

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 513**

51 Int. Cl.:

H04W 56/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.09.2012 PCT/US2012/054848**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2013 WO13040026**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2012 E 12766258 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 2756719**

54 Título: **Soporte de múltiples grupos de avance de temporización para equipo de usuario en agregación de portadoras en LTE**

30 Prioridad:

12.09.2011 US 201161533614 P
13.03.2012 US 201261610151 P
11.09.2012 US 201213610139

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.09.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

CHEN, WANSHI;
GAAL, PETER;
KITAZOE, MASATO;
DAMNJANOVIC, JELENA, M.;
MONTOJO, JUAN y
XU, HAO

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 784 513 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

Soporte de múltiples grupos de avance de temporización para equipo de usuario en agregación de portadoras en LTE

5 ANTECEDENTES

10 [0001] Los sistemas de comunicación inalámbrica se despliegan ampliamente para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación, tales como voz, vídeo, datos por paquetes, mensajería, radiodifusión, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple que puedan soportar una comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos del sistema disponibles (por ejemplo, tiempo, frecuencia y potencia). Entre dichos sistemas de acceso múltiple se incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de evolución a largo plazo (LTE) 3GPP y sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA).

15 [0002] En general, un sistema de comunicaciones de acceso múltiple inalámbrico puede incluir un cierto número de estaciones base, prestando cada una de ellas soporte simultáneamente a la comunicación para múltiples terminales móviles. Las estaciones base se pueden comunicar con el equipo de usuario en enlaces descendentes y ascendentes. Cada estación base tiene un alcance de cobertura, que se puede denominar área de cobertura de la célula. Algunos sistemas de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple pueden usar la agregación de portadoras, donde portadoras de múltiples componentes se agregan y se usan juntas para la transmisión entre estaciones base y equipos de usuario. Para lograr la temporización [timing] adecuada para la transmisión y la recepción en estas diferentes portadoras, la información de avance de temporización puede distribuirse desde la estación base a un equipo de usuario para permitir que el dispositivo tenga en cuenta el retardo de propagación y/o el retardo debido a otros factores (por ejemplo, repetidores) en diferentes portadoras. La información de avance de temporización puede ayudar a garantizar la temporización de recepción sincronizada de los enlaces de flujo de enlace ascendente transmitidos desde múltiples terminales móviles. Las portadoras de múltiples componentes se pueden agregar en diferentes grupos de avance de temporización: En algunos casos, las portadoras de componentes múltiples pueden agregarse en diferentes grupos de avance de temporización en base a tener características de retardo similares. Sin embargo, pueden surgir problemas de sincronización para grupos de avance de temporización dependiendo de la naturaleza de las portadoras de componente dentro de un grupo de avance de temporización dado.

35 [0003] El documento técnico R2-114321, titulado "Timing reference and pathloss reference for SCell group", presentado por Alcatel-Lucent en el TSG-RAN WG2#75, 22 - 26 agosto de 2011, Atenas, Grecia, analiza la determinación de la temporización y la referencia de pérdida de ruta para el grupo SCell en versiones de LTE además de Rel-10. Al igual que en Rel-10, la referencia de temporización y pérdida de ruta del grupo SCell debe definirse de modo que el UE pueda usarla para ajustar la temporización de UL y calcular la pérdida de ruta de una celda. Para el grupo PCell, debe seguir el comportamiento de Rel-10 donde la referencia de temporización inicial es PCell, mientras que la referencia de pérdida de ruta es configurable entre PCell y SCell. La temporización de UL debe estar sincronizada para cada CC para mantener la ortogonalidad entre los usuarios dentro de la celda. Mientras la transmisión de UL está activa, el eNB puede garantizar que se mantenga la sincronización de UL midiendo la temporización de recepción de UL y ajustando la temporización de transmisión del UE, si es necesario, con el uso de comandos de avance de temporización (TA).

45 [0004] El documento técnico R2-113285, titulado "Discussion on TA group management", presentado por Huawei y HiSilicon en el encuentro de 3GPP TSG-RAN WG2 # 74, 9-13 de mayo de 2011, Barcelona, España, analiza alternativas para dividir múltiples celdas en grupos de TA. En una primera alternativa, se analiza la agrupación de TA específico de la celda. En esta alternativa, eNB adquiere la existencia de RRH, repetidor y otra información y decide independientemente del UE. En una segunda alternativa, se analiza la agrupación de TA específico de UE. Para esta alternativa, eNB toma la decisión del grupo de TA con la ayuda del UE, por ejemplo, la diferencia de retardo de transmisión del enlace descendente.

55 [0005] El documento WO 2011/085200 A1 se refiere a un procedimiento para mantener la alineación temporal con múltiples portadoras de enlace ascendente. Se puede determinar un grupo de portadoras de enlace ascendente (conjuntos de CC de UL) que funcionan con un solo avance de temporización (TA), y se puede aplicar un valor de TA a un conjunto de CC de UL específico. La capacidad de una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU) de usar múltiples TA puede definir un índice de grupo de unos pocos bits para cada conjunto de CC de UL. Un comando de TA recibido en un mensaje de respuesta de acceso aleatorio puede usarse para aplicar el valor de TA a cada portadora de UL del conjunto de CC de UL. La WTRU puede determinar a qué conjunto de CC de UL se aplica el valor de TA en base a la portadora de DL desde la que se transmitió el comando. La WTRU puede determinar a qué conjunto de CC de UL se aplica el valor de TA en base al índice de grupo que se proporciona explícitamente en el comando. La WTRU puede liberar configuraciones multi-CC al expirar el temporizador de alineación temporal (TAT).

BREVE EXPLICACIÓN

65 [0006] La invención está definida en las reivindicaciones independientes. Se proporcionan procedimientos, sistemas y dispositivos para usar información de sincronización de grupos de avance de temporización en múltiples grupos de

avance de temporización. Una portadora de componente de enlace descendente de referencia puede determinarse entre portadoras de múltiples componentes como parte de una operación de agregación de portadoras. La portadora de componente de enlace descendente de referencia puede determinarse en base a una configuración de control de recursos de radio (RRC) de un equipo de usuario. Por ejemplo, el (los) mensaje(s) de configuración de RRC pueden transmitirse al equipo de usuario identificando una portadora como portadora de componente primario (PCC) y portadoras adicionales como portadoras de componente secundario (SCC). La portadora que se identifica como PCC puede servir como portadora de enlace descendente de referencia para múltiples grupos de avance de temporización, incluyendo los grupos de avance de temporización que pueden no incluir la PCC y pueden incluir solo SCC.

[0007] Algunos diseños pueden proporcionar ventajas, por ejemplo, cuando el estado de activación de las SCC cambia de vez en cuando. Un grupo de avance de temporización que contiene SCC, pero no PCC, puede enfrentar problemas de sincronización debido a la desactivación de las celdas secundarias correspondientes. Por el contrario, un grupo de avance de temporización con una celda primaria que corresponde a una PCC puede no enfrentar los mismos problemas porque la celda primaria no puede desactivarse. Algunos aspectos también ofrecen ventajas sobre otras técnicas que pueden proporcionar información de temporización para un grupo de avance de temporización que incluye SCC pero no PCC, tal como a través del enlace SIB2. Por ejemplo, cuando una portadora de componente de enlace descendente de celda secundaria se activa o desactiva, la portadora de componente de enlace ascendente vinculada a SIB2 en general también se activa o desactiva. Como otro ejemplo, se pueden tener en cuenta las características de una portadora de componente (estado de activación, si está equipada con un repetidor, si está siempre encendida o si se apaga periódicamente, tipo de portadora nueva o heredada, etc.) al determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia.

[0008] Algunos aspectos incluyen un procedimiento para usar información de sincronización de grupos de avance de temporización en múltiples grupos de avance de temporización. El procedimiento puede incluir la identificación de portadoras de múltiples componentes como parte de una operación de agregación de portadoras. Las portadoras de múltiples componentes pueden incluir una o más portadoras de componente de enlace descendente y dos o más portadoras de componente de enlace ascendente. Se pueden determinar múltiples grupos de avance de temporización. Cada portadora de componente en las portadoras de múltiples componentes puede incluirse en uno de los grupos de avance de temporización. Se puede identificar un primer grupo de avance de temporización de los múltiples grupos de avance de temporización. Se puede determinar una portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización basándose al menos en parte en una configuración de control de recursos de radio (RRC). La portadora de componente de enlace descendente de referencia determinada puede usarse para el ajuste de temporización dentro de al menos el primer grupo de avance de temporización.

[0009] El procedimiento puede incluir además recibir una indicación de una portadora de componente de enlace descendente primario a través de la configuración de RRC. La portadora de componente de enlace descendente primario puede ser la portadora de componente de enlace descendente de referencia determinada. Algunos modos de realización incluyen el uso de la portadora de componente de enlace descendente primario para el ajuste de temporización dentro de un segundo grupo de avance de temporización de los múltiples grupos de avance de temporización. La portadora de componente de enlace descendente primario puede incluirse en el segundo grupo de avance de temporización.

[0010] Una o más portadoras de componente de enlace descendente de las una o más portadoras de enlace descendente identificadas pueden ser incluidas en el primer grupo de avance de temporización. La determinación de la portadora de componente de enlace descendente de referencia puede basarse en una configuración de RRC para la una o más portadoras de componente de enlace descendente en el primer grupo de avance de temporización. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse como una portadora de componente de enlace descendente con un índice de celda más pequeño de múltiples índices de celda configurados para cada una de la una o más portadoras de componente de enlace descendente en el primer grupo de avance de temporización.

[0011] La portadora de componente de enlace descendente de referencia puede determinarse a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente activado. La o las portadoras de componente de enlace descendente y las dos o más portadoras de componente de enlace ascendente pueden estar asociadas con dos o más bandas. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente de la misma banda o banda similar. Como ejemplo, se puede determinar que la portadora de componente de enlace descendente de referencia es una portadora de componente de enlace descendente de la misma banda o similar que una portadora de componente de enlace ascendente asociada con un intento de acceso aleatorio para el primer grupo de avance de temporización.

[0012] Algunos diseños incluyen la realización de múltiples procedimientos de acceso aleatorio en paralelo con respecto a dos o más de los múltiples grupos de avance de temporización. La realización de los procedimientos de acceso aleatorio múltiple puede incluir realizar un primer procedimiento de acceso aleatorio vinculado con el primer grupo de avance de temporización; y/o realizar un segundo procedimiento de acceso aleatorio vinculado con un

segundo grupo de avance de temporización de los múltiples grupos de avance de temporización, donde una o más porciones del segundo procedimiento de acceso aleatorio se superponen con una o más porciones del primer procedimiento de acceso aleatorio.

5 **[0013]** Algunos aspectos incluyen la iniciación de un procedimiento de acceso aleatorio no basado en la contención en una portadora de componente de enlace ascendente dentro del primer grupo de avance de temporización a través del uso de un canal de control de enlace descendente transmitido en una portadora de componente de enlace descendente que no está vinculada con la portadora de componente de enlace ascendente por medio de una difusión del bloque de información del sistema. Se puede incluir un campo de indicación entre portadoras en el canal de control de enlace descendente para permitir la programación entre portadoras.

15 **[0014]** La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un retardo similar debido a los repetidores de enlace descendente. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un mismo tipo de portadora donde el tipo de portadora incluye al menos un tipo de portadora heredada o un nuevo tipo de portadora. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un factor de actividad similar.

20 **[0015]** Los procedimientos, sistemas y dispositivos se proporcionan para soportar múltiples grupos de avance de temporización para equipo de usuario en agregación de portadoras en LTE. Algunos modos de realización proporcionan soporte para acceso aleatorio para grupos de avance de temporización sin una portadora de componente primario. Algunos modos de realización usan índices de grupo de avance de temporización para permitir la gestión de procedimientos de acceso aleatorio entre portadoras. Otros modos de realización soportan procedimientos de acceso aleatorio paralelo a través de múltiples grupos de avance de temporización. Algunos modos de realización proporcionan una portadora de componente de enlace descendente de referencia para la temporización dentro de un grupo de avance de temporización.

30 **[0016]** Se proporcionan procedimientos, sistemas y/o dispositivos para la gestión entre portadoras para múltiples grupos de avance de temporización. En algunos modos de realización, se proporciona un procedimiento para la gestión entre portadoras para múltiples grupos de avance de temporización. El procedimiento puede incluir generar un índice de grupo de avance de temporización. El índice de grupo de avance de temporización puede identificar un grupo de avance de temporización a partir de múltiples grupos de avance de temporización. Cada grupo puede incluir diferentes conjuntos de portadoras de componente. El índice de grupo de avance de temporización puede transmitirse como parte de un procedimiento de acceso aleatorio.

40 **[0017]** En algunos modos de realización, un primer grupo de avance de temporización a partir de los múltiples grupos de avance de temporización incluye una portadora de componente primario y un segundo grupo de avance de temporización incluye al menos una portadora de componente secundario. El primer grupo de avance de temporización también puede incluir una o más portadoras de componente secundario, mientras que el segundo grupo de avance de temporización no incluye una portadora de componente primario. Algunos modos de realización también pueden incluir grupos de avance de temporización adicionales además del primer y segundo grupo de avance de temporización. El número de grupos de avance de temporización puede depender de una variedad de factores que incluyen, pero no se limitan a, características de retardo de propagación, características de canal, características de dispositivo de equipo de usuario y/o características de ancho de banda de las portadoras de componente.

50 **[0018]** En algunos modos de realización, el índice de grupo de avance de temporización se transmite como un único bit de información. Una primera configuración de bit del único bit de información puede indicar que el grupo de avance de temporización incluye una portadora de componente primario; una segunda configuración de bit del bit individual puede indicar que el avance de temporización agrupa una o más portadoras de componente secundario sin la portadora de componente primario. Algunos modos de realización pueden incluir índices de avance de temporización que pueden usar bits adicionales para transmitir su información. El número de bits puede depender del número de grupos de avance de temporización.

55 **[0019]** El índice de grupo de avance de temporización se puede transmitir como parte de una carga útil de MAC en algunos modos de realización. El índice de grupo de avance de temporización puede transmitirse como parte de una carga útil de PDCCH. Algunos modos de realización también pueden incluir la transmisión de un identificador de portadora de componente como parte de una configuración de control de recursos de radio (RRC) para identificar una portadora de componente dentro de un grupo de avance de temporización asociado con un índice de grupo de avance de temporización específico. La portadora de componente identificada puede usarse para un intento de acceso aleatorio.

65 **[0020]** Algunos modos de realización pueden permitir la gestión del procedimiento de respuesta de acceso aleatorio entre portadoras a través del uso del índice de grupo de avance de temporización. Algunos modos de realización pueden permitir el orden de PDCCH entre portadoras a través del uso del índice de grupo de avance de temporización.

5 [0021] Se proporcionan procedimientos, sistemas y/o dispositivos para proporcionar la gestión entre portadoras para múltiples grupos de avance de temporización. En algunos modos de realización, se proporciona un procedimiento para proporcionar la gestión entre portadoras para múltiples grupos de avance de temporización. El procedimiento puede incluir recibir un índice de grupo de avance de temporización como parte de un procedimiento de acceso aleatorio. El índice de grupo de avance de temporización puede usarse para determinar un grupo de avance de temporización para transmitir datos. Algunos modos de realización pueden incluir además usar el índice de grupo de avance de temporización para permitir la gestión de procedimientos de acceso aleatorio entre portadoras. Algunos modos de realización pueden incluir además usar el índice de grupo de avance de temporización para permitir la gestión del orden de PDCCH entre portadoras. Algunos modos de realización pueden incluir además recibir un identificador de portadora de componente como parte de una configuración de control de recursos de radio (RRC) para identificar una portadora de componente dentro de un grupo de avance de temporización asociado con un índice de grupo de avance de temporización específico, en el que la portadora de componente identificada se usa para un procedimiento de acceso aleatorio.

15 [0022] Se proporcionan procedimientos, sistemas y/o dispositivos para realizar múltiples procedimientos de acceso aleatorio paralelo. En algunos modos de realización, se proporciona un procedimiento para realizar múltiples procedimientos de acceso aleatorio paralelo. El procedimiento puede incluir realizar un primer procedimiento de acceso aleatorio asociado con un primer grupo de avance de temporización de portadoras de componente. Se puede realizar un segundo procedimiento de acceso aleatorio asociado con un segundo grupo de avance de temporización de portadoras de componente donde una o más porciones del segundo procedimiento de acceso aleatorio se superponen con una o más porciones del primer procedimiento de acceso aleatorio.

20 [0023] Algunos modos de realización pueden incluir realizar una priorización de potencia con respecto al primer procedimiento de acceso aleatorio y el segundo procedimiento de acceso aleatorio. Realizar la priorización de potencia puede incluir realizar un escalado de igual potencia con respecto al primer procedimiento de acceso aleatorio y el segundo procedimiento de acceso aleatorio. En algunos modos de realización, realizar la priorización de potencia puede incluir transmitir un primer intento de acceso aleatorio con respecto al primer grupo de avance de temporización de portadoras de componente antes de transmitir un segundo intento de acceso aleatorio con respecto al segundo grupo de avance de temporización de portadoras de componente, donde el primer grupo de avance de temporización de portadoras de componente incluye una portadora de componente primario.

25 [0024] En algunos modos de realización, el primer procedimiento de acceso aleatorio puede incluir un procedimiento de acceso aleatorio no basado en la contención y el segundo procedimiento de acceso aleatorio puede incluir un procedimiento de acceso aleatorio basado en la contención. La realización de la priorización de potencia en este caso puede incluir transmitir un primer intento de acceso aleatorio con respecto al primer grupo de avance de temporización de portadoras de componente antes de transmitir un segundo intento de acceso aleatorio con respecto al segundo grupo de avance de temporización de portadoras de componente.

30 [0025] Algunos modos de realización pueden incluir la configuración de una primera subtrama que incluye una primera respuesta de acceso aleatorio como parte del primer procedimiento de acceso aleatorio. Una segunda subtrama que incluye una segunda respuesta de acceso aleatorio puede configurarse como parte del segundo procedimiento de acceso aleatorio. La primera subtrama y la segunda subtrama pueden transmitirse. Como resultado, las respuestas de acceso aleatorio primera y segunda pueden no transmitirse en la misma subtrama. Algunos modos de realización pueden incluir la activación de un indicador de calidad de canal aperiódico (A-CQI).

35 [0026] Se proporcionan procedimientos, sistemas y/o dispositivos para usar información de sincronización de grupo de avance de temporización. En algunos modos de realización, se proporciona un procedimiento para usar información de sincronización de grupo de avance de temporización. El procedimiento puede incluir determinar una portadora de componente de enlace descendente de referencia. La portadora de componente de enlace descendente de referencia puede usarse para el ajuste de temporización dentro de un primer grupo de avance de temporización de múltiples grupos de avance de temporización. Cada grupo de avance de temporización puede incluir al menos una portadora de componente de enlace descendente.

40 [0027] En algunos modos de realización, un segundo grupo de avance de temporización incluye una portadora de componente primario. En algunos modos de realización, la determinación de la portadora de componente de enlace descendente de referencia incluye usar una portadora de componente de enlace descendente vinculada con una portadora de componente de enlace ascendente asociada con un intento de acceso aleatorio para determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia. La portadora de componente de enlace descendente de referencia puede estar vinculada con la portadora de componente de enlace ascendente a través de un enlace SIB2. En algunos modos de realización, determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia puede incluir determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia a partir de una configuración de control de recursos de radio (RRC). La portadora de enlace descendente de referencia puede indicarse como una portadora de componente primario (PCC) en la configuración de RRC. La PCC se puede usar como referencia de temporización dentro de un segundo grupo de avance de temporización a partir de los múltiples grupos de avance de temporización.

5 **[0028]** Se proporcionan procedimientos, sistemas y/o dispositivos para realizar acceso aleatorio por un equipo de usuario (UE) de portadora múltiple. En algunos modos de realización, el UE recibe un mensaje de control de enlace descendente configurado para iniciar un procedimiento de acceso aleatorio. El UE transmite una respuesta al mensaje de control de enlace descendente en un canal de acceso aleatorio físico (PRACH). El UE puede recibir una concesión de acceso en una portadora de componente primario y determinar un conjunto de portadoras de componente secundario (SCC) en base a la concesión de acceso aleatorio. El UE puede completar el procedimiento de acceso aleatorio usando una portadora en el conjunto de SCC para obtener información de avance de temporización aplicable al conjunto de SCC. Recibir el mensaje de control de enlace descendente puede incluir detectar un mensaje de canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) en un espacio de búsqueda específico de UE. Recibir la concesión de acceso aleatorio puede incluir detectar un mensaje de PDCCH en un espacio de búsqueda común de la PCC.

15 **[0029]** En algunos modos de realización, el procedimiento puede incluir además obtener una unidad de datos de protocolo (PDU) de control de acceso al medio (MAC) con la concesión de acceso aleatorio. Se puede determinar un índice de grupo de avance de temporización (TA) correspondiente al conjunto de SCC basado en la PDU de MAC. Algunos modos de realización pueden incluir además recibir una configuración de grupos de TA correspondientes a las portadoras de componente configuradas para el UE. La configuración de grupos de TA puede incluir al menos un primer grupo de TA que incluye la PCC, y un segundo grupo de TA que incluye el conjunto de CC secundario (y no la PCC). Algunos modos de realización pueden incluir además determinar una CC de enlace descendente de referencia para completar el procedimiento de acceso aleatorio basado en el índice de grupo de TA. En algunos modos de realización, el procedimiento puede incluir además determinar un índice de grupo de TA correspondiente al conjunto de SCC como parte de una carga útil de PDCCH.

25 **[0030]** En algunos modos de realización, el mensaje de control de enlace descendente configurado para iniciar el procedimiento de acceso aleatorio comprende un identificador que corresponde al conjunto de SCC, y transmitir la respuesta al mensaje de control de enlace descendente incluye además determinar una SCC para transmitir el PRACH en base al identificador.

30 **[0031]** El procedimiento de acceso aleatorio puede incluir un primer procedimiento de acceso aleatorio del UE. El procedimiento puede incluir además iniciar un segundo procedimiento de acceso aleatorio simultáneamente con el primer procedimiento de acceso aleatorio. Algunos modos de realización pueden incluir determinar una prioridad para asignar potencia entre el primer procedimiento de acceso aleatorio y el segundo procedimiento de acceso aleatorio. Algunos modos de realización pueden incluir además asignar potencia al primer procedimiento de acceso aleatorio con una prioridad más alta que el segundo procedimiento de acceso aleatorio cuando el primer procedimiento de acceso aleatorio comprende un procedimiento de acceso aleatorio sin contención y el segundo procedimiento de acceso aleatorio comprende un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención. Algunos modos de realización pueden incluir además asignar potencia al segundo procedimiento de acceso aleatorio con una prioridad más alta que el primer procedimiento de acceso aleatorio cuando el segundo procedimiento de acceso aleatorio se realiza en relación con un grupo de portadoras que comprende una portadora de componente primario del UE. Determinar la prioridad puede incluir realizar un escalado de igual potencia para cada CC.

40 **[0032]** Se proporcionan procedimientos, sistemas y/o dispositivos para realizar acceso aleatorio por una estación base. En algunos modos de realización, la estación base puede transmitir un mensaje de control de enlace descendente configurado para iniciar un procedimiento de acceso aleatorio en un equipo de usuario. La estación base puede recibir una respuesta al mensaje de control de enlace descendente en un PRACH. Después de esto, la estación base puede transmitir una concesión de acceso a una PCC de un equipo de usuario, en el que la concesión de acceso incluye información con respecto a un conjunto de SCC. La información de TA aplicable al conjunto de SCC también se puede transmitir usando una portadora en el conjunto de SCC.

50 **[0033]** Transmitir el mensaje de control de enlace descendente puede incluir transmitir un mensaje de PDCCH en un espacio de búsqueda específico de UE. Transmitir la concesión de acceso aleatorio puede incluir transmitir un mensaje de PDCCH en un espacio de búsqueda común de la PCC.

55 **[0034]** En algunos modos de realización, el procedimiento para realizar acceso aleatorio por una estación base puede incluir además transmitir una PDU de MAC con la concesión de acceso aleatorio. Se puede transmitir un índice de grupo de TA correspondiente al conjunto de SCC con la concesión de acceso aleatorio. La estación base puede configurar las portadoras de componente configuradas para el UE en múltiples grupos de TA y puede transmitir la configuración de grupo de TA al UE. La estación base puede incluir un índice de grupo de TA como parte de la PDU de MAC durante el procedimiento de acceso aleatorio. La configuración de grupos de TA puede incluir al menos un primer grupo de TA que incluye la PCC, y un segundo grupo de TA que incluye el conjunto de CC secundario. Se puede transmitir una CC de enlace descendente de referencia para completar el procedimiento de acceso aleatorio basado en el índice de grupo de TA.

65 **[0035]** En algunos modos de realización, un procedimiento para realizar acceso aleatorio por una estación base puede incluir además transmitir un índice de grupo de TA correspondiente al conjunto de SCC como parte de una carga útil de PDCCH. En algunos modos de realización, el mensaje de control de enlace descendente configurado para iniciar el procedimiento de acceso aleatorio puede incluir un identificador correspondiente al conjunto de SCC.

Recibir la respuesta al mensaje de control de enlace descendente puede incluir además recibir el PRACH en una SCC basada en el identificador.

5 **[0036]** Los procedimientos anteriores se pueden implementar usando una variedad de sistemas de comunicaciones inalámbricas que pueden incluir medios para realizar uno o más de los procedimientos, dispositivos de comunicaciones inalámbricas que pueden incluir un procesador configurado para realizar uno o más de los procedimientos y/o productos de programas informáticos que incluyen un medio de almacenamiento legible por ordenador que puede incluir código para realizar uno o más de los procedimientos.

10 **[0037]** Lo anterior ha explicado en líneas bastante generales, ejemplos de acuerdo con la divulgación con el fin de que pueda entenderse mejor la descripción detallada siguiente. A continuación en el presente documento se describirán características adicionales. Los ejemplos específicos divulgados se pueden usar fácilmente como base para modificar o diseñar otras estructuras para llevar a cabo los mismos propósitos de la presente divulgación. Dichas construcciones equivalentes no se apartan del espíritu y el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Los rasgos que se creen característicos de los conceptos divulgados en el presente documento, tanto en lo que respecta a su organización como al procedimiento de funcionamiento, junto con las ventajas asociadas, se comprenderán mejor a partir de la siguiente descripción cuando se consideren en relación con las figuras adjuntas. Cada una de las figuras se proporciona solo con fines de ilustración y descripción, y no como una definición de los límites de las reivindicaciones.

20 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

25 **[0038]** Puede materializarse un entendimiento adicional de la naturaleza y de las ventajas de la presente invención por referencia a los siguientes dibujos. En las figuras adjuntas, componentes o rasgos característicos similares pueden tener la misma etiqueta de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo siguiendo la etiqueta de referencia por un guion y una segunda etiqueta que distinga entre los componentes similares. Si solo se usa la primera etiqueta de referencia en la memoria descriptiva, la descripción es aplicable a uno cualquiera de los componentes similares que tenga la misma primera etiqueta de referencia, independientemente de la segunda etiqueta de referencia.

30 La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización;

35 la FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización;

la FIG. 3A ilustra una configuración de grupos de avance de temporización de acuerdo con diversos modos de realización;

40 la FIG. 3B ilustra una configuración adicional de grupos de avance de temporización de acuerdo con diversos modos de realización;

la FIG. 4A ilustra un ejemplo de un procedimiento de acceso aleatorio de acuerdo con diversos modos de realización;

45 la FIG. 4B ilustra un ejemplo de un procedimiento de acceso aleatorio de acuerdo con diversos modos de realización;

la FIG. 4C ilustra un ejemplo de un procedimiento de acceso aleatorio de acuerdo con diversos modos de realización;

50 la FIG. 5 es un ejemplo de una tabla de índice de grupo de avance de temporización de acuerdo con diversos modos de realización;

la FIG. 6 es un ejemplo de procedimientos de acceso aleatorio paralelo de acuerdo con diversos modos de realización.

55 La FIG. 7A es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo que puede proporcionar soporte de múltiples grupos de avance de temporización para equipos de usuario en agregación de portadora de acuerdo con diversos modos de realización;

60 la FIG. 7B es un diagrama de bloques que ilustra un equipo de usuario que puede proporcionar soporte de múltiples grupos de avance de temporización para equipos de usuario en agregación de portadora de acuerdo con diversos modos de realización;

la FIG. 8A es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo que puede proporcionar soporte de múltiples grupos de avance de temporización para equipos de usuario en agregación de portadora de acuerdo con diversos modos de realización;

65

la FIG. 8B es un diagrama de bloques que ilustra un equipo de usuario que puede proporcionar soporte de múltiples grupos de avance de temporización para equipos de usuario en agregación de portadora de acuerdo con diversos modos de realización;

5 la FIG. 9A es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo que puede proporcionar soporte de múltiples grupos de avance de temporización para equipos de usuario en agregación de portadora de acuerdo con diversos modos de realización;

10 la FIG. 9B es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de comunicaciones que se puede configurar para soportar múltiples grupos de avance de temporización para equipos de usuario en agregación de portadora de acuerdo con diversos modos de realización;

15 la FIG. 10A es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para proporcionar gestión entre portadoras para múltiples grupos de avance de temporización de acuerdo con diversos modos de realización;

la FIG. 10B es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para proporcionar gestión entre portadoras para múltiples grupos de avance de temporización de acuerdo con diversos modos de realización;

20 la FIG. 11A es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para proporcionar gestión entre portadoras para múltiples grupos de avance de temporización de acuerdo con diversos modos de realización;

la FIG. 11B es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para proporcionar gestión entre portadoras para múltiples grupos de avance de temporización de acuerdo con diversos modos de realización;

25 la FIG. 12A es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para realizar múltiples procedimientos de acceso aleatorio paralelo de acuerdo con diversos modos de realización;

la FIG. 12A es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para realizar múltiples procedimientos de acceso aleatorio paralelo de acuerdo con diversos modos de realización;

30 la FIG. 13 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para usar información de sincronización de grupo de avance de temporización;

35 la FIG. 14 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para realizar acceso aleatorio por un equipo de usuario de portadora múltiple;

la FIG. 15 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para realizar acceso aleatorio por una estación base; y

40 la FIG. 16 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para usar información de sincronización de grupo de avance de temporización de acuerdo con diversos modos de realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

45 **[0039]** Se describen procedimientos, sistemas y dispositivos para soportar múltiples grupos de avance de temporización para equipos de usuario de portadoras múltiples. Se puede proporcionar información de sincronización de grupo de avance de temporización en múltiples grupos de avance de temporización. En algunos diseños se puede proporcionar soporte para realizar procedimientos de acceso aleatorio en relación con grupos de avance de temporización que pueden no incluir una portadora de componente primario. Los índices de grupo de avance de temporización pueden usarse para permitir la gestión de procedimientos de acceso aleatorio entre portadoras. Otros aspectos pueden admitir procedimientos de acceso aleatorio paralelo a través de múltiples grupos de avance de temporización. En algunos casos, se puede proporcionar una portadora de componente de enlace descendente de referencia para temporizar dentro de un grupo de avance de temporización.

55 **[0040]** La siguiente descripción proporciona ejemplos, y no limita el alcance, la aplicabilidad ni la configuración establecida en las reivindicaciones. Pueden hacerse cambios en la función y en la disposición de los elementos expuestos sin apartarse del espíritu ni del alcance de la divulgación. Diversos modos de realización pueden omitir, sustituir o añadir diversos procedimientos o componentes según sea apropiado. Por ejemplo, los procedimientos descritos se pueden realizar en un orden diferente al descrito, y se pueden añadir, omitir o combinar diversas etapas. Además, las características descritas con respecto a determinados modos de realización se pueden combinar en otros modos de realización.

60 **[0041]** Diversas técnicas descritas en el presente documento pueden ser usadas por diferentes sistemas de comunicaciones inalámbricas, tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se usan a menudo de manera intercambiable. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como CDMA2000, Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), etc. CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las Versiones 0 y A de la norma IS-2000 se denominan comúnmente CDMA2000 1X, 1X,

etc. La norma IS-856 (TIA-856) se denomina comúnmente CDMA2000 1xEV-DO, Datos por Paquetes de Alta Velocidad (HRPD), etc. UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como la banda ancha ultramóvil (UMB), UTRA evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA y E-UTRA forman 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 llamada "Proyecto de Colaboración de 3.^a Generación" (3GPP). Las tecnologías CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Segundo Proyecto de Colaboración de 3.^a Generación" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para los sistemas y tecnologías de radio mencionados anteriormente, así como otros sistemas y tecnologías de radio. Sin embargo, la descripción anterior describe un sistema de LTE y/o LTE avanzada con el propósito de ejemplo, y la terminología de LTE se usa en gran parte de la descripción anterior, aunque las técnicas son aplicables más allá de las aplicaciones de LTE.

[0042] Haciendo referencia primero a la **FIG. 1**, un diagrama de bloques ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas 100. El sistema 100 incluye estaciones base transceptoras 105, dispuestas en celdas 110, equipo de usuario móvil 115 (UE), controlador 120 y red central 125. Vale la pena señalar que términos como equipo de usuario (UE), dispositivo móvil, terminal de acceso y otros se usan de manera intercambiable en el presente documento y no tienen la intención de implicar una topología o implementación de red en particular.

[0043] El sistema 100 puede admitir el funcionamiento en múltiples portadoras (señales de forma de onda de diferentes frecuencias) y/o agregación de portadora. Con agregación de portadora, un equipo de usuario 115 puede configurarse por una estación base de servicio 105 para comunicarse usando portadoras de múltiples componentes (CC). Las CC configuradas para el UE 115 pueden incluir CC de enlace ascendente y CC de enlace descendente, que pueden describirse además como portadoras de componente primario (PCC) o portadoras de componente secundario (SCC). En un ejemplo del sistema 100, para cada UE 115, una CC se designa como la PCC para transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente y las CC adicionales se designan como SCC. Como se analiza con más detalle a continuación, estas CC diferentes pueden agregarse en diferentes grupos de avance de temporización en base a diferentes factores, tales como sus características de retardo. En diferentes modos de realización pueden surgir diferentes problemas de sincronización para grupos de avance de temporización dependiendo de la naturaleza de las portadoras de componente dentro de un grupo de avance de temporización dado.

[0044] Las estaciones base 105 se pueden comunicar de forma inalámbrica con el equipo de usuario 115 por medio de una antena de estación base. Las estaciones base 105 pueden estar configuradas para comunicarse con los equipos de usuario 115 bajo el control del controlador 120 a través de múltiples portadoras. Cada una de las estaciones base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica respectiva, aquí las celdas 110-a, 110-b, o 110-c. El sistema 100 puede incluir estaciones base 105 de diferentes tipos, por ejemplo, estaciones base macro, pico y/o femto. Las estaciones base 105 pueden incluir estaciones base de Nodo B, Nodo B local, eNodo B y/o eNodo B local.

[0045] El equipo de usuario 115 pueden dispersarse por todas las celdas 110. El equipo de usuario 115 puede denominarse como estaciones móviles, dispositivos móviles, equipo de usuario (UE) o unidades de abonado. El equipo de usuario 115 aquí incluye teléfonos móviles y un dispositivo de comunicación inalámbrica, pero también puede incluir asistentes digitales personales (PDA), otros dispositivos portátiles, ordenadores ultraligeros, ordenadores portátiles, etc.

[0046] Para el análisis a continuación, el equipo de usuario 115 puede funcionar en (se "aloja" en) una macrored o red similar facilitada por múltiples macroestaciones base 105. Cada macroestación base 105 puede abarcar un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de varios kilómetros de radio) y puede permitir un acceso sin restricciones por parte de los terminales con suscripción de servicio.

[0047] El sistema 100 puede ser un sistema de LTE que admite múltiples grupos de avance de temporización para el equipo de usuario 115 en agregación de portadora. Con agregación de portadora, portadoras de múltiples componentes pueden agregarse y usarse juntas para la transmisión entre las estaciones base 105 y los UE 115. Para lograr la temporización adecuada para la transmisión y la recepción en estas diferentes portadoras, la información de avance de temporización puede distribuirse desde las estaciones base 105 a los UE 115 para permitir que los UE 115 tengan en cuenta el retardo de propagación y/o el retardo debido a otros factores (por ejemplo, repetidores) en diferentes portadoras. La información de avance de temporización puede ayudar a garantizar la temporización de recepción sincronizada de los enlaces de flujo de enlace ascendente transmitidos desde múltiples UE 115. Las portadoras de múltiples componentes (CC) se pueden agregar en diferentes grupos de avance de temporización. En algunos casos, las portadoras de componentes múltiples pueden agregarse en diferentes grupos de avance de temporización en base a tener características de retardo similares. Sin embargo, pueden surgir problemas de sincronización para grupos de avance de temporización dependiendo de la naturaleza de las portadoras de componente dentro de un grupo de avance de temporización dado. El sistema 100 puede proporcionar diferentes soluciones a estos problemas de acuerdo con diversos modos de realización.

[0048] Por ejemplo, diferentes CC pueden tener diferentes características de retardo para UE 115. Múltiples CC pueden agregarse en diferentes grupos de avance de temporización en base a tener características de retardo similares. Las transmisiones de enlace ascendente desde múltiples UE 115 en general necesitan estar correctamente alineadas. Esto en general implica usar una o más referencias para ajustes de temporización. Un enfoque natural puede implicar el uso del enlace SIB2 entre CC de enlace ascendente y CC de enlace descendente.

[0049] Con grupos de avance de temporización, CC con características similares se pueden agrupar juntas. Diferentes grupos de avance de temporización pueden implicar diferentes consideraciones con respecto a las referencias de temporización, tal como una CC de referencia. Por ejemplo, una CC secundaria puede activarse y desactivarse, mientras que una CC primaria en general siempre está activada. En algunos casos, un sistema puede beneficiarse al no proporcionar autonomía a los UE 115 al seleccionar una CC de referencia. En cambio, una PCC puede usarse como CC de referencia en general. Mientras que una PCC puede usarse como CC de referencia en diferentes grupos de avance de temporización, diferentes implementaciones pueden usar diferentes compensaciones con respecto a la PCC para CC en diferentes grupos de avance de temporización. Como se analiza con más detalle a continuación, la determinación de una CC de enlace descendente de referencia, tal como una PCC, puede basarse en parte en una configuración de Control de Recursos de Radio (RRC) por el equipo de usuario 115.

[0050] Por ejemplo, en algunos modos de realización, el equipo de usuario 115 puede estar configurado para usar la información de sincronización de grupo de avance de temporización a través de múltiples grupos de avance de temporización. El equipo de usuario 115 puede configurarse para identificar portadoras de múltiples componentes como parte de una operación de agregación de portadoras. Las portadoras de múltiples componentes pueden incluir una o más portadoras de componente de enlace descendente y dos o más portadoras de componente de enlace ascendente. Se pueden determinar múltiples grupos de avance de temporización por el equipo de usuario 115. Cada portadora de componente en las portadoras de múltiples componentes puede incluirse en uno de los grupos de avance de temporización. Se puede identificar un primer grupo de avance de temporización de los múltiples grupos de avance de temporización por parte del equipo de usuario 115. Se puede determinar una portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización basándose al menos en parte en una configuración de RRC por parte del equipo de usuario 115. La portadora de componente de enlace descendente de referencia determinada puede usarse por parte del equipo de usuario 115 para el ajuste de temporización dentro de al menos el primer grupo de avance de temporización.

[0051] En algunos modos de realización, el equipo de usuario 115 puede recibir desde la estación base 105 una indicación de una portadora de componente de enlace descendente primario a través de la configuración de RRC. La portadora de componente de enlace descendente primario puede ser la portadora de componente de enlace descendente de referencia determinada.

[0052] El equipo de usuario 115 puede usar la portadora de componente de enlace descendente primario para el ajuste de temporización dentro de un segundo grupo de avance de temporización de los múltiples grupos de avance de temporización. La portadora de componente de enlace descendente primario puede incluirse en el segundo grupo de avance de temporización.

[0053] En algunos modos de realización, una o más portadoras de componente de enlace descendente de las una o más portadoras de enlace descendente identificadas pueden ser incluidas en el primer grupo de avance de temporización. La determinación de la portadora de componente de enlace descendente de referencia por parte del equipo de usuario 115 puede basarse en una configuración de RRC para la una o más portadoras de componente de enlace descendente en el primer grupo de avance de temporización. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse por parte del equipo de usuario 115 como una portadora de componente de enlace descendente con un índice de celda más pequeño de múltiples índices de celda configurados para cada una de la una o más portadoras de componente de enlace descendente en el primer grupo de avance de temporización.

[0054] El equipo de usuario 115 puede determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia desde un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente activadas. La o las portadoras de componente de enlace descendente y las dos o más portadoras de componente de enlace ascendente pueden estar asociadas con dos o más bandas. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente de la misma banda o banda similar. Como ejemplo, se puede determinar que la portadora de componente de enlace descendente de referencia es una portadora de componente de enlace descendente de la misma banda o similar que una portadora de componente de enlace ascendente asociada con un intento de acceso aleatorio para el primer grupo de avance de temporización.

[0055] El equipo de usuario 115 puede realizar múltiples procedimientos de acceso aleatorio en paralelo con respecto a dos o más de los múltiples grupos de avance de temporización. La realización de los procedimientos de acceso aleatorio múltiple puede incluir realizar un primer procedimiento de acceso aleatorio vinculado con el primer grupo de avance de temporización; y/o realizar un segundo procedimiento de acceso aleatorio vinculado con un

segundo grupo de avance de temporización de los múltiples grupos de avance de temporización, donde una o más porciones del segundo procedimiento de acceso aleatorio se superponen con una o más porciones del primer procedimiento de acceso aleatorio.

5 **[0056]** El equipo de usuario 115 puede iniciar un procedimiento de acceso aleatorio no basado en contención en una portadora de componente de enlace ascendente dentro del primer grupo de avance de temporización a través del uso de un canal de control de enlace descendente transmitido en una portadora de componente de enlace descendente que no está vinculada con la portadora de componente de enlace ascendente por medio de una difusión del bloque de información del sistema. Se puede incluir un campo de indicación entre portadoras en el canal de control de enlace descendente para permitir la programación entre portadoras.

15 **[0057]** La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede ser determinada por el equipo de usuario 115 desde un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un retardo similar debido a los repetidores de enlace descendente. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse por el equipo de usuario 115 a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un mismo tipo de portadora donde el tipo de portadora incluye al menos un tipo de portadora heredada o un nuevo tipo de portadora. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede ser determinada por el equipo de usuario 115 a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un factor de actividad similar.

25 **[0058]** El sistema 100, tal como a través del equipo de usuario 115 y/o la estación base 105, puede tener en cuenta diferentes características de una portadora de componente (por ejemplo, si está equipada con un repetidor, si está siempre encendida o si se apaga periódicamente, si es un tipo de portadora nueva o heredada, etc.) para determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia. Una portadora de componente puede estar equipada con un repetidor mientras que otra portadora no lo está. Al determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia para un grupo de avance de temporización dado, las portadoras de componente de las mismas características de retardo o similares debido a repetidores (ya sea repetidores de enlace descendente o repetidores de enlace ascendente, o una combinación de los mismos) pueden determinarse como posibles candidatos para la portadora de componente de enlace descendente de referencia para el grupo de avance de temporización dado. Las diferentes portadoras de componente pueden tener diferentes factores de actividad. Una portadora de componente puede encenderse periódicamente y transporta información de enlace descendente con mucha menos frecuencia en comparación con una portadora regular. Por eso, puede ser preferente evitar usar esta portadora de componente como la portadora de componente de enlace descendente de referencia. Una portadora de componente puede ser de un tipo de portadora heredada y otra puede ser de un nuevo tipo de portadora. Se puede determinar que las portadoras del mismo tipo son posibles candidatas como portadora de componente de enlace descendente de referencia para un grupo de avance de temporización dado.

40 **[0059]** En algunos modos de realización, las estaciones base 105 y/o el equipo de usuario 115 pueden configurarse para dar soporte a múltiples grupos de avance de temporización (TA) en relación con los procedimientos de acceso aleatorio. Por ejemplo, se puede transmitir información de avance de temporización diferente al equipo de usuario 115 para diferentes grupos de portadoras de enlace ascendente como parte del proceso de acceso aleatorio. La primera información de avance de temporización puede ser aplicable a un primer subconjunto de portadoras de enlace ascendente, mientras que la segunda información de avance de temporización puede ser aplicable a un segundo subconjunto diferente de portadoras de enlace ascendente (por ejemplo, debido a un repetidor) configurado para un equipo de usuario particular 115. Un equipo de usuario 115 puede soportar dos o más grupos de avance de temporización y, en algunos aspectos, el equipo de usuario 115 puede dirigir procedimientos de acceso aleatorio paralelo para obtener información de ajuste de temporización aplicable a las portadoras en cada grupo. Es posible que algunos grupos de avance de temporización no incluyan la portadora de componente primario, y pueden aplicarse diferentes especificaciones a dichos grupos.

55 **[0060]** Como se describe en el presente documento, el sistema 100 puede soportar procedimientos de acceso aleatorio para grupos de avance de temporización sin una portadora de componente primario. En algunos aspectos, los procedimientos de acceso aleatorio entre las estaciones base 105 y el equipo de usuario 115 pueden usar mensajes en diferentes espacios de búsqueda y/o diferentes portadoras de componente. Algunos mensajes pueden transmitirse en un espacio de búsqueda específico del equipo del usuario ("UESS"). Se pueden transmitir otros mensajes en un espacio de búsqueda común ("CSS") en la portadora de componente primario. Los modos de realización adicionales pueden usar un espacio de búsqueda común en una portadora de componente secundario. Algunos modos de realización pueden usar procedimientos de acceso aleatorio no basados en contención, mientras que otros modos de realización pueden usar procedimientos de acceso aleatorio basados en contención. En el presente documento, se analizan más detalles con respecto a proporcionar soporte para acceso aleatorio de grupos de avance de temporización sin una portadora de componente primario.

65 **[0061]** Algunos modos de realización usan índices de grupo de avance de temporización para permitir la gestión del procedimiento de acceso aleatorio entre portadoras. Por ejemplo, como parte de un procedimiento de acceso aleatorio, una estación base 105 puede transmitir una respuesta de acceso aleatorio a un equipo de usuario 115 que incluye un

índice de grupo de avance de temporización. Usando el índice de grupo de TA, el equipo de usuario 115 puede determinar una portadora con la cual se completa el procedimiento de acceso aleatorio. Se pueden facilitar diferentes aspectos de la gestión entre portadoras, incluyendo la gestión de respuesta de acceso aleatorio, usando información de índice de grupo de avance de temporización. En el presente documento, se analizan más detalles con respecto al uso de índices de grupo de avance de temporización para permitir la gestión de procedimientos de acceso aleatorio entre portadoras.

[0062] Algunos modos de realización soportan los procedimientos de acceso aleatorio paralelo a través de múltiples grupos de avance de temporización. Por ejemplo, pueden ocurrir múltiples procedimientos de acceso aleatorio paralelo entre la estación base 105 y el equipo de usuario 115. Algunos modos de realización pueden usar la priorización de potencia para facilitar estos procedimientos de acceso superpuestos. Algunos modos de realización pueden proporcionar un indicador de calidad de canal aperiódico (A-CQI) que se activa dentro de estos procedimientos de acceso aleatorio paralelo. En el presente documento, se analizan más detalles con respecto al soporte de procedimientos de acceso aleatorio paralelo a través de múltiples grupos de avance de temporización.

[0063] Algunos modos de realización proporcionan una portadora de componente de enlace descendente de referencia para la sincronización dentro de un grupo de avance de temporización. Por ejemplo, el equipo de usuario 115 puede usar una portadora de componente de enlace descendente de referencia desde la estación base 105 para temporizar dentro de un grupo de avance de temporización. En el presente documento, se analizan más detalles con respecto a proporcionar una portadora de componente de enlace descendente de referencia para temporizar dentro de un grupo de avance de temporización.

[0064] La **FIG. 2** es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación inalámbrica 200 que incluye una estación base 105-a y un equipo de usuario 115-a. Este sistema 200 puede ser un ejemplo del sistema 100 de la FIG. 1. La estación base 105-a puede equiparse con unas antenas 234-a a 234-x, y el equipo de usuario 115-a puede equiparse con unas antenas 252-a a 252-n. En la estación base 105-a, un procesador de transmisión 220 puede recibir datos desde una fuente de datos.

[0065] El procesador de transmisión 220 y/o el procesador 240 pueden procesar y/o transmitir datos. El procesador de transmisión 220 también puede generar símbolos de referencia y una señal de referencia específica de celda. Un procesador de transmisión (TX) MIMO 230 puede realizar un procesamiento espacial (por ejemplo, precodificación) en símbolos de datos, símbolos de control y/o símbolos de referencia, cuando sea aplicable, y puede proporcionar flujos de símbolos de salida a los moduladores de transmisión 232-a a 232-x. Cada modulador 232 puede procesar un flujo de símbolos de salida respectivo (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener un flujo de muestra de salida. Cada modulador 232 puede procesar además (por ejemplo, convertir a analógico, amplificar, filtrar y aumentar en frecuencia) el flujo de muestra de salida para obtener una señal de enlace descendente (DL). En un ejemplo, las señales de DL desde los moduladores 232-a a 232-x se pueden transmitir por medio de las antenas 234-a a 234-x, respectivamente.

[0066] El procesador 240, el procesador TX MIMO 230 y/o el procesador de transmisión 220 pueden configurarse en algunos modos de realización para soportar procedimientos de acceso aleatorio para grupos de avance de temporización sin una portadora de componente primario (por ejemplo, un grupo de TA que incluye solo portadoras de componente secundario). En particular, estos procesadores pueden configurarse para llevar a cabo un procedimiento de acceso aleatorio mediante el cual el equipo de usuario 115-a logra la sincronización de enlace ascendente con la estación base 105-a. Los procedimientos de acceso aleatorio pueden implicar el intercambio de una serie de mensajes en diferentes portadoras y/o canales diferentes. La estación base 115-a puede enviar mensajes en un espacio de búsqueda común (o región de control) que es monitoreado por todos los UE 115 en una celda, o puede enviar mensajes en un espacio de búsqueda que se define para un UE particular. Por ejemplo, un espacio de búsqueda específico de UE puede definirse con un desplazamiento inicial para descodificaciones ciegas en el PDCCH.

[0067] Como se describe en el presente documento, los procedimientos de acceso aleatorio pueden ser clasificados como sin contención o basados en contención. Con un procedimiento sin contención, por ejemplo, la estación base 105-a puede transmitir un orden de canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) que indica un preámbulo de acceso aleatorio y un recurso de canal de acceso aleatorio físico (PRACH) para que el UE 115-a envíe señalización y datos en un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH). De forma alternativa, con un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención, el UE puede seleccionar el preámbulo de acceso aleatorio y el recurso de PRACH.

[0068] El procesador 240, el procesador de MIMO de TX 230 y/o el procesador de transmisión 220 pueden configurarse para permitir la gestión del procedimiento de acceso aleatorio entre portadoras. Por ejemplo, el procesador 240, el procesador de MIMO de TX 230 y/o el procesador de transmisión 220 pueden transmitir respuestas de acceso aleatorio al equipo de usuario 115-a que incluyen un índice de grupo de avance de temporización como parte de un procedimiento de acceso aleatorio. En un ejemplo de un procedimiento de acceso aleatorio sin contención, la estación base 105-a transmite un mensaje de PDCCH en un espacio de búsqueda específico de UE de una portadora de componente secundario que está incluido en un grupo de TA particular. En respuesta a una transmisión de PRACH desde el UE 115-a, la estación base 105-a transmite un PDCCH de respuesta de acceso aleatorio (RAR)

en un espacio de búsqueda común de la PCC. Un mensaje de RAR asociado con el PDCCH puede transmitir un índice correspondiente a un grupo de avance de temporización. El grupo de avance de temporización puede incluir solo SCC (incluyendo la SCC usada para iniciar el procedimiento de acceso aleatorio). El índice de grupo de avance de temporización puede habilitar la RAR entre portadoras a una SCC secundaria como parte del procedimiento de acceso aleatorio. Se pueden facilitar diferentes aspectos de la gestión entre portadoras, incluyendo la gestión de respuesta de acceso aleatorio, usando información de índice de grupo de avance de temporización.

[0069] El procesador 240, el procesador de MIMO de TX 230 y/o el procesador de transmisión 220 también pueden configurarse en algunos modos de realización para transmitir información de portadora de componente de enlace descendente de referencia para temporización dentro de un grupo de avance de temporización al equipo de usuario 115-a.

[0070] En el equipo de usuario 115-a, las antenas de equipo de usuario 252-a a 252-n pueden recibir las señales de DL desde la estación base 105-a y pueden proporcionar las señales recibidas a los demoduladores 254-a a 254-n, respectivamente. Cada demodulador 254 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, disminuir en frecuencia y digitalizar) una señal recibida respectiva para obtener muestras de entrada. Cada demodulador 254 puede procesar además las muestras de entrada (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener los símbolos recibidos. Un detector de MIMO 256 puede obtener símbolos recibidos desde todos los demoduladores 254-a a 254-n, realizar la detección de MIMO en los símbolos recibidos, si fuera aplicable, y proporcionar los símbolos detectados. Un procesador de recepción 258 puede procesar (por ejemplo, demodular, desintercalar y descodificar) los símbolos detectados, proporcionar los datos descodificados para el equipo de usuario 115-a a una salida de datos, y proporcionar información de control descodificada a un procesador 280 o una memoria 282.

[0071] Las señales recibidas en el usuario 115-a de la estación base 105-a se pueden usar para una variedad de propósitos con respecto a diferentes modos de realización. Por ejemplo, el procesador de recepción 258 y/o el procesador 280 pueden procesar información de acuerdo con diferentes modos de realización. Algunos modos de realización pueden configurar el procesador de recepción 258 y/o el procesador 280 para soportar acceso aleatorio para grupos de avance de temporización sin una portadora de componente primario. Estos modos de realización pueden usar diferentes espacios de búsqueda que el procesador de recepción 258 y/o el procesador 280 pueden examinar para determinar la información que puede usarse durante un procedimiento de acceso aleatorio. En general, el procesador de recepción 258 y/o el procesador 280 pueden configurarse para recibir y determinar información de diferentes concesiones de respuesta de acceso aleatorio (RAR) que usan diferentes espacios de búsqueda. Estos espacios de búsqueda pueden incluir, pero no se limitan a, espacios de búsqueda específicos de UE en la PCC y SCC, un espacio de búsqueda común en PCC y/o espacios de búsqueda comunes en portadoras de componente secundario.

[0072] Algunos modos de realización pueden incluir configurar el procesador de recepción 258 y/o el procesador 280 para usar índices de grupo de avance de temporización para permitir la gestión del procedimiento de acceso aleatorio entre portadoras. Por ejemplo, el procesador de recepción 258 y/o el procesador 280 pueden recibir respuestas de acceso aleatorio desde la estación base 105-a que incluyen un índice de grupo de avance de temporización como parte de un procedimiento de acceso aleatorio. El procesador de recepción 258 y/o el procesador 280 pueden usar a continuación esta información de índice para la gestión entre portadoras, incluyendo la gestión de respuesta de acceso aleatorio.

[0073] El procesador de recepción 258 y/o el procesador 280 pueden configurarse para recibir la información de la portadora de componente de enlace descendente de referencia desde la estación base 105-a. El procesador de recepción 258 y/o el procesador 280 pueden usar esta información de portadora de componente de enlace descendente de referencia para temporizar dentro de un grupo de avance de temporización.

[0074] En el enlace ascendente (UL), en el equipo de usuario 115-a, un procesador de transmisión 264 puede recibir y procesar datos provenientes de una fuente de datos. El procesador de transmisión 264 también puede generar símbolos de referencia para una señal de referencia. Los símbolos del procesador de transmisión 264 pueden ser precodificados por un procesador de MIMO de transmisión 266 si es aplicable, ser procesados adicionalmente por los demoduladores 254-a a 254-n (por ejemplo, para SC-FDMA, etc.) y ser transmitidos a la estación base 105-a de acuerdo con los parámetros de transmisión recibidos desde la estación base 105-a. En la estación base 105-a, las señales de UL del equipo de usuario 115-a pueden ser recibidas por las antenas 234, procesadas por los demoduladores 232, detectadas por un detector de MIMO 236 si es aplicable, y procesadas posteriormente por un procesador de recepción. El procesador de recepción 238 puede proporcionar datos descodificados a una salida de datos y al procesador 240.

[0075] En algunos modos de realización, el procesador 280 y/u otros componentes del equipo de usuario 115-a puede estar configurados para usar la información de sincronización de grupo de avance de temporización a través de múltiples grupos de avance de temporización. El procesador 280 y/u otros componentes del equipo de usuario 115-a pueden configurarse para identificar portadoras de múltiples componentes como parte de una operación de agregación de portadoras. Las portadoras de múltiples componentes pueden incluir una o más portadoras de componente de enlace descendente y dos o más portadoras de componente de enlace ascendente. El procesador

280 y/u otros componentes del equipo de usuario 115-a pueden determinar múltiples grupos de avance de temporización. Cada portadora de componente en las portadoras de múltiples componentes puede incluirse en uno de los grupos de avance de temporización. Se puede identificar un primer grupo de avance de temporización de los múltiples grupos de avance de temporización por el procesador 280 y/u otros componentes del equipo de usuario 115-a. Se puede determinar una portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización basado al menos en parte en una configuración de RRC por el procesador de equipo de usuario 280 y/u otros componentes del equipo de usuario 115-a. La portadora de componente de enlace descendente de referencia determinada puede usarse por parte del equipo de usuario 115 para el ajuste de temporización dentro de al menos el primer grupo de avance de temporización.

[0076] En algunos modos de realización, el procesador 280 y/u otros componentes del equipo de usuario 115-a pueden recibir desde la estación base 105-a una indicación de una portadora de componente de enlace descendente primario a través de la configuración de RRC. La portadora de componente de enlace descendente primario puede ser la portadora de componente de enlace descendente de referencia determinada.

[0077] El procesador 280 y/u otros componentes del equipo de usuario 115-a pueden usar la portadora de componente de enlace descendente primario para el ajuste de temporización dentro de un segundo grupo de avance de temporización de los múltiples grupos de avance de temporización. La portadora de componente de enlace descendente primario puede incluirse en el segundo grupo de avance de temporización.

[0078] En algunos modos de realización, una o más portadoras de componente de enlace descendente de las una o más portadoras de enlace descendente identificadas pueden ser incluidas en el primer grupo de avance de temporización. La determinación de la portadora de componente de enlace descendente de referencia por parte del procesador 280 y/u otros componentes del equipo de usuario 115-a puede basarse en una configuración de RRC para la una o más portadoras de componente de enlace descendente en el primer grupo de avance de temporización. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse por parte del procesador 280 y/u otros componentes del equipo de usuario 115-a como una portadora de componente de enlace descendente con un índice de celda más pequeño de múltiples índices de celda configurados para cada una de la una o más portadoras de componente de enlace descendente en el primer grupo de avance de temporización.

[0079] El procesador 280 y/u otros componentes del equipo de usuario 115-a pueden determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia desde un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente activadas. La o las portadoras de componente de enlace descendente y las dos o más portadoras de componente de enlace ascendente pueden estar asociadas con dos o más bandas. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente de la misma banda o banda similar. Como ejemplo, se puede determinar que la portadora de componente de enlace descendente de referencia es una portadora de componente de enlace descendente de la misma banda o similar que una portadora de componente de enlace ascendente asociada con un intento de acceso aleatorio para el primer grupo de avance de temporización.

[0080] El procesador 280 y/u otros componentes del equipo de usuario 115-a pueden realizar múltiples procedimientos de acceso aleatorio en paralelo con respecto a dos o más de los múltiples grupos de avance de temporización. La realización de los procedimientos de acceso aleatorio múltiple puede incluir realizar un primer procedimiento de acceso aleatorio vinculado con el primer grupo de avance de temporización; y/o realizar un segundo procedimiento de acceso aleatorio vinculado con un segundo grupo de avance de temporización de los múltiples grupos de avance de temporización, donde una o más porciones del segundo procedimiento de acceso aleatorio se superponen con una o más porciones del primer procedimiento de acceso aleatorio.

[0081] El procesador 280 y/u otros componentes del equipo de usuario 115-a pueden iniciar un procedimiento de acceso aleatorio no basado en contención en una portadora de componente de enlace ascendente dentro del primer grupo de avance de temporización a través del uso de un canal de control de enlace descendente transmitido en una portadora de componente de enlace descendente que no está vinculada con la portadora de componente de enlace ascendente por medio de una difusión del bloque de información del sistema. Se puede incluir un campo de indicación entre portadoras en el canal de control de enlace descendente para permitir la programación entre portadoras.

[0082] La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede ser determinada por el procesador 280 y/u otros componentes del equipo de usuario 115-a desde un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un retardo similar debido a los repetidores de enlace descendente. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse por el procesador 280 y/u otros componentes del equipo de usuario 115-a a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un mismo tipo de portadora donde el tipo de portadora incluye al menos un tipo de portadora heredada o un nuevo tipo de portadora. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede ser determinada por el procesador 280 y/u otros componentes del equipo de usuario 115-a a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un factor de actividad similar.

[0083] El procesador de transmisión 264 y/o el procesador 280 pueden configurarse en algunos modos de realización para soportar procedimientos de acceso aleatorio paralelo a través de múltiples grupos de avance de temporización. Por ejemplo, pueden ocurrir múltiples procedimientos de acceso aleatorio paralelo entre la estación base 105-a y el equipo de usuario 115-a. El procesador de transmisión 264 y/o el procesador 280 pueden configurarse para usar la priorización de potencia para facilitar estos procedimientos de acceso superpuestos. El procesador de transmisión 264 y/o el procesador 280 pueden configurarse para proporcionar un indicador de calidad de canal aperiódico (A-CQI) que se activa dentro de estos procedimientos de acceso aleatorio paralelo.

[0084] La **FIG. 3A** muestra un ejemplo de una configuración 300-a de grupos de avance de temporización de acuerdo con diversos modos de realización. Se pueden configurar dos o más grupos de avance de temporización en diversos modos de realización. La configuración 300 muestra dos grupos de avance de temporización 310-a y 310-b. En algunos modos de realización, una estación base, tal como un eNodoB de servicio, puede configurar los grupos de avance de temporización usando señalización dedicada. Típicamente, uno de los grupos de avance de temporización incluye una celda primaria 320. En este ejemplo, el grupo de avance de temporización 310-a incluye la celda primaria 320. La celda primaria 320 incluye portadoras de componente primario de enlace ascendente y enlace descendente, UL-1 y DL-1, respectivamente. El grupo de temporización 310-a también incluye una celda secundaria 330-a, que incluye una portadora de componente de enlace ascendente UL-2 y una portadora de componente de enlace descendente DL-2. En este ejemplo, el segundo grupo de avance de temporización 310-b incluye otra celda secundaria, marcada como 330-b, con una portadora de componente de enlace descendente DL-3 y una portadora de componente de enlace ascendente UL-3. Si bien este ejemplo muestra dos grupos de avance de temporización, otros modos de realización pueden incluir más grupos de avance de temporización. Además, los diferentes grupos de avance de temporización pueden incluir más o menos celdas secundarias 330. Como se analizará con más detalle a continuación, un grupo de avance de temporización que no incluye una celda primaria, tal como el grupo de avance de temporización 310-b, puede tener un proceso de acceso aleatorio activado para el grupo de avance de temporización por una orden, tal como una orden de PDCCH, dirigida a una celda secundaria activa en el grupo de avance de temporización.

[0085] La **FIG. 3B** muestra un ejemplo de una configuración 300-b de grupos de avance de temporización de acuerdo con diversos modos de realización y en base a la configuración 300-a de la **FIG. 3A**. La configuración 300-b muestra un ejemplo donde una portadora de componente de enlace descendente primario configurada para RRC (DL-1) puede servir como portadora de referencia para portadoras de componente en cada uno de los dos grupos de avance de temporización 310-a, 310-b. Este enfoque basado en RRC puede ser ventajoso cuando el estado de activación de las portadoras de componente de enlace descendente secundario (DL-2, DL-3) cambia de vez en cuando. En algunos casos, una portadora de componente de enlace descendente de referencia puede determinarse en base a una configuración de RRC del equipo de usuario 115. Por ejemplo, como se describe anteriormente para la agregación de portadoras, una estación base, tal como una estación base 105 de las otras figuras, puede enviar un mensaje o mensajes de configuración de RRC al equipo de usuario 115 identificando una portadora como la portadora de componente primario (PCC) y portadoras adicionales como portadoras de componente secundario (SCC). La portadora identificada como PCC puede servir como portadora de enlace descendente de referencia para uno o más grupos de avance de temporización 310.

[0086] Por ejemplo, la configuración 300-b puede ser un ejemplo del uso de la información de sincronización del grupo de avance de temporización a través de múltiples grupos de avance de temporización por un equipo de usuario, tal como el equipo de usuario 115 de las **FIGS. 1, 2, 4, 7B, 8B y/o 9B**. Con la configuración 300-b, las portadoras de múltiples componentes, tales como UL-1, UL-2, UL-3, DL-1, DL-2 y/o DL-3, pueden identificarse como parte de una operación de agregación de portadoras. Las portadoras de múltiples componentes pueden incluir una o más portadoras de componente de enlace descendente (por ejemplo, DL-1, DL-2 y/o DL-3) y dos o más portadoras de componente de enlace ascendente (por ejemplo, UL-1, UL-2 y/o UL-3). Se pueden determinar múltiples grupos de avance de temporización, tal como los grupos de avance de temporización 310-a y 310-b. Cada portadora de componente en las portadoras de múltiples componentes puede incluirse en uno de los grupos de avance de temporización. Se puede identificar un primer grupo de avance de temporización, tal como el grupo de avance de temporización 310-b, a partir de los múltiples grupos de avance de temporización. Se puede determinar una portadora de componente de enlace descendente de referencia, tal como DL-1, para el primer grupo de avance de temporización basándose al menos en parte en una RRC. La portadora de componente de enlace descendente de referencia determinada puede usarse para el ajuste de temporización dentro de al menos el primer grupo de avance de temporización. La portadora de componente de enlace descendente de referencia determinada también se puede usar para otros grupos de avance de temporización, tales como el grupo de avance de temporización 310-a. En algunos casos, la información de compensación de temporización puede usarse junto con la información de temporización de la portadora de componente de enlace descendente determinada para determinar la información de temporización para los diferentes grupos de avance de temporización.

[0087] En algunos modos de realización, una indicación de una portadora de componente de enlace descendente primario (por ejemplo, DL-1) puede ser recibida a través de la configuración de RRC. La portadora de componente de enlace descendente primario puede ser la portadora de componente de enlace descendente de referencia determinada. La portadora de componente de enlace descendente primario puede usarse para el ajuste de

temporización dentro de un segundo grupo de avance de temporización (por ejemplo, el grupo de avance de temporización 310-a) a partir de múltiples grupos de avance de temporización. La portadora de componente de enlace descendente primario puede incluirse en el segundo grupo de avance de temporización.

5 **[0088]** En algunos modos de realización, una o más portadoras de componente de enlace descendente de las una o más portadoras de enlace descendente identificadas pueden ser incluidas en el primer grupo de avance de temporización, tal como DL-3 del grupo de avance de temporización 310-b. La determinación de la portadora de componente de enlace descendente de referencia puede basarse en una configuración de RRC para la una o más portadoras de componente de enlace descendente en el primer grupo de avance de temporización. La portadora de
10 componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse como una portadora de componente de enlace descendente con un índice de celda más pequeño en el primer grupo de avance de temporización, la cual es la portadora de componente primario. Como otro ejemplo, aunque no se ilustra, el segundo grupo de avance de temporización puede tener dos o más portadoras de componente secundario, y el componente de enlace descendente de referencia para el segundo grupo de avance de temporización
15 puede determinarse como una portadora de componente de enlace descendente con un índice de celda más pequeño dentro del segundo grupo de avance de temporización.

[0089] La portadora de componente de enlace descendente de referencia puede determinarse a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente activadas. La o las portadoras de componente de enlace descendente y las dos o más portadoras de componente de enlace ascendente pueden estar asociadas con dos o más bandas. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente de la misma banda o banda similar. Como ejemplo, se puede determinar que la portadora de componente de enlace descendente de referencia es una portadora de componente de enlace descendente de la misma banda o similar que
20 una portadora de componente de enlace ascendente asociada con un intento de acceso aleatorio para el primer grupo de avance de temporización. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un retardo similar debido a los repetidores de enlace descendente. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse a partir de
25 un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un mismo tipo de portadora donde el tipo de portadora incluye al menos un tipo de portadora heredada o un nuevo tipo de portadora. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un factor de actividad similar.

35 **[0090]** Se pueden tener en cuenta otras características de una portadora de componente (por ejemplo, si está equipada con un repetidor, si está siempre encendida o si se apaga periódicamente, si es un tipo de portadora nueva o heredada, etc.) al determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia. Una portadora de componente puede estar equipada con un repetidor mientras que otra portadora no lo está. Al determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia para un grupo de avance de temporización dado, las portadoras de componente de las mismas características de retardo o similares debido a repetidores (ya sea repetidores de enlace descendente o repetidores de enlace ascendente, o una combinación de los mismos) pueden determinarse como posibles candidatos para la portadora de componente de enlace descendente de referencia para el grupo de avance de temporización dado. Las diferentes portadoras de componente pueden tener diferentes factores de actividad. Una portadora de componente puede encenderse periódicamente y transporta información de enlace descendente con mucha menos frecuencia en comparación con una portadora regular. Por eso, puede ser preferente evitar usar esta portadora de componente como la portadora de componente de enlace descendente de referencia. Una portadora de componente puede ser de un tipo de portadora heredada y otra puede ser de un nuevo tipo de portadora. Se puede determinar que las portadoras del mismo tipo son posibles candidatas como portadora de componente de enlace descendente de referencia para un grupo de avance de temporización dado.
40
45
50

[0091] En algunos modos de realización, múltiples procedimientos de acceso aleatorio pueden llevarse a cabo en paralelo con respecto a dos o más de los múltiples grupos de avance de temporización, tal como el grupo de avance de temporización 310-a y 310-b. La realización de los procedimientos de acceso aleatorio múltiple puede incluir realizar un primer procedimiento de acceso aleatorio vinculado con el primer grupo de avance de temporización, tal como el grupo de avance de temporización 310-b; y/o realizar un segundo procedimiento de acceso aleatorio vinculado con un segundo grupo de avance de temporización, tal como el grupo de avance de temporización 310-a, de los múltiples grupos de avance de temporización, donde una o más porciones del segundo procedimiento de acceso aleatorio se superponen con una o más porciones del primer procedimiento de acceso aleatorio.
55

60 **[0092]** Algunos modos de realización incluyen usar un procedimiento de acceso aleatorio no basado en la contención en una portadora de componente de enlace ascendente, tal como UL-3, dentro del primer grupo de avance de temporización, tal como el grupo de avance de temporización 310-a, a través del uso de un canal de control de enlace descendente transmitido en una portadora de componente de enlace descendente que no está vinculada con la portadora de componente de enlace ascendente por medio de una difusión del bloque de información del sistema (por ejemplo, la portadora de componente primario (DL-1)). Se puede incluir un campo de indicación entre portadoras en el canal de control de enlace descendente para permitir la programación entre portadoras.
65

- 5 **[0093]** Algunos modos de realización pueden proporcionar ventajas, por ejemplo, cuando el estado de activación de las SCC cambia de vez en cuando. Un grupo de avance de temporización que contiene SCC, pero no PCC, puede enfrentar problemas de sincronización debido a la desactivación de las celdas secundarias correspondientes. Por el contrario, un grupo de avance de temporización con una celda primaria que corresponde a una PCC puede no enfrentar los mismos problemas porque la celda primaria no puede desactivarse. Los modos de realización también ofrecen ventajas sobre otras técnicas que pueden proporcionar información de temporización para un grupo de avance de temporización que incluye SCC pero no PCC, tal como a través del enlace SIB2. Por ejemplo, cuando una portadora de componente de enlace descendente de celda secundaria se activa o desactiva, la portadora de componente de enlace ascendente vinculada a SIB2 en general también se activa o desactiva. Como otro ejemplo, se pueden tener en cuenta las características de una portadora de componente (estado de activación, si está equipada con un repetidor, si está siempre encendida o si se apaga periódicamente, tipo de portadora nueva o heredada, etc.) al determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia.
- 10
- 15 **[0094]** La FIG. 4A, la FIG. 4B, y/o la FIG. 4C muestran ejemplos de procedimientos de acceso aleatorio 400-a, 400-b y 400-c de acuerdo con diversos modos de realización. Estos modos de realización proporcionan ejemplos de diseños de espacios de búsqueda que pueden usarse con grupos de avance de temporización. En particular, estos modos de realización proporcionan diferentes formas de soporte del acceso aleatorio para grupos de avance de temporización sin portadoras de componente primario.
- 20
- [0095]** Los procedimientos de acceso aleatorio 400-A, 400-b y/o 400-c puede incluir acceso aleatorio no basado en la contención. Algunos de estos procedimientos de acceso aleatorio también pueden configurarse para acceso aleatorio basado en contención, tal como el procedimiento de acceso aleatorio 400-b y/o 400-c.
- 25
- [0096]** En general, un procedimiento de acceso aleatorio no basado en contención puede ser iniciado por cualquiera de los procedimientos 400-a, 400-b, y/o 400-c usando información de control de enlace descendente (DCI). En un ejemplo de un sistema de LTE, los diversos campos de formato de DCI 1A pueden configurarse para iniciar el procedimiento de acceso aleatorio. Como se ilustra en las figuras, eNB 105-i puede transmitir un mensaje de formato de DCI 1A al UE 115-j en un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH). La verificación por redundancia cíclica (CRC) de formato 1A puede codificarse con un identificador temporal de red de radio celular (C-RNTI). Los campos restantes del formato 1A pueden configurarse de la siguiente manera: Indicador de asignación de VRB localizado/distribuido (1 bit se establece en '0'); asignación de bloque de recursos (todos los bits establecidos en '1'); índice de preámbulo (6 bits); Índice de máscara del canal de acceso aleatorio físico (PRACH) (4 bits). Los bits restantes en el formato 1A para la asignación de programación compacta de una palabra de código del canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) pueden establecerse en cero. Otros modos de realización pueden usar otras configuraciones de campo. Además, algunos modos de realización pueden usar otros formatos de DCI.
- 30
- 35
- [0097]** En algunos modos de realización, el PDCCH puede transmitirse en el espacio de búsqueda específico del UE (UESS). Por ejemplo, algunos modos de realización pueden no permitir la transmisión del PDCCH para la llegada de datos de enlace descendente usando el formato 1A desde un espacio de búsqueda común (CSS). El UESS puede estar en una SCC en un grupo de avance de temporización objetivo o cualquier otra portadora de componente cuando un campo indicador de portadora (CIF) está habilitado.
- 40
- [0098]** Los modos de realización que se muestran en los procedimientos de acceso aleatorio 400 pueden proporcionar diferentes formas de manejar una concesión de respuesta de acceso aleatorio (RAR). En general, la concesión de RAR puede incluir una concesión de enlace ascendente en PUSCH e información de temporización, tal como un comando de avance de temporización para controlar la cantidad de ajuste de temporización que debe aplicar el equipo de usuario. Los procedimientos 400 proporcionan varios ejemplos diferentes de espacios de búsqueda para los procedimientos de acceso. En particular, los procedimientos 400 proporcionan ejemplos de cómo enviar el PDCCH para la concesión de RAR (que se muestra como mensaje 2 en procedimientos 400).
- 45
- 50
- [0099]** Volviendo a la FIG. 4A, el procedimiento de acceso aleatorio 400-a muestra un ejemplo donde se puede usar un espacio de búsqueda específico de UE para enviar el PDCCH para la concesión de RAR. El procedimiento 400-a muestra el PDCCH transmitido desde eNB 105-i en UESS 410-a como formato de DCI 1A (mensaje 0) al equipo de usuario 115-i. El equipo de usuario 115-i puede hacer un intento de acceso aleatorio enviando un preámbulo de acceso aleatorio como PRACH (mensaje 1) al eNB 105-i. En este ejemplo, el PDCCH para concesión de RAR (mensaje 2) puede enviarse desde eNB 105-i en UESS 420-a. En algunos modos de realización, esto podría estar en la misma SCC que el mensaje 0 o una CC diferente, dependiendo de si el CIF está habilitado para el equipo de usuario 115-i. El procedimiento 400-a también muestra el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) (mensaje 3) y el canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) (mensaje 4); estos mensajes pueden implicar la transmisión de señalización y/o datos de usuario entre eNB105-i y el equipo de usuario 115-i. El PDCCH que programa el PDSCH puede usar el UESS 430-a en algunos casos.
- 55
- 60
- [0100]** Algunos modos de realización pueden usar un identificador temporal de red de radio de acceso aleatorio (RA-RNTI) en el UESS para el equipo de usuario 115-i. El número de descodificaciones ciegas de PDCCH puede incrementarse en algunos casos, dependiendo de si se usa el formato de DCI del CSS o el formato de DCI del UESS
- 65

ya que tienen diferentes tamaños y/o si se usa el formato de DCI 1C. En algunos modos de realización, solo se puede usar el formato de DCI 1A. En algunos casos, el formato de DCI 1A puede confirmar el formato de UESS. Esto puede resultar en que el número de decodificaciones ciegas de PDCCH no aumente. Modos de realización tales como el procedimiento 400-a pueden aplicarse a grupos de avance de temporización no basados en contención.

[0101] Volviendo a la **FIG. 4B**, el procedimiento de acceso aleatorio 400-b muestra un ejemplo donde se puede usar un CSS en una PCC para enviar el PDCCH para la concesión de RAR. Los modos de realización pueden configurarse de modo que el procedimiento 400-b pueda implicar el manejo basado en la capa física y/o el manejo basado en la capa de MAC. El procedimiento 400-b muestra el PDCCH transmitido desde eNB 105-j en UESS 410-b como formato de DCI 1A (mensaje 0) al equipo de usuario 115-j. El equipo de usuario 115-j puede hacer un intento de acceso aleatorio enviando un preámbulo de acceso aleatorio como PRACH (mensaje 1) al eNB 105-j. En este ejemplo, el PDCCH para la concesión de RAR (mensaje 2) puede enviarse desde eNB 105-j desde el espacio de búsqueda común en la portadora de componente primario 420-b. El procedimiento 400-b también muestra el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) (mensaje 3) posterior a la concesión de RAR y un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) (mensaje 4); estos mensajes pueden implicar la transmisión de señalización y/o datos de usuario entre el eNB 105-j y el equipo de usuario 115-j. El PDCCH que programa el PDSCH puede usar el UESS 430-b en algunos casos.

[0102] Algunos modos de realización del procedimiento 400-b pueden usar un enfoque basado en la capa física. Por ejemplo, un campo indicador de portadora (CIF) puede habilitarse para alguna DCI en CSS. El CIF puede agregarse en el formato de DCI 1A, por ejemplo, y puede permitir la programación entre portadoras en la concesión de RAR. Adicionalmente o por separado, se puede añadir el CIF en formato de DCI 1C. Una combinación de estos enfoques o la división de los candidatos de descodificación de PDCCH puede aumentar el número de candidatos de descodificación en el CSS. Si puede ser deseable evitar aumentar el número de descodificaciones ciegas de PDCCH, algunos modos de realización pueden habilitar en el CIF el formato de DCI 1C y/o usarlo para el mensaje 2. En este caso, puede que no haya una concesión de RAR entre portadoras para el formato de DCI 1A, pero solo se puede permitir con el formato de DCI 1C.

[0103] Algunos modos de realización del procedimiento 400-b pueden usar un enfoque basado en la capa de MAC. Con un enfoque basado en la capa de MAC, se puede usar un índice de portadora de componente y/o un índice de grupo de avance de temporización para permitir un procedimiento de acceso aleatorio entre portadoras. Como ejemplo, el índice de portadora de componente y/o el índice de grupo de avance de temporización pueden introducirse en el mensaje 0, particularmente cuando el CIF está configurado para el UE. La señalización del índice de CC y/o el índice del grupo de TA en este caso se puede realizar reinterprestando algunos de los bits reservados en el mensaje 0 del formato de DCI 1A. El índice de CC y/o el índice del grupo de TA también pueden incluirse con la RAR en la carga útil de MAC. El índice de CC y/o el índice del grupo de TA se pueden introducir para permitir la gestión de RAR entre portadoras desde la PCC a la SCC. Se puede usar un índice de CC para identificar portadoras de componente específicas que se pueden usar en la RAR entre portadoras. Se puede usar un índice de grupo de TA para identificar diferentes grupos de portadoras de componente o celdas. Los índices del grupo de TA se analizan con más detalle a continuación. En algunos casos, un índice de grupo de avance de temporización puede necesitar que la RRC identifique qué portadora de componente transmite el PRACH y/u otros mensajes en el procedimiento de RACH dentro del grupo de avance de temporización.

[0104] En un ejemplo de uso de un índice de grupo de TA con el procedimiento 400-b, se inicia un procedimiento de acceso aleatorio sin contención cuando eNB 105-j transmite un mensaje de PDCCH configurado correctamente (mensaje 0) al UE 115-j. El procedimiento de acceso aleatorio sin contención puede usarse para establecer un ajuste de temporización aplicable a un grupo de portadoras de componente secundario en un grupo de TA objetivo. Por ejemplo, eNB 105-j puede transmitir el mensaje de PDCCH en una SCC en el grupo objetivo. De forma alternativa o adicionalmente, el PDCCH puede incluir un índice de grupo de TA correspondiente al grupo de SCC.

[0105] Cuando se recibe el PDCCH, el UE 115-j transmite el mensaje 1 en un canal de acceso aleatorio físico (PRACH). La CC en la que se transmite PRACH puede identificarse por el índice de grupo de TA incluido con la orden de PDCCH que inicia el procedimiento de acceso aleatorio y/o puede determinarse de acuerdo con la SCC en la que se recibió el PDCCH. La transmisión de PRACH puede producirse en una subtrama especificada y puede incluir una secuencia de preámbulo predeterminada. Cuando eNB 105-j detecta la transmisión de PRACH, puede generar un mensaje de respuesta de acceso aleatorio que, en la capa física, puede denominarse concesión de RAR (mensaje 2). Como se muestra, el PDCCH para la RAR puede transmitirse en una búsqueda común definida para UE 115-j en su portadora de componente primario.

[0106] En este ejemplo, la concesión de RAR permite la operación entre portadoras desde la PCC (en la que se recibe el PDCCH correspondiente) a una SCC en el grupo de TA objetivo. Como se señaló previamente, la transmisión de PDSCH correspondiente al PDCCH puede llevar un mensaje de RAR que incluye un valor de ajuste de temporización (TA) y una concesión de enlace ascendente. Una carga útil de MAC del mensaje de RAR también puede incluir un índice de grupo de TA. En base a su configuración de grupo de TA, el UE 115-j puede identificar el conjunto de SCC destinadas al ajuste de temporización y una CC específica para su uso en el completamiento del procedimiento de acceso aleatorio. Posteriormente, el UE 115-j puede transmitir PUSCH (mensaje 3) en la CC de

acuerdo con la concesión incluida en el mensaje de RAR. Como se describe en el presente documento, se pueden configurar múltiples grupos de TA para el UE 115-j, incluyendo grupos de TA sin PCC.

5 **[0107]** Volviendo a la **FIG. 4C**, el procedimiento de acceso aleatorio 400-c muestra un ejemplo donde se puede usar un espacio de búsqueda común en una SCC para enviar el PDCCH para la concesión de RAR. El procedimiento 400-c muestra el PDCCH transmitido desde eNodoB 105-k en UESS o CSS en SCC 410-c como mensaje 0 de DCI 1A al equipo de usuario 115-k. El equipo de usuario 115-k puede hacer un intento de acceso aleatorio enviando un preámbulo de acceso aleatorio como mensaje 1 de PRACH al eNodoB 105-k. En este ejemplo, el PDCCH para el mensaje 2 de concesión de RAR puede enviarse desde eNodoB 105-k desde el espacio de búsqueda común en la portadora de componente secundario 420-c. El procedimiento 400-c también muestra el mensaje 3 del canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) y el mensaje 4 del canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH); estos mensajes pueden implicar la transmisión de señalización y/o datos de usuario entre el eNodoB 105-k y el equipo de usuario 115-k. El PDCCH que programa el PDSCH puede usar el CSS en SCC y/o el UESS 430-c en algunos casos.

15 **[0108]** El uso del CSS en SCC para el equipo de usuario 115-k puede proporcionar otras características útiles, así como el control de potencia grupal. El procedimiento 400-c también puede usarse para grupos de avance de temporización de SCC basados en contención.

20 **[0109]** La **FIG. 5** muestra un ejemplo de una tabla 500 que incluye información de indexación de grupo de avance de temporización de acuerdo con diversos modos de realización. Se pueden agrupar diferentes CC o celdas en diferentes grupos de avance de temporización. En este ejemplo, una celda primaria, Pcell y dos celdas secundarias, Scell-1 y Scell-2, pueden agruparse e identificarse mediante un índice de grupo de TA, "0" en este caso. Un segundo grupo que incluye dos celdas secundarias, Scell-3 y Scell-4, puede agruparse e identificarse usando otro índice de grupo de TA, "1" en este caso. En este ejemplo, se puede usar un solo bit de información para identificar cada grupo de avance de temporización, aunque se pueden usar diferentes cantidades de información en diferentes modos de realización. Esta información puede configurarse para un equipo de usuario 115 por una estación base 105 e indicarse al UE 115 en uno o más mensajes de RRC.

30 **[0110]** En algunos casos, el índice de grupo de TA en general puede indicar el grupo de avance de temporización que incluye una celda primaria o PCC a través de un índice "0". Algunos modos de realización pueden incluir índices de avance de temporización que pueden usar bits adicionales para transmitir su información. El número de bits usados puede depender del número de grupos de avance de temporización. Por tanto, el uso de dos grupos de avance de temporización se proporciona simplemente como un ejemplo; otros ejemplos pueden incluir más de dos grupos de avance de temporización y cada grupo puede incluir cero o más celdas secundarias o portadoras de componente secundario. El número de grupos de avance de temporización con índices de grupo de avance de temporización asociados puede depender de una variedad de factores que incluyen, pero no se limitan a, características de retardo de propagación, características de canal, características de dispositivo de equipo de usuario y/o características de ancho de banda de las portadoras de componente.

40 **[0111]** El índice de grupo de avance de temporización, tal como se ve en la tabla 500, puede incluirse en una carga útil de MAC en algunos modos de realización. El índice de grupo de TA, como se ve en la tabla 500, puede transmitirse como parte de una carga útil de PDCCH en algunos modos de realización. Algunos modos de realización pueden usar información adicional, tal como un identificador de portadora de componente como parte de una configuración de RRC para identificar una portadora de componente dentro de un grupo de avance de temporización asociado con un índice de grupo de avance de temporización específico. La portadora de componente identificada puede usarse para un intento de acceso aleatorio y/u otros mensajes en el procedimiento de RACH.

50 **[0112]** La **FIG. 6** muestra una configuración ejemplar 600 de múltiples grupos de avance de temporización que pueden usar procedimientos de acceso aleatorio paralelo de acuerdo con diversos modos de realización. La configuración ejemplar 600 muestra dos grupos de avance de temporización, 610-a y 610-b. El grupo de avance de temporización 610-a incluye la portadora de componente primario 620 y la portadora de componente secundario 630-a. El grupo de avance de temporización 610-b incluye el portador de componente secundario 630-b y la portadora de componente secundario 630-c. Otros modos de realización pueden incluir grupos de avance de temporización que incluyen más o menos portadoras de componente. En este ejemplo, los procedimientos de acceso aleatorio 640-a para el grupo de avance de temporización 610-a pueden producirse en paralelo o superpuestos con los procedimientos de acceso aleatorio 640-b del grupo de avance de temporización 610-b. Como se analiza con más detalle a continuación, diferentes modos de realización pueden manejar estos procedimientos de acceso aleatorio paralelo de varias maneras.

60 **[0113]** Volviendo seguidamente a la **FIG. 7A**, un diagrama de bloques ilustra un dispositivo 700-a que soporta múltiples grupos de avance de temporización para equipos de usuario en agregación de portadora. En algunos modos de realización, el dispositivo 700-a puede ser el equipo de usuario 115 descrito con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C, FIG. 7B y/o la FIG. 9. El dispositivo 700-a también puede ser un procesador. El dispositivo 700-a puede incluir un módulo receptor 705, un módulo de acceso aleatorio 715, un módulo de índice de grupo de avance

de temporización 720, un módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 725 y/o un módulo transmisor 730. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

5 **[0114]** Estos componentes del dispositivo 700-a se pueden implementar, individual o colectivamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones se pueden realizar mediante otra u otras unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros modos de realización, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, matrices de puertas programables *in situ* (FPGA) y otros CI semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en parte o en su totalidad, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ejecutarse mediante uno o más procesadores de uso general o de aplicación específica.

15 **[0115]** El módulo receptor 705 puede recibir información de diferentes fuentes a través de diferentes canales y entregar a otros módulos del dispositivo 700-a. El módulo transmisor 730 puede transmitir información que puede recibir de los otros módulos del dispositivo 700-a.

20 **[0116]** El módulo de recepción de índice de grupo de avance de temporización 720 puede proporcionar una variedad de funciones de gestión de portadoras cruzada para múltiples grupos de avance de temporización. Por ejemplo, el módulo de recepción de índice de grupo de avance de temporización 720 puede recibir un índice de grupo de avance de temporización. El índice de grupo de avance de temporización puede identificar un grupo de avance de temporización a partir de múltiples grupos de avance de temporización. Cada grupo puede incluir diferentes conjuntos de portadoras de componente. Algunos modos de realización pueden incluir habilitar el procedimiento de acceso aleatorio entre portadoras a través del uso del índice de grupo de avance de temporización.

25 **[0117]** En algunos modos de realización, el módulo de recepción de grupo de TA 720 puede recibir un índice de grupo de TA para un primer grupo de avance de temporización de los múltiples grupos de avance de temporización que incluye una PCC y un segundo grupo de avance de temporización incluye al menos una SCC. El primer grupo de avance de temporización también puede incluir una o más portadoras de componente secundario, mientras que el segundo grupo de avance de temporización no incluye la PCC. El módulo de recepción de índice de grupo de avance de temporización 720 también puede funcionar con grupos de avance de temporización que también incluyen grupos de avance de temporización adicionales además del primer y segundo grupo de avance de temporización.

30 **[0118]** En algunos modos de realización, el módulo de índice de grupo de TA 720 puede recibir índices de grupo de TA que incluyen un solo bit de información. Una primera configuración del único bit de información puede indicar que el grupo de avance de temporización incluye una portadora de componente primario; una segunda configuración del bit individual puede indicar que el avance de temporización agrupa una o más portadoras de componente secundario sin la portadora de componente primario. Algunos modos de realización pueden incluir índices de avance de temporización que pueden usar bits adicionales para transmitir su información. El número de bits que puede usar el módulo de grupo de avance de temporización 720 puede depender del número de grupos de avance de temporización.

35 **[0119]** El índice del grupo de TA puede ser recibido por el módulo receptor 705 como parte de una carga útil de MAC en algunos modos de realización. Algunos modos de realización también pueden incluir la recepción a través del módulo receptor 705 de un identificador de portadora de componente como parte de una configuración de Control de Recursos de Radio (RRC) para identificar una portadora de componente dentro de un grupo de avance de temporización asociado con un índice de grupo de avance de temporización específico. La portadora de componente identificada puede usarse a partir de un procedimiento de acceso aleatorio.

40 **[0120]** El módulo de acceso aleatorio 715 se puede usar para realizar múltiples procedimientos de acceso aleatorio paralelo. Por ejemplo, el módulo de acceso aleatorio 715 puede usarse para realizar un primer procedimiento de acceso aleatorio asociado con un primer grupo de avance de temporización de portadoras de componente. Se puede usar el módulo de acceso aleatorio 715 para realizar un segundo procedimiento de acceso aleatorio asociado con un segundo grupo de avance de temporización de portadoras de componente donde una o más porciones del segundo procedimiento de acceso aleatorio se superponen con una o más porciones del primer procedimiento de acceso aleatorio.

45 **[0121]** El módulo de acceso aleatorio 715 puede usarse para realizar la priorización de potencia con respecto al primer procedimiento de acceso aleatorio y el segundo procedimiento de acceso aleatorio. Realizar la priorización de potencia puede incluir realizar un escalado de igual potencia con respecto al primer procedimiento de acceso aleatorio y el segundo procedimiento de acceso aleatorio. En algunos modos de realización, realizar la priorización de potencia puede incluir transmitir un primer intento de acceso aleatorio con respecto al primer grupo de avance de temporización de portadoras de componente antes de transmitir un segundo intento de acceso aleatorio con respecto al segundo grupo de avance de temporización de portadoras de componente, donde el primer grupo de avance de temporización de portadoras de componente incluye una portadora de componente primario.

65

5 **[0122]** El módulo de acceso aleatorio 715 puede usarse para realizar el primer procedimiento de acceso aleatorio que puede incluir un procedimiento de acceso aleatorio no basado en contención y el segundo procedimiento de acceso aleatorio puede incluir un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención. La realización de la priorización de potencia en este caso puede incluir transmitir un primer intento de acceso aleatorio con respecto al primer grupo de avance de temporización de portadoras de componente antes de transmitir un segundo intento de acceso aleatorio con respecto al segundo grupo de avance de temporización de portadoras de componente. Estas transmisiones también pueden usar el módulo transmisor 730.

10 **[0123]** En algunos modos de realización, realizar la priorización de potencia puede tener en cuenta alguna combinación del tipo de grupo (primario o secundario), el tipo de procedimiento de RACH (basado en contención o no basado en contención), y/o escalado de potencia simple igual. Como ejemplo, un grupo primario puede recibir la máxima prioridad, seguido de un escalado de potencia igual para todos los grupos secundarios restantes si hay dos o más grupos secundarios de avance de temporización. Como otro ejemplo, un grupo primario puede recibir la máxima prioridad, seguido de un escalado de igual potencia para los grupos secundarios que contienen un procedimiento de RACH sin contención y, finalmente, seguido de un escalado de igual potencia para los grupos secundarios que contienen un procedimiento de RACH basado en contención.

20 **[0124]** Algunos modos de realización pueden incluir la activación de un indicador de calidad de canal aperiódico (A-CQI) usando el módulo de acceso aleatorio 715. En general, el dispositivo 700-a y el módulo de acceso aleatorio 715 en particular pueden no esperar recibir más de una solicitud de informe de información de estado de canal (CSI) aperiódica para una subtrama dada. Si el dispositivo 700-a recibe como máximo dos o más PUSCH de activación de concesión de RAR no basados en contención, como máximo, uno puede tener un conjunto de bits A-CQI. En algunos modos de realización, se puede usar el PUSCH del mensaje 3 paralelo. Por ejemplo, una concesión de RAR de portadora de componente 1 en la subtrama n , con el bit de retardo establecido en 1, puede usar un mensaje 3 PUSCH en la subtrama $n + 7$. Una concesión de RAR de portadora de componente 2 en la subtrama $n+1$, y el bit de retardo establecido en 0, puede usar un mensaje 3 PUSCH en la subtrama $n + 7$. Como resultado, se puede usar el mensaje 3 paralelo PUSCH en la subtrama $n + 7$, pero solo una de las concesiones de RAR puede establecer A-CQI en 1. El PUSCH correspondiente a la concesión de RAR con A-CQI establecido en 1 lleva la retroalimentación de A-CQI.

30 **[0125]** El módulo receptor de portadora de componente de enlace descendente de referencia 725 puede usarse para recibir información de sincronización del grupo de avance de temporización. Por ejemplo, el módulo receptor de portadora de componente de enlace descendente de referencia 725 puede recibir una información de portadora de componente de enlace descendente de referencia. La información de portadora de componente de enlace descendente de referencia información puede usarse por el dispositivo 700-a para el ajuste de temporización dentro de un primer grupo de avance de temporización de múltiples grupos de avance de temporización. Cada grupo de avance de temporización puede incluir al menos una portadora de componente de enlace descendente.

40 **[0126]** El dispositivo 700-a puede configurarse para realizar acceso aleatorio mediante un UE de múltiples portadoras en algunos modos de realización. Se puede recibir un mensaje de control de enlace descendente configurado para iniciar un procedimiento de acceso aleatorio en el módulo receptor 705 y pasar al módulo de acceso aleatorio 715. Se puede generar una respuesta al mensaje de control de enlace descendente en el módulo de acceso aleatorio 715 y se puede transmitir en un canal de acceso aleatorio físico (PRACH) desde el módulo transmisor 730. Se puede recibir una concesión de acceso en una PCC del equipo de usuario en el módulo receptor 705. Se puede determinar un conjunto de SCC en base a la concesión de acceso aleatorio. El módulo de recepción de índice de grupo de avance de temporización 720 y/o el módulo de acceso aleatorio 715 pueden determinar el conjunto de componentes secundarios. El procedimiento de acceso aleatorio facilitado por el módulo de acceso aleatorio 715 puede completarse usando una portadora en el conjunto de SCC para obtener información de TA aplicable al conjunto de SCC.

50 **[0127]** El módulo receptor 705 y/o el módulo de acceso aleatorio 715 pueden configurarse para recibir el mensaje de control de enlace descendente mediante la detección de un mensaje de canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) en un espacio de búsqueda específico de UE. El módulo receptor 705 y/o el módulo de acceso aleatorio 715 pueden configurarse para recibir la concesión de acceso aleatorio mediante la detección de un mensaje de PDCCH en un espacio de búsqueda común de la PCC.

60 **[0128]** En algunos modos de realización, el dispositivo 700-a puede configurarse para obtener una unidad de datos de protocolo (PDU) de control de acceso medio (MAC) con la concesión de acceso aleatorio. Usando el módulo de recepción de índice de grupo de avance de temporización 702, se puede determinar un índice de grupo de TA correspondiente al conjunto de SCC basado en la PDU de MAC. Algunos modos de realización pueden incluir además configurar el módulo de recepción de índice de grupo de avance de temporización 720 para recibir una configuración de grupos de TA correspondientes a portadoras de componente configuradas para el UE. El índice de grupo de TA puede obtenerse de la PDU de MAC. La configuración de grupos de TA puede incluir al menos un primer grupo de TA que incluye la PCC, y un segundo grupo de TA que incluye el conjunto de CC secundario. En algunos modos de realización, el módulo de recepción de índice de grupo de avance de temporización puede configurarse para determinar el índice de grupo de TA correspondiente al conjunto de SCC como parte de una carga útil de PDCCH.

[0129] Algunos modos de realización pueden incluir además el uso del módulo de recepción de portadora de componente de enlace descendente de referencia 725 para determinar una CC de enlace descendente de referencia para completar el procedimiento de acceso aleatorio basado en el índice de grupo de TA.

5 **[0130]** En algunos modos de realización, el mensaje de control de enlace descendente puede configurarse para iniciar el procedimiento de acceso aleatorio y comprende un identificador correspondiente al conjunto de SCC. El módulo transmisor 730 puede transmitir la respuesta al mensaje de control de enlace descendente para incluir además la determinación de una SCC para transmitir el PRACH basado en el identificador.

10 **[0131]** En algunos modos de realización, un segundo procedimiento de acceso aleatorio puede iniciarse simultáneamente con el primer procedimiento de acceso aleatorio usando el módulo de acceso aleatorio 715. Algunos modos de realización pueden incluir además configurar el módulo de acceso aleatorio 715 para determinar una prioridad para asignar potencia entre el primer procedimiento de acceso aleatorio y el segundo procedimiento de acceso aleatorio. El módulo de acceso aleatorio 715 puede asignar potencia al primer procedimiento de acceso aleatorio con una prioridad más alta que el segundo procedimiento de acceso aleatorio cuando el primer procedimiento de acceso aleatorio comprende un procedimiento de acceso aleatorio sin contención y el segundo procedimiento de acceso aleatorio comprende un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención. El módulo de acceso aleatorio 715 puede asignar potencia al segundo procedimiento de acceso aleatorio con una prioridad más alta que el primer procedimiento de acceso aleatorio cuando el segundo procedimiento de acceso aleatorio se realiza en relación con un grupo de portadoras que comprende una portadora de componente primario del UE. El módulo de acceso aleatorio 715 puede determinar la prioridad, incluyendo la realización de un escalado de igual potencia para cada CC.

25 **[0132]** La FIG. 7B es un diagrama de bloques 700-b de un equipo de usuario 115-b de acuerdo con diversos modos de realización. El equipo de usuario 115-b puede tener cualquiera de las diversas configuraciones, tales como ordenadores personales (por ejemplo, ordenadores portátiles, ordenadores portátiles ultraligeros, tabletas, etc.), teléfonos móviles, PDA, grabadores de vídeo digital (DVR), dispositivos de Internet, consolas de videojuegos, lectores electrónicos, etc. El equipo de usuario 115-b puede tener una fuente de alimentación interna (no mostrada), tal como una batería pequeña, para facilitar el funcionamiento móvil. En algunos modos de realización, el equipo de usuario 115-b puede ser el equipo de usuario 115 descrito con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C, FIG. 9 y/o el dispositivo 700-a de la FIG. 7A.

35 **[0133]** El equipo de usuario 115-b puede incluir antenas 740, un módulo transceptor 750, una memoria 780 y un módulo procesador 770, cada uno de los cuales puede estar en comunicación, directa o indirectamente, entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses). El módulo transceptor 750 está configurado para comunicarse de manera bidireccional, a través de las antenas 740 y/o uno o más enlaces cableados o inalámbricos, con una o más redes, como se describe anteriormente. Por ejemplo, el módulo transceptor 750 puede configurarse para comunicarse bidireccionalmente con estaciones base 105 de la FIG. 1 o 2. El módulo transceptor 750 puede incluir un módem configurado para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas 740 para su transmisión, y para demodular los paquetes recibidos desde las antenas 740. Aunque el equipo de usuario 115-b puede incluir una única antena, el equipo de usuario 115-b incluirá típicamente múltiples antenas 740 para múltiples enlaces.

45 **[0134]** La memoria 780 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solo lectura (ROM). La memoria 780 puede almacenar un código de software legible por ordenador y ejecutable por ordenador 785 que contenga instrucciones que estén configuradas para, cuando se ejecuten, hacer que el módulo procesador 770 lleve a cabo diversas funciones descritas en el presente documento (por ejemplo, procesamiento de llamadas, gestión de bases de datos, enrutamiento de mensajes, etc.). De forma alternativa, el software 785 puede no ser ejecutable directamente por el módulo procesador 770 sino configurarse para hacer que el ordenador (por ejemplo, al compilarse y ejecutarse) realice las funciones descritas en el presente documento.

50 **[0135]** El módulo procesador 770 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU), tal como las fabricadas por Intel® Corporation o AMD®, un microcontrolador, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), etc. El módulo procesador 770 puede incluir un codificador de voz (no mostrado) configurado para recibir audio a través de un micrófono, convertir el audio en paquetes (por ejemplo, 30 ms de longitud) representativos del audio recibido, proporcionar los paquetes de audio al módulo transceptor 750 y proporcionar indicaciones de si un usuario está hablando. De forma alternativa, un codificador puede proporcionar solamente paquetes al módulo transceptor 750, con la provisión o retención/supresión del propio paquete proporcionando la indicación de si un usuario está hablando.

60 **[0136]** De acuerdo con la arquitectura de la FIG. 7B, el equipo de usuario 115-b puede incluir además un módulo de gestión de comunicaciones 760. El módulo de gestión de comunicaciones 760 puede gestionar comunicaciones con otro equipo de usuario 115. A modo de ejemplo, el módulo de gestión de comunicaciones 760 puede ser un componente del equipo de usuario 115-b en comunicación con algunos o todos los otros componentes del equipo de usuario 115-b a través de un bus. De forma alternativa, la funcionalidad del módulo de gestión de comunicaciones 760 puede implementarse como un componente del módulo transceptor 750, como un producto de programa informático y/o como uno o más elementos de controlador del módulo procesador 770.

65

5 [0137] Los componentes del equipo de usuario 115-b pueden configurarse para implementar los aspectos analizados anteriormente con respecto al dispositivo 700-a en la FIG. 7A, los cuales no se repetirán aquí en aras de la brevedad. Por ejemplo, el módulo de índice de grupo de avance de temporización 720-a puede ser un ejemplo del módulo de recepción de índice de grupo de avance de temporización 720 de la FIG. 7A. El módulo de recepción de portadora de componente de enlace descendente de referencia 725-a puede ser un ejemplo del módulo de recepción de portadora de componente de enlace descendente de referencia 725 de la FIG. 7A. El módulo de control de acceso aleatorio paralelo 717, el módulo de priorización de potencia 718 y/o el módulo de activación de A-CQI 719 pueden proporcionar una funcionalidad específica individualmente o en combinación para un módulo de acceso aleatorio 715-a que puede ser un ejemplo del módulo de acceso aleatorio 715 de la FIG. 7A.

10 [0138] Volviendo seguidamente a la FIG. 8A, un diagrama de bloques ilustra un dispositivo 800-a que soporta múltiples grupos de avance de temporización para equipos de usuario en agregación de portadora. En algunos modos de realización, el dispositivo 800-a puede ser el equipo de usuario 115 descrito con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C, FIG. 7B y/o la FIG. 9; y/o el dispositivo 700-a de la FIG. 7. El dispositivo 800-a también puede ser un procesador. El dispositivo 800-a puede incluir un módulo receptor 805, un módulo de identificación de portadora de componente 815, un módulo de grupo de avance de temporización 820, un módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 825 y/o un módulo transmisor 830. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás. El dispositivo 800-a puede configurarse como uno o más procesadores.

20 [0139] Estos componentes del dispositivo 800-a se pueden implementar, individual o colectivamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones se pueden realizar mediante otra u otras unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros modos de realización, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, matrices de puertas programables *in situ* (FPGA) y otros CI semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en parte o en su totalidad, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ejecutarse mediante uno o más procesadores de uso general o de aplicación específica.

30 [0140] El módulo receptor 805 puede recibir información de diferentes fuentes a través de diferentes canales y entregar a otros módulos del dispositivo 800-a. El módulo transmisor 830 puede transmitir información que puede recibir de los otros módulos del dispositivo 800-a.

35 [0141] El módulo de identificación de portadora de componente 815 puede identificar portadoras de múltiples componentes como parte de una operación de agregación de portadoras. Las portadoras de múltiples componentes pueden incluir una o más portadoras de componente de enlace descendente y dos o más portadoras de componente de enlace ascendente. El módulo de grupo de avance de temporización 820 puede determinar múltiples grupos de avance de temporización. Cada portadora de componente en las portadoras de múltiples componentes puede incluirse en uno de los grupos de avance de temporización. El módulo de grupo de avance de temporización 820 puede identificar un primer grupo de avance de temporización del grupo de avance de temporización múltiple. El módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 825 puede determinar una portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización basándose al menos en parte en una configuración de control de recursos de radio (RRC). El módulo de grupo de avance de temporización 820, el módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 825 y/u otros componentes del dispositivo 45 800-a pueden usar el componente de enlace descendente de referencia determinado para el ajuste de temporización dentro de al menos el primer grupo de avance de temporización.

50 [0142] En algunos modos de realización, el dispositivo 800-a puede recibir indicación de una portadora de componente de enlace descendente primario a través de la configuración de RRC, tal como a través del receptor 805. La portadora de componente de enlace descendente primario puede ser la portadora de componente de enlace descendente de referencia determinada.

55 [0143] Algunos modos de realización del dispositivo 800-a, a través del módulo de grupo de avance de temporización 820, el módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 825 y/u otros componentes del dispositivo 800-a, incluyen el uso de la portadora de componente de enlace descendente primario para el ajuste de temporización dentro de un segundo grupo de avance de temporización a partir de los múltiples grupos de avance de temporización. La portadora de componente de enlace descendente primario puede incluirse en el segundo grupo de avance de temporización.

60 [0144] En algunos modos de realización, el módulo de grupo de avance de temporización 820 puede incluir una o más portadoras de componente de enlace descendente de las una o más portadoras de enlace descendente identificadas en el primer grupo de avance de temporización. El módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 825 puede determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia en base a una configuración de RRC para la una o más portadoras de componente de enlace descendente en el primer grupo de avance de temporización. El módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 825 puede determinar que la portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer 65

grupo de avance de temporización sea una portadora de componente de enlace descendente con un índice de celda más pequeño de múltiples índices de celda configurados para cada una de las una o más portadoras de componente de enlace descendente en el primer grupo de avance de temporización.

5 **[0145]** La portadora de componente de enlace descendente de referencia puede determinarse por el módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 825 a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente activadas. En algunos casos, el módulo de identificación de portadora de componente 815 puede determinar que la una o más portadoras de componente de enlace descendente y las dos o más portadoras de componente de enlace ascendente están asociadas con dos o más bandas. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse mediante el módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 825 o el módulo de grupo de avance de temporización 820 a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente de la misma banda o similar. Como ejemplo, se puede determinar que la portadora de componente de enlace descendente de referencia es una portadora de componente de enlace descendente de la misma banda o similar que una portadora de componente de enlace ascendente asociada con un intento de acceso aleatorio para el primer grupo de avance de temporización. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse por el módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 825 a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un retardo similar debido a los repetidores de enlace descendente. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse por el módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 825 a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un mismo tipo de portadora donde el tipo de portadora incluye al menos un tipo de portadora heredada o un nuevo tipo de portadora. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse por el módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 825 a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un factor de actividad similar.

30 **[0146]** El dispositivo 800-a, a través del módulo de identificación de portadora de componente 815, el módulo de grupo de avance de temporización 820 o el módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 825 puede tener en cuenta diferentes características de una portadora de componente (por ejemplo, si está equipada con un repetidor, si está siempre encendida o se apaga periódicamente, si es un tipo de portadora nueva o heredada, etc.) para determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia. Una portadora de componente puede estar equipada con un repetidor mientras que otra portadora no lo está. Al determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia para un grupo de avance de temporización dado, las portadoras de componente de las mismas características de retardo o similares debido a repetidores (ya sea repetidores de enlace descendente o repetidores de enlace ascendente, o una combinación de los mismos) pueden determinarse como posibles candidatos para la portadora de componente de enlace descendente de referencia para el grupo de avance de temporización dado. Las diferentes portadoras de componente pueden tener diferentes factores de actividad. Una portadora de componente puede encenderse periódicamente y transporta información de enlace descendente con mucha menos frecuencia en comparación con una portadora regular. Por eso, puede ser preferente evitar usar esta portadora de componente como la portadora de componente de enlace descendente de referencia. Una portadora de componente puede ser de un tipo de portadora heredada y otra puede ser de un nuevo tipo de portadora. Se puede determinar que las portadoras del mismo tipo son posibles candidatas como portadora de componente de enlace descendente de referencia para un grupo de avance de temporización dado.

45 **[0147]** Algunos modos de realización del dispositivo 800-a pueden configurarse para realizar múltiples procedimientos de acceso aleatorio en paralelo con respecto a dos o más de los múltiples grupos de avance de temporización. La realización de los procedimientos de acceso aleatorio múltiple puede incluir realizar un primer procedimiento de acceso aleatorio vinculado con el primer grupo de avance de temporización; y/o realizar un segundo procedimiento de acceso aleatorio vinculado con un segundo grupo de avance de temporización de los múltiples grupos de avance de temporización, donde una o más porciones del segundo procedimiento de acceso aleatorio se superponen con una o más porciones del primer procedimiento de acceso aleatorio.

55 **[0148]** Algunos modos de realización del dispositivo 800-a pueden configurarse para iniciar un procedimiento de acceso aleatorio no basado en contención en una portadora de componente de enlace ascendente dentro del primer grupo de avance de temporización a través del uso de un canal de control de enlace descendente transmitido en una portadora de componente de enlace descendente que no está vinculada con la portadora de componente de enlace ascendente por medio de una difusión del bloque de información del sistema (por ejemplo, la portadora de componente primario). Se puede incluir un campo de indicación entre portadoras en el canal de control de enlace descendente para permitir la programación entre portadoras.

60 **[0149]** La **FIG. 8B** es un diagrama de bloques 800-b de un equipo de usuario 115-c configurado de acuerdo con diversos modos de realización. El equipo de usuario 115-c puede tener cualquiera de las diversas configuraciones, tales como ordenadores personales (por ejemplo, ordenadores portátiles, ordenadores portátiles ultraligeros, tabletas, etc.), teléfonos móviles, PDA, grabadores de vídeo digital (DVR), dispositivos de Internet, consolas de videojuegos, lectores electrónicos, etc. El equipo de usuario 115-c puede tener una fuente de alimentación interna (no mostrada),

tal como una batería pequeña, para facilitar el funcionamiento móvil. En algunos modos de realización, el equipo de usuario 115-c puede ser el equipo de usuario 115 descrito con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C, FIG. 7B, FIG. 9 y/o el dispositivo 700-a de la FIG. 7A y/o el dispositivo 800-a de la FIG. 8A.

5 **[0150]** El equipo de usuario 115-c puede incluir antenas 840, un módulo transceptor 850, una memoria 880 y un módulo procesador 870, cada uno de los cuales puede estar en comunicación, directa o indirectamente, entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses). El módulo transceptor 850 está configurado para comunicarse de manera bidireccional, a través de las antenas 840 y/o uno o más enlaces cableados o inalámbricos, con una o más redes, como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, el módulo transceptor 850 puede configurarse para comunicarse
10 bidireccionalmente con estaciones base 105 de la FIG. 1 o 2. El módulo transceptor 850 puede incluir un módem configurado para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas 840 para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde las antenas 840. Aunque el equipo de usuario 115-c puede incluir una única antena, el equipo de usuario 115-c incluirá típicamente múltiples antenas 840 para múltiples enlaces.

15 **[0151]** La memoria 880 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solo lectura (ROM). La memoria 880 puede almacenar un código de software legible por ordenador y ejecutable por ordenador 885 que contenga instrucciones que estén configuradas para, cuando se ejecuten, hacer que el módulo procesador 870 lleve a cabo diversas funciones descritas en el presente documento (por ejemplo, procesamiento de llamadas, gestión de bases de datos, enrutamiento de mensajes, etc.). De forma alternativa, el software 885 puede no ser ejecutable
20 directamente por el módulo procesador 870 sino configurarse para hacer que el ordenador (por ejemplo, al compilarse y ejecutarse) realice las funciones descritas en el presente documento.

[0152] El módulo procesador 870 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU), tal como las fabricadas por Intel® Corporation o AMD®, un microcontrolador, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), etc. El módulo procesador 870 puede incluir un codificador de voz (no
25 mostrado) configurado para recibir audio a través de un micrófono, convertir el audio en paquetes (por ejemplo, 30 ms de longitud) representativos del audio recibido, proporcionar los paquetes de audio al módulo transceptor 850 y proporcionar indicaciones de si un usuario está hablando. De forma alternativa, un codificador puede proporcionar solamente paquetes al módulo transceptor 850, con la provisión o retención/supresión del propio paquete
30 proporcionando la indicación de si un usuario está hablando.

[0153] De acuerdo con la arquitectura de la FIG. 8B, el equipo de usuario 115-c puede incluir además un módulo de gestión de comunicaciones 860. El módulo de gestión de comunicaciones 860 puede gestionar comunicaciones con otro equipo de usuario 115. A modo de ejemplo, el módulo de gestión de comunicaciones 860 puede ser un
35 componente del equipo de usuario 115-c en comunicación con algunos o todos los otros componentes del equipo de usuario 115-c a través de un bus. De forma alternativa, la funcionalidad del módulo de gestión de comunicaciones 860 puede implementarse como un componente del módulo transceptor 850, como un producto de programa informático y/o como uno o más elementos de controlador del módulo procesador 870.

40 **[0154]** Los componentes del equipo de usuario 115-c pueden configurarse para implementar los aspectos analizados anteriormente con respecto al dispositivo 800-a en la FIG. 8A, los cuales no se repetirán aquí en aras de la brevedad. Por ejemplo, el módulo de grupo de avance de temporización 820-a puede ser un ejemplo del módulo de índice de grupo de avance de temporización 820 de la FIG. 8A. El módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 825-a puede ser un ejemplo del módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 825 de la FIG. 8A. El módulo de identificación de portadora de componente 815-a puede ser un ejemplo del módulo de identificación de portadora de componente 815 de la FIG. 8A. El equipo de usuario 115-c también puede incluir un módulo de ajuste de temporización 835, cuya función se ha descrito anteriormente con respecto al dispositivo 800-a. El equipo de usuario 115-c también puede incluir un módulo de acceso aleatorio 845, cuyas funciones se han descrito anteriormente con respecto al dispositivo 800-a.
50

[0155] Volviendo seguidamente a la FIG. 9A, un diagrama de bloques ilustra un dispositivo 900-a que soporta múltiples grupos de avance de temporización para equipos de usuario en agregación de portadora. En algunos modos de realización, el dispositivo 900-a puede ser la estación base 105 descrita con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C y/o la FIG. 9B. El dispositivo 900-a también puede ser un procesador. El dispositivo 900-a puede incluir
55 un módulo receptor 905, un módulo de espacio de búsqueda 910, un módulo de acceso aleatorio paralelo 915, un módulo de generación de índice de grupo de avance de temporización 920, un módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 925 y/o un módulo transmisor 930. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

60 **[0156]** Estos componentes del dispositivo 900-a se pueden implementar, individual o colectivamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones se pueden realizar mediante otra u otras unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros modos de realización, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, matrices de puertas programables *in situ* (FPGA) y otros CI semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en parte o en su totalidad, con instrucciones realizadas en
65

una memoria, formateadas para ejecutarse mediante uno o más procesadores de uso general o de aplicación específica.

5 **[0157]** El módulo receptor 905 puede recibir información de diferentes fuentes a través de diferentes canales y entregar a otros módulos del dispositivo 900-a. El módulo transmisor 930 puede transmitir información que puede recibir de los otros módulos del dispositivo 900-a.

10 **[0158]** El módulo de espacio de búsqueda 910 se puede usar para dar soporte a procedimientos de acceso aleatorio para grupos de avance de temporización sin una portadora de componente primario. El módulo de espacio de búsqueda 910 puede usarse para generar diferentes espacios de búsqueda. Algunos modos de realización pueden usar un espacio de búsqueda específico de UE. Otros modos de realización pueden usar un espacio de búsqueda común en la portadora de componente primario. Los modos de realización adicionales pueden usar un espacio de búsqueda común en una portadora de componente secundario. Algunos modos de realización pueden usar procedimientos de acceso aleatorio no basados en contención, mientras que otros modos de realización pueden usar procedimientos de acceso aleatorio basados en contención.

20 **[0159]** El módulo de generación de índice de grupo de avance de temporización 920 puede proporcionar una variedad de funciones de gestión entre portadoras para múltiples grupos de avance de temporización. Por ejemplo, el módulo de generación de índice de grupo de avance de temporización 920 puede generar un índice de grupo de avance de temporización. El índice de grupo de avance de temporización puede identificar un grupo de avance de temporización a partir de múltiples grupos de avance de temporización. Cada grupo puede incluir diferentes conjuntos de portadoras de componente. El módulo de generación de índice de grupo de avance de temporización 920 puede enviar el índice de grupo de avance de temporización generado al módulo transmisor 930, desde donde el índice de grupo de avance de temporización puede transmitirse como parte de una respuesta de acceso aleatorio. Algunos modos de realización pueden incluir habilitar la gestión del procedimiento de acceso aleatorio entre portadoras a través del uso del índice de grupo de avance de temporización.

30 **[0160]** En algunos modos de realización, el módulo de grupo de generación de índice de avance de temporización 920 puede generar un índice de grupo de avance de temporización para un primer grupo de avance de temporización a partir de los múltiples grupos de avance de temporización que incluye una portadora de componente primario y un segundo grupo de avance de temporización incluye al menos una portadora de componente secundario. El primer grupo de avance de temporización también puede incluir una o más portadoras de componente secundario, mientras que el segundo grupo de avance de temporización no incluye una portadora de componente primario. El módulo de generación de índice de grupo de avance de temporización 920 también puede funcionar con grupos de avance de temporización que también incluyen grupos de avance de temporización adicionales además del primer y segundo grupo de avance de temporización. El número de grupos de avance de temporización con índices de grupo de avance de temporización generados por el módulo de generación de índice de grupo de avance de temporización 920 puede depender de una variedad de factores que incluyen, pero no se limitan a, características de retardo de propagación, características de canal, características de dispositivo de equipo de usuario y/o características de ancho de banda de las portadoras de componente.

40 **[0161]** En algunos modos de realización, el módulo de generación de índice de grupo de avance de temporización 920 puede generar índices de grupo de avance de temporización que usan un solo bit de información. El módulo transmisor 930 puede transmitir estos índices de grupo de avance de temporización como un solo bit de información. Una primera configuración de bit del único bit de información puede indicar que el grupo de avance de temporización incluye una portadora de componente primario; una segunda configuración de bit del bit individual puede indicar que el avance de temporización agrupa una o más portadoras de componente secundario sin la portadora de componente primario. Algunos modos de realización pueden incluir índices de avance de temporización que pueden usar bits adicionales para transmitir su información. El número de bits que puede usar el módulo de grupo de avance de temporización 920 puede depender del número de grupos de avance de temporización.

50 **[0162]** El índice de grupo de avance de temporización puede ser transmitido por el módulo transmisor 930 como parte de una carga útil de MAC en algunos modos de realización. Algunos modos de realización también pueden incluir la transmisión a través del módulo transmisor 930 de un identificador de portadora de componente como parte de una configuración de control de recursos de radio (RRC) para identificar una portadora de componente dentro de un grupo de avance de temporización asociado con un índice de grupo de avance de temporización específico. La portadora de componente identificada puede usarse para una respuesta de acceso aleatorio.

60 **[0163]** El módulo de acceso aleatorio paralelo 915 se puede usar para realizar múltiples procedimientos de acceso aleatorio paralelo. Por ejemplo, el módulo de acceso aleatorio paralelo 915 puede usarse para realizar un primer procedimiento de acceso aleatorio asociado con un primer grupo de avance de temporización de portadoras de componente. Se puede usar el módulo de acceso aleatorio paralelo 915 para realizar un segundo procedimiento de acceso aleatorio asociado con un segundo grupo de avance de temporización de portadoras de componente donde una o más porciones del segundo procedimiento de acceso aleatorio se superponen con una o más porciones del primer procedimiento de acceso aleatorio.

5 [0164] En algunos modos de realización, el módulo de acceso aleatorio paralelo 915 puede configurar una primera subtrama que incluye una primera respuesta de acceso aleatorio como parte del primer procedimiento de acceso aleatorio. El módulo de acceso aleatorio paralelo 915 puede configurar una segunda subtrama que incluye una segunda respuesta de acceso aleatorio como parte del segundo procedimiento de acceso aleatorio. La primera subtrama y la segunda subtrama pueden transmitirse desde el módulo de acceso aleatorio paralelo 915 a través del módulo transmisor 930. Como resultado, las respuestas de acceso aleatorio primera y segunda pueden no transmitirse en la misma subtrama.

10 [0165] El módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 925 puede usarse para proporcionar información de sincronización del grupo de avance de temporización. Por ejemplo, el módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 925 puede determinar una portadora de componente de enlace descendente de referencia. La información de portadora de componente de enlace descendente de referencia puede transmitirse desde el transmisor 930 a un equipo de usuario 115 donde puede usarse para el ajuste de temporización dentro de un primer grupo de avance de temporización desde múltiples grupos de avance de temporización. Cada grupo de avance de temporización puede incluir al menos una portadora de componente de enlace descendente.

20 [0166] En algunos modos de realización, el módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 925 puede determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia de modo que un segundo grupo de avance de temporización incluya una portadora de componente primario. En algunos modos de realización, el módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 925 puede determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia que usa una portadora de componente de enlace descendente vinculada con una portadora de componente de enlace ascendente asociada con un intento de acceso aleatorio para determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia. La portadora de componente de enlace descendente puede estar vinculada con la portadora de componente de enlace ascendente a través de un enlace SIB2.

30 [0167] En algunos modos de realización, el módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 925 puede determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia en base a una configuración de control de recursos de radio (RRC) del equipo de usuario. Por ejemplo, como se describe previamente para la agregación de portadoras, el dispositivo 900-a puede enviar un mensaje o mensajes de configuración de RRC a un equipo de usuario 115 que identifica una portadora como la PCC y portadoras adicionales como SCC. La portadora identificada como PCC puede servir como portadora de enlace descendente de referencia para uno o más grupos de avance de temporización. Esta disposición se ilustra en la FIG. 3B en la que la PCC configurada con RRC (DL-1) para un equipo de usuario 115 sirve como portadora de referencia para portadoras de componente en cada uno de los dos grupos de avance de temporización 310-a, 310-b. Este enfoque basado en RRC puede ser ventajoso cuando el estado de activación de las SCC (DL-2, DL-3) cambia de vez en cuando.

40 [0168] El dispositivo 900-a puede configurarse para realizar acceso aleatorio mediante una estación base en algunos modos de realización. El módulo transmisor 930 y/o el módulo de espacio de búsqueda 910 pueden generar y/o transmitir un mensaje de control de enlace descendente configurado para iniciar un procedimiento de acceso aleatorio que puede transmitirse. El módulo receptor 905 puede recibir una respuesta al mensaje de control de enlace descendente en un canal de acceso aleatorio físico (PRACH). El módulo transmisor 930 y/o el módulo de espacio de búsqueda 910 pueden generar y/o transmitir una concesión de acceso en una portadora de componente primario (PCC) de un equipo de usuario, en el que la concesión de acceso incluye información con respecto a un conjunto de portadoras de componente secundario (SCC). El módulo transmisor 930, el módulo de generación de índice de grupo de avance de temporización 920 y/o el módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 925 pueden generar y/o transmitir información de avance de temporización (TA) aplicable al conjunto de SCC para completar el procedimiento de acceso aleatorio usando una portadora en el conjunto de SCC.

50 [0169] Transmitir el mensaje de control de enlace descendente puede incluir transmitir un mensaje de canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) en un espacio de búsqueda específico de UE. Transmitir la concesión de acceso aleatorio puede incluir transmitir un mensaje de PDCCH en un espacio de búsqueda común de la PCC.

55 [0170] En algunos modos de realización, el módulo transmisor 930 y/o el módulo de espacio de búsqueda 910 pueden generar y/o transmitir adicionalmente una unidad de datos de protocolo (PDU) de control de acceso de medio (MAC) con la concesión de acceso aleatorio. El módulo transmisor 930 y/o el módulo de generación de índice de grupo de avance de temporización 920 pueden generar y/o transmitir un índice de grupo de avance de temporización (TA) correspondiente al conjunto de SCC con la concesión de acceso aleatorio. Una configuración de grupos de TA correspondientes a portadoras de componente configuradas para el UE puede transmitirse en algunos modos de realización. El índice de grupo de TA puede transmitirse como parte de la PDU de MAC. La configuración de grupos de TA puede incluir al menos un primer grupo de TA que incluye la PCC, y un segundo grupo de TA que incluye el conjunto de CC secundario. El módulo transmisor 930 y/o el módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 925 pueden generar y/o transmitir una CC de enlace descendente de referencia para completar el procedimiento de acceso aleatorio basado en el índice de grupo de TA.

[0171] En algunos modos de realización, el módulo transmisor 930 y/o el módulo de generación de índice de grupo de avance de temporización 920 pueden generar y/o transmitir un índice de grupo de avance de temporización (TA) correspondiente al conjunto de SCC como parte de una carga útil de PDCCH. En algunos modos de realización, el mensaje de control de enlace descendente configurado para iniciar el procedimiento de acceso aleatorio puede incluir un identificador correspondiente al conjunto de SCC que pueden ser generadas y/o transmitidas por el módulo transmisor 930 y/o el módulo de espacio de búsqueda 910. Recibir la respuesta al mensaje de control de enlace descendente en el módulo receptor 905 puede incluir además recibir el PRACH en una SCC basada en el identificador.

[0172] La FIG. 9B muestra un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones 900-b que puede configurarse para soportar múltiples grupos de avance de temporización para equipos de usuario. Este sistema 900-b puede ser un ejemplo de aspectos del sistema 100 representado en la FIG. 1 y/o el sistema 200 de la FIG. 2 y/o el dispositivo 900-a de la FIG. 9A, por ejemplo. La estación base 105-b puede incluir antenas 945, un módulo transceptor 950, una memoria 970 y un módulo procesador 965, cada uno de los cuales puede estar en comunicación, directa o indirectamente, entre sí (por ejemplo, a través de uno o más buses). El módulo transceptor 950 puede configurarse para comunicarse bidireccionalmente, a través de las antenas 945, con el equipo de usuario 115-d. El módulo transceptor 950 (y/u otros componentes de la estación base 105-b) también pueden configurarse para comunicarse bidireccionalmente con una o más redes. En algunos casos, la estación base 105-b puede comunicarse con la red 125-a y/o el controlador 120-a, a través del módulo de comunicaciones de red 975. La estación base 105-b puede ser un ejemplo de una estación base de eNodoB, una estación base de eNodoB local, una estación base de NodoB y/o una estación base de NodoB local.

[0173] La memoria 970 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solo lectura (ROM). La memoria 970 también puede almacenar un código de software legible por ordenador, ejecutable por ordenador 971 que contenga instrucciones que estén configuradas para, cuando se ejecuten, hacer que el módulo procesador 965 lleve a cabo diversas funciones descritas en el presente documento (por ejemplo, procesamiento de llamadas, gestión de bases de datos, encaminamiento de mensajes, etc.). De forma alternativa, el software 971 puede no ser ejecutable directamente por el módulo procesador 965 sino configurarse para hacer que el ordenador, por ejemplo, al compilarse y ejecutarse, realice las funciones descritas en el presente documento.

[0174] El módulo procesador 965 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU), tal como las fabricadas por Intel® Corporation o AMD®, un microcontrolador, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), etc. El módulo procesador 965 puede incluir un codificador de voz (no mostrado) configurado para recibir audio a través de un micrófono, convertir el audio en paquetes (por ejemplo, 30 ms de longitud) representativos del audio recibido, proporcionar los paquetes de audio al módulo transceptor 950 y proporcionar indicaciones de si un usuario está hablando. De forma alternativa, un codificador puede proporcionar solamente paquetes al módulo transceptor 950, con la provisión o retención/supresión del propio paquete proporcionando la indicación de si un usuario está hablando.

[0175] El módulo transceptor 950 puede incluir un módem configurado para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas 945 para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde las antenas 945. Si bien algunos ejemplos de la estación base 105-b pueden incluir una única antena 945, la estación base 105-b preferentemente incluye múltiples antenas 945 para enlaces múltiples que pueden soportar agregación de portadoras. Por ejemplo, uno o más enlaces pueden usarse para soportar macrocomunicaciones con el equipo de usuario 115-d.

[0176] De acuerdo con la arquitectura de la FIG. 9B, la estación base 105-b puede incluir además un módulo de gestión de comunicaciones 930. El módulo de gestión de comunicaciones 930 puede gestionar comunicaciones con otra estación base 105. A modo de ejemplo, el módulo de gestión de comunicaciones 930 puede ser un componente de la estación base 105-b en comunicación con algunos o todos los otros componentes de la estación base 105-b por medio de un bus. De forma alternativa, la funcionalidad del módulo de gestión de comunicaciones 930 se puede implementar como un componente del módulo transceptor 950, como un producto de programa informático y/o como uno o más elementos de controlador del módulo procesador 965.

[0177] Los componentes de la estación base de equipo de usuario 105-b pueden configurarse para implementar los aspectos analizados anteriormente con respecto al dispositivo 900-a en la FIG. 9A, los cuales no se repetirán aquí en aras de la brevedad. Por ejemplo, el módulo de generación de índice de grupo de avance de temporización 920-a puede ser un ejemplo del módulo de índice de grupo de avance de temporización 920 de la FIG. 9. El módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 925-a puede ser un ejemplo del módulo de portadora de componente de enlace descendente de referencia 925 de la FIG. 9. El módulo de acceso aleatorio paralelo 915-a puede ser un ejemplo del módulo de acceso aleatorio paralelo 915 de la FIG. 9. El módulo de espacio de búsqueda UESS 911, el CSS en el módulo de espacio de búsqueda de PCC 912 y/o el CSS en el módulo de espacio de búsqueda de SCC 913 pueden proporcionar una funcionalidad específica individualmente o en combinación para un módulo de espacio de búsqueda 910-a que puede ser un ejemplo del módulo de espacio de búsqueda 910 de la FIG. 9.

[0178] Volviendo a la FIG. 10A, se proporciona un diagrama de flujo de un procedimiento 1000-a para proporcionar gestión entre portadoras para múltiples grupos de avance de temporización. El procedimiento 1000-a puede

implementar diversos dispositivos que incluyen, pero sin limitarse a, las estaciones base 105 descritas con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C, FIG. 9B y/o el dispositivo 900-a de la FIG. 9A.

5 **[0179]** En el bloque 1005, se puede generar un índice de grupo de avance de temporización. El índice de grupo de avance de temporización puede identificar un grupo de avance de temporización a partir de múltiples grupos de avance de temporización. Cada grupo puede incluir diferentes conjuntos de portadoras de componente. En el bloque 1010, el índice de grupo de avance de temporización puede transmitirse como parte de un procedimiento de acceso aleatorio.

10 **[0180]** En algunos modos de realización, un primer grupo de avance de temporización a partir de los múltiples grupos de avance de temporización incluye una portadora de componente primario y un segundo grupo de avance de temporización incluye al menos una portadora de componente secundario. El primer grupo de avance de temporización también puede incluir una o más portadoras de componente secundario, mientras que el segundo grupo de avance de temporización no incluye una portadora de componente primario. Algunos modos de realización también pueden incluir grupos de avance de temporización adicionales además del primer y segundo grupo de avance de temporización. El número de grupos de avance de temporización puede depender de una variedad de factores que incluyen, pero no se limitan a, características de retardo de propagación, características de canal, características de dispositivo de equipo de usuario y/o características de ancho de banda de las portadoras de componente.

20 **[0181]** En algunos modos de realización, el índice de grupo de avance de temporización se transmite como un único bit de información. Una primera configuración de bit del único bit de información puede indicar que el grupo de avance de temporización incluye una portadora de componente primario; una segunda configuración de bit del bit individual puede indicar que el avance de temporización agrupa una o más portadoras de componente secundario sin la portadora de componente primario. Algunos modos de realización pueden incluir índices de avance de temporización que pueden usar bits adicionales para transmitir su información. El número de bits puede depender del número de grupos de avance de temporización.

30 **[0182]** El índice de grupo de avance de temporización se puede transmitir como parte de una carga útil de MAC en algunos modos de realización. El índice de grupo de avance de temporización puede transmitirse como parte de una carga útil de PDCCH. Algunos modos de realización también pueden incluir la transmisión de un identificador de portadora de componente como parte de una configuración de RRC para identificar una portadora de componente dentro de un grupo de avance de temporización asociado con un índice de grupo de avance de temporización específico. La portadora de componente identificada puede usarse para un intento de acceso aleatorio.

35 **[0183]** Algunos modos de realización pueden permitir la gestión del procedimiento de respuesta de acceso aleatorio entre portadoras a través del uso del índice de grupo de avance de temporización. Algunos modos de realización pueden permitir el orden de PDCCH entre portadoras a través del uso del índice de grupo de avance de temporización.

40 **[0184]** Volviendo a la FIG. 10B, se proporciona un diagrama de flujo de un procedimiento 1000-b para proporcionar gestión entre portadoras para múltiples grupos de avance de temporización. El procedimiento 1000-b puede implementar diversos dispositivos que incluyen, pero sin limitarse a, las estaciones base 105 descritas con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C, FIG. 9B y/o el dispositivo 900-a de la FIG. 9A. El procedimiento 1000-b puede ser un ejemplo o aspecto de uso del procedimiento 1000-a de la FIG. 10A.

45 **[0185]** En el bloque 1005-a, se puede generar un índice de grupo de avance de temporización que incluya un solo bit. El índice de grupo de avance de temporización puede identificar un grupo de avance de temporización a partir de múltiples grupos de avance de temporización. Cada grupo puede incluir diferentes conjuntos de portadoras de componente. En el bloque 1010-a, el índice de grupo de avance de temporización puede transmitirse como parte de una respuesta de acceso aleatorio. En el bloque 1015, un identificador de portadora de componente puede transmitirse como parte de una RRC. En el bloque 1020, la gestión del procedimiento de acceso aleatorio entre portadoras puede habilitarse mediante el uso del índice de grupo de avance de temporización y el identificador de portadora de componente.

50 **[0186]** Volviendo a la FIG. 11A, se proporciona un diagrama de flujo de un procedimiento 1100-a para proporcionar gestión entre portadoras para múltiples grupos de avance de temporización. El procedimiento 1100-a puede implementarse en diversos dispositivos que incluyen, pero sin limitarse, al equipo de usuario 115, descrito con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C, FIG. 7B, FIG. 8B, FIG. 9B y/o el dispositivo 700-a de la FIG. 7A y/o el dispositivo 800-a de la FIG. 8A.

60 **[0187]** En el bloque 1105, el índice de grupo de avance de temporización puede recibirse como parte de un procedimiento de acceso aleatorio. En el bloque 1110, el índice de grupo de avance de temporización puede usarse para determinar un grupo de avance de temporización para transmitir datos. Algunos modos de realización pueden incluir además usar el índice de grupo de avance de temporización para permitir la gestión de procedimientos de acceso aleatorio entre portadoras. Algunos modos de realización pueden incluir además usar el índice de grupo de avance de temporización para permitir la gestión del orden de PDCCH entre portadoras. Algunos modos de realización pueden incluir además la recepción de un identificador de portadora de componente como parte de una configuración de RRC para identificar una portadora de componente dentro de un grupo de avance de temporización asociado con

65

un índice de grupo de avance de temporización específico. En algunos modos de realización, la configuración de RRC puede usarse para identificar una portadora de componente de DL que servirá como referencia de temporización para portadoras de componente en múltiples grupos de avance de temporización. Por ejemplo, un equipo de usuario puede usar su portadora de componente primario configurada con RRC como referencia de temporización para las portadoras de componente en múltiples grupos de avance de temporización como se analiza en relación con la FIG. 3B, o puede usar otra portadora de componente que se determina en base a la configuración de RRC para este propósito. La determinación de una portadora de referencia de DL para múltiples grupos de TA basada en la configuración RRC puede mejorar la flexibilidad de la estación base para activar/desactivar portadoras de componente secundario. De forma alternativa, la referencia de temporización puede determinarse en base a un enlace SIB2 como se analizó previamente.

[0188] Volviendo a la FIG. 11B, se proporciona un diagrama de flujo de un procedimiento 1100-b para proporcionar gestión entre portadoras para múltiples grupos de avance de temporización. El procedimiento 1100-b puede implementarse en diversos dispositivos que incluyen, pero sin limitarse, el equipo de usuario 115, descrito con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C, FIG. 7B, FIG. 7B, FIG. 9B y/o el dispositivo 700-a de la FIG. 7A y/o el dispositivo 800-a de la FIG. 8B. El procedimiento 1100-b puede ser un ejemplo de o aspecto de uso del procedimiento 1100-a de la FIG. 11A.

[0189] En el bloque 1105-a, el índice de grupo de avance de temporización puede recibirse como parte de una respuesta de acceso aleatorio. En el bloque 1110-b, el índice de grupo de avance de temporización puede usarse para determinar un grupo de avance de temporización para transmitir datos. En el bloque 1115, un identificador de portadora de componente puede recibirse como parte de una configuración de RRC para identificar una portadora de componente dentro de un grupo de avance de temporización asociado con un índice de grupo de avance de temporización específico, en el que la portadora de componente identificada se usa para una respuesta de acceso aleatorio. En el bloque 1120, el índice de grupo de avance de temporización y el identificador de portadora de componente se pueden usar para permitir la gestión del procedimiento de acceso aleatorio entre portadoras.

[0190] Volviendo a la FIG. 12A, se proporciona un diagrama de flujo de un procedimiento 1200-a para realizar múltiples procedimientos de acceso aleatorio paralelo. El procedimiento 1200-a puede implementarse en sistemas y/o dispositivos que incluyen, pero sin limitarse, al equipo de usuario 115, descrito con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C, FIG. 7B, FIG. 8B, FIG. 9B y/o el dispositivo 700-a de la FIG. 7A y/o el dispositivo 800-a de la FIG. 8A. En algunos modos de realización, el procedimiento 1200-a puede implementarse en sistemas y/o dispositivos que incluyen, pero sin limitarse a, estaciones base 105 descritas con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C, FIG. 9B, y/o el dispositivo 900-a de la FIG. 9B.

[0191] En el bloque 1205, se puede realizar un primer procedimiento de acceso aleatorio asociado con un primer grupo de avance de temporización de portadoras de componente. En el bloque 1210, se puede realizar un segundo procedimiento de acceso aleatorio asociado con un segundo grupo de avance de temporización de portadoras de componente donde una o más porciones del segundo procedimiento de acceso aleatorio se superponen con una o más porciones del primer procedimiento de acceso aleatorio.

[0192] Algunos modos de realización del procedimiento 1200-a pueden incluir realizar una priorización de potencia con respecto al primer procedimiento de acceso aleatorio y el segundo procedimiento de acceso aleatorio. Realizar la priorización de potencia puede incluir realizar un escalado de igual potencia con respecto al primer procedimiento de acceso aleatorio y el segundo procedimiento de acceso aleatorio. En algunos modos de realización, realizar la priorización de potencia puede incluir transmitir un primer intento de acceso aleatorio con respecto al primer grupo de avance de temporización de portadoras de componente antes de transmitir un segundo intento de acceso aleatorio con respecto al segundo grupo de avance de temporización de portadoras de componente, donde el primer grupo de avance de temporización de portadoras de componente incluye una portadora de componente primario.

[0193] En algunos modos de realización, el primer procedimiento de acceso aleatorio puede incluir un procedimiento de acceso aleatorio no basado en la contención y el segundo procedimiento de acceso aleatorio puede incluir un procedimiento de acceso aleatorio basado en la contención. La realización de la priorización de potencia en este caso puede incluir transmitir un primer intento de acceso aleatorio con respecto al primer grupo de avance de temporización de portadoras de componente antes de transmitir un segundo intento de acceso aleatorio con respecto al segundo grupo de avance de temporización de portadoras de componente.

[0194] El procedimiento 1200-a puede incluir además configurar una primera subtrama que incluye una primera respuesta de acceso aleatorio como parte del primer procedimiento de acceso aleatorio. Una segunda subtrama que incluye una segunda respuesta de acceso aleatorio puede configurarse como parte del segundo procedimiento de acceso aleatorio. La primera subtrama y la segunda subtrama pueden transmitirse. Como resultado, las respuestas de acceso aleatorio primera y segunda pueden no transmitirse en la misma subtrama. Algunos modos de realización pueden incluir la activación de un indicador de calidad de canal aperiódico (A-CQI).

[0195] Volviendo a la FIG. 12B, se proporciona un diagrama de flujo de un procedimiento 1200-b para realizar múltiples procedimientos de acceso aleatorio paralelo. El procedimiento 1200-b puede implementarse en sistemas y/o

dispositivos que incluyen, pero sin limitarse, el equipo de usuario 115, descrito con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C, FIG. 7B, FIG. 8B, FIG. 9B y/o el dispositivo 700-a de la FIG. 7A y/o el dispositivo 800-a de la FIG. 8A. En algunos modos de realización, el procedimiento 1200-b puede implementarse en sistemas y/o dispositivos que incluyen, pero sin limitarse a, estaciones base 105 descritas con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C, FIG. 9B, y/o el dispositivo 900-a de la FIG. 9B. El procedimiento 1200-b puede ser un ejemplo de o aspecto de uso del procedimiento 1200-a de la FIG. 12A.

[0196] En el bloque 1205-a, se puede realizar un primer procedimiento de acceso aleatorio asociado con un primer grupo de avance de temporización de portadoras de componente. En el bloque 1210-a, se puede realizar un segundo procedimiento de acceso aleatorio asociado con un segundo grupo de avance de temporización de portadoras de componente donde una o más porciones del segundo procedimiento de acceso aleatorio se superponen con una o más porciones del primer procedimiento de acceso aleatorio. En el bloque 1215, se puede realizar un escalado de igual potencia con respecto al primer procedimiento de acceso aleatorio y el segundo procedimiento de acceso aleatorio.

[0197] La FIG. 13 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento 1300 para usar información de sincronización de grupo de avance de temporización. El procedimiento 1300 puede implementarse en sistemas y/o dispositivos que incluyen, pero sin limitarse, el equipo de usuario 115, descrito con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C, FIG. 7B, FIG. 8B, FIG. 9B y/o el dispositivo 700-a de la FIG. 7A y/o el dispositivo 800-a de la FIG. 8A. En algunos modos de realización, el procedimiento 1300 puede implementarse en sistemas y/o dispositivos que incluyen, pero sin limitarse a, estaciones base 105 descritas con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C, FIG. 9B, y/o el dispositivo 900-a de la FIG. 9A.

[0198] En el bloque 1305, se puede determinar una portadora de componente de enlace descendente de referencia. En el bloque 1310, la portadora de componente de enlace descendente de referencia puede usarse para el ajuste de temporización dentro de un primer grupo de avance de temporización de múltiples grupos de avance de temporización. Cada grupo de avance de temporización puede incluir al menos una portadora de componente de enlace descendente.

[0199] En algunos modos de realización, un segundo grupo de avance de temporización incluye una portadora de componente primario. En algunos modos de realización, la determinación de la portadora de componente de enlace descendente de referencia incluye usar una portadora de componente de enlace descendente vinculada con una portadora de componente de enlace ascendente asociada con un intento de acceso aleatorio para determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia. La portadora de componente de enlace descendente puede estar vinculada con la portadora de componente de enlace ascendente a través de un enlace SIB2.

[0200] En algunos modos de realización, determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia puede incluir determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia a partir de una configuración de RRC. En algunos aspectos, múltiples grupos de avance de temporización pueden compartir una portadora de componente de enlace descendente de referencia común. La referencia común puede ser la portadora de componente primario específico de UE. Cuando se designa más de una portadora de enlace descendente como PCC para un UE particular, puede haber una relación de muchos a uno entre los grupos de avance de temporización y cada PCC puede configurarse por RRC. Por ejemplo, diferentes PCC pueden servir como portadoras de referencia para diferentes grupos de avance de temporización según lo determinado por la estación base 105 en función del canal y las condiciones de interferencia experimentadas por el UE, las consideraciones de carga del sistema de las portadoras de componente, requisitos de programación, etc.

[0201] Volviendo a la FIG. 14, se proporciona un diagrama de flujo de un procedimiento 1400 para realizar un acceso aleatorio por una portadora múltiple. El procedimiento 1400 puede implementarse en diversos dispositivos que incluyen, pero sin limitarse, al equipo de usuario 115, descrito con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C, FIG. 7B, FIG. 8B, FIG. 9B y/o el dispositivo 700-a de la FIG. 7A y/o el dispositivo 800-a de la FIG. 8A.

[0202] En el bloque 1405, el UE recibe un mensaje de control de enlace descendente configurado para iniciar un procedimiento de acceso aleatorio. Por ejemplo, el mensaje de control de enlace descendente puede incluir una transmisión de mensaje 0 como se analizó previamente. En el bloque 1410, el UE transmite una respuesta al mensaje de control de enlace descendente en un PRACH. La CC para transmitir el PRACH puede determinarse en base a un indicador junto con la transmisión del mensaje 0 y/o en base a una asociación con la CC en la que se recibió el mensaje 0. En el bloque 1415, el UE recibe una concesión de acceso en PCC. En el bloque 1420, el UE determina un conjunto de SCC en base a la concesión de acceso aleatorio. La concesión de acceso aleatorio puede habilitar la RAR entre portadoras y el UE puede determinar el conjunto de SCC en base a la información en el mensaje de RAR o la carga útil de PDCCH correspondiente. En el bloque 1425, el UE puede completar el procedimiento de acceso aleatorio usando una portadora en el conjunto de SCC para obtener información de TA aplicable al conjunto de SCC.

[0203] Recibir el mensaje de control de enlace descendente puede incluir detectar un mensaje de PDCCH en un espacio de búsqueda específico de UE. Recibir la concesión de acceso aleatorio puede incluir detectar un mensaje de PDCCH en un espacio de búsqueda común de la PCC.

[0204] En algunos modos de realización, el procedimiento 1400 puede incluir además obtener una unidad de datos de protocolo de MAC con la concesión de acceso aleatorio. Se puede determinar un índice de grupo de TA correspondiente al conjunto de SCC basado en la PDU de MAC. Algunos modos de realización pueden incluir además recibir una configuración de grupos de TA correspondientes a las portadoras de componente configuradas para el UE. La configuración de grupos de TA puede incluir al menos un primer grupo de TA que incluye la PCC, y un segundo grupo de TA que incluye solo SCC en un conjunto de CC secundarias. Algunos modos de realización pueden incluir además determinar una CC de enlace descendente de referencia para completar el procedimiento de acceso aleatorio basado en el índice de grupo de TA. En algunos modos de realización, el procedimiento 1400 puede incluir además determinar un índice de grupo de TA correspondiente al conjunto de SCC como parte de una carga útil de PDCCH.

[0205] En algunos modos de realización, el mensaje de control de enlace descendente puede configurarse para iniciar el procedimiento de acceso aleatorio y comprende un identificador correspondiente al conjunto de SCC. Transmitir la respuesta al mensaje de control de enlace descendente incluye además la determinación de una SCC para transmitir el PRACH basado en el identificador.

[0206] En algunos modos de realización, el procedimiento 1400 puede incluir además iniciar un segundo procedimiento de acceso aleatorio simultáneamente con el primer procedimiento de acceso aleatorio. Algunos modos de realización pueden incluir además determinar una prioridad para asignar potencia entre el primer procedimiento de acceso aleatorio y el segundo procedimiento de acceso aleatorio. Algunos modos de realización pueden incluir además asignar potencia al primer procedimiento de acceso aleatorio con una prioridad más alta que el segundo procedimiento de acceso aleatorio cuando el primer procedimiento de acceso aleatorio comprende un procedimiento de acceso aleatorio sin contención y el segundo procedimiento de acceso aleatorio comprende un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención. Algunos modos de realización pueden incluir además asignar potencia al segundo procedimiento de acceso aleatorio con una prioridad más alta que el primer procedimiento de acceso aleatorio cuando el segundo procedimiento de acceso aleatorio se realiza en relación con un grupo de portadoras que comprende una portadora de componente primario del UE. Determinar la prioridad puede incluir realizar un escalado de igual potencia para cada CC.

[0207] Volviendo a la **FIG. 15**, se proporciona un diagrama de flujo de un procedimiento 1500 para realizar un acceso aleatorio por una estación base. El procedimiento 1500 puede implementar diversos dispositivos que incluyen, pero sin limitarse a, las estaciones base 105 descritas con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C, FIG. 9B y/o el dispositivo 900-a de la FIG. 9A.

[0208] En el bloque 1505, se puede transmitir un mensaje de control de enlace descendente configurado para iniciar un procedimiento de acceso aleatorio. En el bloque 1510, se puede recibir una respuesta al mensaje de control de enlace descendente en un PRACH. En el bloque 1515, una concesión de acceso puede transmitirse en una PCC de un equipo de usuario, en el que la concesión de acceso incluye información con respecto a un conjunto de SCC. En el bloque 1520, la información de TA aplicable al conjunto de SCC puede transmitirse para completar el procedimiento de acceso aleatorio usando una portadora en el conjunto de SCC.

[0209] Transmitir el mensaje de control de enlace descendente puede incluir transmitir un mensaje de PDCCH en un espacio de búsqueda específico de UE. Transmitir la concesión de acceso aleatorio puede incluir transmitir un mensaje de PDCCH en un espacio de búsqueda común de la PCC.

[0210] En algunos modos de realización, el procedimiento 1500 puede incluir además transmitir una unidad de datos de protocolo (PDU) de control de acceso al medio (MAC) con la concesión de acceso aleatorio. Se puede transmitir un índice de grupo de TA correspondiente al conjunto de SCC con la concesión de acceso aleatorio. Puede transmitirse una configuración de grupos de TA correspondientes a portadoras de componente configuradas para el UE. El índice de grupo de TA puede transmitirse como parte de la PDU de MAC. La configuración de grupos de TA puede incluir al menos un primer grupo de TA que incluye la PCC, y un segundo grupo de TA que incluye el conjunto de CC secundario. Se puede transmitir una CC de enlace descendente de referencia para completar el procedimiento de acceso aleatorio basado en el índice de grupo de TA.

[0211] En algunos modos de realización, el procedimiento 1500 puede incluir además transmitir un índice de grupo de TA correspondiente al conjunto de SCC como parte de una carga útil de PDCCH. En algunos modos de realización, el mensaje de control de enlace descendente configurado para iniciar el procedimiento de acceso aleatorio puede incluir un identificador correspondiente al conjunto de SCC. Recibir la respuesta al mensaje de control de enlace descendente puede incluir además recibir el PRACH en una SCC basada en el identificador.

[0212] Volviendo a la **FIG. 16**, se muestra un diagrama de flujo de un procedimiento 1600 para usar información de sincronización de grupo de avance de temporización de acuerdo con diversos modos de realización. El procedimiento 1600 puede implementarse en diversos dispositivos que incluyen, pero sin limitarse, al equipo de usuario 115, descrito con referencia a la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4A, FIG. 4B, 4C, FIG. 7B, FIG. 8B, FIG. 9B y/o el dispositivo 700-a de la FIG. 7A y/o el dispositivo 800-a de la FIG. 8A.

5 [0213] En el bloque 1605, se pueden identificar portadoras de múltiples componentes como parte de una operación de agregación de portadoras. Las portadoras de múltiples componentes pueden incluir una o más portadoras de componente de enlace descendente y dos o más portadoras de componente de enlace ascendente. En el bloque 1610, se pueden determinar múltiples grupos de avance de temporización. Cada portadora de componente en las portadoras de múltiples componentes puede incluirse en uno de los grupos de avance de temporización. En el bloque 1615, se puede identificar un primer grupo de avance de temporización de los múltiples grupos de avance de temporización. En el bloque 1620, se puede determinar una portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización basándose al menos en parte en una configuración de RRC. En el bloque 1625, la portadora de componente de enlace descendente de referencia determinada puede usarse para el ajuste de temporización dentro de al menos el primer grupo de avance de temporización.

15 [0214] En algunos modos de realización, el procedimiento incluye además recibir una indicación de una portadora de componente de enlace descendente primario a través de la configuración de RRC. La portadora de componente de enlace descendente primario puede ser la portadora de componente de enlace descendente de referencia determinada.

20 [0215] Algunos modos de realización incluyen el uso de la portadora de componente de enlace descendente primario para el ajuste de temporización dentro de un segundo grupo de avance de temporización de los múltiples grupos de avance de temporización. La portadora de componente de enlace descendente primario puede incluirse en el segundo grupo de avance de temporización.

25 [0216] Una o más portadoras de componente de enlace descendente de las una o más portadoras de enlace descendente identificadas pueden ser incluidas en el primer grupo de avance de temporización. La determinación de la portadora de componente de enlace descendente de referencia puede basarse en una configuración de RRC para la una o más portadoras de componente de enlace descendente en el primer grupo de avance de temporización. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse como una portadora de componente de enlace descendente con un índice de celda más pequeño de múltiples índices de celda configurados para cada una de la una o más portadoras de componente de enlace descendente en el primer grupo de avance de temporización.

30 [0217] La portadora de componente de enlace descendente de referencia puede determinarse a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente activadas. La o las portadoras de componente de enlace descendente y las dos o más portadoras de componente de enlace ascendente pueden estar asociadas con dos o más bandas. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente de la misma banda o banda similar. Como ejemplo, se puede determinar que la portadora de componente de enlace descendente de referencia es una portadora de componente de enlace descendente de la misma banda o similar que una portadora de componente de enlace ascendente asociada con un intento de acceso aleatorio para el primer grupo de avance de temporización.

35 [0218] Algunos modos de realización incluyen la realización de múltiples procedimientos de acceso aleatorio en paralelo con respecto a dos o más de los múltiples grupos de avance de temporización. La realización de los procedimientos de acceso aleatorio múltiple puede incluir realizar un primer procedimiento de acceso aleatorio vinculado con el primer grupo de avance de temporización; y/o realizar un segundo procedimiento de acceso aleatorio vinculado con un segundo grupo de avance de temporización de los múltiples grupos de avance de temporización, donde una o más porciones del segundo procedimiento de acceso aleatorio se superponen con una o más porciones del primer procedimiento de acceso aleatorio.

40 [0219] Algunos modos de realización incluyen la iniciación de un procedimiento de acceso aleatorio no basado en la contención en una portadora de componente de enlace ascendente dentro del primer grupo de avance de temporización a través del uso de un canal de control de enlace descendente transmitido en una portadora de componente de enlace descendente que no está vinculada con la portadora de componente de enlace ascendente por medio de una difusión del bloque de información del sistema. Se puede incluir un campo de indicación entre portadoras en el canal de control de enlace descendente para permitir la programación entre portadoras.

55 [0220] La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un retardo similar debido a los repetidores de enlace descendente. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un mismo tipo de portadora donde el tipo de portadora incluye al menos un tipo de portadora heredada o un nuevo tipo de portadora. La portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización puede determinarse a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un factor de actividad similar.

65 [0221] El procedimiento 1600 puede tener en cuenta diferentes características de una portadora de componente (por ejemplo, si está equipada con un repetidor, si está siempre encendida o si se apaga periódicamente, si es un tipo

de portadora nueva o heredada, etc.) para determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia. Una portadora de componente puede estar equipada con un repetidor mientras que otra portadora no lo está. Al determinar la portadora de componente de enlace descendente de referencia para un grupo de avance de temporización dado, las portadoras de componente de las mismas características de retardo o similares debido a repetidores (ya sea repetidores de enlace descendente o repetidores de enlace ascendente, o una combinación de los mismos) pueden determinarse como posibles candidatos para la portadora de componente de enlace descendente de referencia para el grupo de avance de temporización dado. Las diferentes portadoras de componente pueden tener diferentes factores de actividad. Una portadora de componente puede encenderse periódicamente y transportar información de enlace descendente con mucho menos frecuencia en comparación con una portadora regular. Por eso, puede ser preferente evitar usar esta portadora de componente como la portadora de componente de enlace descendente de referencia. Una portadora de componente puede ser de un tipo de portadora heredada y otra puede ser de un nuevo tipo de portadora. Se puede determinar que las portadoras del mismo tipo son posibles candidatas como portadora de componente de enlace descendente de referencia para un grupo de avance de temporización dado.

[0222] La descripción detallada expuesta anteriormente en relación con los dibujos adjuntos describe modos de realización a modo de ejemplo y no representa los únicos modos de realización que se pueden implementar o que pertenezcan al alcance de las reivindicaciones. El término “a modo de ejemplo” usado a lo largo de esta descripción significa “que sirve como ejemplo, caso o ilustración”, y no “preferente” o “ventajoso con respecto a otros modos de realización”. La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de proporcionar una comprensión de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, estructuras y dispositivos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para no complicar los conceptos de los modos de realización descritos.

[0223] La información y las señales se pueden representar utilizando cualquiera entre diversas 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.

[0224] Los diversos bloques y módulos ilustrativos descritos en relación con la divulgación en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una formación de compuertas programables sobre el terreno (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o compuertas discretas, componentes de hardware discretos o 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 puede estar implementado como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra de dichas configuraciones.

[0225] Las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir a través de, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Otros ejemplos e implementaciones están dentro del alcance y el espíritu de la divulgación y las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, debido a la naturaleza del software, las funciones descritas anteriormente se pueden implementar usando software ejecutado por un procesador, hardware, firmware, conexión directa o combinaciones de cualquiera de estos. Los rasgos característicos que implementan funciones también se pueden localizar físicamente en diversas posiciones, incluyendo estar distribuidas de modo que partes de las funciones se implementan en diferentes localizaciones físicas. Además, como se usa en el presente documento, incluso en las reivindicaciones, “o”, como se usa en una lista de elementos precedida por “al menos uno de” indica una lista disyuntiva de modo que, por ejemplo, una lista de “al menos uno de A, B o C” significa A o B o C o AB o AC o BC o ABC (es decir, A y B y C).

[0226] Los medios legibles por ordenador incluyen medios de almacenamiento informático. 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, los 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 deseado 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 mediante un procesador de propósito general o de propósito especial. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen disco compacto (CD), disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y 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 están incluidas dentro del alcance de los medios de almacenamiento legibles por ordenador.

5 **[0227]** La descripción previa de la divulgación se proporciona para permitir que un experto en la técnica fabrique o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras variaciones sin apartarse del alcance de la divulgación. A lo largo de la presente divulgación, el término "ejemplo" o "ejemplar" indica un ejemplo o caso y no implica ni requiere ninguna preferencia por el ejemplo indicado. Por tanto, la divulgación no debe limitarse a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le concede el alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento (1600) para usar información de sincronización de grupo de avance de temporización, comprendiendo el procedimiento:
- identificar (1605) una pluralidad de portadoras de componente como parte de una operación de agregación de portadora, comprendiendo la pluralidad de portadoras de componente una o más portadoras de componente de enlace descendente y dos o más portadoras de componente de enlace ascendente;
- 10 determinar (1610) una pluralidad de grupos de avance de temporización, en el que cada portadora de componente en la pluralidad de portadoras de componente está incluida en uno de los grupos de avance de temporización;
- 15 identificar (1615) un primer grupo de avance de temporización (610-b) que incluye solo portadoras de componente secundario (630-b, 630-c) de la pluralidad de grupos de avance de temporización;
- 20 determinar (1620) una portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización basado al menos en parte en una configuración de control de recursos de radio, RRC, que es diferente de un enlace de bloque de información del sistema 2, SIB2, en el que la portadora de componente de enlace descendente de referencia se determina a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente activadas; y
- 25 usar (1625) la portadora de componente de enlace descendente de referencia determinada para ajuste de temporización dentro de al menos el primer grupo de avance de temporización.
- 30 2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
- recibir una indicación de una portadora de componente de enlace descendente primario a través de la configuración de RRC.
- 35 3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la portadora de componente de enlace descendente primario es la portadora de componente de enlace descendente de referencia determinada.
- 40 4. El procedimiento de la reivindicación 2, que comprende además:
- usar la portadora de componente de enlace descendente primario para ajuste de temporización dentro de un segundo grupo de avance de temporización de la pluralidad de grupos de avance de temporización, en el que la portadora de componente de enlace descendente primario está incluida en el segundo grupo de avance de temporización.
- 45 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que:
- una o más portadoras de componente de enlace descendente de las una o más portadoras de enlace descendente identificadas se incluyen en el primer grupo de avance de temporización; y
- 50 determinar que la portadora de componente de enlace descendente de referencia se basa en una configuración de RRC para la una o más portadoras de componente de enlace descendente en el primer grupo de avance de temporización.
- 55 6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización se determina como una portadora de componente de enlace descendente con un índice de celda más pequeño de una pluralidad de índices de celda configurados para cada una de la una o más portadoras de componente de enlace descendente en el primer grupo de avance de temporización.
- 60 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización se determina a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un factor de actividad similar.
8. Un sistema de comunicaciones inalámbricas (800-a) configurado para usar información de sincronización de grupo de avance de temporización, comprendiendo el sistema:
- medios (815) para identificar una pluralidad de portadoras de componente como parte de una operación de agregación de portadora, comprendiendo la pluralidad de portadoras de componente una o más portadoras de componente de enlace descendente y dos o más portadoras de componente de enlace ascendente;

medios (820) para determinar una pluralidad de grupos de avance de temporización, en el que cada portadora de componente en la pluralidad de portadoras de componente está incluida en uno de los grupos de avance de temporización;

5 medios para identificar un primer grupo de avance de temporización (610-b) que incluye solo portadoras de componente secundario (630-b, 630-c) de la pluralidad de grupos de avance de temporización;

10 medios (825) para determinar una portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización basado al menos en parte en una configuración de control de recursos de radio, RRC, que es diferente de un enlace de bloque de información del sistema 2, SIB2, en el que la portadora de componente de enlace descendente de referencia se determina a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente activadas; y

15 medios para usar la portadora de componente de enlace descendente de referencia determinada para ajuste de temporización dentro de al menos el primer grupo de avance de temporización.

9. El sistema de comunicaciones inalámbricas de la reivindicación 8, que comprende además:

20 medios para recibir una indicación de una portadora de componente de enlace descendente primario a través de la configuración de RRC.

10. El sistema de comunicaciones inalámbricas de la reivindicación 9, en el que la portadora de componente de enlace descendente primario es la portadora de componente de enlace descendente de referencia determinada.

25 **11.** El sistema de comunicaciones inalámbricas de la reivindicación 9, que comprende además:

30 medios para usar la portadora de componente de enlace descendente primario para ajuste de temporización dentro de un segundo grupo de avance de temporización de la pluralidad de grupos de avance de temporización, en el que la portadora de componente de enlace descendente primario está incluida en el segundo grupo de avance de temporización.

12. El sistema de comunicaciones inalámbricas de la reivindicación 8, en el que:

35 una o más portadoras de componente de enlace descendente de las una o más portadoras de enlace descendente identificadas se incluyen en el primer grupo de avance de temporización; y

40 determinar que la portadora de componente de enlace descendente de referencia se basa en una configuración de RRC para la una o más portadoras de componente de enlace descendente en el primer grupo de avance de temporización.

45 **13.** El sistema de comunicaciones inalámbricas de la reivindicación 12, en el que la portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización se determina como una portadora de componente de enlace descendente con un índice de celda más pequeño de una pluralidad de índices de celda configurados para cada una de la una o más portadoras de componente de enlace descendente en el primer grupo de avance de temporización.

50 **14.** El sistema de comunicaciones inalámbricas de la reivindicación 8, en el que la portadora de componente de enlace descendente de referencia para el primer grupo de avance de temporización se determina a partir de un conjunto de portadoras de componente de enlace descendente con un factor de actividad similar.

15. Un producto de programa informático para usar la información de sincronización de grupo de avance de temporización que comprende:

55 un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende código para llevar a cabo un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

100

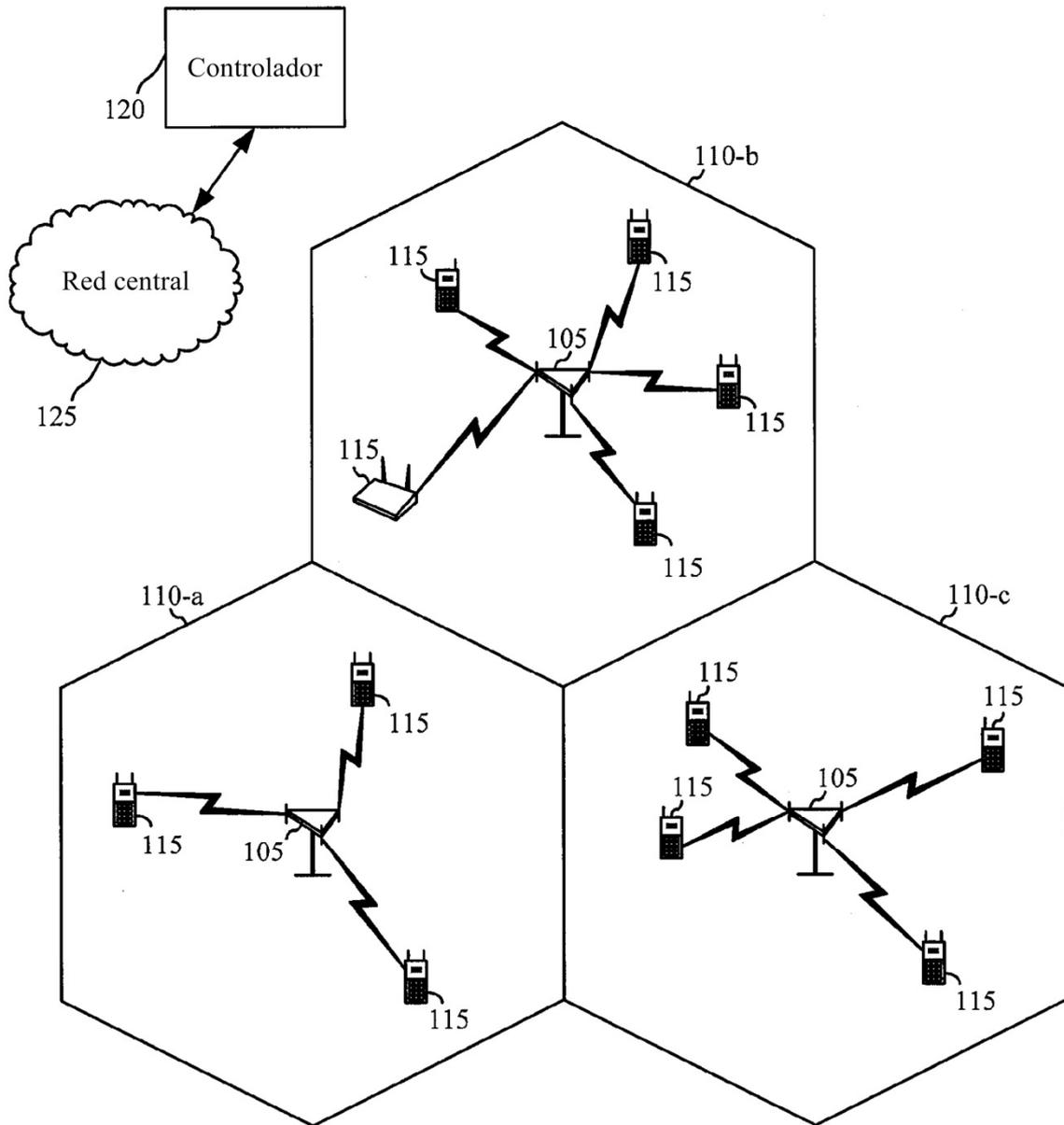


FIG. 1

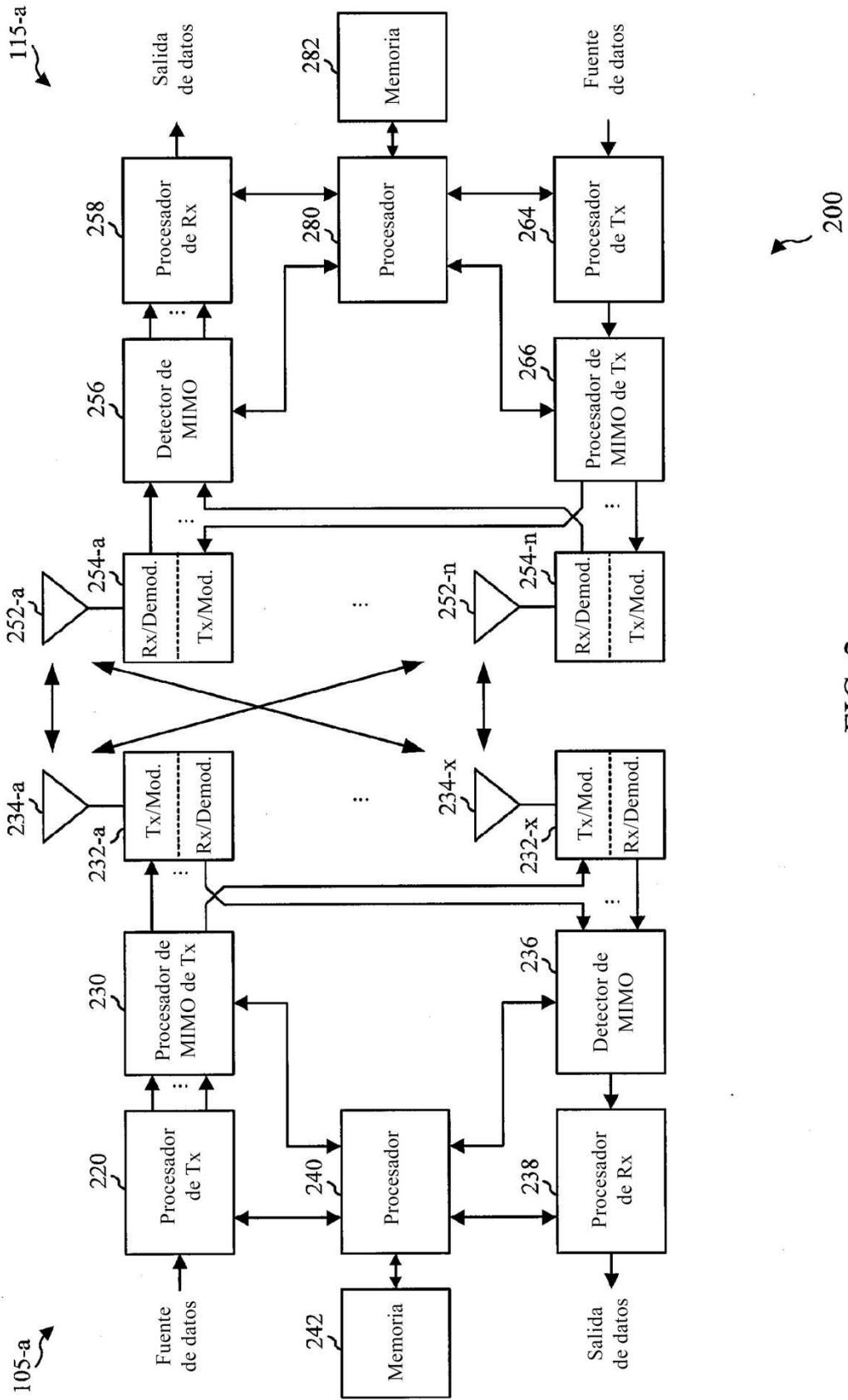


FIG. 2

300-a

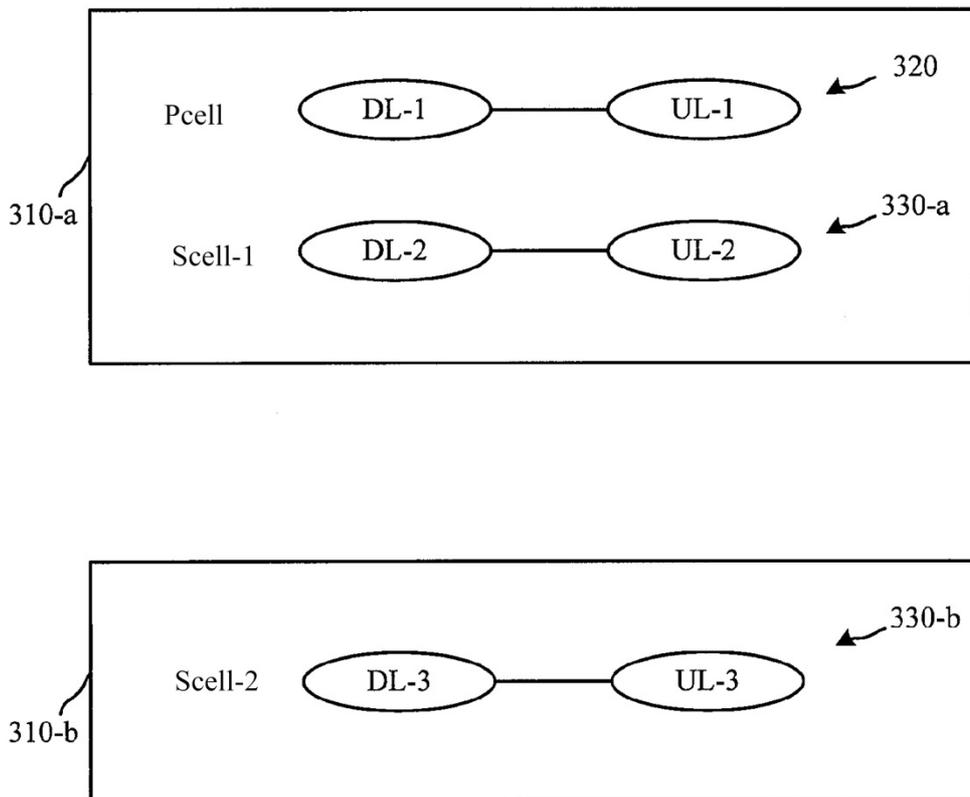


FIG. 3A

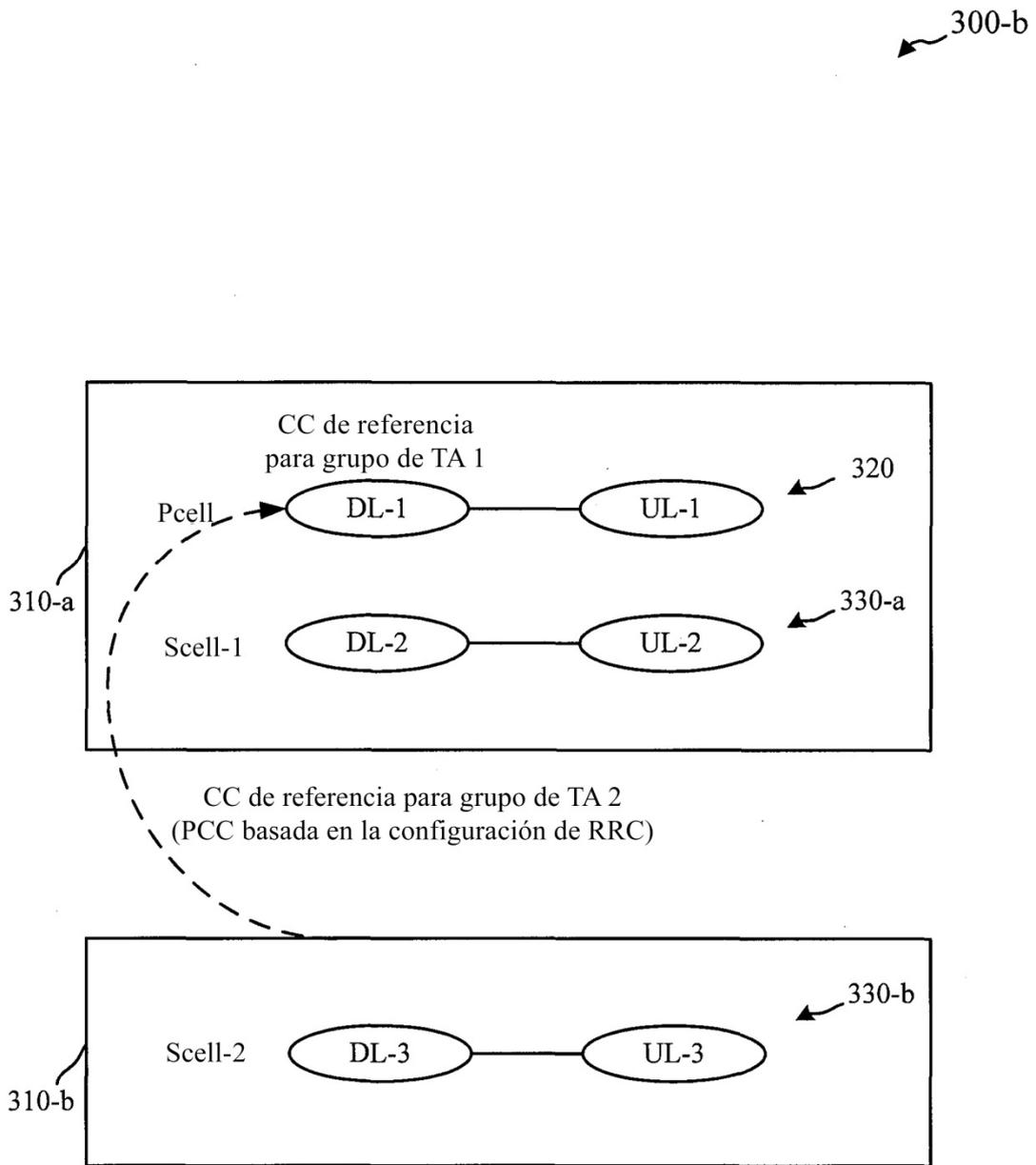


FIG. 3B

400-a

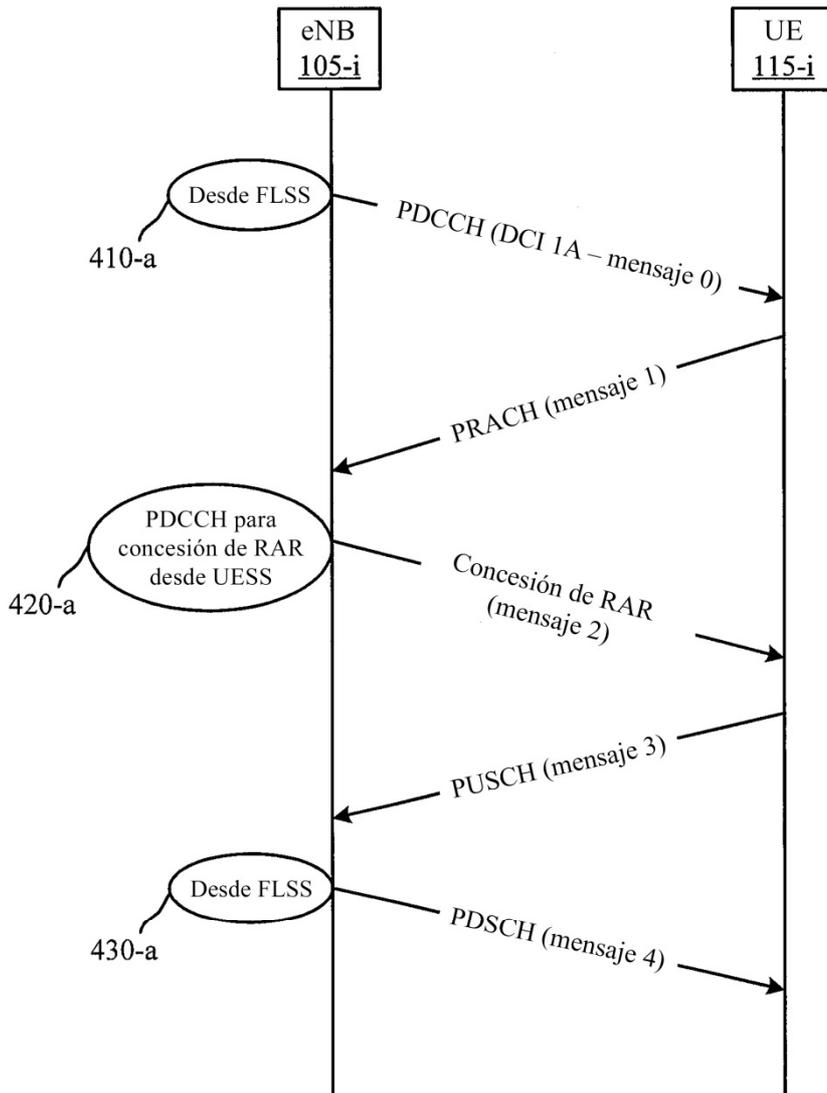


FIG. 4A

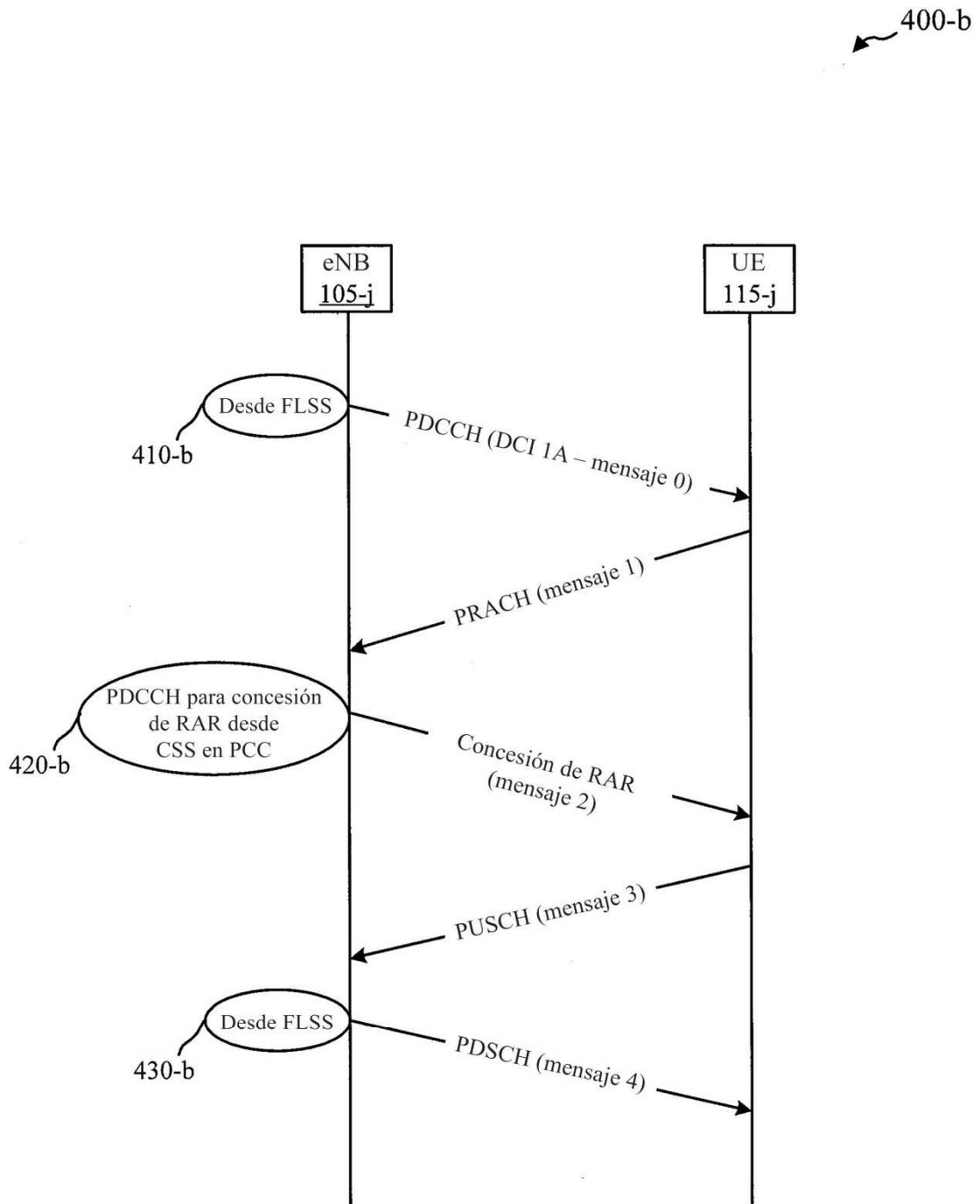


FIG. 4B

400-c

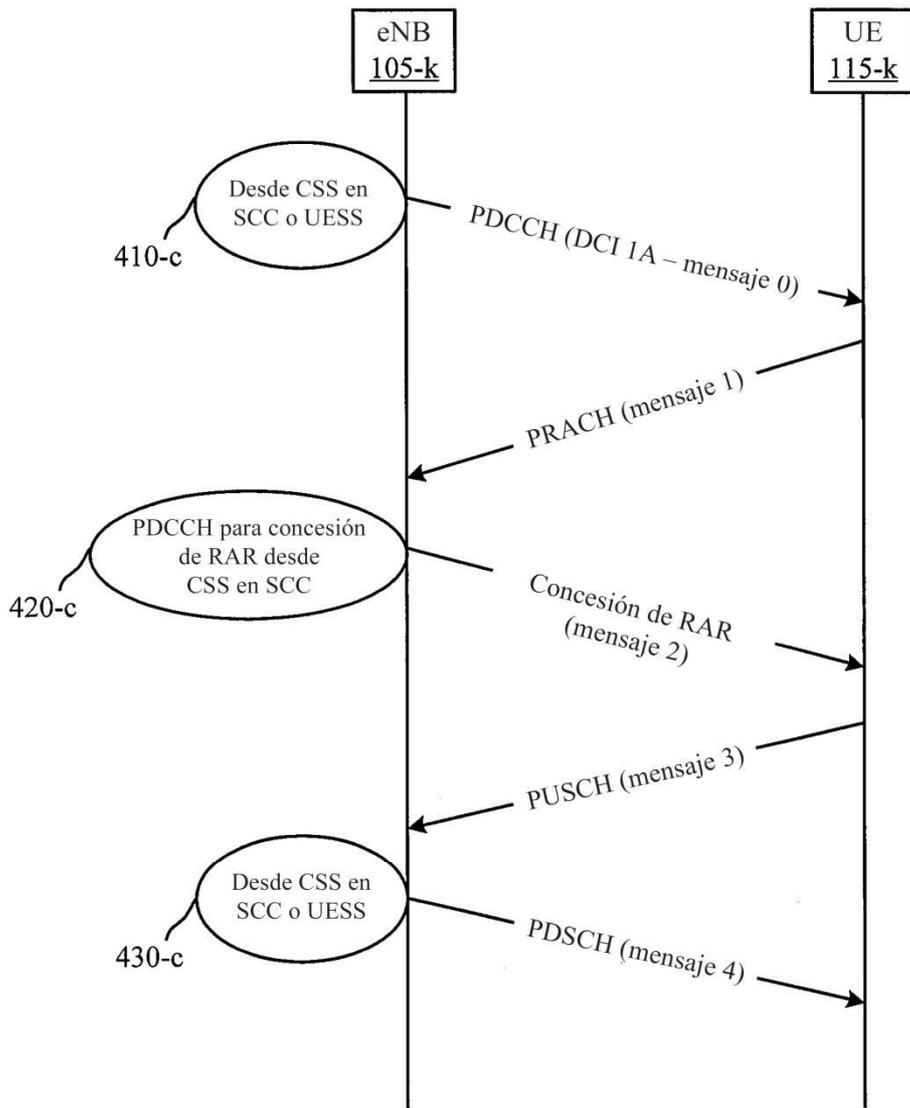


FIG. 4C

500

Portadoras de componente	Índice de grupo de avance de temporización
Pcell Scell-1 Scell-2	0
Scell-3 Scell-4	1

FIG. 5

600

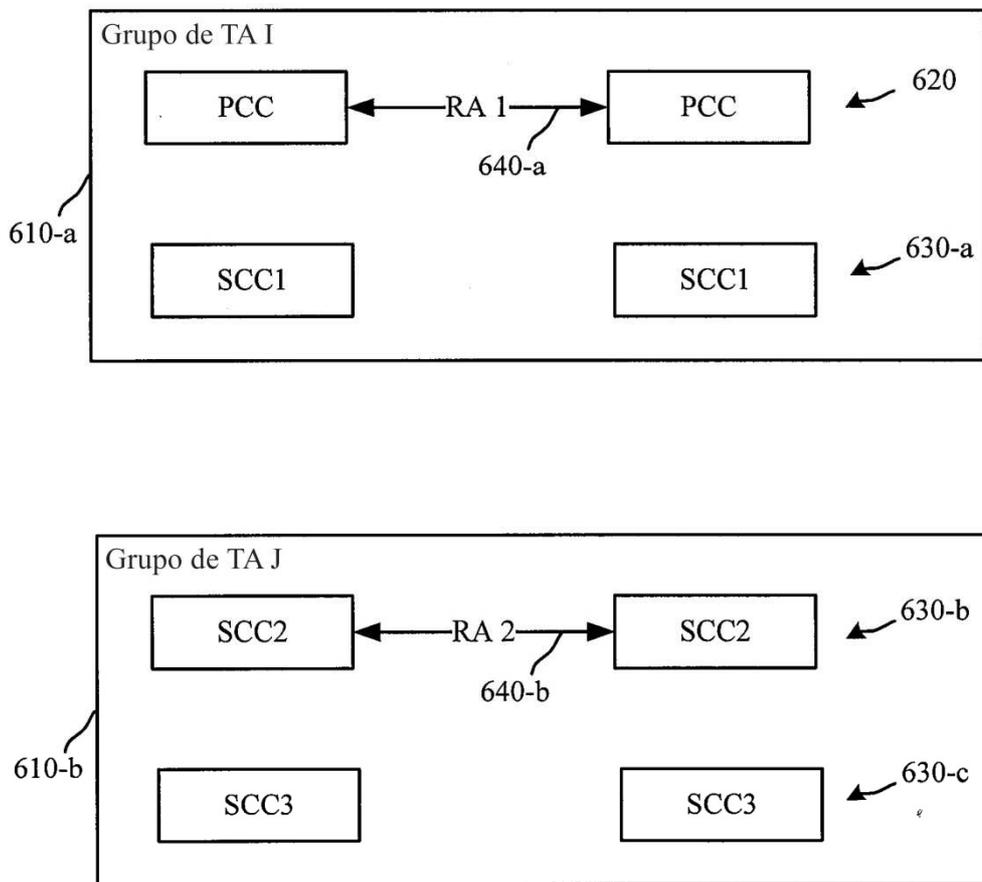


FIG. 6

700-a

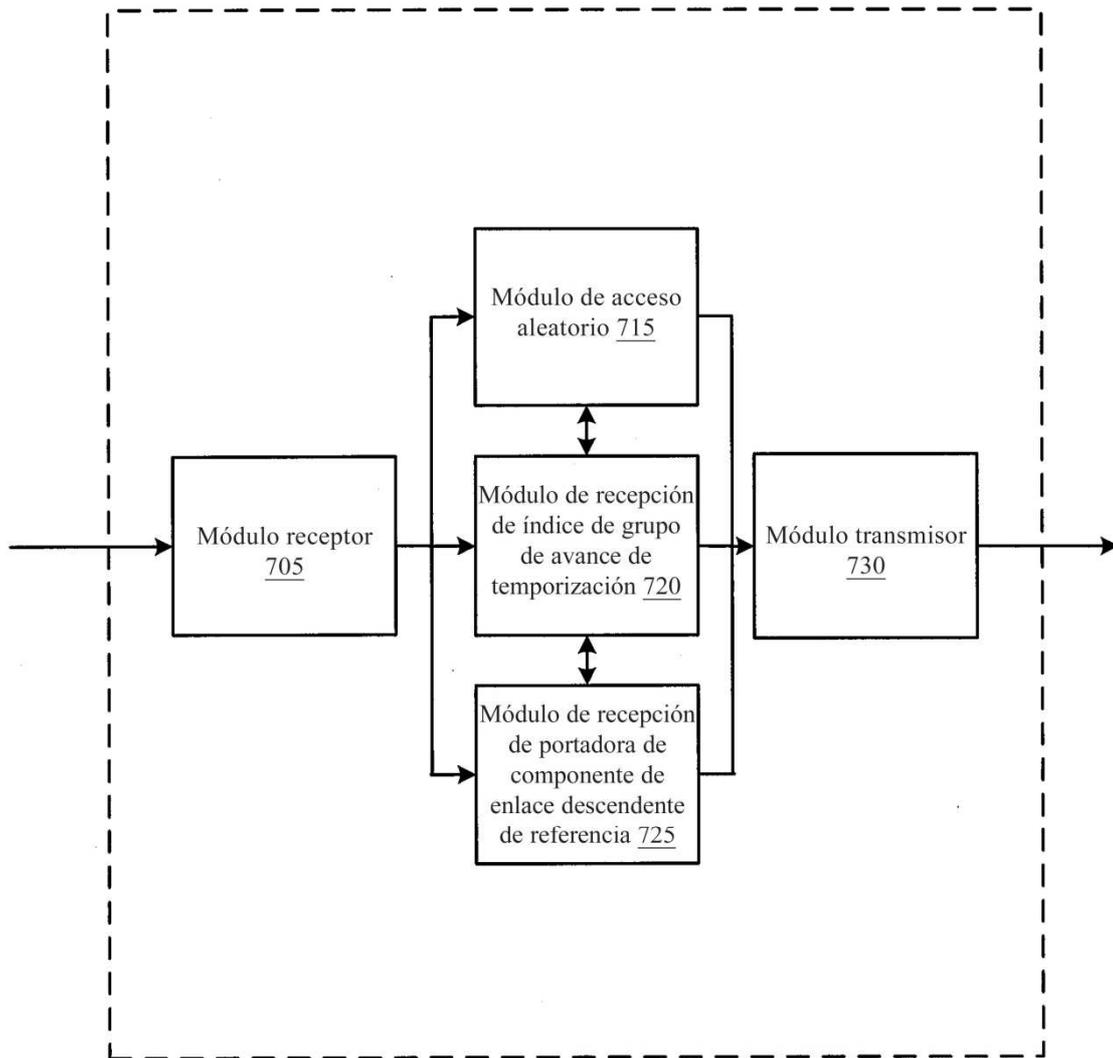


FIG. 7A

700-b

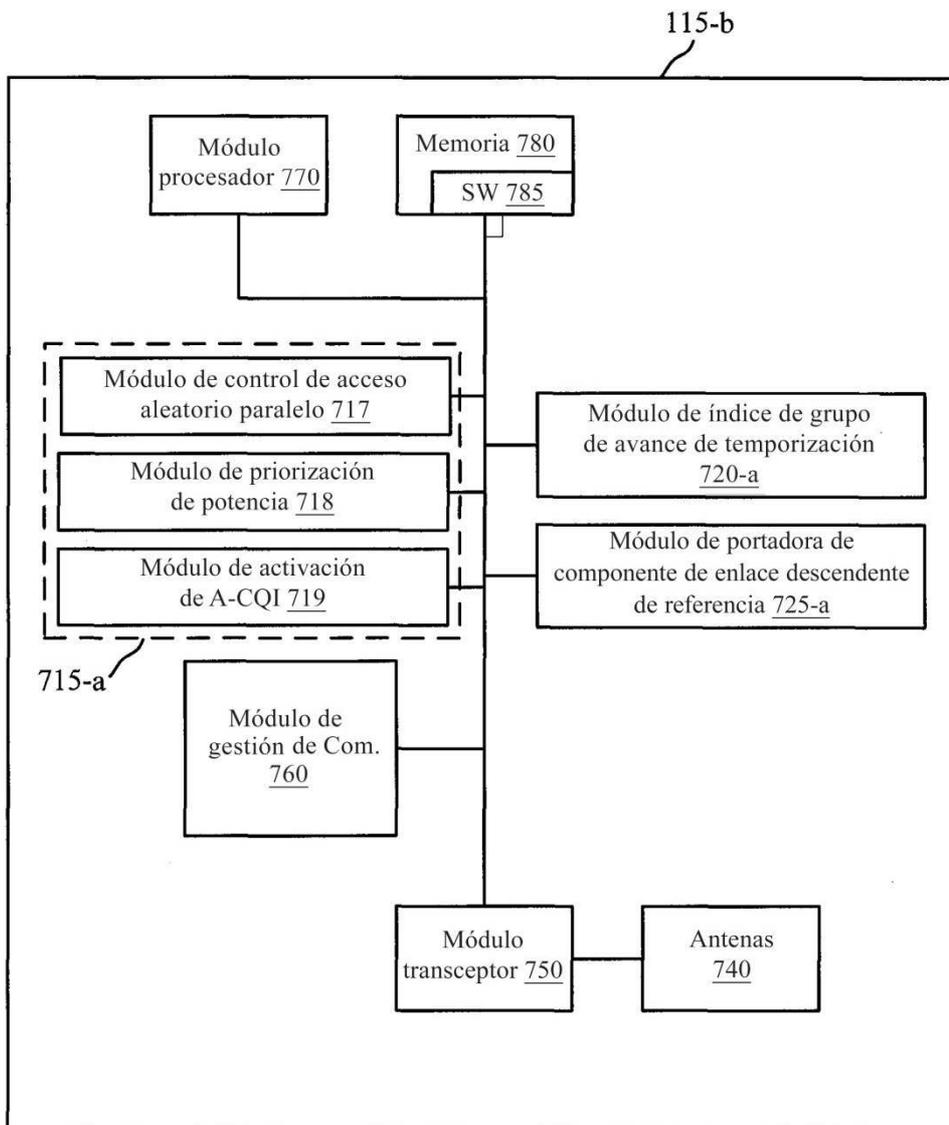


FIG. 7B

800-a

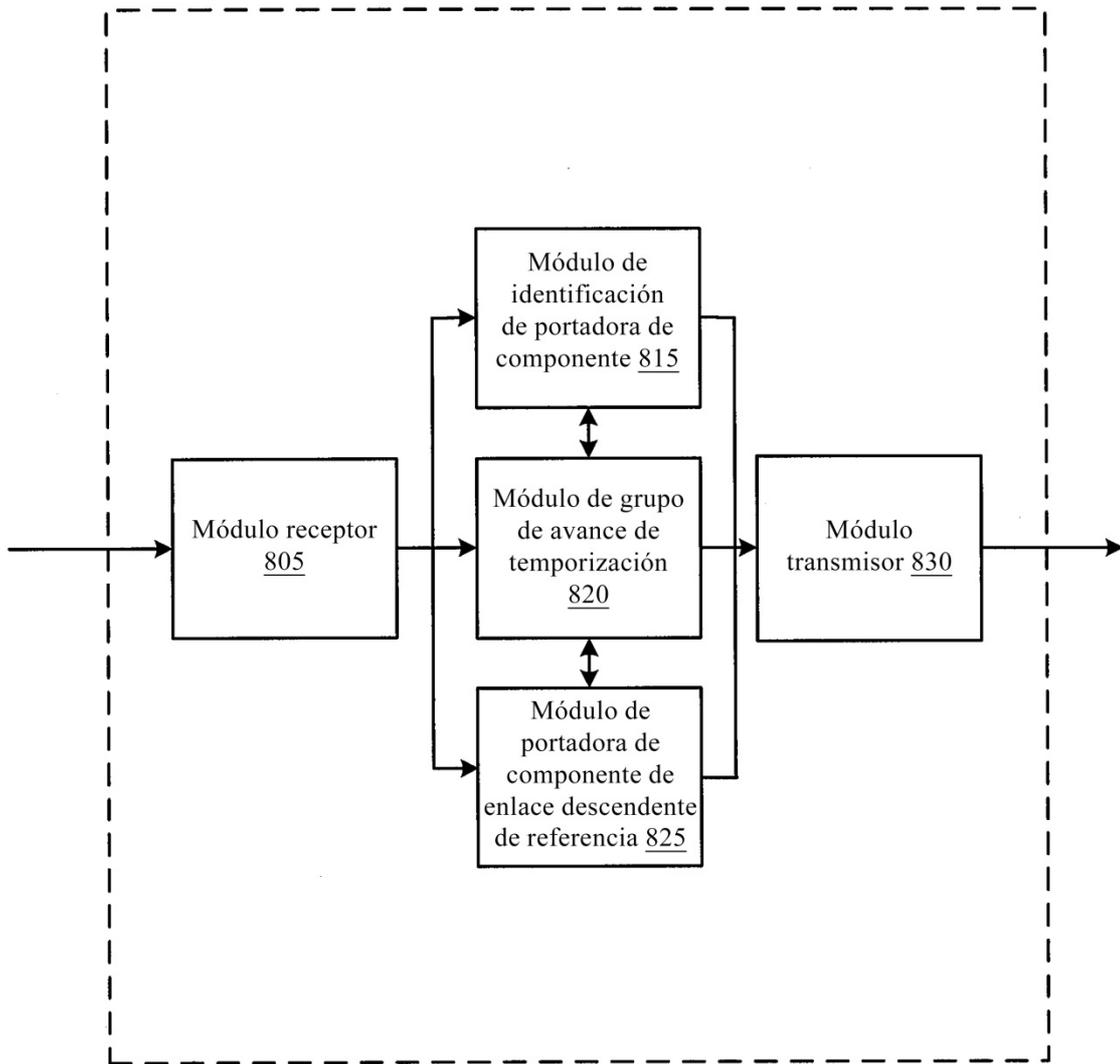


FIG. 8A

800-b

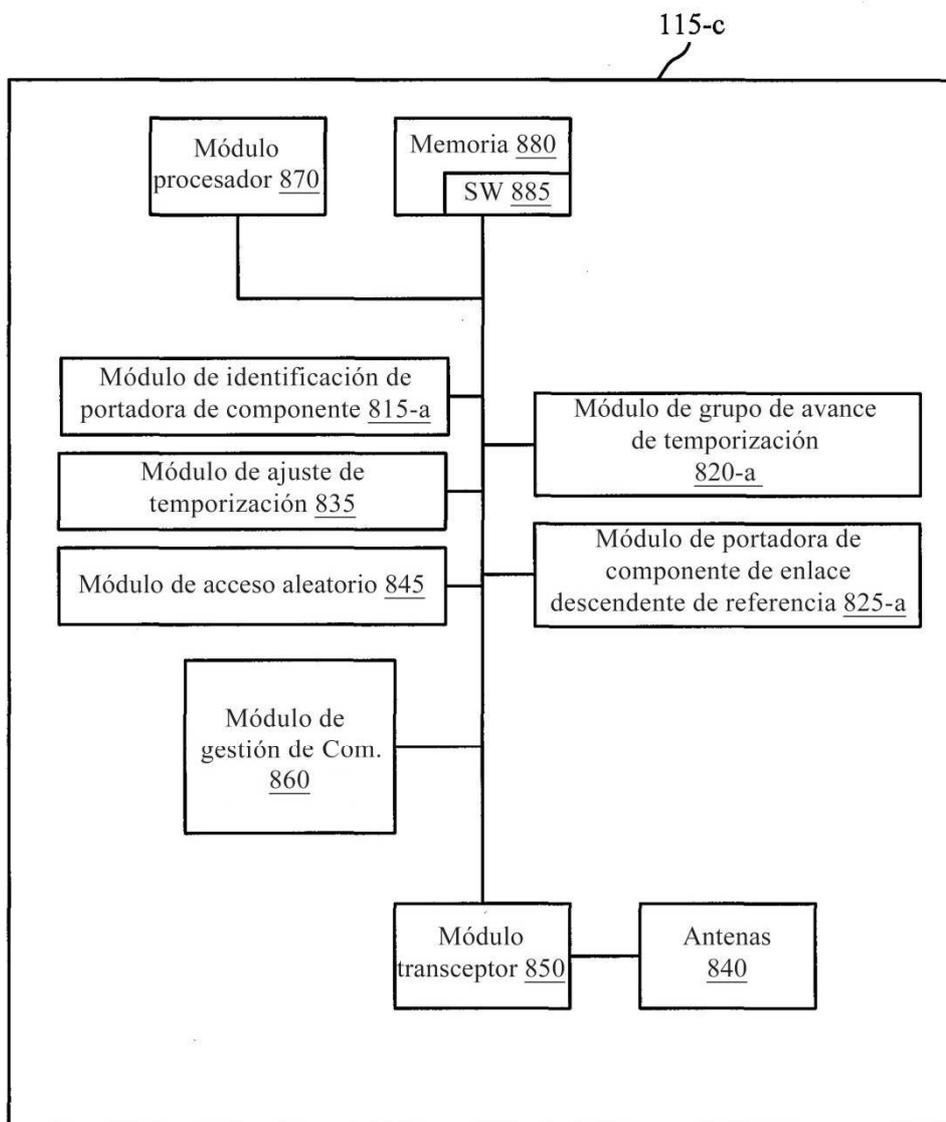


FIG. 8B

900-a

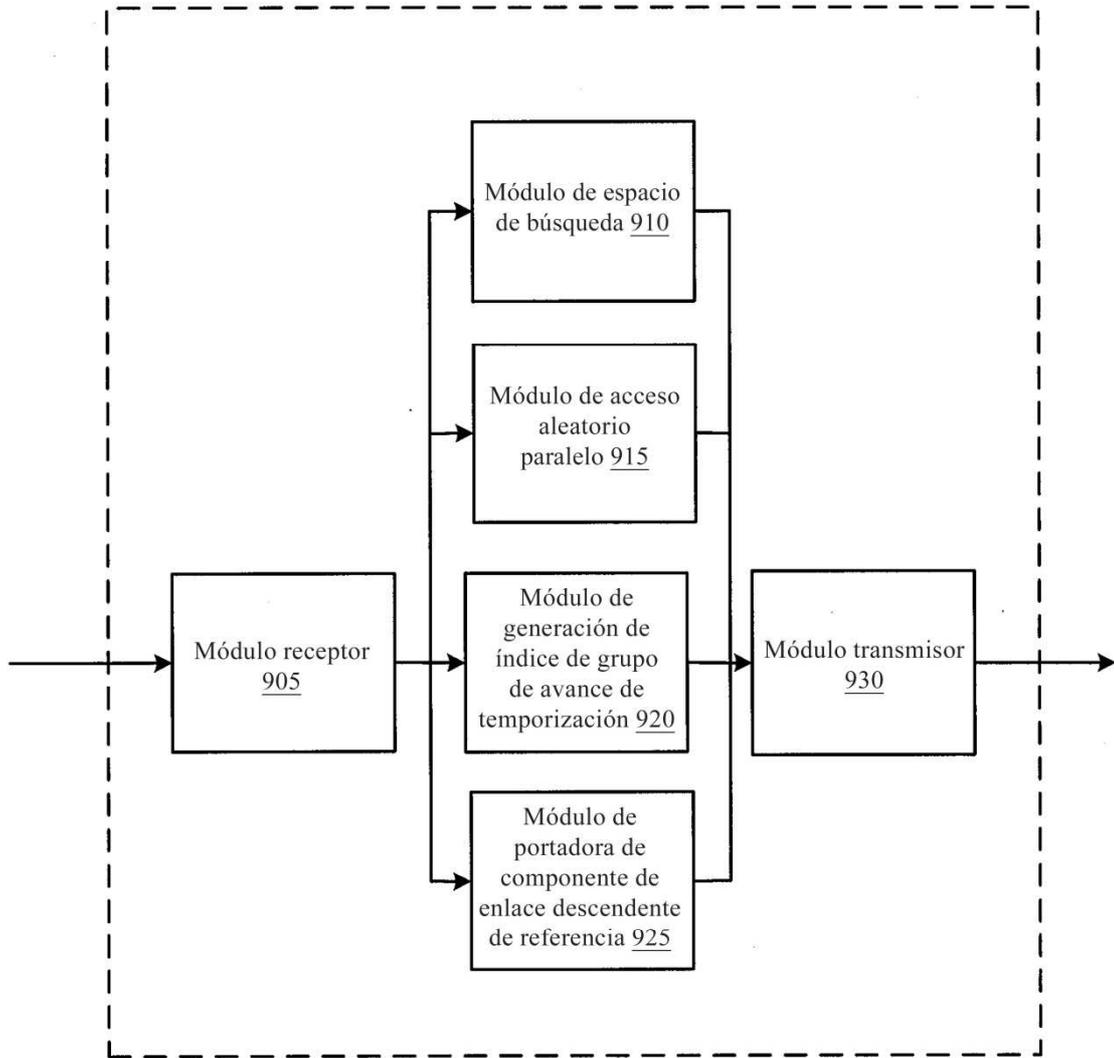


FIG. 9A

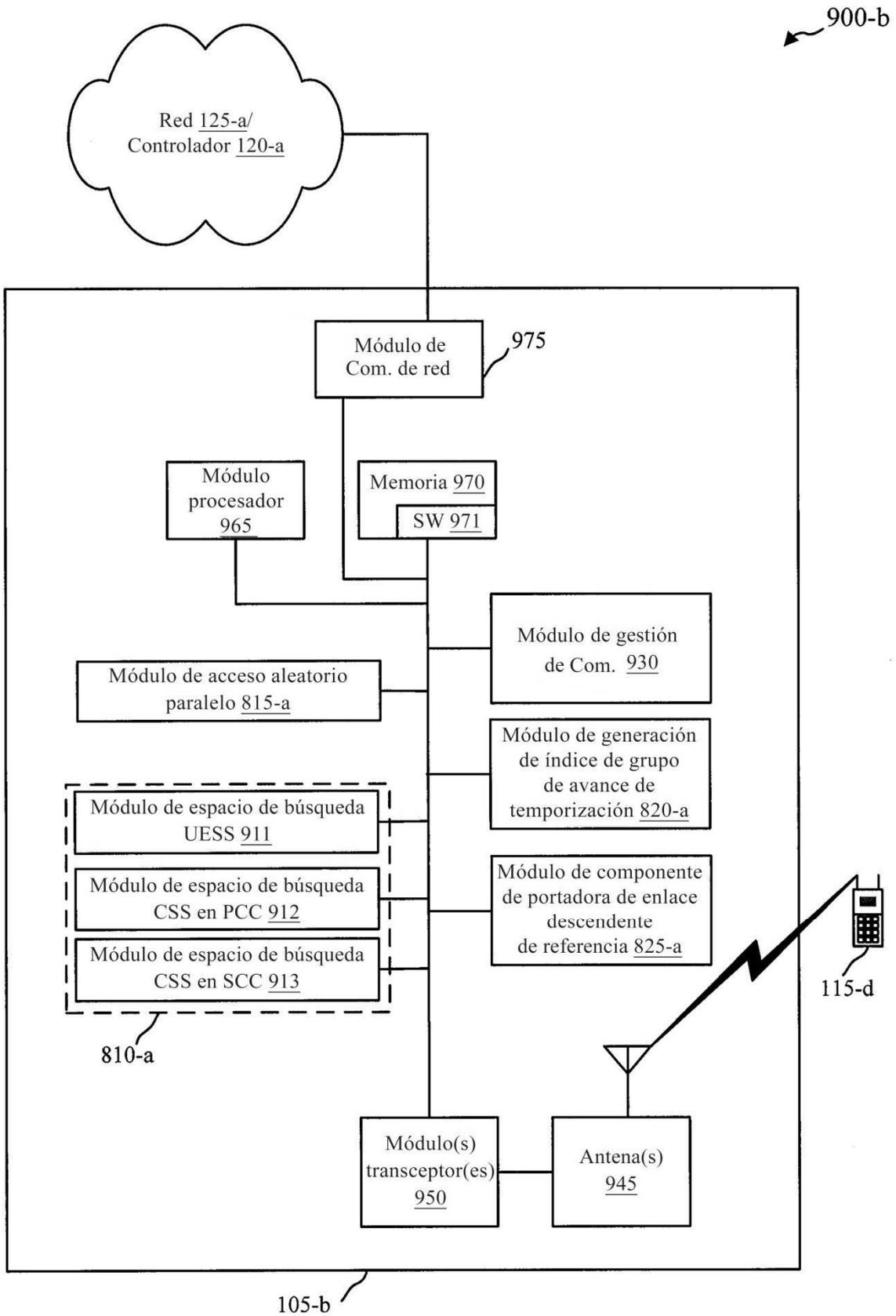


FIG. 9B

1000-a

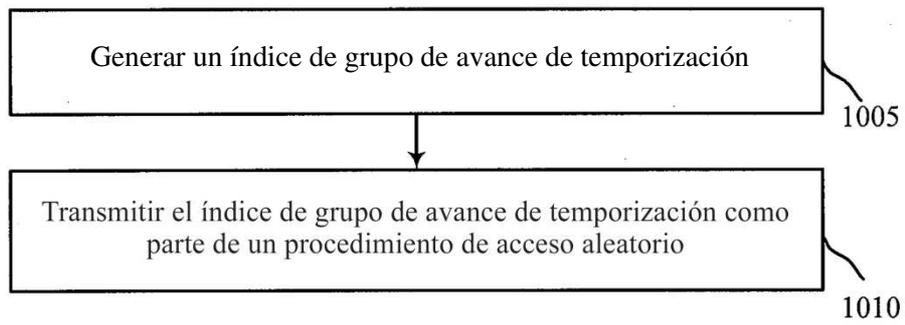


FIG. 10A

1000-b

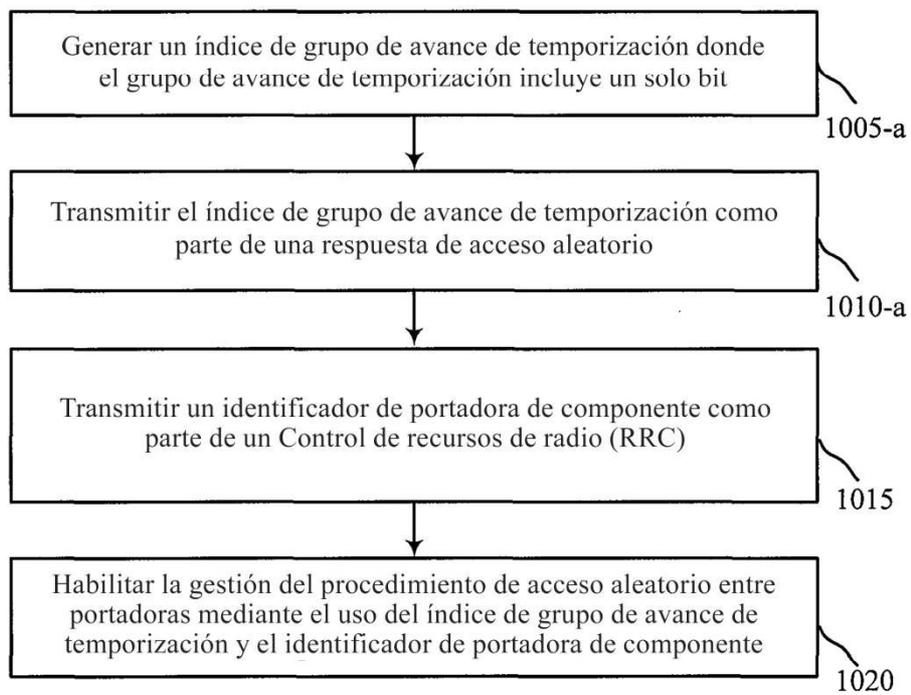


FIG. 10B

1100-a

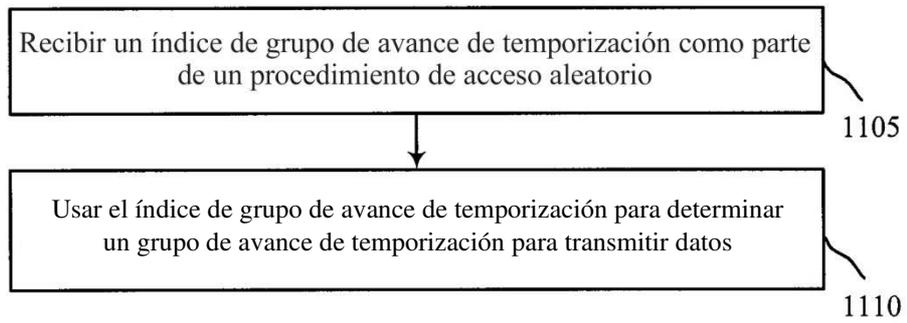


FIG. 11A

1100-b

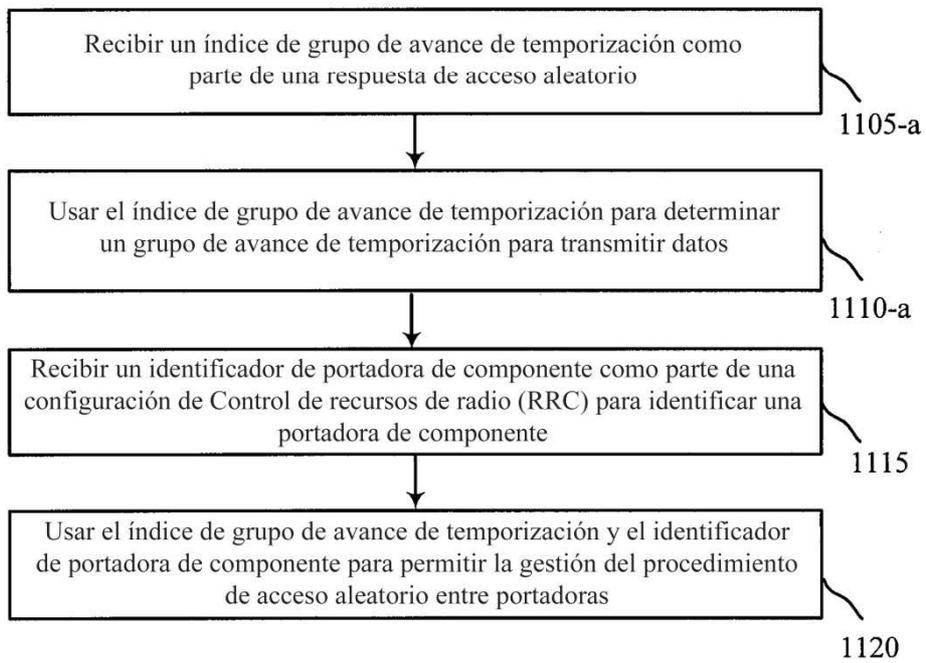


FIG. 11B

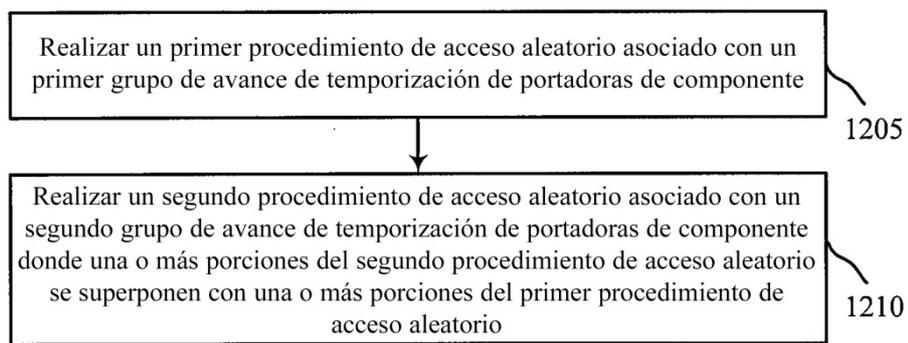


FIG. 12A

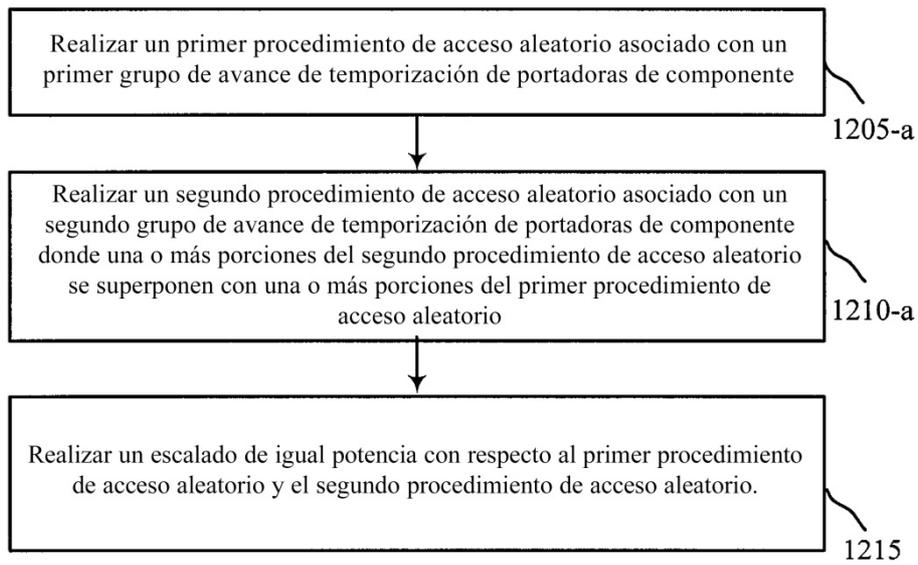


FIG. 12B

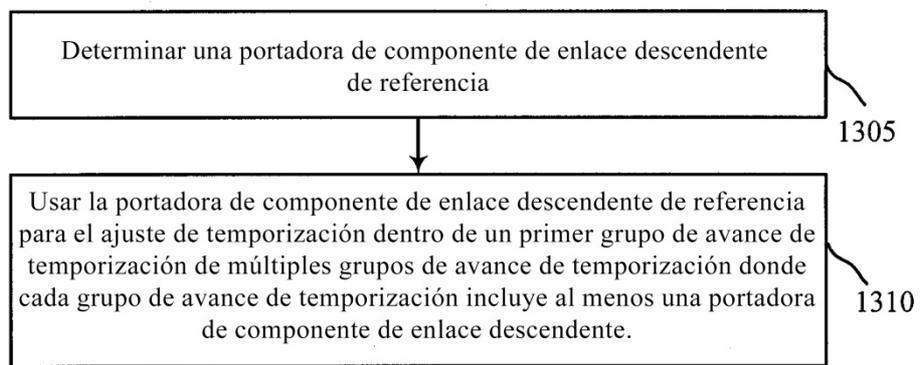


FIG. 13

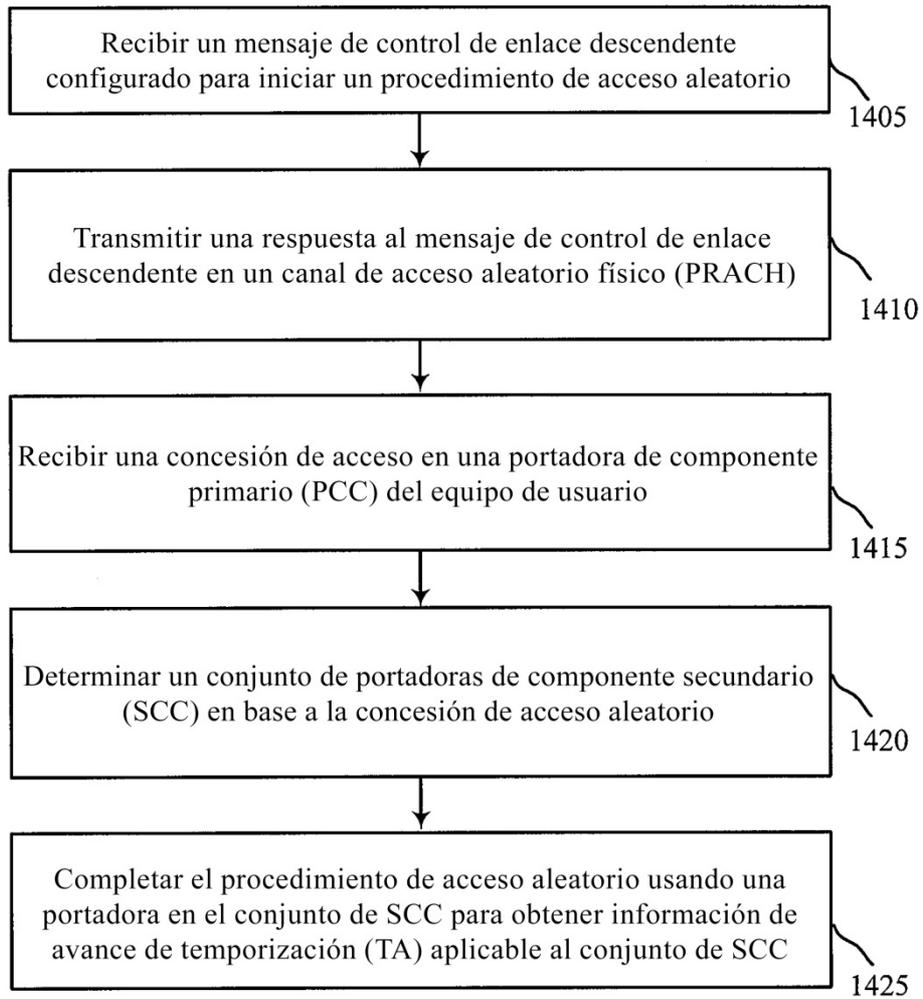


FIG. 14

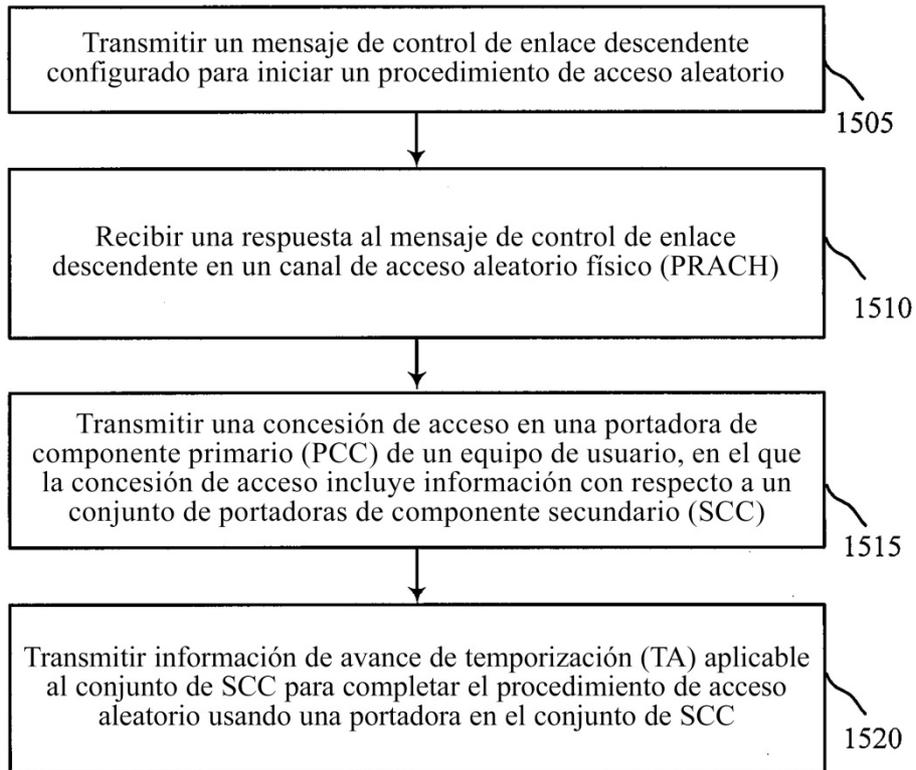


FIG. 15

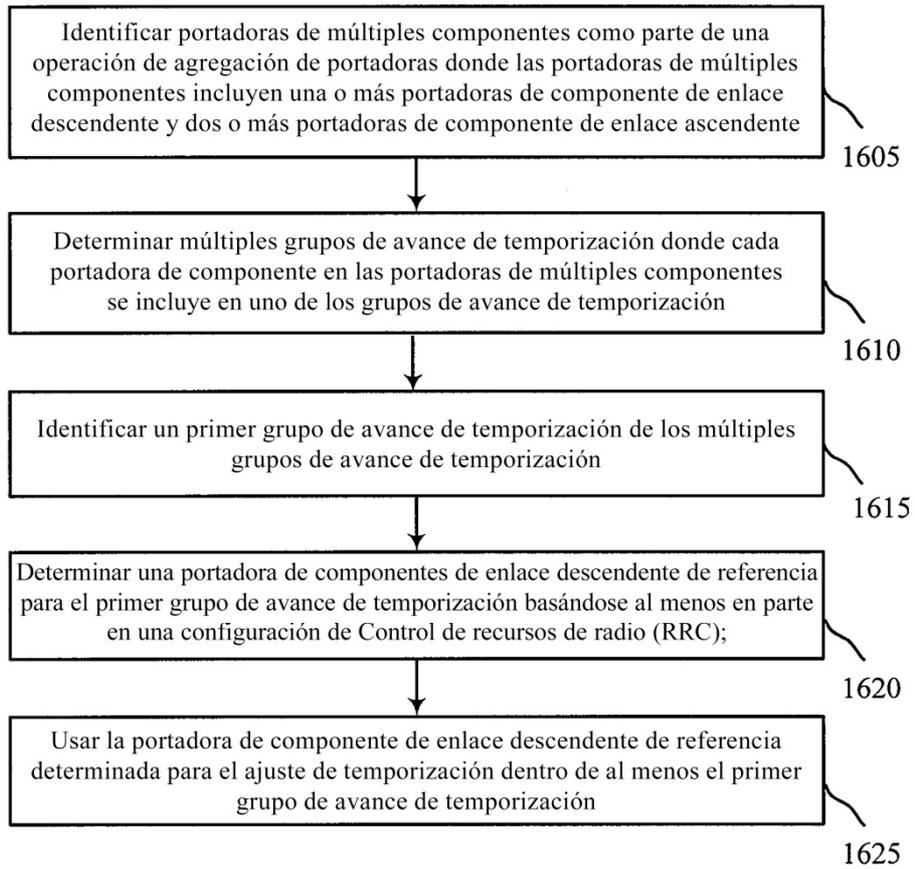


FIG. 16