símbolos detectados. Un procesador de recepción 358 puede procesar (por ejemplo, desmodular, desintercalar y decodificar) los símbolos detectados, proporcionar los datos descodificados para el UE 120 a un colector de datos 360 y proporcionar la información de control descodificada a un controlador/procesador 380.

[0032] En el enlace ascendente, en el UE 120, un procesador de transmisión 364 puede recibir y procesar datos (por ejemplo, para el PUSCH) desde una fuente de datos 362 e información de control (por ejemplo, para el PUCCH) desde el controlador/procesador 380. El procesador 364 también puede generar símbolos de referencia para una señal de referencia. Los símbolos del procesador de transmisión 364 pueden ser precodificados por un procesador de MIMO de TX 366 cuando sea aplicable, procesados adicionalmente por los desmoduladores 354a a 354r (por ejemplo, para el SC-FDM, etc.) y transmitidos al eNodeB 110. En el eNodeB 110, las señales de enlace ascendente procedentes del UE 120 pueden recibirse mediante las antenas 334, procesarse mediante los moduladores 332, detectarse mediante un detector de MIMO 336, si procede, y procesarse todavía más mediante un procesador de recepción 338 para obtener los datos descodificados y la información de control enviada por el UE 120. El procesador 338 puede proporcionar los datos descodificados a un colector de datos 339 y la información de control descodificada al controlador/procesador 340.

[0033] Los controladores/procesadores 340 y 380 pueden dirigir el funcionamiento en el eNodeB 110 y en el UE 120, respectivamente. El procesador 340 y/u otros procesadores y módulos del eNodeB 110 pueden realizar o dirigir la ejecución de diversos procesos para las técnicas descritas en el presente documento. Los procesadores 340, 380 y/u otros procesadores y módulos en el eNB 110 y/o el UE 120 también pueden realizar o dirigir, por ejemplo, la ejecución de los bloques funcionales ilustrados en las FIGs. 6 y 9-12, y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. Además, por ejemplo, los procesadores 340, 380, etc. pueden comprender o al menos estar operativamente acoplados a los módulos ilustrados en las FIG. 8 y 13-16 para realizar los aspectos descritos en el presente documento. Las memorias 342 y 382 pueden almacenar datos y códigos de programa para el eNodeB 110 y el UE 120, respectivamente, que pueden incluir instrucciones para ejecutar los procedimientos en las FIG. 6 y 9-12, los módulos en las FIG. 8 y 13-16, y/o similares. Un planificador 344 puede planificar unos UE para transmisión de datos en el enlace descendente y/o el enlace ascendente.

AGREGACIÓN DE PORTADORAS

[0034] Los UE de la LTE Avanzada pueden usar un espectro en anchos de banda de 20 MHz, asignados en una agregación de portadoras de hasta un total de 100 MHz (5 portadoras de componentes) usados para la transmisión en cada dirección. En general, se transmite menos tráfico en el enlace ascendente que en el enlace descendente, por lo que la asignación del espectro de enlace ascendente puede ser menor que la asignación de enlace descendente. Por ejemplo, si se asignan 20 MHz al enlace ascendente, se pueden asignar 100 MHz al enlace descendente. Estas asignaciones asimétricas de FDD pueden conservar el espectro y son un buen ajuste para la utilización típicamente asimétrica del ancho de banda por parte de los abonados de banda ancha, aunque pueden ser posibles otras asignaciones.

TIPOS DE AGREGACIÓN DE PORTADORAS

[0035] En cuanto a los sistemas móviles de LTE Avanzada, se han propuesto dos tipos de procedimientos de agregación de portadoras (CA), la CA continua y la CA no continua, ejemplos de los cuales se ilustran en las FIGs. 4A y 4B. La CA no continua se produce cuando múltiples portadoras de componentes disponibles 410 están separadas a lo largo de la banda de frecuencias (FIG. 4B). Por otra parte, la CA continua se produce cuando múltiples portadoras de componentes disponibles 400 son adyacentes entre sí (FIG. 4A). Como se muestra, por ejemplo, en CA continua, la portadora 1 402, la portadora 2 404 y la portadora 3 406 son adyacentes en frecuencia. En CA no continua, la portadora 1 412, la portadora 2 414 y la portadora 3 416 no son adyacentes en frecuencia. Tanto la CA no continua como la CA continua agregan múltiples portadoras de componentes/LTE para prestar servicio a una sola unidad de UE de LTE avanzada.

[0036] Múltiples unidades de recepción RF y múltiples FFT pueden desplegarse con la CA no continua en UE de LTE Avanzada ya que las portadoras están separadas a lo largo de la banda de frecuencias. Dado que la CA no continua presta soporte a transmisiones de datos por múltiples portadoras distintas entre una amplia gama de frecuencias, las pérdidas de trayecto de propagación, el desplazamiento de Doppler y otras características del canal de radio pueden variar mucho en diferentes bandas de frecuencias.

[0037] Por lo tanto, para soportar la transmisión de datos de banda ancha bajo el enfoque de CA no continua, se pueden usar procedimientos para ajustar de forma adaptativa la codificación, la modulación y la potencia de transmisión para diferentes portadoras de componentes. Por ejemplo, en un sistema de LTE Avanzada en el que el NodeB mejorado (eNB) tiene una potencia de transmisión fija en cada portadora de componentes, la cobertura efectiva o la modulación y codificación soportadas de cada portadora de componentes pueden ser diferentes.

ESQUEMAS DE AGREGACIÓN DE DATOS

[0038] La FIG. 5 ilustra la realización de la agregación de datos 500 para agregar bloques de transmisión (TB) de diferentes portadoras de componentes 502, 504 y 506 en la capa de control de acceso medio (MAC) (FIG. 5) para un sistema avanzado de telecomunicaciones móviles internacionales (IMT) o similar. Con la agregación de datos de capa MAC, cada portadora de componentes tiene su propia entidad de petición de repetición automática híbrida (HARQ) independiente 508, 510 y 512 en la capa MAC y sus propios parámetros de configuración de transmisión (por ejemplo, potencia de transmisión, esquemas de modulación y codificación y configuración de múltiples antenas) en la capa física. De manera similar, en la capa física, se puede proporcionar una entidad HARQ 514, 516 y 518 para cada portadora de componentes.

SEÑALIZACIÓN DE CONTROL

[0039] En general, hay tres enfoques diferentes para desplegar la señalización del canal de control para múltiples portadoras de componentes. El primero implica una modificación menor de la estructura de control en sistemas de LTE, donde cada portadora de componentes recibe su propio canal de control codificado.

[0040] El segundo procedimiento implica la codificación conjunta de los canales de control de las diferentes portadoras de componentes y el despliegue de los canales de control en una portadora de componentes dedicada.

Esta portadora de componentes se puede denominar portadora de componentes principal (PCC), donde las portadoras de componentes restantes se pueden denominar portadoras de componentes secundarias (SCC). En otro ejemplo, la PCC puede denominarse portadora de fijación. La información de control para las múltiples portadoras de componentes puede integrarse como el contenido de señalización en este canal de control dedicado por la portadora de componentes dedicada. Como resultado, se mantiene la compatibilidad de versiones anteriores con la estructura de canales de control en sistemas de LTE, mientras que la sobrecarga de señalización en la CA se reduce.

[0041] Múltiples canales de control para diferentes portadoras de componentes se codifican conjuntamente y luego se transmiten a través de toda la banda de frecuencias formada por un tercer procedimiento de CA. Este enfoque ofrece baja sobrecarga de señalización y alto rendimiento de descodificación en los canales de control, a expensas del alto consumo de potencia en el lado del UE. Sin embargo, este procedimiento no es compatible con sistemas de LTE.

CONTROL DE TRASPASO

[0042] Es preferible soportar la continuidad de la transmisión durante el procedimiento de traspaso a través de múltiples células cuando la CA se utiliza en UE de IMT Avanzada. Sin embargo, la reserva de suficientes recursos de sistema (por ejemplo, portadoras de componentes con buena calidad de transmisión) para el UE entrante con configuraciones de CA y requisitos de calidad de servicio (QoS) específicos puede ser un reto para el siguiente eNodoB. La razón es que las condiciones de canal de dos (o más) células adyacentes (eNB) pueden ser diferentes para el UE específico. En un enfoque, el UE mide el rendimiento de solo una portadora de componentes en cada célula adyacente. Esto ofrece retardos de medición, complejidad y consumo de energía similares a los de los sistemas de LTE. Una estimación del rendimiento de las otras portadoras de componentes en la célula correspondiente puede basarse en el resultado de la medición de la una portadora de componentes. Basándose en esta estimación, se puede determinar la decisión de traspaso y la configuración de transmisión.

[0043] La FIG. 6 ilustra una metodología 600 para controlar radioenlaces en un sistema de comunicación inalámbrica de múltiples portadoras agrupando canales físicos de acuerdo con un ejemplo. Como se muestra, el procedimiento incluye, en el bloque 602, agregar funciones de control de al menos dos portadoras en una portadora para formar una portadora principal y una o más portadoras secundarias asociadas. A continuación, en el bloque 604, se establecen enlaces de comunicación para la portadora principal y cada portadora secundaria. Entonces, la comunicación se controla basándose en la portadora principal en el bloque 606.

REALIZAR ACCESO ALEATORIO EN LA AGREGACIÓN DE PORTADORAS

[0044] La FIG. 7 ilustra un ejemplo de configuración de portadora 700 para un UE. Por ejemplo, el UE puede comunicarse a través de múltiples portadoras de componentes (CC), como CC1, CC2, CC3, etc. donde una CC (por ejemplo, CC1) se designa como la CC principal que comprende una PCC 702 de enlace descendente y una PCC 704 de enlace ascendente. La DL PCC 702 incluye comunicaciones de enlace descendente desde un eNodoB, y la PCC 704 de UL incluye comunicaciones de enlace ascendente desde el UE al eNodoB, y puede usarse para comunicaciones de control (por ejemplo, a través de un PUCCH), así como comunicaciones de datos (por ejemplo, sobre un PUSCH). En un ejemplo, el eNodoB o la célula relacionada con la que se establece la PCC puede denominarse PCell. Otras CC, como CC2 y CC3, se denominan CC secundarias (SCC) e incluyen al menos unas DL SCC 706 y 708 a través de las cuales el UE puede recibir comunicaciones de enlace descendente adicionales desde el eNodoB o uno o más otros eNodoB. En algunos aspectos, la PCC para el UE puede configurarse para la comunicación con un primer eNodoB mientras que una SCC está configurada para comunicarse con un segundo eNodoB. Del mismo modo, el eNodoB o la célula relacionada con la que se establecen las SCC se puede denominar SCell.

[0045] En las configuraciones anteriores, como la versión 10 de LTE, la PCC fue semiestáticamente configurada mediante capas superiores por cada UE. Además, la información de control se transmitió en la PCC, por ejemplo, la confirmación (ACK)/no ACK (NAK) en HARQ, el indicador de calidad del canal (CQI) y los informes de petición de planificación (SR), etc., cuando se transmitió. Las SCC no transportan un PUCCH para un UE dado en la versión 10 de LTE. Por lo tanto, en los ejemplos donde era posible una asignación de DL a UL CC de 5:1, una PCC 704 de UL soportaba la transmisión ACK/NAK en PUCCH para hasta 5 CC de DL. En la versión 10 de LTE, el acceso aleatorio (RA) se soporta en la célula primaria (PCell) solo donde UL PCC 704 es la única UL CC que transporta datos de control para DL PCC 702 y DL SCC 706 y/o 708.

[0046] Un acceso aleatorio se produce en LTE cuando un UE solicita un establecimiento de conexión. Esto puede ocurrir, por ejemplo, para establecer una sincronización de enlace ascendente, para establecer recursos de comunicación y/o similares. El objetivo principal es la adquisición de temporización de enlace ascendente. Hay dos tipos de acceso aleatorio en LTE: acceso aleatorio basado en contienda o acceso aleatorio libre de contienda (también denominado en el presente documento como no basado en contienda). Hay dos pasos tomados con acceso aleatorio sin contienda. Primero, transmitir un preámbulo de acceso aleatorio. Esto permite la estimación de la temporización de transmisión del UE mediante el eNodoB. La sincronización de enlace ascendente permite que el

UE transmita datos de enlace ascendente. En segundo lugar, la red envía un comando de avance de temporización (TA) para ajustar la temporización de transmisión del UE que establece la sincronización del enlace ascendente. Con acceso aleatorio basado en contienda, se toman dos pasos adicionales. Tercero, el UE transmite su identidad a la red. Y cuarto, la red transmite un mensaje de resolución de contienda al UE en el DL-SCH. El único terminal para el cual hay una coincidencia entre la identidad recibida en el mensaje de resolución de contienda y la identidad transmitida a la red en el tercer paso declarará un procedimiento de acceso aleatorio exitoso. Es un procedimiento de RACH basado en contienda cuando el propio UE ("aleatoriamente") selecciona el preámbulo. En este caso, el preámbulo se llama preámbulo basado en contienda. Es un procedimiento de RACH sin contienda si el UE recibe la asignación del preámbulo directamente de la red a través del control de recursos de radio (RRC) o PDCCH (es decir, un preámbulo señalado explícitamente), en este caso, el preámbulo se llama preámbulo dedicado. Se soporta un único ajuste de temporización (TA) en todas las células en la versión 10 de LTE. En la versión 11 de LTE, son posibles múltiples ajustes de temporización para las múltiples portadoras. Uno para PCell y otros para SCell. Por lo tanto, el acceso aleatorio también es compatible con una SCell, además de la PCell, para obtener la sincronización UL para las SCell.

[0047] Como se dijo anteriormente, en la versión 10 de LTE, solo había un ajuste de temporización apoyado en la UL PCC. Por lo tanto, el eNodeB podría realizar un ajuste de temporización (TA) para la PCC 704 de UL indicando un TA respectiva de la DL PCC 702 o una o más de las SCC 706 y/o 708 (ya que la temporización de la misma puede sincronizarse). Con la adición de UL SCC 710 y/o 712 incluida en CC2 y/o CC3, sin embargo, la temporización puede variar con respecto a UL PCC 704, UL SCC 710 y/o UL SCC 712, y por lo tanto se puede realizar un TA para cada una de UL PCC 704 y UL SCC 710 y/o 712.

[0048] El acceso aleatorio en SCell puede activarse en red mediante una orden PDCCH. Esto es RA no basada en contienda. Para soportar TA a través de UL SCC 710 y/o 712, los respectivos eNodeBs pueden transmitir comandos de TA al UE que especifican un TA para el UE (por ejemplo, respectivo de una diferencia de temporización informada o determinada de otro modo para el UE y una temporización utilizada en la transmisión por el correspondiente DL SCC 706 y/o 708). Esto puede hacerse periódicamente (por ejemplo, de acuerdo con un temporizador TA) para garantizar que el UE esté sincronizado con el eNodeB para comunicarse a través de CC2 y CC3. Cuando un comando TA no se comunica antes de que expire el temporizador TA, o el UE pierde el comando TA antes de que expire el temporizador, se puede determinar que el UE está en un estado de falta de sincronización, y que la temporización debe sincronizarse entre el UE y eNodeB.

[0049] En la versión 10 de LTE, el UE realizaría RA en la Pcell obtener el ajuste de temporización. Pero esto puede no ser posible para SCell, ya que el UE puede realizar RA en SCell solo cuando se activa mediante una orden PDCCH, es decir, RA no basada en contienda (que puede no enviarse hasta que se desperdicie tiempo y recursos ya que el eNodeB puede que no tenga en cuenta el estado de falta de sincronización del UE en la UL y puede seguir planificando concesiones en la UL a las que el UE no responderá debido al estado de falta de sincronización). Dado que no se envía una orden PDCCH, el UE solo puede inicializar un procedimiento RA basado en contienda. Pero esto no está definido para la versión 10 de LTE. Un acceso aleatorio no basado en contienda no se puede usar sin que el eNodeB tome conciencia del estado de falta de sincronización del UE. Dado que es posible que el UE no pueda transmitir nada en la UL, es probable que esos recursos se desperdicien. El eNodeB eventualmente puede darse cuenta de que algo está mal, pero puede que no esté claro para el eNodeB que el problema es la sincronización UL (ya que también puede haber otros problemas). En un primer ejemplo, si un eNodeB no puede detectar uno o más canales/señales configurados/planificados (por ejemplo, PUSCH, SRS) dentro de un período de tiempo umbral, o durante un número umbral de instancias de tiempo configuradas/planificadas consecutivas en SCell que pertenecen a un grupo TA solo de SCell, detiene la planificación de UL para los UE que operan dentro de esos SCell y envía la orden PDCCH para que los UE realicen RA. Este RA no estará basado en contienda.

[0050] En un segundo ejemplo, el eNodeB puede permitir que el UE realice un procedimiento de acceso aleatorio basado en contienda (RA) en la SCell sobre la UL SCC 710 y/o 712, que incluye la funcionalidad para sincronizar la temporización con los respectivos eNodeBs por la portadora sin la orden PDCCH. Por lo tanto, el UE activa un RA en la SCell, como en la PCell. Esto puede permitirse para el caso cuando el UE no está sincronizado mediante UL (por ejemplo, en el estado de falta de sincronización) en una SCell, pero todavía está recibiendo concesiones de UL del eNodeB para esa célula. En este caso, el eNodeB puede enviar recursos basados en contienda al UE.

[0051] La solución reivindicada utiliza señalización adicional donde un UE informa a un eNodeB que no está sincronizado (por ejemplo, en el estado de falta de sincronización) en la SCell mediante el envío de un mensaje en la portadora de Pcell UL ya que esa portadora todavía está sincronizada. Por ejemplo, el UE transmite el mensaje informando a eNB sobre el estado de falta de sincronización con la SCell si el UE obtiene una concesión UL para la SCell que no está sincronizada mediante UL. Este mensaje podría originarse en las capas MAC o RRC.

[0052] En un ejemplo, los recursos para la realización del RA sobre la UL SCC 710 y/o 712 pueden no basarse en contienda, y por lo tanto el UE puede realizar el procedimiento de RA cuando así lo dirige el eNodeB. En este ejemplo, donde el UE no recibe un comando TA transmitido por el eNodeB, el eNodeB puede no determinar que el UE esté en un estado de falta de sincronización y, por lo tanto, puede continuar enviando concesiones de enlace ascendente al UE sin dar instrucciones o permitiendo que el UE realice un procedimiento de RA hasta que el

temporizador de TA lo anuncie. Sin embargo, en una solución, el UE puede indicar su estado de falta de sincronización al eNodeB (por ejemplo, utilizando la señalización por aire), y el eNodeB puede de este modo permitir que el UE realice RA (por ejemplo, sobre la DL SCC respectiva 706 y/o 708). Debe apreciarse que el UE puede mantener la UL PCC 704 (que puede incluir la realización de TA por separado) y, por lo tanto, puede indicar el estado de falta de sincronización sobre la UL PCC 704.

[0053] La FIG. 8 ilustra un sistema de ejemplo 800 para realizar un acceso aleatorio para sincronizar la temporización de una SCC. El sistema 800 incluye un UE 802 que se comunica con un eNodeB 804 a través de una o más portadoras de componentes que incluyen al menos una SCC. El UE 802 puede utilizar CA, como se describe, para mejorar el rendimiento al comunicarse simultáneamente a través de una pluralidad de portadoras con el eNodeB 804 y/u otros eNodeBs (no mostrados). El UE 802 puede ser sustancialmente cualquier UE, módem (u otro dispositivo conectado), un retransmisor, una parte del mismo, y/o similar, que puede recibir señales de un eNodeB y sincronizarse con el mismo. El eNodeB 804 puede ser sustancialmente cualquier tipo de eNodeB, como un femtonodo, un macronodo, un eNodeB móvil, un retransmisor y/o similar, que se comunica con el UE 802 y envía ajustes de temporización al mismo.

[0054] El UE 802 puede incluir un transceptor 806 para comunicarse con uno o más eNodeBs por una o más portadoras de componentes, un componente TA 808 para ajustar una temporización para las portadoras basándose en los comandos TA recibidos desde los eNodeBs, y un componente RA 810 para realizar un procedimiento RA con uno o más eNodeBs para sincronizar la temporización con el mismo. El UE 802 también incluye opcionalmente un componente indicador de estado 812 para especificar un estado de sincronización para comunicarse con uno o más eNodeBs.

[0055] El eNodeB 804 puede incluir un transceptor 818 para comunicarse con un UE a través de una o más portadoras de componentes, un componente TA 820 para ajustar la temporización para las portadoras emitiendo comandos TA al UE, y/o un componente 822 generador de orden PDCCH opcional para generar una orden PDCCH que un UE puede utilizar para realizar RA por una o más portadoras de componentes.

[0056] De acuerdo con un ejemplo, los transceptores 806 y 818 pueden comunicarse a través de una DL y/o UL de una o más portadoras de componentes. Como se describe, al UE 802 se le puede asignar una PCC y una o más SCC para comunicarse con el eNodeB 804 y/u otros eNB. Es decir, mientras que solo se muestra un único eNodeB en la FIG. 1, al UE 802 se le puede asignar una PCC y una o más SCC para comunicarse con más de un eNodeB. Por ejemplo, el UE puede configurarse para comunicarse con el eNodeB 804 usando la PCC, y puede configurarse para comunicarse con un segundo eNodeB (no mostrado) usando una SCC. En este ejemplo, al menos una de las portadoras a través de la cual se comunican los transceptores 806 y 818 puede ser una SCC en CA. Debe apreciarse que los transceptores 806 y 818 pueden incluir procesadores de recepción y/o procesadores de transmisión y componentes relacionados, tales como el procesador de recepción 338 o 358, el procesador de transmisión 320 o 364, las antenas relacionadas 332 y 352, desmods/mods 332 o 354, etc. El componente 820 de TA puede generar comandos de TA para comunicarse con el UE 802 permitiendo que el UE 802 ajuste una temporización para comunicarse a través de la SCC con eNodeB 804. El componente TA 820 puede proporcionar el TA en relación con una temporización de la SCC del enlace descendente (por ejemplo, basándose en una diferencia de temporización observada de la SCC del enlace ascendente). En este ejemplo, el transceptor 818 puede comunicar el TA al UE 802. El transceptor 806 puede recibir el TA, y el componente 808 de TA puede ajustar la temporización para comunicarse a través de la portadora basándose en el TA y/o un tiempo actual establecido para comunicarse a través de la portadora.

[0057] En un ejemplo, el UE 802 puede tener falta de sincronización con el eNodeB 804 para comunicarse a través de la SCC. Esto puede ocurrir, por ejemplo, basándose en la expiración de un temporizador TA sin recibir un TA del eNodeB 804, o uno o más eventos, mensajes, condiciones de radio diferentes detectadas, etc. En un ejemplo, el temporizador TA 816 se puede inicializar al recibir el comando TA del eNodeB 804, y reinicializar al recibir comandos TA posteriores. Una vez que el temporizador expira sin recibir un comando TA del eNodeB 804, el componente TA 808 puede determinar que el UE 802 está en un estado de falta de sincronización con respecto al eNodeB 804 y la SCC. Una vez que el componente TA 808 determina que el UE 802 no está sincronizado, el UE 802 puede abstenerse de comunicarse a través de la SCC, a pesar de que el eNodeB continúa enviándole concesiones, hasta que se sincronice la temporización (lo cual se puede lograr usando un procedimiento RA, como se describe abajo).

[0058] Por ejemplo, el componente TA 820 puede utilizar un temporizador TA similar 826, y donde el temporizador TA 826 expira sin transmitir un TA al UE 802, el componente generador de orden PDCCH 822 puede generar una orden PDCCH para hacer que el UE 802 realice un RA libre de contienda por la SCC, y el transceptor 818 puede comunicar en consecuencia la orden PDCCH al UE 802. El transceptor 806, en un ejemplo, puede recibir la orden PDCCH, y el componente RA 810 puede realizar el RA sin contienda por la SCC basándose en la orden PDCCH. Por ejemplo, esto puede incluir transmitir un preámbulo RACH indicado en la orden PDCCH al eNodeB 804 usando el transceptor 806, y recibir un TA. Se debe apreciar, en otro ejemplo, que el eNodeB 804 no genera la orden PDCCH para el UE 802 donde el eNodeB 804 desea dejar el UE 802 sin sincronizar.

[0059] En un ejemplo, después de que el componente TA 808 determine que el UE 802 está en un estado de falta de sincronización (por ejemplo, basado en la expiración del temporizador TA 816), el componente que indica el estado 812 puede generar una indicación de estado de falta de sincronización para transmitir a eNodeB 804. Por ejemplo, el transceptor 806 puede señalar la indicación a través de otra portadora con el eNodeB 804 (por ejemplo, la PCC de UL u otra SCC de UL) o hacia otro eNodeB (por ejemplo, un eNodeB separado con el que el UE 802 tiene asignada la PCC) que puede comunicar la indicación a eNodeB 804 por un enlace de retorno. Por lo tanto, el transceptor 818 puede recibir el estado del UE 802 (por ejemplo, de la señalización del UE 802 a través de la PCC de UL u otra SCC de UL, o al recibir la indicación en una comunicación de retorno desde otro eNodeB con la que el UE 802 se comunica a través de una PCC o SCC, y/o similares).

[0060] En otro ejemplo, el componente TA 820 puede detectar si el UE 802 está en el estado de falta de sincronización a pesar de que el componente TA 820 envió un comando TA al mismo y/o de que el temporizador TA 826 no ha expirado. En un ejemplo, el componente 820 de TA puede determinar si se han recibido comunicaciones a través de la UL SCC otorgado al UE 802 dentro de un período de tiempo dado, durante un número umbral de instancias de tiempo planificadas consecutivas, o cantidad de tiempo umbral, etc. Si no, El eNodeB 804 puede determinar que el UE 802 no está sincronizado y/o el eNodeB 804 puede detener la concesión de recursos PUSCH al UE para comunicarse a través de la SCC. De forma adicional o alternativa, el eNodeB 804 puede determinar si ciertos canales o señales se reciben del UE 802 a través de la SCC, como una señal de referencia sonora (SRS), para determinar si el UE 802 está en estado de falta de sincronización (por ejemplo, que el UE no recibió un comando TA enviado por el eNodeB 804).

[0061] Además, en un ejemplo, el eNodeB 804 puede permitir RA basado en la contienda por la SCC. En este ejemplo, donde el componente TA 808 determina que el UE 802 está en el estado de falta de sincronización, el componente RA 810 puede realizar un procedimiento RA basado en contienda con eNodeB 804 por la SCC, como se describe, para sincronizar las comunicaciones por la SCC sin tener esperar una orden PDCCH de eNodeB 804. Esto puede incluir la transmisión de un preámbulo RA, como se describe, recibir un TA, enviar una identidad de UE 802 para facilitar la resolución de contienda y recibir una resolución de contienda desde eNodeB 804.

[0062] Por otra parte, por ejemplo, las SCC utilizadas por el UE 802 se pueden agrupar con fines de sincronización. Por lo tanto, el componente TA 808 puede aplicar comandos TA a las SCC en un grupo. Del mismo modo, el componente TA 808 puede determinar el estado de sincronización para el grupo basándose en recibir o no recibir comandos TA para una SCC en el grupo, y/o puede informar en consecuencia al eNodeB 804 de un estado de falta de sincronización para el grupo, realizar el procedimiento RA para el grupo, etc.

[0063] Además, es de apreciar que los componentes 808, 810, 812, 820, y/o 822 pueden ser parte de un procesador y/o ser implementados por el procesador. Los componentes 808, 810, 812, 820 y/o 822 pueden utilizar otros componentes del UE 802 y/o eNodeB 804 para realizar las funcionalidades descritas, como los transceptores 806 y/u 818 para comunicarse por aire o por enlaces de retorno, una memoria para almacenar instrucciones ejecutadas por el procesador o relacionadas con las funcionalidades, y/o similares.

[0064] Las FIGs. 9-11 a continuación ilustran metodologías de ejemplo relacionadas con la sincronización de temporización con un eNodeB que proporciona una SCC. Aunque, para simplificar la explicación, las metodologías se muestran y se describen como una serie de actos, se entenderá y apreciará que las metodologías no se limitan por el orden de los actos, ya que algunos actos, de acuerdo con uno o más modos de realización, se producen en órdenes diferentes y/o de forma concurrente con otros actos a partir de lo que se muestra y describe en el presente documento. Por ejemplo, debe apreciarse que una metodología puede representarse de manera alternativa como una serie de estados o eventos interrelacionados, tal como en un diagrama de estados. Además, puede que no se requiera que todos los actos ilustrados implementen una metodología de acuerdo con uno o más modos de realización.

[0065] La FIG 9 ilustra un ejemplo de metodología 900 para sincronizar temporización con un eNodeB para una SCC. En 902, se puede determinar un estado de falta de sincronización con respecto a una SCC utilizada para comunicarse con un eNodeB. Por ejemplo, esto puede basarse en el vencimiento de un temporizador TA entre la recepción de comandos TA, uno o más mensajes recibidos a través de una o más otras portadoras, uno o más otros eventos, y/o similares. Como se describe, el estado de falta de sincronización puede indicar que la temporización no se sincroniza a través de una SCC y/o con el eNodeB correspondiente, y por lo tanto, el UE no utiliza las concesiones de enlace ascendente recibidas del eNodeB para comunicarse con el eNodeB hasta que la temporización se sincronice.

[0066] En 904, una indicación del estado de falta de sincronización se puede señalar al eNodeB. Esto puede incluir transmitir la indicación a través de una PCC (u otra portadora) al eNodeB 804 u otro eNodeB. En el último ejemplo, el otro eNodeB puede reenviar la indicación al eNodeB. En un ejemplo, la señalización de la indicación también puede ocurrir después de uno o más eventos, como recibir una concesión de enlace ascendente del eNodeB.

[0067] En 906, un procedimiento de acceso aleatorio se puede realizar con el eNodeB para sincronizar temporización para comunicarse a través de la SCC. Por ejemplo, el procedimiento de acceso aleatorio puede incluir

una pluralidad de mensajes para establecer una conexión con el eNodoB, de modo que siguiendo el procedimiento, la temporización se sincronice con el eNodoB, y se pueden recibir concesiones para comunicarse con el eNodoB. Por ejemplo, se puede recibir una orden PDCCH del eNodoB basándose en parte en la indicación señalada del estado de falta de sincronización. La orden PDCCH puede incluir uno o más parámetros o comandos para realizar el procedimiento RA, como un preámbulo RA.

[0068] La FIG. 10 ilustra un ejemplo de metodología 1000 para proporcionar recursos de acceso aleatorio a un UE para permitir la sincronización de temporización. En 1002, se puede recibir una indicación de un estado de falta de sincronización relacionado con una SCC desde un UE. Por ejemplo, la indicación puede recibirse desde el UE a través de la señalización a través de una PCC u otra portadora establecida con el UE. En otro ejemplo, la indicación puede recibirse en una comunicación a través de un enlace de retorno desde un eNodoB que estableció la PCC con el UE.

[0069] En 1004, una orden PDCCH puede transmitirse al UE para facilitar la realización de acceso aleatorio por la SCC basándose en la indicación. Por ejemplo, la orden PDCCH puede incluir un preámbulo de RA u otros parámetros relacionados con la realización de RA. Por ejemplo, la orden PDCCH se puede recibir a través de la DL SCC.

[0070] La FIG. 11 ilustra un ejemplo de metodología 1100 para proporcionar recursos de acceso aleatorio a un UE para permitir la sincronización de temporización. En 1102, un estado de falta de sincronización para un UE relacionado con una SCC se puede determinar en parte basándose en si las comunicaciones se reciben a través de los recursos del enlace ascendente. Por ejemplo, si las comunicaciones no se reciben a través de una concesión de recursos de enlace ascendente dentro de un período de tiempo o durante un número umbral de instancias de tiempo consecutivas en la SCC, se puede determinar el estado de falta de sincronización. En otros ejemplos, el estado de falta de sincronización puede determinarse basándose en si se reciben ciertas señales del UE, como una señal de referencia sonora, dentro de un período de tiempo.

[0071] En 1103, se detuvo la planificación de UL para el UE. Por ejemplo, esto puede basarse en la determinación del estado de falta de sincronización, y puede incluir abstenerse de proporcionar o asignar concesiones de enlace ascendente al UE. En 1104, se puede permitir el acceso aleatorio desde el UE basándose en la determinación del estado de falta de sincronización. Por ejemplo, como se describe, esto puede incluir comunicar una orden PDCCH al UE para realizar un acceso aleatorio.

[0072] La FIG. 12 es una representación en diagrama de bloques de una parte de un aparato de comunicación inalámbrica 1200 que comprende el módulo 1202 para determinar un estado de falta de sincronización con respecto a una SCC utilizada para comunicarse con un eNodoB, módulo 1204 para señalar una indicación del estado de falta de sincronización al eNodoB, módulo 1206 para realizar un procedimiento de acceso aleatorio con el eNodoB para sincronizar la temporización para comunicarse a través de la SCC. El aparato 1200 también incluye la memoria 1208 dentro de la cual se pueden implementar los módulos 1202, 1204 y 1206. De forma adicional o alternativa, la memoria 1208 puede incluir instrucciones para ejecutar los módulos 1202, 1204 y 1206, parámetros relacionados con los módulos 1202, 1204 y 1206, y/o similares. El aparato 1200 puede implementar además diversas técnicas descritas en el presente documento. En un ejemplo, el aparato 1200 puede incluir un UE 120, UE 802, etc., con componentes adicionales para realizar las técnicas descritas en el presente documento (por ejemplo, un procesador 380 para ejecutar instrucciones asociadas, y/o similares).

[0073] La FIG. 13 es una representación en diagrama de bloques de una parte de un aparato de comunicación inalámbrica 1300 que comprende el módulo 1302 para recibir una indicación de un estado de falta de sincronización desde un UE relacionado con una SCC, y el módulo 1304 para transmitir una orden PDCCH al UE para facilitar la realización de acceso aleatorio por la SCC basándose en la indicación. El aparato 1300 también incluye la memoria 1306 dentro de la cual se pueden implementar los módulos 1302 y 1304. De forma adicional o alternativa, la memoria 1306 puede incluir instrucciones para ejecutar los módulos 1302 y 1304, parámetros relacionados con los módulos 1302 y 1304, y/o similares. El aparato 1300 puede implementar además diversas técnicas descritas en el presente documento. En un ejemplo, el aparato 1300 puede incluir un eNodoB 110, eNodoB 804, etc., con componentes adicionales para realizar las técnicas descritas en el presente documento (por ejemplo, un procesador 340 para ejecutar instrucciones asociadas, y/o similares).

[0074] La FIG. 14 es una representación en diagrama de bloques de una parte de un aparato de comunicación inalámbrica 1400 que comprende el módulo 1402 para determinar un estado de falta de sincronización para un UE relacionado con una SCC basado en parte en si las comunicaciones se reciben sobre recursos de enlace ascendente, un módulo para detener la planificación de enlace ascendente para el UE 1403, y el módulo 1404 para permitir el acceso aleatorio desde el UE basado en parte en la determinación del estado de falta de sincronización. El aparato 1400 también incluye la memoria 1406 dentro de la cual se pueden implementar los módulos 1402, 1403 y 1404. De forma adicional o alternativa, la memoria 1406 puede incluir instrucciones para ejecutar los módulos 1402, 1403 y 1404, parámetros relacionados con los módulos 1402, 1403 y 1404, y/o similares. El aparato 1400 puede implementar además diversas técnicas descritas en el presente documento. En un ejemplo, el aparato 1400

puede incluir un eNodeB 110, eNodeB 804, etc., con componentes adicionales para realizar las técnicas descritas en el presente documento (por ejemplo, un procesador 340 para ejecutar instrucciones asociadas, y/o similares).

[0075] Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y segmentos que se pueden haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas o cualquier combinación de los mismos.

[0076] Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y pasos de algoritmo ilustrativos descritos en relación con la divulgación en el 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 diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y pasos ilustrativos, en general, en lo que respecta a 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 técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero no debe interpretarse que dichas decisiones de implementación suponen una desviación del alcance de la presente divulgación.

[0077] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con la divulgación en el presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de uso general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), con una matriz de puertas programables por campo (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica discreta de transistores o de puertas, componentes de hardware discretos o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito 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 DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0078] Los pasos de un procedimiento o de un algoritmo descrito en relación con la divulgación en el presente documento se pueden realizar directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en una memoria RAM, en una memoria flash, en una memoria ROM, en una memoria EPROM, en una memoria EEPROM, en registros, en un disco duro, en un disco extraíble, en un CD-ROM o en cualquier otro medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de manera 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.

[0079] 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, incluido cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático desde un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en 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 pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o un procesador de propósito general o de propósito especial. También, cualquier conexión recibe apropiadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el programa informático se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea digital de abonado (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 se deberían incluir también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

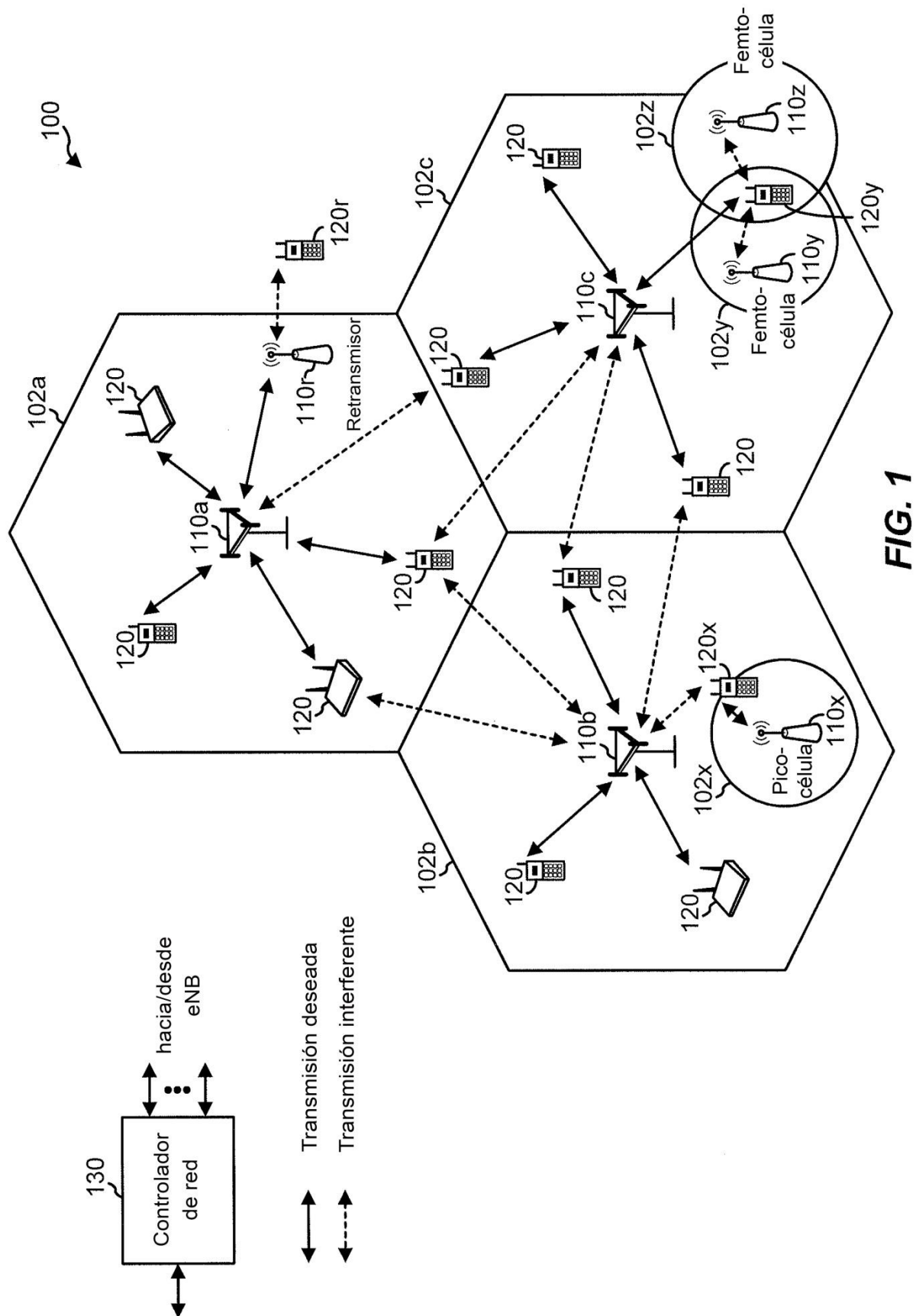
REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (900) para sincronización de temporización relacionada con una portadora de componentes secundaria, SCC, en redes inalámbricas agregadas de portadora, que comprende:
5 determinar (902) un estado de falta de sincronización con respecto a la SCC utilizada para comunicarse con un eNodeB;

 señalar (904) una indicación del estado de falta de sincronización al eNodeB; y
10 realizar (904) un procedimiento de acceso aleatorio con el eNodeB para sincronizar la temporización de comunicación a través de la SCC.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la señalización comprende transmitir la indicación a través de una portadora de componentes principal utilizada para comunicarse con el eNodeB u otro eNodeB o señalar la indicación al eNodeB como un mensaje de control de acceso a medios, MAC o control de recursos de radio, RRC.
3. El procedimiento según la reivindicación 2, que comprende además detectar una concesión de enlace ascendente desde el eNodeB después de determinar el estado de falta de sincronización, en el que la señalización se produce basándose en si se reciben concesiones de enlace ascendente cuando el tiempo no está sincronizado.
4. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además recibir una orden de canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, del eNodeB por la SCC, en el que el procedimiento de acceso aleatorio se activa basándose en la orden de PDCCH.
5. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que realizar el procedimiento de acceso aleatorio con el eNodeB comprende realizar un procedimiento de acceso aleatorio basado en contienda.
6. El procedimiento según la reivindicación 5, que comprende además detectar una concesión de enlace ascendente desde el eNodeB después de determinar el estado de falta de sincronización, en el que la realización del procedimiento de acceso aleatorio basado en contienda se basa en si las concesiones de enlace ascendente se reciben cuando el tiempo no está sincronizado.
7. Un aparato para sincronizar temporización relacionada con una portadora de componentes secundaria, SCC, en redes inalámbricas agregadas de portadora, que comprende:
40 medios dispuestos para realizar los pasos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
8. Un producto de programa informático, que comprende:
45 un medio legible por ordenador no transitorio que incorpora código de software dispuesto para realizar los pasos de las reivindicaciones 1 a 6.
9. Un procedimiento (1000) para facilitar el acceso aleatorio sobre una portadora de componentes secundaria, SCC, que comprende:
50 recibir (1002) una indicación de un estado de falta de sincronización de un UE relacionado con la SCC; y

 transmitir (1004) una orden de canal de control de enlace descendente físico al UE para facilitar la realización de acceso aleatorio por la SCC basándose en la indicación.
10. El procedimiento según la reivindicación 9, en el que la recepción comprende recibir la indicación sobre una portadora de componentes principal con el UE o recibir la indicación en un mensaje de control de acceso a medios, MAC o control de recursos de radio, RRC, desde el UE o recibir la indicación por un enlace de retorno con otro eNodeB que tiene una portadora de componentes principal con el UE.
11. Un aparato para facilitar el acceso aleatorio sobre una portadora de componentes secundaria, SCC, que comprende:
60 medios dispuestos para realizar los pasos de las reivindicaciones 9 o 10.
12. Un producto de programa informático, que comprende:
65

un medio legible por ordenador no transitorio que incorpora código de software dispuesto para realizar los pasos de la reivindicación 9 o 10.



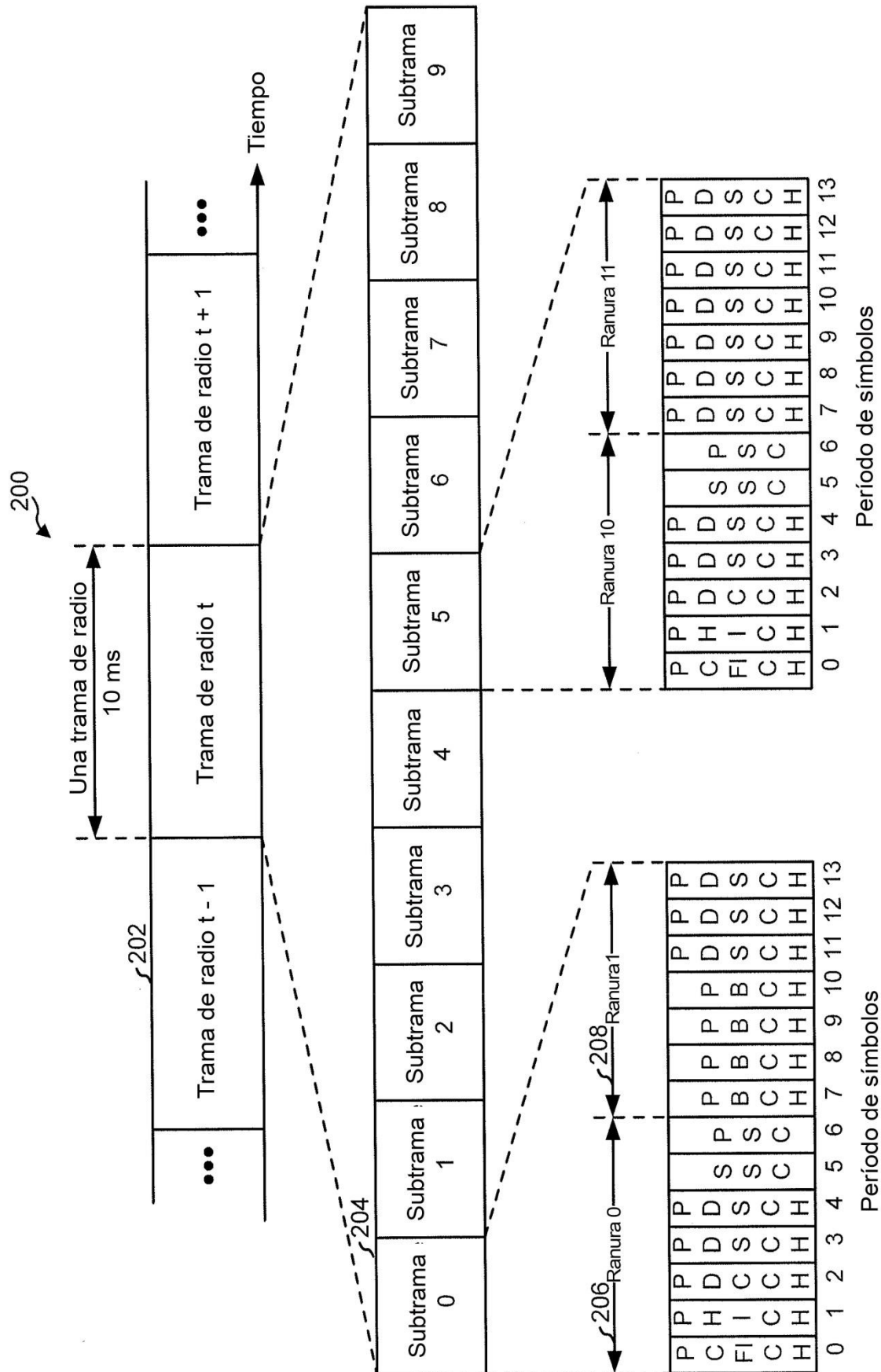


FIG. 2

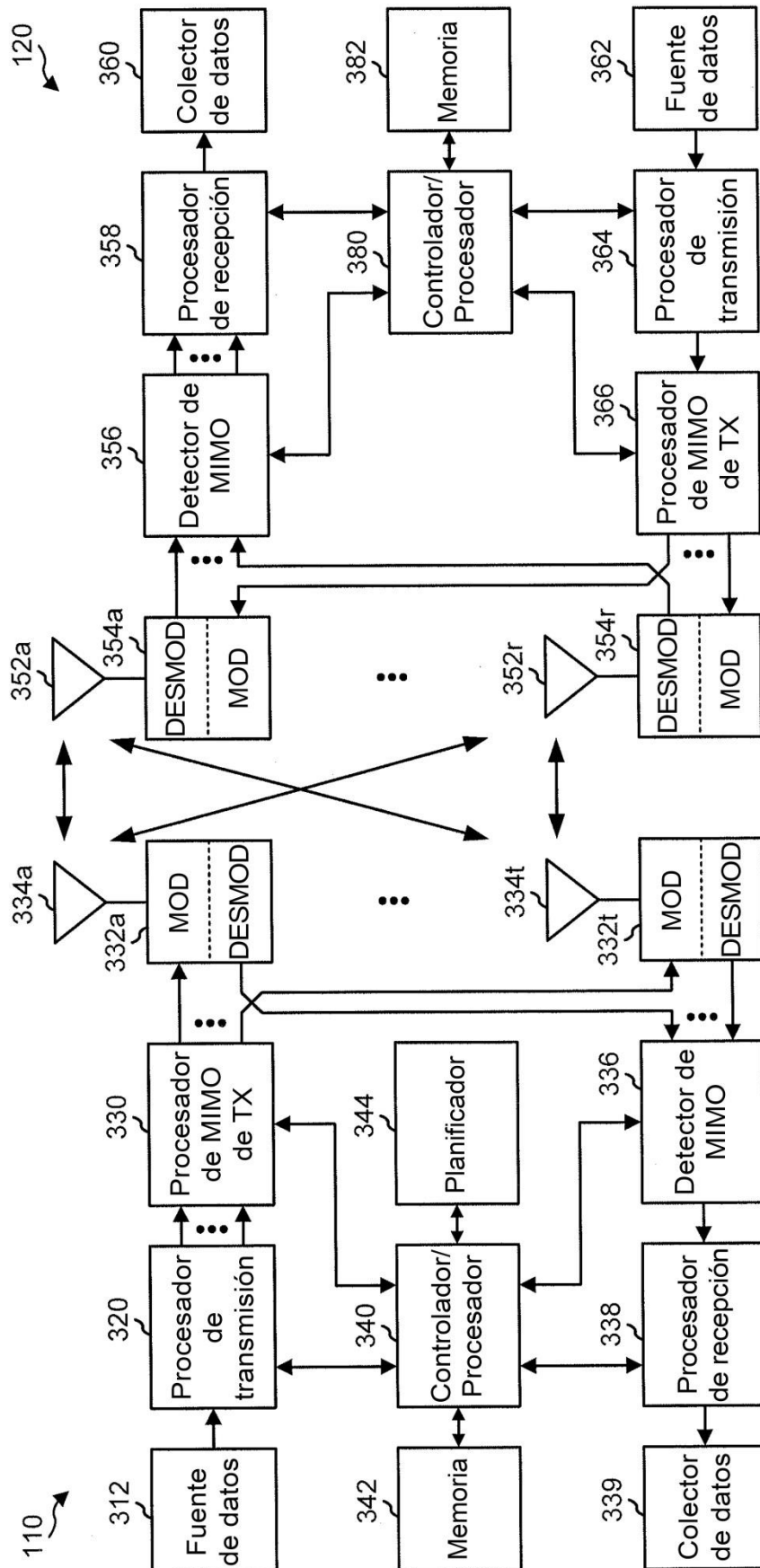


FIG. 3

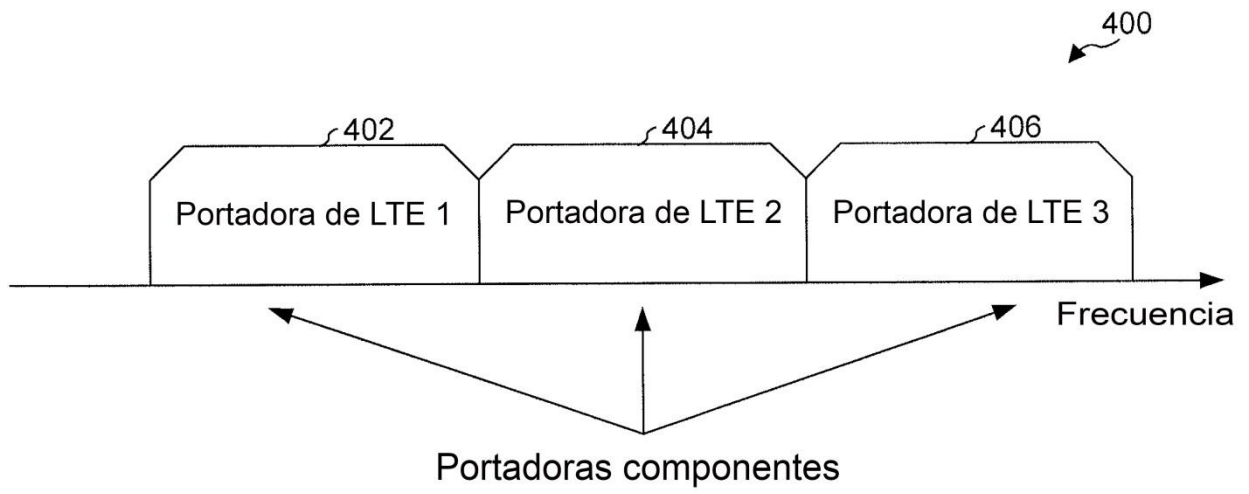


FIG. 4A

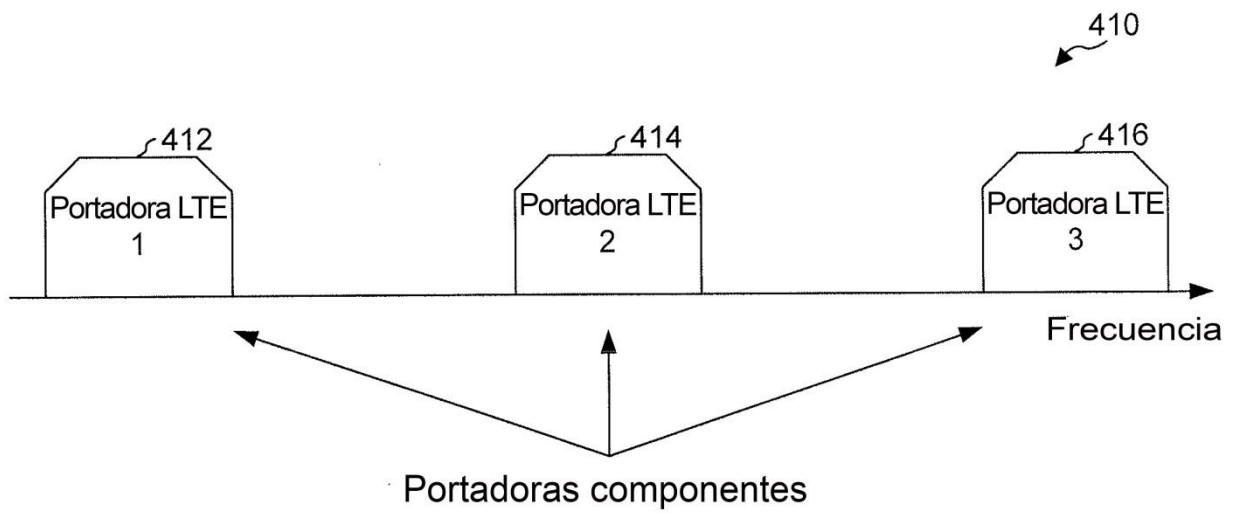


FIG. 4B

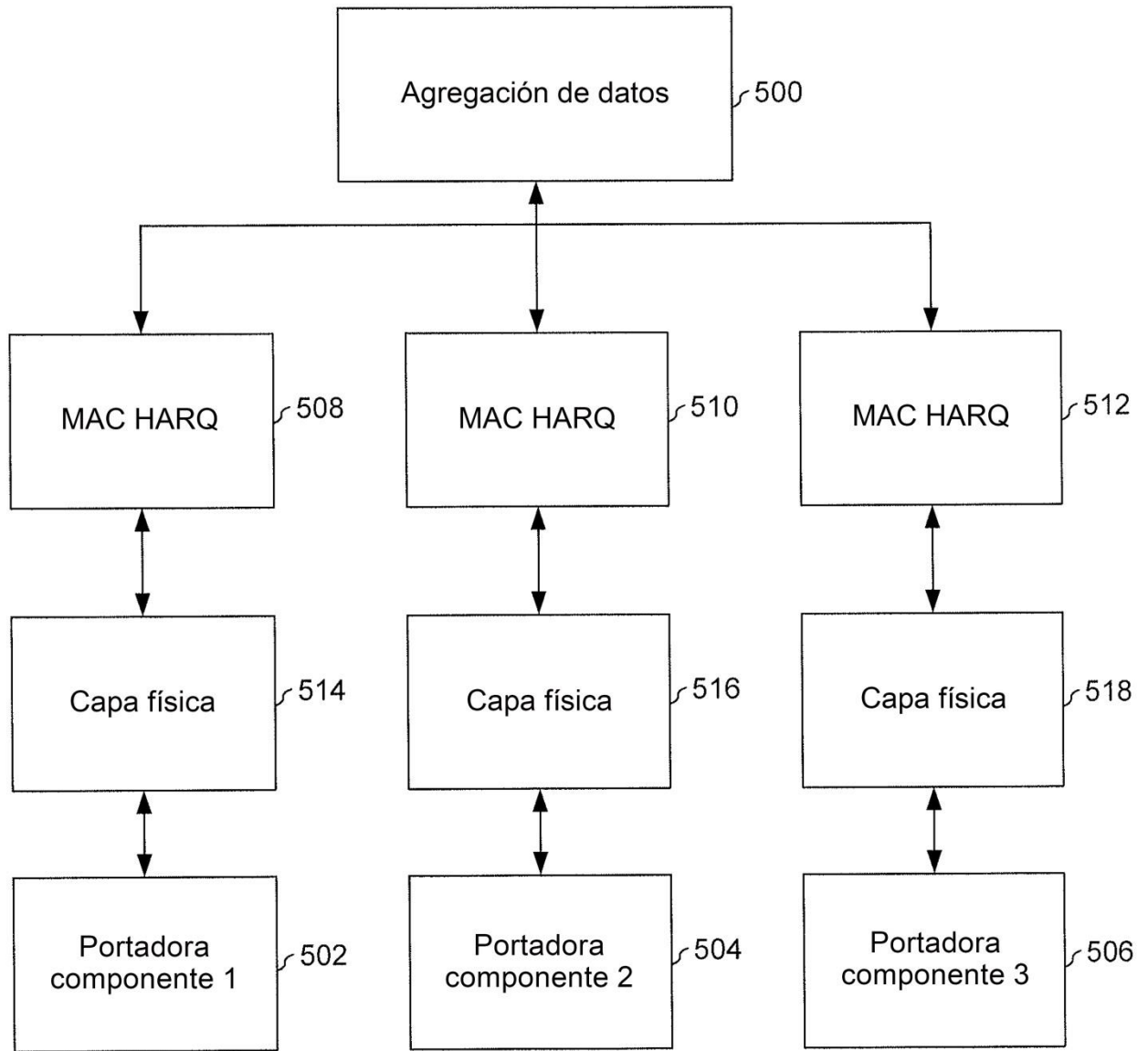


FIG. 5

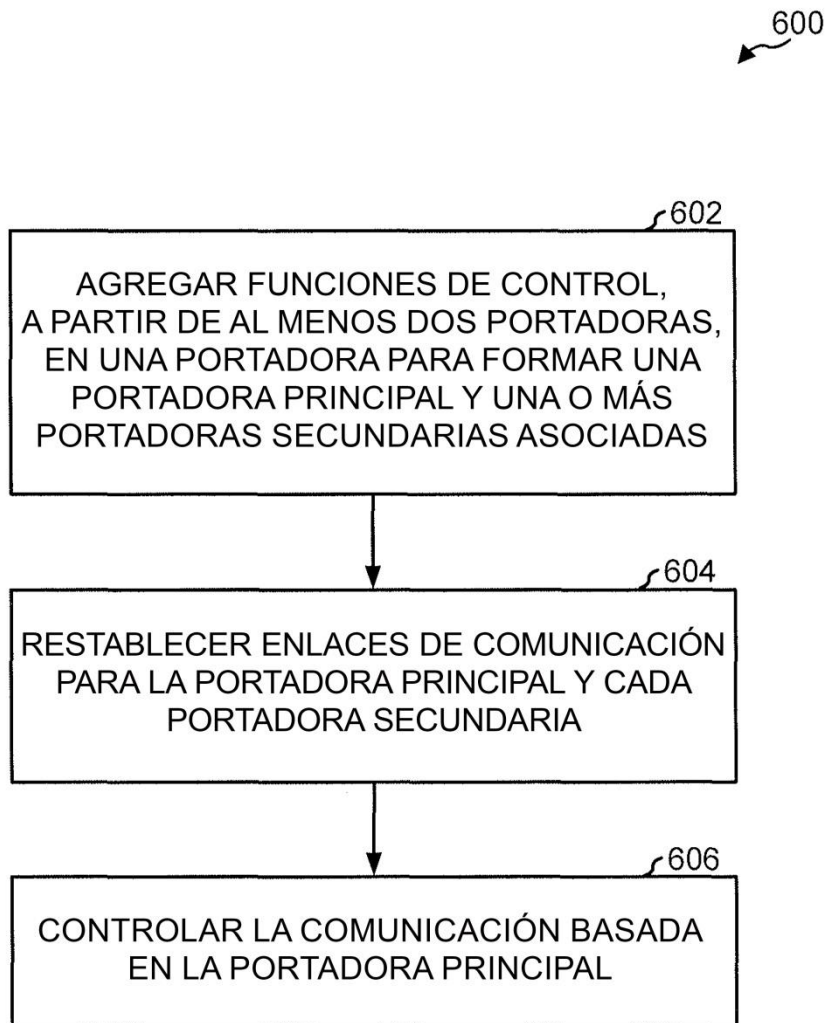


FIG. 6

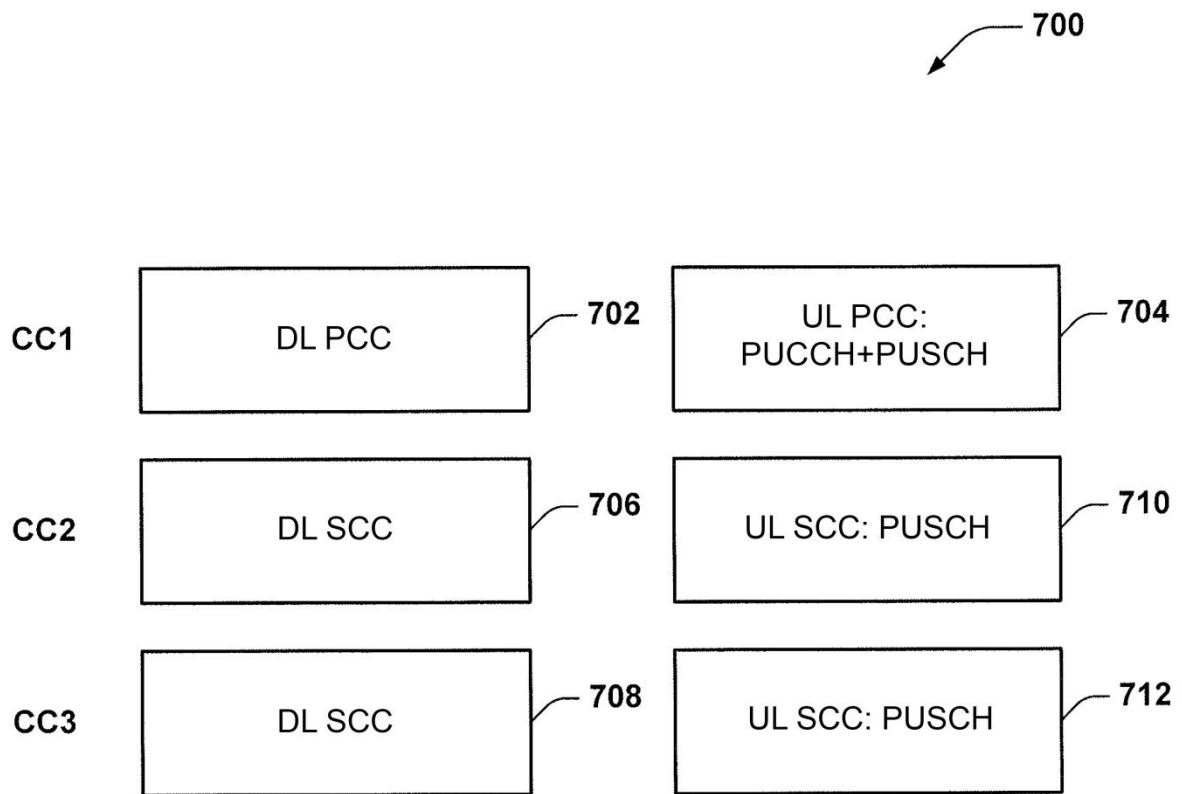


FIG. 7

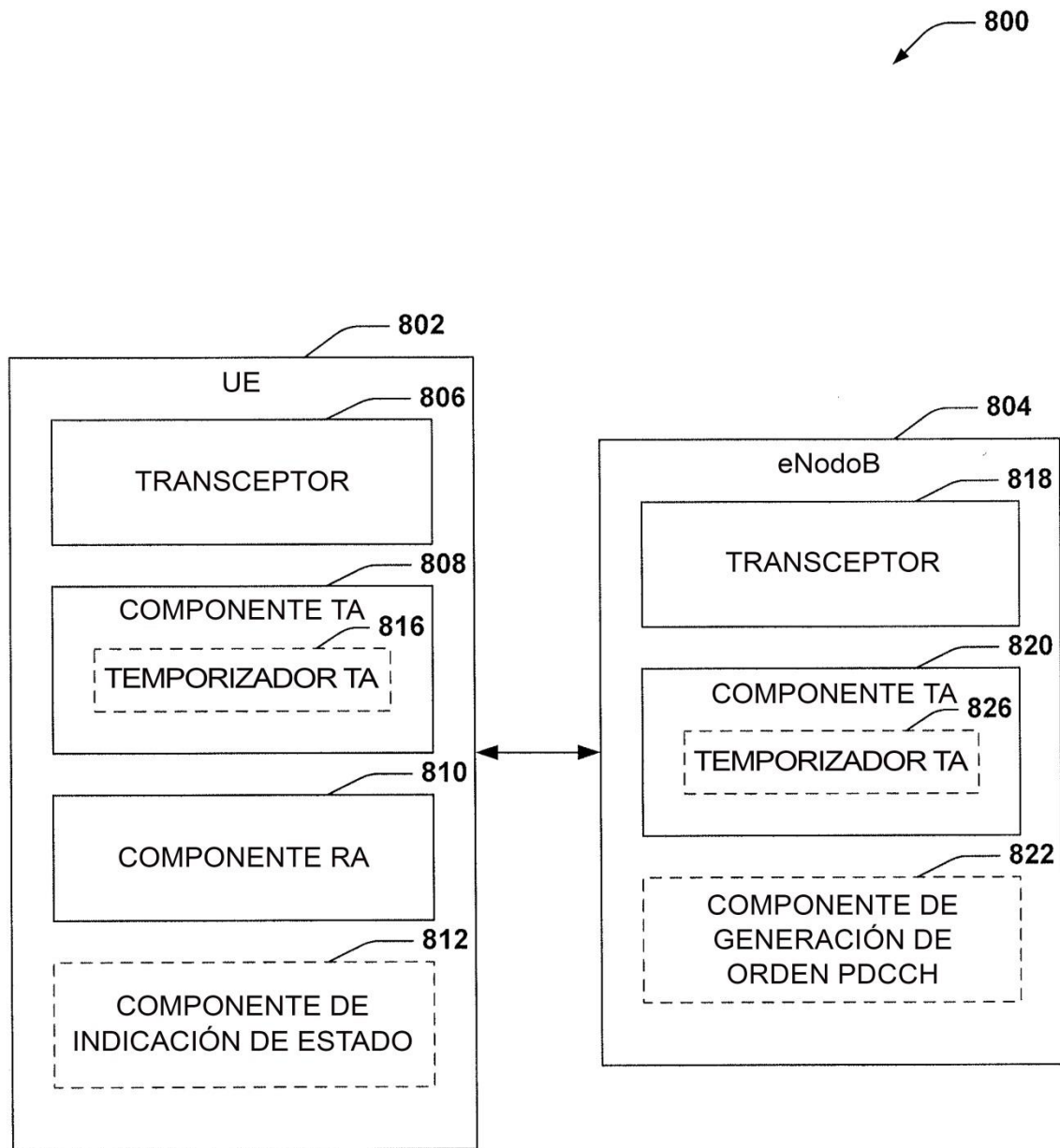


FIG. 8

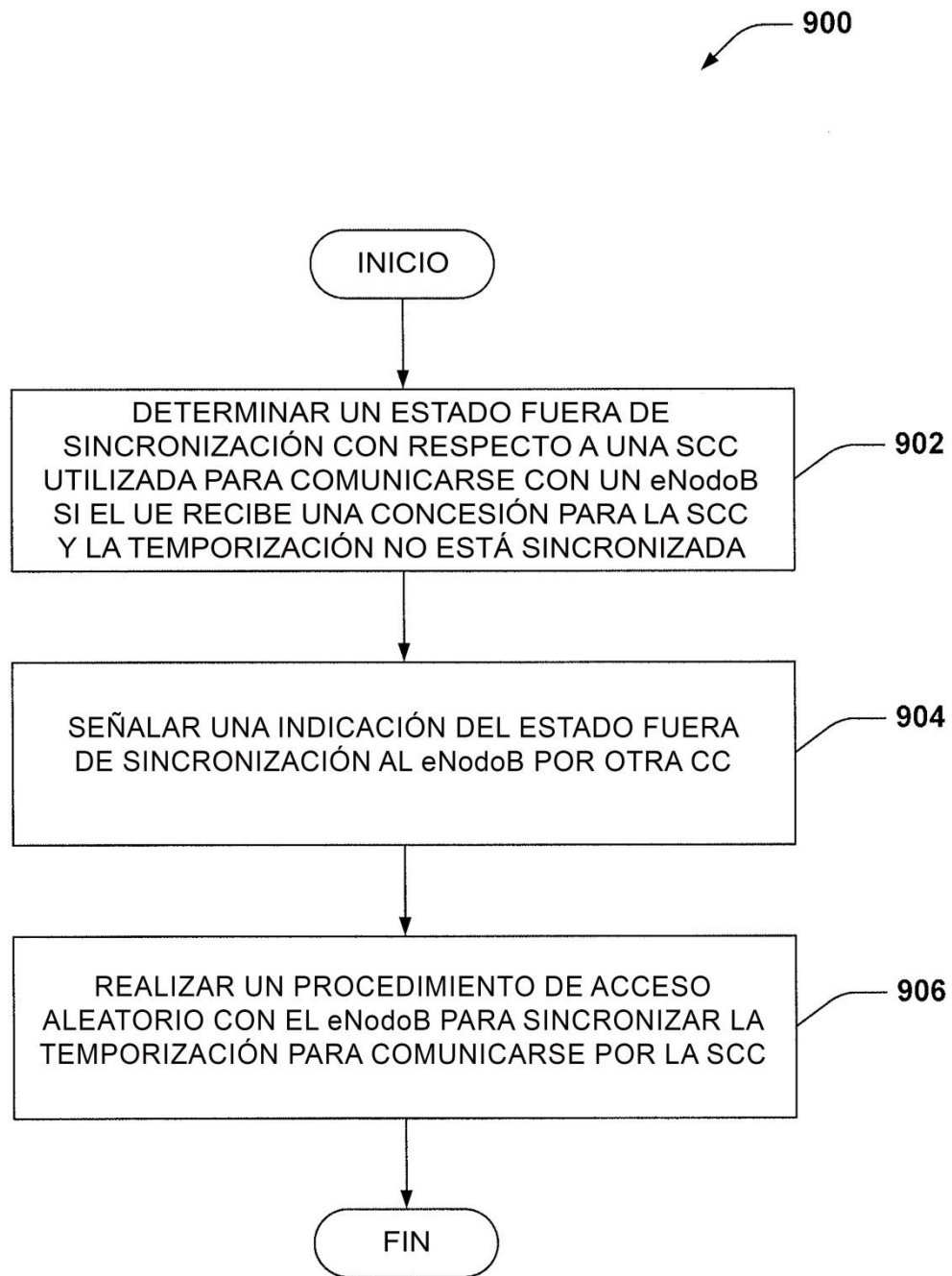


FIG. 9

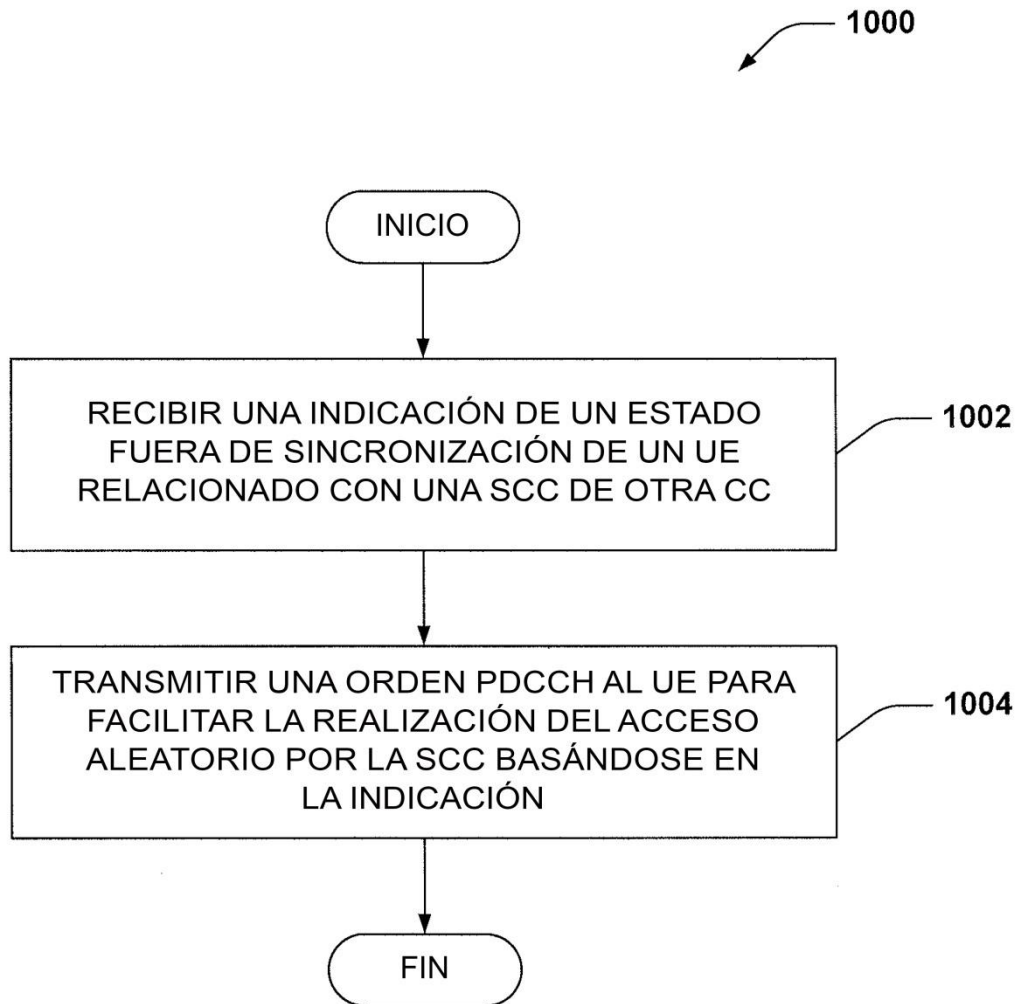


FIG. 10

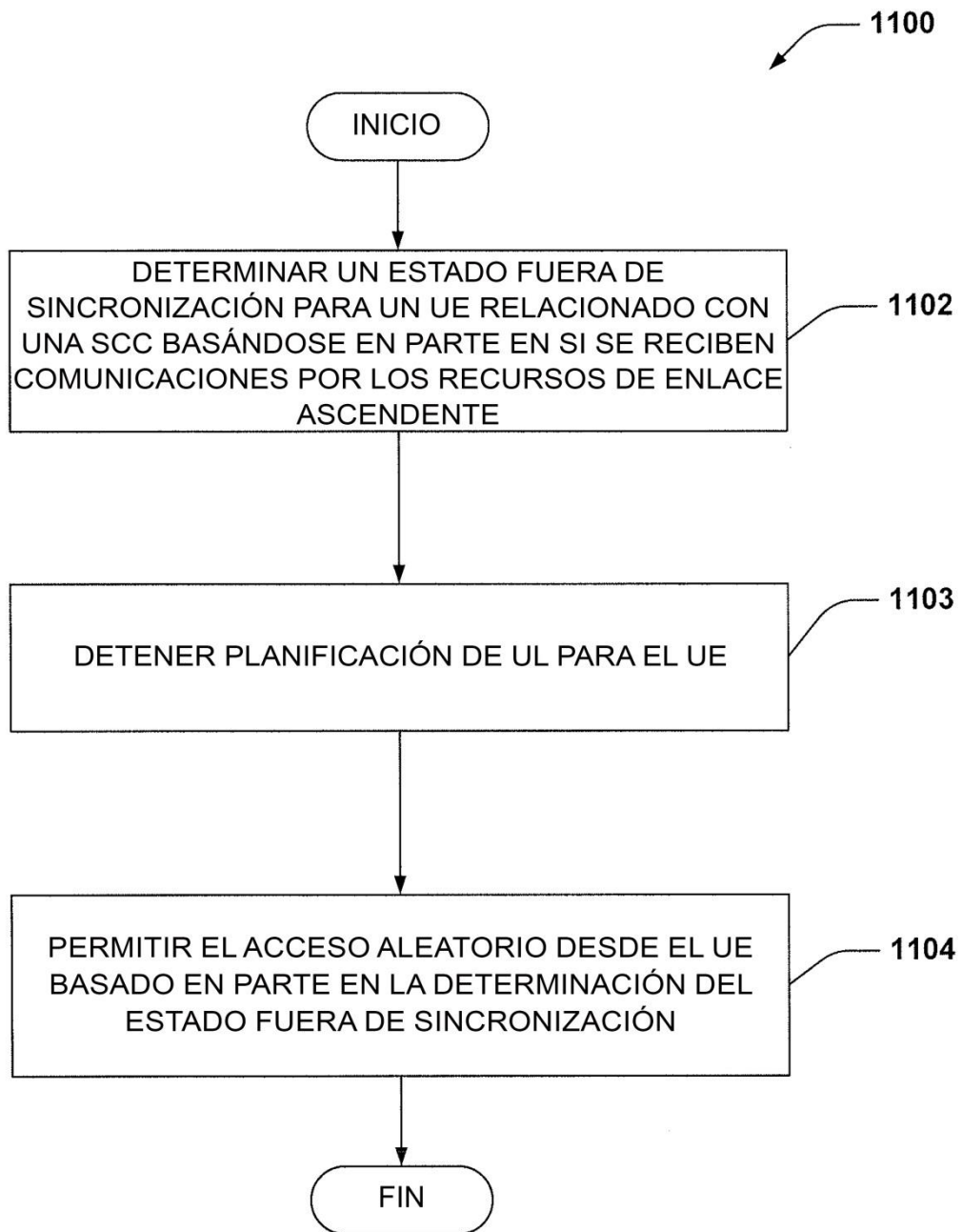


FIG. 11

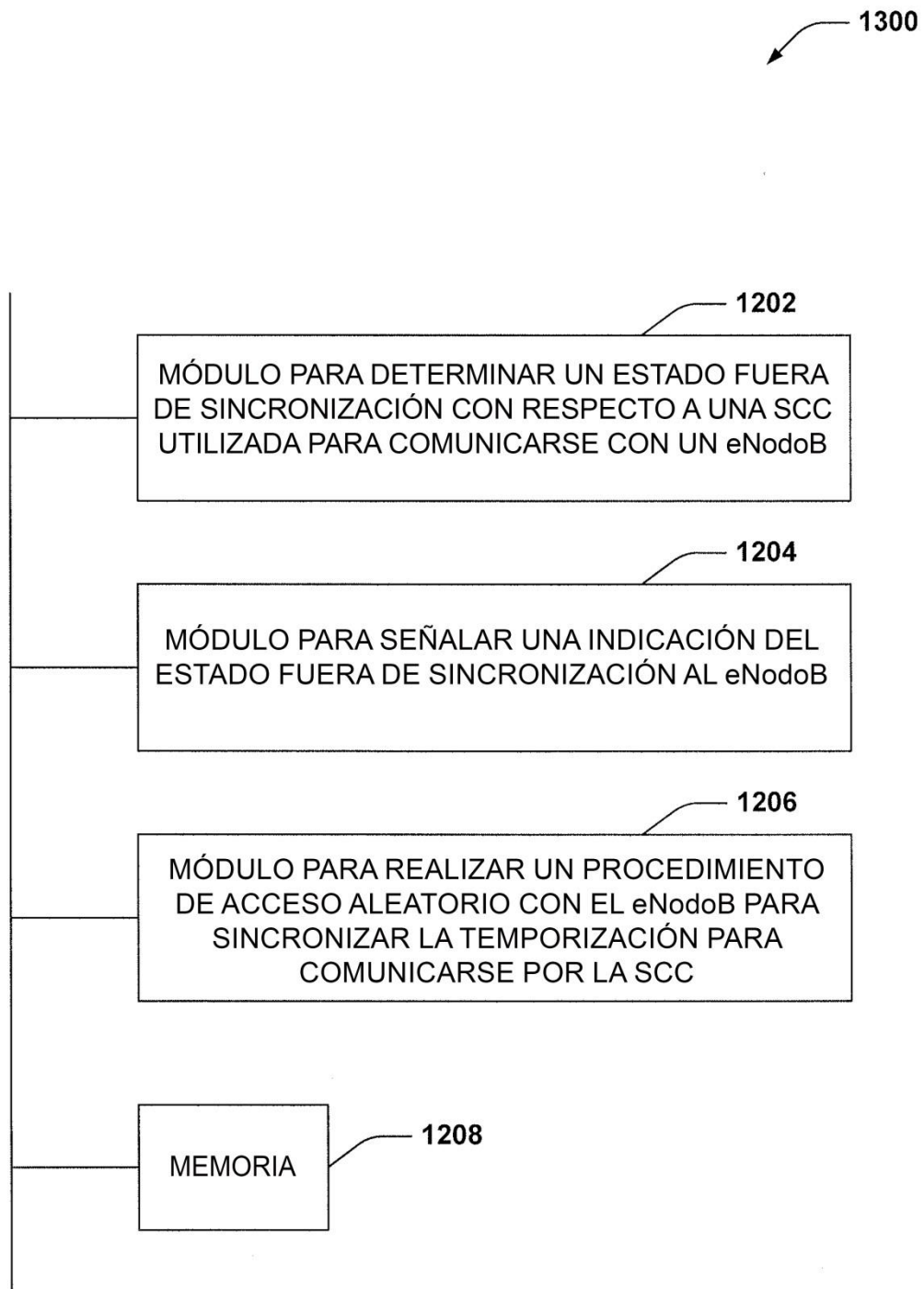


FIG. 12

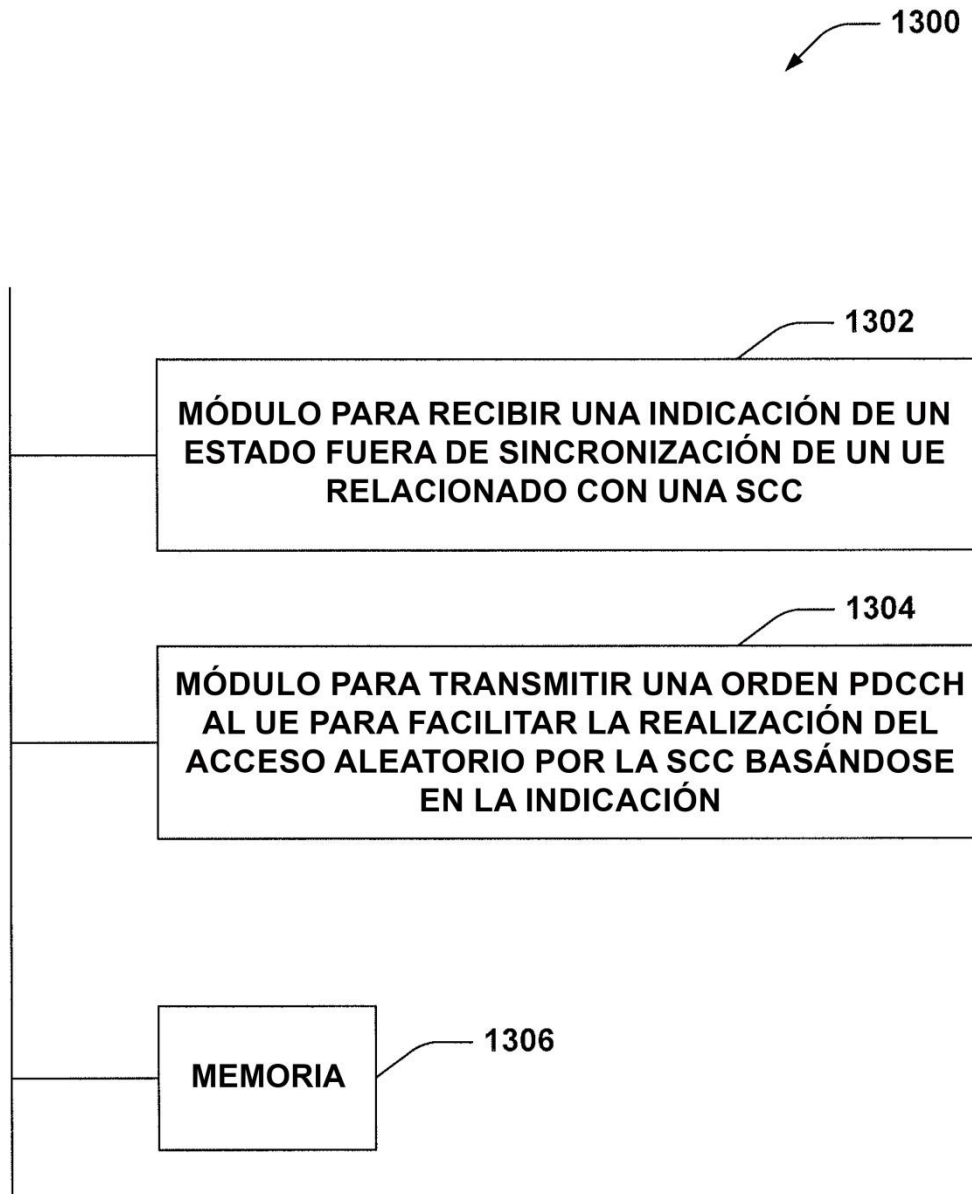


FIG. 13

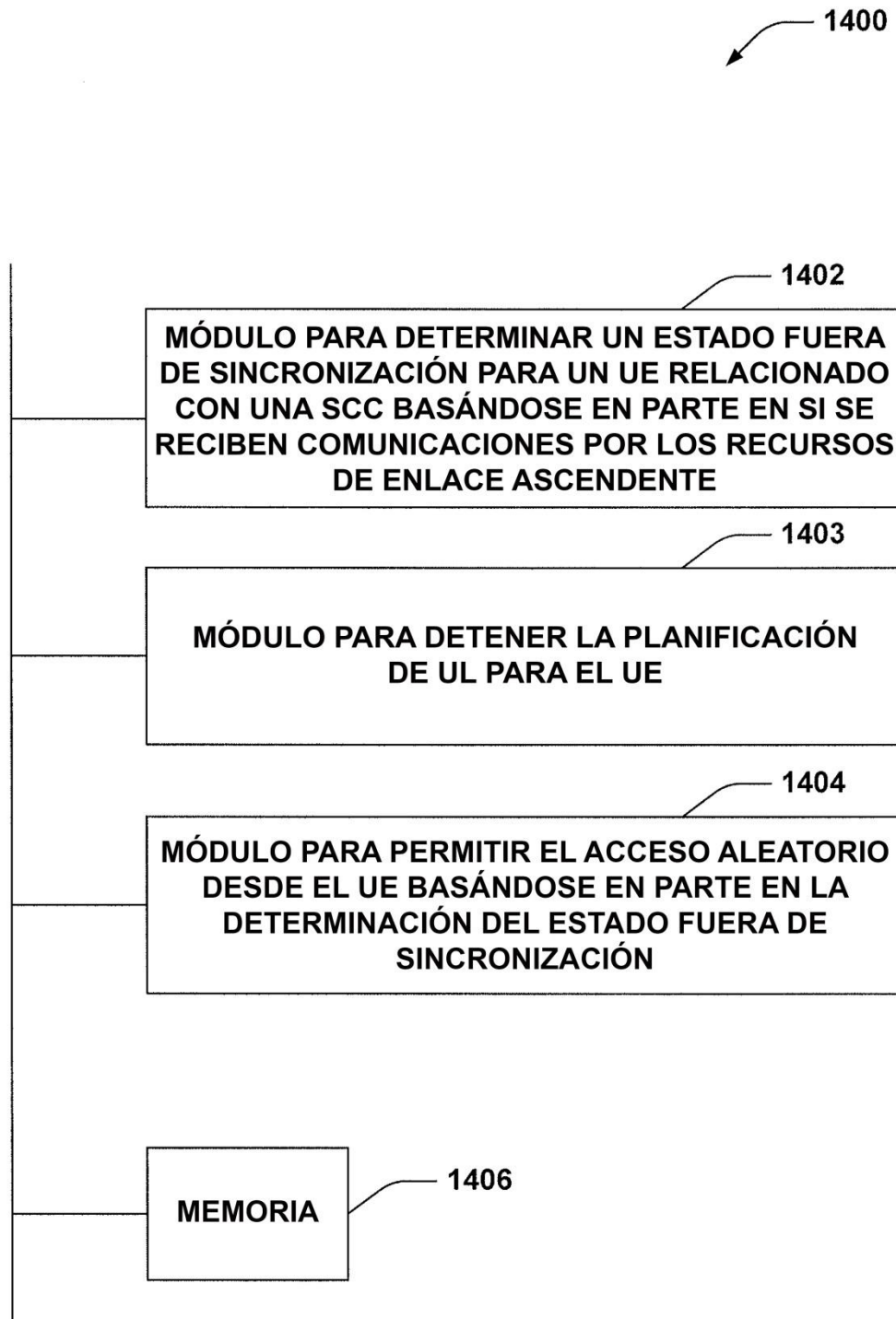


FIG. 14