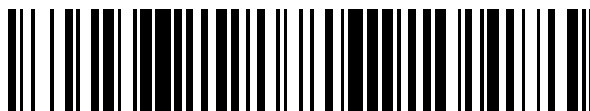


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 740 048**

51 Int. Cl.:

H04W 4/18 (2009.01)
H04W 24/02 (2009.01)
H04B 7/26 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 56/00 (2009.01)
H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.05.2013 PCT/KR2013/003921**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.11.2013 WO13168946**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2013 E 13788412 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 2849359**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para transmitir y recibir datos usando múltiples portadoras en sistemas de comunicaciones móviles**

30 Prioridad:

09.05.2012 US 201261644645 P
10.05.2012 US 201261645591 P
14.05.2012 US 201261646888 P
21.05.2012 US 201261649910 P
30.05.2012 US 201261653026 P
12.06.2012 US 201261658617 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.02.2020

73 Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, KR

72 Inventor/es:

KIM, SOENG HUN;
VAN LIESHOUT, GERT JAN;
KIM, SANG BUM y
JEONG, KYEONG IN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 740 048 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para transmitir y recibir datos usando múltiples portadoras en sistemas de comunicaciones móviles

[Campo técnico]

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y aparato de transmisión/recepción de datos basado en múltiples portadoras para su uso en un sistema de comunicación móvil.

[Antecedentes de la técnica]

10 Los sistemas de comunicación móvil se desarrollaron para proporcionar a los usuarios servicios de comunicación. Con el rápido avance de las tecnologías, los sistemas de comunicación móvil han evolucionado al nivel que pueden proporcionar servicio de comunicación de datos de alta velocidad más allá de los servicios orientados a voz tempranos.

En la actualidad, la normalización de un sistema de la Evolución a Largo Plazo (LTE), como uno de los sistemas de comunicación móvil de la siguiente generación, está en curso en el Proyecto Asociación de 3ª Generación (3GPP). LTE es una tecnología para realizar comunicaciones basadas en paquetes de alta velocidad con la tasa de datos de hasta 100 Mbps, que es más alta que la tasa de datos actualmente disponible, y su normalización es casi completa.

15 En línea con la finalización de la normalización de LTE, un sistema de LTE-Avanzada (LTE-A) está ahora bajo análisis, que mejora una tasa de transferencia combinando el sistema de comunicación de LTE con diversas tecnologías nuevas. Una de tales tecnologías es la agregación de portadora. La agregación de portadora es una tecnología que permite que un terminal use múltiples portadoras de enlace descendente y múltiples portadoras de enlace ascendente a diferencia de la tecnología convencional de uso de una portadora de enlace descendente y una portadora de enlace ascendente para comunicación de datos.

20 Actualmente, la LTE-A está caracterizada por la agregación de portadora intra-eNB únicamente. Esto restringe la aplicabilidad de la función de agregación de portadora a un problema de fallo de agregación de macro y pico o femto células en un escenario donde opera una pluralidad de pico o femto células y una macro célula de una manera solapada. La contribución del 3GPP R2-115827 "Signalling for the TA Group Management" se refiere a añadir una nueva SCell en caso de múltiples grupos de TA.

[Divulgación de la invención]

[Problema técnico]

La presente invención ha sido concebida para resolver el problema anterior y tiene como objeto proporcionar un procedimiento y aparato de agregación de portadora inter-eNB.

[Solución al problema]

30 La invención se define por las reivindicaciones independientes. Se exponen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes. De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un procedimiento de comunicación de un terminal que transmite/recibe señales a través de una o más células incluye recibir un primer mensaje para dar instrucción de activación/desactivación de las células disponibles para el terminal de una estación base, seleccionar una célula para activarse o desactivarse basándose en el primer mensaje, y activar o desactivar la célula seleccionada.

35 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un procedimiento de comunicación de una estación base que transmite/recibe señales a través de una o más células incluye seleccionar una célula para activarse o desactivarse para comunicación de señal con el terminal y transmitir un primer mensaje que notifica si activar una o más células para su uso por el terminal basándose en información determinada, en el que el terminal determina las células a activarse o desactivarse basándose en el primer mensaje y activa o desactiva las células determinadas.

40 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un terminal que transmite/recibe señales a través de una o más células incluye un transceptor que transmite y recibe señales a y desde una estación base y un controlador que controla el transceptor para recibir un primer mensaje para dar instrucción de activación/desactivación de las células disponibles para el terminal de una estación base, selecciona una célula para activarse o desactivarse basándose en el primer mensaje, y activa o desactiva la célula seleccionada.

45 De acuerdo con otro aspecto más de la presente invención, una estación base que transmite/recibe señales a través de una o más células incluye un transceptor que transmite y recibe señales a y desde un terminal y un controlador que controla el transceptor, selecciona una célula para activarse o desactivarse para comunicación de señal con el terminal, y controla la transmisión de un primer mensaje que notifica si activar una o más células para su uso por el terminal basándose en información determinada, en el que el terminal determina las células a activarse o desactivarse basándose en el primer mensaje y activa o desactiva las células determinadas.

[Efectos ventajosos de la invención]

El procedimiento y aparato de transmisión de datos de la presente invención es ventajoso en que un terminal puede aumentar la probabilidad de transmisión/recepción rápida de datos a través de agregación de portadora.

[Breve descripción de los dibujos]

- 5 La Figura 1 es un diagrama que ilustra la arquitectura de un sistema de LTE de acuerdo con una realización de la presente invención.
 La Figura 2 es un diagrama que ilustra una pila de protocolo del sistema de LTE de acuerdo con una realización de la presente invención.
 La Figura 3 es un diagrama que ilustra la agregación de portadora normal.
- 10 La Figura 4 es un diagrama que ilustra la agregación de portadora inter-eNB.
 La Figura 5 es un diagrama de flujo de señal que ilustra las operaciones del UE y el eNB para configurar una SCell que pertenece al conjunto primario.
 La Figura 6 es un diagrama que ilustra operaciones de UE y eNB para configurar una SCell que pertenece a un conjunto no primario.
- 15 La Figura 7 es un diagrama que ilustra un mensaje de control de RRC ejemplar que incluye información de configuración de SCell.
 La Figura 8 es un diagrama que ilustra otro mensaje de control de RRC ejemplar que incluye información de configuración de SCell.
 La Figura 9 es un diagrama que ilustra un formato del CE de MAC de AD.
- 20 La Figura 10 es un diagrama que ilustra el procedimiento de activación/desactivación de las células de servicio del conjunto primario y no primario de acuerdo con una realización de la presente invención.
 La Figura 11 es un diagrama que ilustra el procedimiento de activación/desactivación de las células de servicio del conjunto primario y no primario de acuerdo con otra realización de la presente invención.
 La Figura 12 es un diagrama que ilustra un procedimiento de activación y desactivación de las SCell usando el primer y segundo CE de MAC de A/D.
- 25 La Figura 13 es un diagrama que ilustra un procedimiento alternativo de activación/desactivación de las SCell.
 La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra la operación del UE de activación de las células de servicio de los conjuntos primario y no primario.
 La Figura 15 es un diagrama que ilustra el procedimiento de configuración de SCell de PUCCH.
- 30 La Figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra la operación de UE de configuración y activación de la SCell de PUCCH.
 La Figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra la operación del UE de configuración y activación de las células de servicio de conjunto no primario.
 La Figura 18 es un diagrama que ilustra el procedimiento de obtención de información de sistema en la célula de servicio de conjunto primario y de conjunto no primario.
- 35 La Figura 19 es un diagrama que ilustra un procedimiento alternativo de obtención de información de sistema a través de la célula de servicio de conjunto primario y célula de servicio de conjunto no primario.
 La Figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra la operación del UE de obtención/monitorización de información de sistema de la célula de servicio de conjunto primario y célula de servicio de conjunto no primario.
- 40 La Figura 21 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de UE alternativa de monitorización del cambio de información de sistema en asociación con la célula de servicio de conjunto primario y célula de servicio de conjunto no primario.
 La Figura 22 es un diagrama que ilustra un procedimiento de adición de células de servicio de conjunto primario y conjunto no primario usando el CE de MAC de configuración completa.
- 45 La Figura 23 es un diagrama de flujo que ilustra la operación de UE que ha recibido el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC en la célula de servicio de conjunto primario y en la célula de servicio de conjunto no primario.
 La Figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra el UE.
 La Figura 25 es un diagrama de bloques que ilustra el eNB

[Modo para la invención]

- 50 Las realizaciones ejemplares de la presente invención se describen con referencia a los dibujos adjuntos en detalle.
- La descripción detallada de funciones y estructuras bien conocidas incorporadas en el presente documento pueden omitirse para evitar oscurecer la materia objeto de la presente invención. Esto tiene como objetivo omitir una descripción innecesaria para hacer la materia objeto de la presente invención evidente.
- 55 Por la misma razón, algunos de los elementos se exageran, omiten o simplifican en los dibujos y los elementos, en la práctica, pueden tener tamaños y/o formas diferentes de aquellos mostrados en los dibujos. Los mismos números de referencia se usan a través de todos los dibujos para hacer referencia a las mismas partes o similares.
- La descripción detallada de funciones y estructuras bien conocidas incorporadas en el presente documento pueden omitirse para evitar oscurecer la materia objeto de la presente invención. Las realizaciones ejemplares de la presente invención se describen con referencia a los dibujos adjuntos en detalle. Antes de la descripción de la presente

invención, se explican brevemente el sistema de LTE y la agregación de portadora.

La Figura 1 es un diagrama que ilustra la arquitectura de un sistema de LTE de acuerdo con una realización de la presente invención.

5 Haciendo referencia a la Figura 1, la red de acceso por radio del sistema de comunicación móvil incluye Nodos B evolucionados (eNB) 105, 110, 115, y 120, una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) 125, y una Pasarela de Servicio (S-GW) 130. El equipo de usuario (en lo sucesivo, denominado como UE) 135 se conecta a una red externa mediante los eNB 105, 110, 115, y 120 y la S-GW 130.

10 En la Figura 1, los eNB 105, 110, 115, y 120 corresponden a los Nodos B heredados del sistema de UMTS. Los eNB permiten que el UE 135 establezca un canal de radio y son responsables de funciones complicadas en comparación con el Nodo B heredado. En el sistema de LTE, todo el tráfico de usuario que incluye servicios en tiempo real tales como el Protocolo de Voz sobre Internet (VoIP) se proporciona a través de un canal compartido y por lo tanto existe una necesidad de un dispositivo para planificar datos basándose en la información de estado tal como estados de memoria intermedia, estados de margen de potencia y estados de canal de los UE; y los eNB 110, 115, y 120 son responsables para esto. Típicamente, un eNB controla una pluralidad de células. Para asegurar la tasa de datos de hasta 100 Mbps, el sistema de LTE adopta Multiplexación por División Ortogonal de Frecuencia (OFDM) como una tecnología de acceso por radio. También, el sistema de LTE adopta Modulación y Codificación Adaptiva (AMC) para determinar el esquema de modulación y la tasa de codificación de canal para su adaptación a la condición de canal del UE. La S-GW 130 es una entidad para proporcionar portadoras de datos para establecer y liberar portadoras de datos bajo el control de la MME 125. La MME 125 es responsable de la gestión de movilidad de los UE y diversas funciones de control y puede conectarse a una pluralidad de eNB.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra una pila de protocolo del sistema de LTE de acuerdo con una realización de la presente invención.

25 Haciendo referencia a la Figura 2, la pila de protocolo del sistema de LTE incluye el Protocolo de Convergencia de Datos de Paquetes (PDCP) 205 y 240, Control de Enlace de Radio (RLC) 210 y 235, Control de Acceso al Medio (MAC) 215 y 230, y Físico (PHY) 220 y 225. El PDCP 205 y 240 es responsable de la compresión/descompresión de encabezado de IP, y el RLC 210 y 235 es responsable de segmentar la unidad de datos de protocolo de PDCP (PDU) en segmentos en tamaño apropiado para la operación de Solicitud de Repetición Automática (ARQ). La MAC 215 y 230 es responsable de establecer la conexión a una pluralidad de entidades de RLC para multiplexar las PDU de RLC en PDU de MAC y demultiplexar las PDU de MAC en PDU de RLC. La PHY 220 y 225 realiza codificación de canal en la PDU de MAC y modula la PDU de MAC en símbolos de OFDM para transmitir el canal de radio o realiza demodulación y decodificación de canal en los símbolos de OFDM recibidos y entrega los datos decodificados a la capa superior.

La Figura 3 es un diagrama que ilustra el concepto de agregación de portadora intra-eNB.

35 Haciendo referencia a la Figura 3, un eNB transmite y recibe señales a través de múltiples portadoras a través de una pluralidad de bandas de frecuencia. Por ejemplo, el eNB 305 puede estar configurado para usar la portadora 315 con la frecuencia central f1 y la portadora 310 con la frecuencia central f3. Si no se soporta agregación de portadora, el UE 330 tiene que transmitir/recibir datos usando una de las portadoras 310 y 315. Sin embargo, el UE 330 que tiene la capacidad de agregación de portadora puede transmitir/recibir datos usando ambas de las portadoras 310 y 315. El eNB puede aumentar la cantidad del recurso a asignarse al UE que tiene la capacidad de agregación de portadora en adaptación a la condición de canal del UE para mejorar la tasa de datos del UE 330. La técnica de agregación de las portadoras de enlace descendente y enlace ascendente respectivamente para transmisión y recepción en un eNB se denomina como agregación de portadora intra-eNB. En cualquier caso, sin embargo, puede existir una necesidad de agregar las portadoras de enlace descendente/enlace ascendente de diferentes eNB.

45 La Figura 4 es un diagrama que ilustra la agregación de portadora inter-eNB de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 4, el eNB 1 405 usa la portadora 410 con la frecuencia central f1 para transmisión/recepción, y el eNB 2 415 usa la portadora 420 con la frecuencia central f2 para transmisión/recepción. Si se agregan la portadora 410 de enlace descendente con la frecuencia central f1 y la portadora 420 de enlace descendente con la frecuencia central f2, esto significa que las portadoras transmitidas por más de un eNB se agregan para un UE. Esto se denomina como agregación de portadora inter-eNB (CA) en la presente invención.

Se describen en lo sucesivo los términos usados de manera frecuente en la presente invención.

55 Suponiendo que una célula está configurada con una portadora de enlace descendente y una portadora de enlace ascendente en el concepto convencional, la agregación de portadora puede entenderse como si el UE comunicara datos mediante múltiples células. Con el uso de agregación de portadora, la tasa de datos pico aumenta en proporción al número de portadoras agregadas.

En la siguiente descripción, si un UE recibe datos a través de una cierta portadora de enlace descendente o transmite

5 datos a través de una cierta portadora de enlace ascendente, esto significa recibir o transmitir datos a través de canales de control y datos proporcionados en células que corresponden a frecuencias centrales y bandas de frecuencia que caracterizan las portadoras. En la presente invención, la agregación de portadora puede expresarse como la configuración de una pluralidad de células de servicio con el uso de términos tales como célula primaria (PCell), célula secundaria (SCell), y célula de servicio activada. Estos términos se usan como se encuentran en el sistema de comunicación móvil de LTE y se especifican en TS36.331 y TS36.321 (Diciembre, 2011).

10 En la presente invención, las células de servicio controladas por el mismo eNB se definen como un conjunto de células de servicio. El conjunto puede clasificarse en uno de un conjunto primario y un conjunto no primario. El conjunto primario es el conjunto de células de servicio controlado por el eNB que controla la PCell (eNB primario), y el conjunto no primario es el conjunto de células de servicio controlado por el eNB que no controla la PCell (eNB no primario). El eNB puede notificar al UE si una célula de servicio pertenece al conjunto primario o conjunto no primario en el procedimiento de configuración de la correspondiente célula de servicio. Un UE puede configurarse con un conjunto primario y uno o más conjuntos no primarios.

15 En la siguiente descripción, las expresiones 'conjunto primario' y 'conjunto no primario' pueden sustituirse por otros términos para ayudar al entendimiento. Por ejemplo, pueden usarse las expresiones 'conjunto primario', 'conjunto secundario', 'grupo de portadoras primario', y 'grupo de portadoras secundario'. Sin embargo, incluso en un caso de este tipo, debería advertirse que aunque las expresiones son diferentes se usan con el mismo significado.

La Figura 5 es un diagrama de flujo de señal que ilustra las operaciones del UE y el eNB para configurar una SCell que pertenece al conjunto primario de acuerdo con una realización de la presente invención.

20 Haciendo referencia a la Figura 5, en el sistema de comunicación móvil compuesto del UE 505, el eNB 1 515, y el eNB 2 510, de la célula 1 a la célula 3 están controladas por el eNB 1 515; y la cuarta y quinta células están en control por el eNB 2 510. Supóngase que la PCell del UE es la célula 1 y el eNB 1 515 configura la célula 2 como una SCell adicional para el UE 505. En la siguiente descripción, el eNB 515 que controla la PCell, es decir el conjunto primario, se denomina como eNB de servicio. El eNB 510 que no es el eNB 515 de servicio y controla la célula de servicio del UE se denomina como eNB auxiliar. Es decir, el eNB 515 que controla las células de servicio del conjunto primario es el eNB 515 de servicio, y el eNB 510 que controla las células de servicio del conjunto no primario es el eNB 510 auxiliar. El eNB 515 de servicio y el eNB 510 auxiliar pueden denominarse como el eNB 515 primario y eNB 510 no primario, respectivamente.

30 El eNB 515 de servicio envía al UE un mensaje de control denominado reconfiguración de conexión de RRC que incluye la información en la SCell para añadirse nuevamente al UE en la etapa 520. Las SCell a añadirse nuevamente se gestionan por el eNB 515 de servicio directamente y la información en las mismas se incluye en el mensaje de control como se muestra en la tabla 1.

[Tabla 1]

Nombre	Descripción
sCellIndex - r10	Identificador de célula de servicio de un número entero con un tamaño predeterminado. Usado al actualizar información en la correspondiente célula de servicio en el futuro.
cellIdentification-r10	Información para su uso al identificar la célula de servicio físicamente y compuesta de frecuencia central de enlace descendente e ID de célula física (PCI)
radioResource ConfigComm	Información sobre recurso de radio de célula de servicio, por ejemplo, ancho de banda de enlace descendente, realimentación de ARQ híbrida de enlace descendente (HARQ)
onSCell-r10	Información de configuración de canal, información de ancho de banda de enlace ascendente de la información de frecuencia central de enlace ascendente.
radioResource ConfigDedicatedSCell-r10	Información sobre recurso específico de UE asignado en la célula de servicio, por ejemplo información de estructura de señal de referencia de medición de calidad de canal e información de configuración de planificación inter-portadora.
Información de Grupo de Avance de Temporización (TAG)	Información que indica TAG a la que pertenece el UE. Por ejemplo, puede estar compuesta de id de TAG y temporizador de Avance de Temporización (TA). Si el UE pertenece a P-TAG, esta información puede no señalizarse.

35 El Grupo de Avance de Temporización (TAG) es un conjunto de las células de servicio que comparten la misma temporización de transmisión de enlace ascendente. Un TAG se clasifica en un TAG primario (P-TAG) y TAG secundario (S-TAG). El P-TAG incluye la PCell, y el S-TAG incluye las SCell sin la PCell). Si una cierta célula de servicio pertenece a un cierto TAG, esto significa que la temporización de transmisión de enlace ascendente de la

célula de servicio es idéntica a aquellas de las otras células de servicio que pertenecen al TAG y si se obtiene la sincronización de enlace ascendente se determina por medio del temporizador de Avance de Temporización (TA) del TAG. La temporización de transmisión de enlace ascendente de un cierto TAG se establece a través de un procedimiento de acceso aleatorio en una célula de servicio que pertenece al TAG y se mantiene con la recepción del comando de TA. El UE inicia o reinicia el temporizador de TA del correspondiente TAG cada vez que se recibe el comando de TA para el correspondiente TAG. Si se agota el temporizador de TA, el UE determina que se ha interrumpido la sincronización de transmisión de enlace ascendente del correspondiente TAG y por lo tanto suspende la transmisión de enlace ascendente hasta que tenga lugar el siguiente acceso aleatorio.

En la etapa 525, el UE 505 transmite un mensaje de respuesta en respuesta al mensaje de control basándose en el mensaje recibido en la etapa 520.

El UE 505 establece sincronización de enlace directo/descendente con la célula 2, es decir la célula de servicio 1, en la etapa 530. El enlace directo/descendente es el que transmite desde el eNB al UE, y el enlace inverso/descendente es el que transmite desde el UE al eNB. En la presente invención, las expresiones se usan de manera intercambiable. Si se establece la sincronización de enlace descendente en una cierta célula, esto significa que el canal de sincronización de la célula se obtiene para comprobar el límite de trama de enlace descendente.

El eNB 515 de servicio puede enviar al UE 505 un comando para activar la SCell 1 a un cierto tiempo cuando se determina que el UE ha completado la configuración de la SCell 1 en la etapa 535. El comando de activación de la SCell 1 puede ser el Elemento de Control de MAC de Activación/Desactivación (CE de MAC de A/D) como un comando de control de capa de MAC. El comando de control está estructurado en forma de un mapa de bits del cual el primer bit corresponde a la SCell 1, el segundo bit a la SCell 2, y el bit de orden n a la SCell n. El mapa de bits puede ser del tamaño de 1 byte. En este caso, se usan 7 índices, es decir de 1 a 7, de tal manera que se mapea el segundo Bit Menos Significativo (LSB) a la SCell 1, el tercer LSB a la SCell 2, y el último LSB o el Bit Más Significativo (MSB) a la SCell 7, sin uso del primer LSB.

El UE 505 inicia la monitorización del canal de control físico (que lleva el Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH) y la información de asignación de recursos de transmisión de enlace ascendente/descendente) de la SCell después del transcurso de un periodo predeterminado de la recepción del comando de activación de la SCell 1 en la etapa 535. Si la SCell ha obtenido sincronización y ya pertenece a un TAG, la transmisión de enlace descendente/enlace ascendente se inicia desde entonces. Es decir, si se recibe la información de asignación de recursos de transmisión de enlace descendente en el PDCCH, el UE recibe datos de enlace descendente pero ignora la información de recursos de transmisión de enlace ascendente aunque se haya recibido. Si la SCell pertenece a un TAG no sincronizado, el UE espera la recepción del 'comando de acceso aleatorio' en el PDCCH en una SCell que pertenece al TAG. El comando de acceso aleatorio es un valor de un campo predeterminado de la información de asignación de recurso de transmisión de enlace ascendente para dar instrucción al UE 505 para transmitir un preámbulo en una célula de servicio. El campo de indicador de portadora del comando de acceso aleatorio puede llevar el identificador de la célula de servicio para transmisión de preámbulo.

El UE 505 recibe un comando de acceso aleatorio que da instrucción para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio en la célula de servicio 1.

El UE 505 monitoriza el PDCCH de la PCell para recibir la Respuesta de Acceso Aleatorio (RAR) en respuesta al preámbulo después de transmitir el preámbulo a través de la SCell 1 en la etapa 545. La RAR puede incluir el comando de TA y otra información de control. Si el preámbulo se transmite por el eNB 515 de servicio, es probable que sea eficaz para enviar la respuesta en la reproducción del preámbulo a través de la PCell en diversos aspectos. Por ejemplo, puesto que la RAR se recibe únicamente a través de la PCell, es posible reducir la carga de monitorización de PDCCH del UE. Por consiguiente, el UE 505 monitoriza el PDCCH de la PCell para recibir la RAR en la etapa 550.

Si se recibe un mensaje de respuesta válida en respuesta al preámbulo, el UE 505 supone que es posible transmitir transmisión de señal de enlace ascendente después del transcurso de un periodo predeterminado desde ese punto de tiempo. Por ejemplo, si se recibe la RAR válida en la subtrama n, se determina que la transmisión de enlace ascendente es posible desde la subtrama (n+m).

La Figura 6 es un diagrama que ilustra operaciones de UE y eNB para configurar una SCell que pertenece a un conjunto no primario.

En esta realización, el eNB 1 615 se denomina como un eNB de servicio, y el eNB 2 610 como un eNB auxiliar.

Haciendo referencia a la Figura 6, el eNB 615 de servicio determina añadir una célula del eNB 610 auxiliar como una célula de servicio en la etapa 620. Dependiendo de la realización, esta determinación puede realizarse de tal manera que el eNB 615 de servicio añade una SCell al UE 605 en un cierto punto de tiempo. En una realización, si el UE 605 está localizado dentro de un área de la célula bajo el control del eNB 2 610, el eNB 615 de servicio puede determinar añadir la célula bajo el control del eNB 2 610 como la SCell. Esta determinación puede realizarse basándose en la cantidad de datos que el UE 605 transmite/recibe.

El eNB 615 de servicio envía al eNB 2 610 un mensaje de control que solicita añadir una SCell en la etapa 625. En

una realización, el mensaje de control puede incluir al menos una de las siguientes informaciones.

Tabla 2

Nombre	Descripción
Información de id de SCell	Información relacionada con identificadores de SCell a configurarse por el eNB auxiliar. Formada con uno o más sCellIndex-r10. Determinada por la célula de servicio y notificada al eNB auxiliar para evitar que se reutilice el identificador en uso por el eNB de servicio. Los intervalos del id de SCell usados por el eNB de servicio y el eNB auxiliar pueden definirse de manera separada. Por ejemplo, los id de la SCell 1 ~ 3 pueden definirse con antelación para su uso en el eNB de servicio mientras que los id de SCell 4 ~ 7 para su uso en el eNB auxiliar.
Información de id de TAG	Información relacionada con el identificador de TAG a configurarse por el eNB auxiliar. Definida por el eNB de servicio y notificada al eNB auxiliar para evitar que se reutilice el identificador en uso por el eNB de servicio.
información de planificación de UL	Incluye informaciones de prioridad de canales lógicos e información de grupo de canales lógicos configurados al UE. La información auxiliar interpreta la información de informe de estado de memoria intermedia del UE y realiza planificación de enlace ascendente usando esta información.
Informe sobre portadora a descargarse	Se prefiere que el eNB auxiliar procese el servicio que requiere gran cantidad de transmisión/recepción de datos, por ejemplo descarga de FTP. El eNB de servicio determina la portadora a descargarse al eNB entre las portadoras configuradas al UE y envía al eNB auxiliar la información sobre la portadora a descargarse, por ejemplo identificador de DRB, información de configuración de PDCP, información de configuración de RLC, información de QoS requerida.
Información de control de aceptación de llamada	El eNB de servicio proporciona al eNB auxiliar con información de referencia para su uso al determinar si aceptar la solicitud de adición de SCell. Por ejemplo, esta información puede incluir la tasa de datos requerida, cantidad esperada de datos de enlace ascendente, y cantidad esperada de datos de enlace descendente.

Si se recibe el mensaje de control de solicitud de adición de SCell, el eNB 610 auxiliar determina si aceptar la solicitud en consideración del estado de carga actual. En una realización, la etapa de determinación de si aceptar la solicitud se denomina como Control de Admisión de Llamada.

5

Si se determina aceptar la solicitud, el eNB 610 auxiliar genera un mensaje de control que incluye al menos una de las siguientes informaciones y transmite el mensaje de control al eNB 615 de servicio.

Tabla 3

Nombre	Descripción
SCellToAddMod	Información relacionada con las SCell configuradas por el eNB auxiliar como sigue. sCellIndex-r10, cellIdentification-r10, radioResourceConfigCommonSCell-r10, radioResourceConfigDedicatedSCell-r10, información relacionada con TAG
Información de PUCCH para SCell de PUCCH	Al menos una de las SCell que pertenece al conjunto no primario está configurada con el Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH). Puede transmitirse información de control de enlace ascendente tal como realimentación de HARQ, Información de Estado de Canal (CSI), Señal de Referencia de Sondeo (SRS), y Solicitud de Planificación (SR). En lo sucesivo, la SCell en la que se transmite el PUCCH se denomina como SCell de PUCCH. El identificador de SCell de PUCCH y la información de configuración de PUCCH son las sub-informaciones de esta información.
Información para reenvío de datos	Canal lógico (o túnel lógico) para su uso en intercambio de datos entre el eNB de servicio y eNB auxiliar. Puede incluir el identificador de túnel de Protocolo de Túnel de GPRS (GTP) para intercambio de datos de enlace descendente y el identificador de túnel de GTP para intercambio de datos de enlace ascendente.
Identificador de UE	C-RNTI para su uso por el UE en SCell de conjunto no primario. En lo sucesivo, denominado como C-RNTI_NP
Información de configuración de portadora	Información de configuración en la portadora a descargarse. Puede incluir la lista de portadoras aceptadas a descargarse e información de configuración por portadora. Si las configuraciones de portadora son idénticas, es posible incluir únicamente la lista de portadoras aceptadas.

Si se recibe el mensaje de control de la etapa 630 en la etapa 630, el eNB 615 de servicio envía al UE 605 un mensaje que da instrucción para añadir la célula de servicio en la etapa 635. Dependiendo de la realización, el eNB 615 de servicio puede enviar al UE 605 el mensaje de control usando un mensaje de control de RRC. El mensaje de control

10

de RRC puede incluir al menos una de las siguientes informaciones.

Tabla 4

Nombre	Descripción
SCellAddMod	Esta puede incluir la información transmitida del eNB auxiliar al eNB de servicio como estaba. Es decir, esto es idéntico a SCellAddMod en la Tabla 3. SCellAddMod está incluido por SCell y es sub-información de SCellAddModlist.
Información de PUCCH para SCell de PUCCH	Esta puede incluir la información transmitida del eNB auxiliar al eNB de servicio como estaba. Es decir, esto es idéntico a información de PUCCH para la SCell de PUCCH en la Tabla 3.
Lista de SCell no primarias	Esta es la información en las SCell que pertenecen al conjunto no primario entre las SCell a configurarse. Estas pueden ser los identificadores de las SCell o los TAG que pertenecen al conjunto no primario.
Identificador de UE	Este es el C-RNTI para su uso por el UE en la célula de servicio del conjunto no primario.
Información de portadora de descarga	Esta es la información en las portadoras a procesarse por el eNB auxiliar. Esta es la información en las portadoras a transmitirse/recibirse a través de las células de servicio del conjunto no primario en vista del UE y, si las listas de portadoras y las configuraciones de portadoras son diferentes, puede incluir información de configuración de portadora.

El mensaje de control de RRC puede incluir la información de configuración en múltiples SCell. El mensaje de control de RRC puede incluir también la configuración de las células de servicio de conjuntos primarios y no primarios. Por ejemplo, si la célula 2, célula 3, la célula 4, y la célula 5 están configuradas como las SCell del UE que tiene la célula 1 como su PCell, el mensaje de control de RRC puede incluir las informaciones anteriores dispuestas en diversos órdenes como se ejemplifica en la Figura 7. Haciendo referencia a la Figura 7, la célula 1 y la célula 2 tienen la misma temporización de transmisión de enlace ascendente para formar la P-TAG, la célula 3 forma el S-TAG 1, y la célula 4 y la célula 5 forman el S-TAG 2.

El mensaje de control de RRC contiene SCellToAddModlist 705 que incluye SCellToAddMod 710 para la célula 2, SCellToAddMod 715 para la célula 3, SCellToAddMod 720 para la célula 4, y SCellToAddMod 725 para la célula 5. El SCellToAddMod puede incluir información específica, o no, dependiendo de la característica de la correspondiente SCell. Si la SCell pertenece al P-TAG, es decir si la SCell tiene la misma temporización de transmisión de enlace ascendente que la PCell, el correspondiente SCellToAddMod no incluye la información relacionada con el TAG. Por ejemplo, el SCellToAddMod para la célula 2 no incluye la información acerca de TAG. El SCellToAddMod para cada una de la SCell que pertenece al resto de los TAG incluye el identificador de TAG y un valor de temporizador de TA para el TAG al que pertenece la correspondiente SCell. La información en al menos una de las células que pertenecen al conjunto no primario puede incluir la información 730 de conjunto no primario, por ejemplo, el identificador de conjunto no primario y el C-RNTI para su uso por el UE en el conjunto no primario. En el ejemplo de la Figura 7, el SCellToAddMod para la célula 4 incluye la información de conjunto no primario. La información en una de las células que pertenecen al conjunto no primario incluye la información 735 de configuración de PUCCH. En el ejemplo de la Figura 7, el SCellToAddMod para la célula 4 incluye la información anterior. A la SCell que pertenece al conjunto no primario pero no tiene información en el conjunto no primario, la información en el conjunto no primario de la SCell que tiene el mismo id de TAG. Por ejemplo, aunque la información en la célula 5 no incluye información de conjunto no primario, el UE puede determinar que la célula 5 pertenece al conjunto no primario basándose en la información de conjunto no primario de la célula 4 que tiene el mismo id de TAG y usa el identificador de conjunto no primario y el C-RNTI, que son idénticos con aquellos de la célula 4, para la célula 5.

La Figura 8 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de disposición de la información de TAG y la información de conjunto no primario en una localización distinta de SCellToAddMod.

El mensaje de control de RRC lleva el SCellToAddModlist 805 que incluye SCellToAddMod 810 para la célula 2, SCellToAddMod para la célula 3, SCellToAddMod para la célula 4, y SCellToAddMod para la célula 5. El SCellToAddMod contiene el mismo tipo de información. Es decir, cada SCellToAddMod puede incluir sCellIndex-r10, cellIdentification-r10, y radioResourceConfigCommonSCell-r10.

La información 815 de TAG, la información 820 de conjunto no primario, y la información de PUCCH de la SCell de PUCCH se incluyen por separado. La información 815 de TAG puede incluir los identificadores de TAG, identificadores de las SCell que forman el TAG, y el valor de temporizador de TA. Por ejemplo, la información 815 de TAG puede incluir la información 830 que notifica que el TAG que tiene el identificador 1 de TAG incluye la SCell 2 y el temporizador de TA se establece al valor t1 y la información 835 que notifica que el TAG que tiene el identificador 2 de TAG incluye la SCell 3 y SCell 4 y el temporizador de TA se establece al valor t2.

La información 820 de conjunto no primario puede incluir los identificadores por conjunto no primario, identificadores de las células de servicio incluidos en el conjunto, y C-RNTI para su uso en el correspondiente conjunto. Por ejemplo, la información 840 que indica que el conjunto no primario que tiene el identificador de conjunto 1 incluye la SCell 3 y SCell 4 y usa el C-RNTI x. La información de conjunto primario no se señala explícitamente sino que se determina

de acuerdo con la siguiente regla.

< Regla de determinación de información de conjunto primario >

Células de servicio que pertenecen al conjunto primario: PCell y SCell que no pertenecen a ningún C-RNTI de conjunto no primario para su uso en el conjunto primario: C-RNTI en uso en Pcell actual.

- 5 La información de conjunto no primario puede incluir el identificador de TAG distinto del identificador de SCell. Esto es posible bajo la suposición de que el conjunto y el TAG se forman de manera que no se forma un TAG a través de múltiples conjuntos. Por ejemplo, la información 820 de configuración del conjunto no primario incluye la información que indica el id 2 de TAG en lugar de la información que indica la SCell 3 y SCell 4 para que el UE determine que la SCell 3 y SCell 4 que tienen el id 2 de TAG pertenecen al conjunto no primario.
- 10 La información de configuración de PUCCH de la SCell de PUCCH está compuesta del identificador de conjunto no primario, identificador de SCell de PUCCH e información de configuración de PUCCH. Cada uno del conjunto no primario tiene una SCell de PUCCH. La información de CSI para las células de servicio que pertenecen al conjunto no primario e información de realimentación de HARQ se transmite en el PUCCH configurado a la SCell de PUCCH.
- 15 La SCell de PUCCH puede determinarse de acuerdo con una regla predeterminada sin señalar el identificador de SCell de PUCCH. Por ejemplo, la SCell que corresponde al primer SCellToAddMod de la SCellToAddModlist puede determinarse como la SCell del PUCCH. También, la SCell que tiene el identificador de SCell más alto o más inferior entre las SCell de las cuales la información incluye la información de SCellToAddMod en el correspondiente mensaje de control de RRC puede determinarse como la SCell del PUCCH. Puede usarse un procedimiento de determinación implícito de este tipo bajo la suposición de que únicamente existe un conjunto no primario.
- 20 El UE 605 envía al eNB 615 de servicio un mensaje de respuesta en la etapa 640.
- El UE 605 establece sincronización de enlace descendente con las SCell nuevamente configuradas en la etapa 645.
- El UE 605 obtiene el Número de Trama de Sistema (SFN) de la SCell de PUCCH entre las SCell nuevamente configuradas en la etapa 650. El SFN puede obtenerse en el procedimiento de recepción de la información de sistema, es decir el Bloque de Información Maestro (MIB). Dependiendo de la realización, el SFN es un número entero que se incrementa en 1 en cada 10 ms en el intervalo de 0 a 1023. El UE 605 comprueba la temporización de transmisión de PUCCH de la SCell de PUCCH usando el SFN y la información de configuración de PUCCH.
- 25 Posteriormente, el UE espera hasta que se activen las SCell. Si se reciben datos de enlace descendente o un mensaje de control predeterminado que da la instrucción para activar la SCell desde el eNB 615 de servicio en la etapa 655, el eNB 610 auxiliar inicia un procedimiento de activación de las SCell. El eNB 615 de servicio envía al eNB auxiliar una solicitud de reenvío de datos de enlace descendente en la etapa 655.
- 30 El eNB 610 auxiliar puede transmitir un mensaje para activar al menos una de las SCell en la etapa 660. En esta realización, el eNB 610 auxiliar envía al UE 605 el CE de MAC de A/D que da instrucción para activar la SCell 3. Si se recibe el CE de MAC en la subtrama n, el UE 605 activa la SCell en la subtrama (n+m1). Sin embargo, puesto que no se ha obtenido aún la sincronización de enlace ascendente de la SCell de PUCCH en la subtrama (n+m1), tanto la transmisión/recepción de enlace descendente como de enlace ascendente no son posibles aunque se haya activado la SCell. Es decir, el UE 605 monitoriza el PDCCH de la SCell pero puede ignorar la señal de asignación de recursos de enlace descendente/enlace ascendente aunque se haya recibido.
- 35 El eNB 610 auxiliar envía al UE 605 un comando de acceso aleatorio para establecer la sincronización de enlace ascendente con la SCell de PUCCH en la etapa 665. Tras la recepción de este comando, el UE 605 inicia el procedimiento de acceso aleatorio en la SCell de PUCCH usando el preámbulo especializado indicado por el comando.
- 40 El UE 605 envía al eNB 610 auxiliar un preámbulo en la SCell en la etapa 670. El UE 605 también monitoriza el PDCCH para recibir la RAR en respuesta al preámbulo. En esta realización, si el UE 605 ha transmitido el preámbulo a través del conjunto primario, la RAR se transmite al UE 605 a través de la PCell. De lo contrario si el preámbulo se ha transmitido a través de un conjunto no primario, el UE 605 monitoriza el PDCCH de la SCell a través del cual se ha transmitido el preámbulo o el PDCCH de la SCell de PUCCH. Esto es debido a que hay una necesidad de intercambio de información complementaria entre la estación base 610 auxiliar y el eNB 615 de servicio para procesar la RAR en la PCell. La RAR puede recibirse con el C-RNTI a usarse en el conjunto no primario. Es más eficaz transmitir el mensaje de respuesta con el C-RNTI puesto que el UE 605 también ha asignado el C-RNTI y no hay probabilidad de funcionamiento incorrecto provocado por la colisión debido al uso del preámbulo especializado (es decir puesto que el eNB conoce el UE al que ha de transmitirse la RAR basándose en el preámbulo especializado).). Si se recibe el mensaje de respuesta válida a través de la SCell en la que se ha transmitido el preámbulo o la SCell de PUCCH, el UE 605 ajusta la temporización de transmisión de enlace ascendente de la SCell de PUCCH y el TAG al que la SCell de PUCCH basa el comando de TA del mensaje de respuesta y activa el enlace ascendente en un punto de tiempo predeterminado. Si se recibe el comando de TA válido o el mensaje de respuesta de acceso aleatorio válido en la subtrama n, la temporización predeterminada se vuelve la subtrama (n+m2). En este punto, m2 es un número entero predeterminado.
- 45
- 50
- 55

En una realización, si se aplica la agregación de portadora inter-eNB, los eNB 610 y 615 pueden gestionar diferentes células de servicio. Por ejemplo, la activación/desactivación de una célula de servicio x está a cargo del eNB a mientras que la activación/desactivación de una célula de servicio y está a cargo del eNB b. Puesto que el CE de MAC de A/D actual diseñado en consideración únicamente de agregación de portadora intra-eNB usa un mapa de bits que lleva la información de estados de todas las células de servicio, si las células de servicio se gestionan por múltiples eNB, el eNB no puede escribir la información del CE de MAC de A/D correctamente.

La Figura 9 es un diagrama que ilustra un formato del CE de MAC de AD.

Haciendo referencia a la Figura 9, el CE de MAC de A/D incluye un sub-encabezado de MAC y carga útil. El sub-encabezado de MAC puede incluir al menos uno de un ID de canal lógico (LCID) que indica el tipo de la carga útil y E bits que indican si existe otro sub-encabezamiento de MAC. La carga útil es un mapa de bits de 1 byte del cual cada bit indica el estado activado de la célula que corresponde al índice de SCell. En más detalle, el bit C7 del mapa de bits indica el estado de la célula de servicio de la cual el índice de SCell es 1 (en lo sucesivo, la célula de servicio de la cual el índice de SCell es x se denomina como SCell x), el bit C6 indica el estado de la SCell 6, y el bit C1 indica el estado de la SCell 1.

Por ejemplo, se supone que de la SCell 1 a la SCell 3 910 son las células de servicio controladas por el eNB de servicio, es decir células de servicio del conjunto primario, y de la SCell 4 a la SCell 7 905 son las células de servicio controladas por el eNB auxiliar, es decir las células de servicio del conjunto no primario. Para dar instrucción para que el UE active/desactive una célula de servicio usando el CE de MAC de A/D actual, el eNB de servicio puede consultar al eNB auxiliar acerca del estado de la célula de servicio, y el eNB auxiliar puede consultar al eNB de servicio acerca del estado de la célula de servicio.

La Figura 10 es un diagrama que ilustra el procedimiento de activación/desactivación de las células de servicio del conjunto primario y no primario de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 10, SCell 1, SCell 2, SCell 4, y SCell 5 están configuradas en el UE 1005 en un cierto punto de tiempo en la etapa 1020. La SCell 1 y SCell 2 son las células de servicio del conjunto primario, y la SCell 4 y SCell 5 son las células de servicio del conjunto no primario.

En la etapa 1025, la SCell 1 y SCell 2 están en el estado desactivado, y la SCell 4 y SCell 5 están en el activado.

El eNB 1015 de servicio determina activar la SCell 1 en la etapa 1030. El eNB 1015 de servicio envía al eNB 1010 auxiliar un mensaje de control de solicitud de estado de SCell en la etapa 1035. De acuerdo con una realización, el mensaje de control puede transmitirse al eNB 1010 auxiliar en un cierto punto de tiempo. El mensaje de control puede incluir un identificador de UE y un índice de SCell para su uso al comprobar el estado de la SCell.

El eNB 1010 auxiliar genera un mensaje de control de informe de estado de SCell que incluye la información de estado de las SCell, es decir las SCell del conjunto no primario, que controla entre las SCell del UE 1005 y envía este mensaje al eNB 1015 de servicio en la etapa 1045.

El eNB 1015 de servicio genera el CE de MAC de A/D que incluye la información de estado de las células de servicio configuradas al UE 1005 y envía el CE de MAC de A/D al UE 1005 en la etapa 1050. El contenido del CE de MAC de A/D puede determinarse basándose en el mensaje recibido en la etapa 1045. En una realización, el eNB 1015 de servicio determina activar la SCell 1 y por lo tanto la carga útil del CE de MAC de A/D a transmitirse se forma como sigue.

C ₇	C ₆	C ₅	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	R
0	0	1	1	0	0	1	0

Es decir, el eNB 1015 de servicio puede establecer C1 y C2 como la información de estados de las células de servicio que gestiona a valores apropiados. Los valores apropiados pueden determinarse dependiendo de si se activan la SCell 1 y SCell 2. El eNB 1015 de servicio establece C4 y C5 como la información de estado de la célula de servicio que el eNB 1010 auxiliar gestiona a los valores notificados en el mensaje de informe de estado de la SCell recibido en la etapa 1045 y los bits restantes a un valor predeterminado, por ejemplo 0.

El UE 1005 activa las SCell ordenadas para activar en el CE de MAC de A/D recibido y desactiva las SCell ordenadas para desactivar en el CE de MAC de A/D recibido en la etapa 1055. En este momento, se ignoran los bits que no están relacionados con las SCell configuradas, por ejemplo los valores de C7, C6, y C3.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el UE puede comprobar el conjunto al que pertenece la célula de servicio que se ha recibido a través del CE de MAC de A/D en lugar de que el eNB consulte al eNB de la contraparte la información activada/desactivada de la célula correspondiente. La Figura 11 muestra la operación completa.

La Figura 11 es un diagrama que ilustra el procedimiento de activación/desactivación de las células de servicio del

conjunto primario y no primario de acuerdo con otra realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 11, el eNB 1115 de servicio configura la SCell 1 y SCell 2 al UE 1105 en un cierto punto de tiempo en la etapa 1120. En esta realización, la configuración de SCell se realiza usando el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC de la etapa 520 de la Figura 5. En esta realización, cuando la reconfiguración de conexión de RRC no tiene información que notifica que las células de servicio a añadirse pertenecen al conjunto no primario, el UE 1105 supone que las SCell 1 y SCell 2 nuevamente añadidas son las células de servicio del conjunto primario.

Posteriormente, el eNB 1115 de servicio determina añadir una célula de servicio bajo su control al UE 1105 en un cierto punto de tiempo en la etapa 1121. El eNB 1115 de servicio envía al eNB 1110 auxiliar un mensaje de control que solicita añadir la SCell. El eNB 1115 de servicio genera el mensaje de control que incluye la información para su uso por el eNB 1110 auxiliar al seleccionar el índice de SCell. Esta información puede ser una lista de los índices de la SCell en uso por la célula 1115 de servicio o una lista de los índices de la SCell disponibles para su uso por el eNB 1110 auxiliar. El eNB 1110 auxiliar puede seleccionar un índice de la SCell basándose en esta información.

El eNB 1110 auxiliar realiza Control de Admisión de Llamada y, si está aceptado añadir la SCell, determina los parámetros relacionados con la SCell en la etapa 1122. Por ejemplo, el eNB 1110 auxiliar puede determinar el índice de SCell a usarse en la SCell del eNB 1110 auxiliar usando la información para su uso al seleccionar el índice de SCell que se ha transmitido por el eNB 1115 de servicio.

En la etapa 1124, el eNB 1110 auxiliar envía al eNB 1115 de servicio un mensaje de control de Aceptación de Adición de SCell que incluye la información determinada en la etapa 1122. En esta realización, se supone que el eNB 1110 auxiliar configura dos SCell de las cuales los índices de SCell son la SCell 4 y SCell 5.

El eNB 1115 de servicio envía al UE 1105 un mensaje de control predeterminado, por ejemplo, reconfiguración de conexión de RRC, para configurar la SCell 4 y SCell 5 bajo el control del eNB 1110 auxiliar en la etapa 1125. Si se recibe el mensaje de control de la etapa 1125, el UE 1105 configura las SCell basándose en el mensaje recibido. En esta realización, el UE 1105 configura la SCell 4 y SCell 5. El mensaje de control incluye al menos una de la información que notifica que la SCell 4 y SCell 5 pertenecen al conjunto no primario y la información que notifica que la SCell 4 y SCell 5 están bajo el control de un eNB que no es el eNB de servicio.

El eNB 1115 de servicio determina activar la SCell 1 en la etapa 1130. La determinación de activación puede realizarse en un cierto punto de tiempo. Por ejemplo, si mejora el estado de canal de la SCell 1 o si el tráfico aumenta en el UE 1105, el eNB 1115 de servicio puede hacer una determinación de este tipo.

El conjunto de eNB 1115 de C1 y C1 como la información en las células de servicio, es decir la SCell 1 y SCell 2, para su uso al determinar si activar/desactivar valores apropiados y el bit R a 0 en la etapa 1135. A continuación, el eNB 1115 de servicio envía al UE 1105 el CE de MAC de A/D en el que los bits que corresponden a las SCell no están bajo su control a un valor predeterminado, por ejemplo 0. En los dibujos de esta realización, los bits de las SCell no bajo su control se expresan por x para el fin de conveniencia. Dependiendo de la realización, el bit R puede establecerse a un valor alternativo.

Si se recibe el CE de MAC de A/D, el UE 1105 determina si la célula de servicio a través de la que se ha recibido el CE de MAC de A/D pertenece al conjunto primario o al conjunto no primario en la etapa 1140. Al interpretar la información del CE de MAC de A/D recibida a través de la célula de servicio de conjunto primario, el UE comprueba únicamente la información en las células de servicio que pertenecen al conjunto primario, es decir C1 y C2, para la activación/desactivación e ignora los bits restantes. Por ejemplo, aunque se establecen C4 y C5 a 0 o 1, no se refleja la información de estado en la SCell 4 y SCell 5. En esta realización, el UE 1105 recibe el CE de MAC de A/D y determina si activar o desactivar la correspondiente célula basándose en la información de activación para la SCell bajo el control del eNB que ha transmitido el CE de MAC de A/D entre las informaciones de activación de las SCell escritas en el CE de MAC de A/D recibido. El eNB 1110 auxiliar determina activar la SCell 4 en la etapa 1145. Esta determinación puede realizarse en un cierto punto de tiempo y, en más detalle, basándose en al menos uno del estado de la célula bajo el control del eNB 1110 auxiliar y de la condición de tráfico del UE 1105.

En la etapa 1150, el eNB 1110 auxiliar establece las informaciones en las células de servicio determinadas para activar/desactivar, es decir C4 y C5 de la SCell 4 y SCell 5, a un valor apropiado y el bit R a 0. El eNB 1110 auxiliar también envía al UE 1105 el CE de MAC de A/D que incluye los bits que corresponden a las SCell no bajo su control y que se establecen a un valor predeterminado, por ejemplo 0. En los dibujos de esta realización, los bits de las SCell no bajo su control se expresan por x para el fin de conveniencia. Dependiendo de la realización, el bit R puede establecerse a un valor alternativo.

Si se recibe el CE de MAC de A/D, el UE 1105 determina si la célula de servicio a través de la cual se ha recibido el CE de MAC de A/D pertenece al conjunto primario o al conjunto no primario. En una realización, cuando se interpreta la información del CE de MAC de A/D recibida a través de la célula de servicio de conjunto no primario, el UE comprueba únicamente la información en las células de servicio que pertenecen al conjunto no primario, es decir C4 y C5, para la operación de activación/desactivación e ignora los bits restantes sin interpretación. Por ejemplo, aunque se establecen C1 y C2 a 0 o 1, no se refleja la información de estado en la SCell 1 y SCell 2.

5 En una realización alternativa, es posible que el UE discrimine entre el CE de MAC de A/D para el conjunto primario y el CE de MAC de A/D para el conjunto no primario por LCID en lugar de determinar la operación basándose en el conjunto a través del cual se ha recibido el CE de MAC de A/D. Por ejemplo, es posible definir el primer CE de MAC de A/D para el conjunto primario de células de servicio y el segundo CE de MAC de A/D para el conjunto secundario de células de servicio. El primer y segundo CE de MAC de A/D puede determinarse de manera diferente para depender de la realización, y el orden determinado puede compartirse con antelación o señalizarse usando un mensaje explícito.

10 En una realización, el primer CE de MAC de A/D y el segundo CE de MAC pueden identificarse por el LCID. El LCID del primer CE de MAC de A/D puede ser 11011 idéntico con el del CE de MAC de A/D convencional, y el LCID del segundo CE de MAC de A/D puede establecerse a un valor reservado, por ejemplo 11010. El primer y segundo CE de MAC de A/D pueden ser, en formato, idénticos o diferentes entre sí. El segundo CE de MAC de A/D está compuesto de dos bytes, el primer byte para C7 ~ C1 y el segundo byte para información que indica que el conjunto no primario se dirige por el segundo CE de MAC de A/D.

15 Si el conjunto dirigido por el CE de MAC de A/D se identifica por el LCID, el eNB de servicio puede activar o desactivar la célula de servicio del conjunto no primario dependiendo del caso. También, el eNB auxiliar puede activar o desactivar la célula de servicio del conjunto primario.

La Figura 12 es un diagrama que ilustra el procedimiento de activación y desactivación de las SCell usando el primer y segundo CE de MAC de A/D.

Haciendo referencia a la Figura 12, las etapas 1220, 1221, 1222, 1223, 1225, y 1230 pueden realizarse de manera similar o idéntica con las etapas 1120, 1121, 1122, 1123, 1125, y 1130 de la Figura 11.

20 El eNB 1215 de servicio envía al UE 1205 el primer CE de MAC de A/D en la etapa 1235.

25 El eNB 1215 de servicio establece C1 y C2 como las informaciones en las células de servicio determinadas para activar/desactivar, es decir la SCell 1 y SCell 2, a valores apropiados y el bit R a 0. El eNB 1215 de servicio también establece los bits que corresponden a las SCell que no están bajo su control a un valor predeterminado, por ejemplo 0. El eNB 1215 de servicio establece el LCID del sub-encabezado de MAC a un valor que indica el primer CE de MAC de A/D y transmite el CE de MAC de A/D al UE 1205. En el dibujo de esta realización, los bits de las SCell no bajo su control se expresan por x por fines de conveniencia pero pueden establecerse a uno de 0 y 1.

30 Si se recibe el primer CE de MAC de A/D transmitido por la célula 1215 de servicio en la etapa 1235, el UE 1205 interpreta únicamente la información en las células de servicio que pertenecen al conjunto primario, es decir C1 y C2, para realizar la activación/desactivación e ignora los bits restantes sin interpretación. Por ejemplo, aunque C4 y C5 se establecen a 0 o 1, la información no se refleja al estado de la SCell 4 y SCell 5. Dependiendo de la realización, el primer CE de MAC de A/D puede recibirse a través de la célula de servicio de un conjunto no primario.

El eNB 1210 auxiliar determina activar la SCell 4 en la etapa 1245. Dependiendo de la realización, esta determinación se hace en un cierto punto de tiempo basándose en el estado de comunicación de la célula bajo el control del eNB auxiliar 1210 o la carga de comunicación en el UE 1205.

35 En la etapa 1250, el eNB 1210 auxiliar establece las informaciones en las células de servicio determinadas para activar/desactivar, es decir C4 y C5 de la SCell 4 y SCell 5, a un valor apropiado y el bit R a 0. El bit R puede establecerse de manera variable dependiendo de la realización. El eNB auxiliar también establece los bits que corresponden a las SCell que no están bajo su control a un valor apropiado, por ejemplo 0. El eNB auxiliar establece el LCID del sub-encabezado de MAC a un valor que indica el segundo CE de MAC de A/D y transmite el CE de MAC de A/D al UE 1205. En los dibujos de esta realización, los bits de las SCell no bajo su control se expresan por x por el fin de conveniencia pero se establecen de manera diversa dependiendo de la realización.

45 Si se recibe el segundo CE de MAC de A/D en la etapa 1250, el UE 1210 interpreta las informaciones en únicamente las células de servicio que pertenecen al conjunto no primario, es decir C4 y C5, para activar/desactivar correspondientes células de servicio e ignora los bits restantes sin interpretación. Por ejemplo, aunque se establecen C1 y C2 a 0 o 1, la información anterior no se refleja a los estados de la SCell 1 y SCell 2. En este momento, el UE 1210 supone que la SCell de PUCCH está en el estado activado siempre sin interpretar el bit que corresponde a la SCell de PUCCH.

La Figura 13 es un diagrama que ilustra un procedimiento alternativo de activación/desactivación de las SCell.

50 Haciendo referencia a la Figura 13, el eNB 1310 auxiliar y el eNB 1315 de servicio seleccionan el índice de SCell sin consideración sobre si el correspondiente índice está en uso en otro conjunto. Por consiguiente, un índice de SCell puede asignarse a una o más células de servicio, y el UE 1305 determina qué célula de servicio indica el índice de SCell basándose en el tipo del CE de MAC de A/D o la célula de servicio a través de la cual se ha recibido el CE de MAC de A/D.

55 En esta realización, el eNB 1315 de servicio controla las células a y b, y el eNB 1310 auxiliar controla las células c y d. En una realización, la etapa 1320 puede ejecutarse de la misma manera o similar que la etapa 1120 de la Figura

11.

El eNB 1315 de servicio envía al eNB 1310 auxiliar un mensaje de control que solicita añadir la SCell en la etapa 1321.

5 El eNB 1310 auxiliar determina si añadir la célula de servicio y, si se determina añadir la célula de servicio, determina los parámetros relacionados con la célula de servicio en la etapa 1322. El eNB 1310 auxiliar puede no considerar si se usa un cierto índice en otro eNB al determinar el índice de SCell a aplicarse a la célula de servicio. En esta realización, si el eNB 1310 auxiliar tiene un algoritmo de asignación del índice de SCell en un orden ascendente, asigna el índice de SCell 1 y el índice de SCell 2 a las células de servicio nuevamente añadidas, es decir la célula c y la célula d. En este momento, el eNB 1310 auxiliar puede asignar un índice predeterminado a la SCell de PUCCH. En una realización, si el índice de SCell de la SCell de PUSCH se fija a 0, no hay necesidad de señalar el índice de SCell de la SCell de PUCCH explícitamente.

10 El eNB 1310 auxiliar envía al eNB 1315 de servicio un mensaje de control de Aceptación de Adición de SCell en la etapa 1323.

15 El eNB 1315 de servicio envía al UE 1305 un mensaje que incluye la información para su uso al añadir la SCell en la etapa 1325. Dependiendo de la realización, este mensaje puede transmitirse a través de la reconfiguración de conexión de mensaje de control de RRC.

El eNB 1315 de servicio determina activar la SCell 1 en la etapa 1330. La activación de SCell puede determinarse basándose en el estado de canal o tráfico del UE 1305.

20 El eNB 1315 de servicio envía al UE 1305 un CE de MAC de A/D en la etapa 1335. El eNB 1315 de servicio establece C1 y C2 como la información en células de servicio determinadas para activar/desactivar, es decir la SCell 1 y SCell 2, a valores apropiados y el bit R a 0. Dependiendo de la realización, el bit R puede establecerse de manera variable. El eNB 1315 de servicio establece los bits que corresponden a las SCell que no están bajo su control a un valor predeterminado, por ejemplo 0. Dependiendo de la realización, el CE de MAC de A/D puede ser un CE de MAC de A/D normal o el primer CE de MAC de A/D que incluye el LCID específico.

25 En la etapa 1340, el UE 1305 recibe el CE de MAC de A/D transmitido en la etapa 1335. El UE 1305 determina si la célula de servicio a través de la que se ha recibido el CE de MAC de A/D es una célula de servicio de conjunto primario o una célula de servicio de conjunto no primario y, si la célula de servicio es una célula de servicio de conjunto primario, activa/desactiva únicamente el conjunto primario de células de servicio basándose en el contenido del CE de MAC de A/D. Es decir, cuando se configuran dos SCell 1 al UE 1305, si la célula de servicio a través de la cual se ha recibido el CE de MAC de A/D es la célula de servicio de conjunto primario, la SCell 1 del conjunto primario se activa o desactiva. Si se ha recibido el primer CE de MAC de A/D, únicamente se activa/desactiva el conjunto primario de células de servicio basándose en el contenido del CE de MAC de A/D.

30 El eNB 1310 auxiliar determina activar la SCell 2 en la etapa 1345. Si activar o no se determina basándose en el estado de canal o el tráfico del UE 1305.

35 El eNB 1310 auxiliar envía al UE 1310 un CE de MAC de A/D en la etapa 1350. El CE de MAC de A/D puede ser el CE de MAC de A/D normal o el segundo CE de MAC de A/D que incluye un LCID específico. En este momento, el eNB 1310 auxiliar establece el bit que corresponde a la SCell de PUCCH a un valor predeterminado, por ejemplo 0.

40 Si se recibe el CE de MAC de A/D en la etapa 1350, el UE 1305 determina el conjunto de cuáles células de servicio han de activarse o desactivarse basándose en la célula de servicio a través de la cual se ha recibido el CE de MAC de A/D o el tipo del CE de MAC de A/D. En esta realización, el UE 1305 supone que la SCell de PUCCH está siempre en el estado activado para ignorar el bit que corresponde a la SCell de PUCCH.

La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra la operación del UE de activación de las células de servicio de los conjuntos primario y no primario.

El UE recibe un CE de MAC de A/D en la etapa 1405.

45 El UE determina si el conjunto no primario se ha configurado en la etapa 1407. Dependiendo de la realización, el UE puede determinar si se ha configurado cualquier célula de servicio del conjunto no primario. Dependiendo de la realización, el UE determina si cualquier célula de servicio que está bajo el control de un eNB que no es el eNB primario (el eNB que controla la PCell del UE).

50 Si se ha configurado cualquier célula de servicio de conjunto no primario, el procedimiento pasa a la etapa 1410 y, de lo contrario, si no ha configurado cualquier conjunto no primario o si todas las células de servicio se controlan por un eNB, a la etapa 1425.

El UE determina si el CE de MAC de A/D está relacionado con el conjunto primario en la etapa 1410. Esta determinación puede hacerse en diversos procedimientos.

[Procedimiento 1]

Si se ha recibido el CE de MAC de A/D a través de la célula de servicio de conjunto primario, el CE de MAC de A/D está relacionado con el conjunto primario y, de lo contrario si se ha recibido el CE de MAC de A/D a través de una célula de servicio de conjunto no primario, el CE de MAC de A/D está relacionado con el conjunto no primario.

[Procedimiento 2]

- 5 Si el CE de MAC de A/D recibido es el primer CE de MAC de A/D, el CE de MAC de A/D está relacionado con el conjunto primario y, de lo contrario si el CE de MAC de A/D es el segundo CE de MAC de A/D, el CE de MAC de A/D está relacionado con el conjunto no primario.

Si el CE de MAC de A/D recibido está relacionado con el conjunto primario, el procedimiento pasa a la etapa 1415 y, de lo contrario, si el CE de MAC de A/D está relacionado con el conjunto no primario, a la etapa 1420.

- 10 El UE comprueba los bits válidos entre C1 a C7 de la carga útil del CE de MAC de A/D recibido en la etapa 1415. El UE determina los bits en los que los índices de SCell coinciden entre las SCell configuradas en el conjunto primario como los bits válidos y activa o desactiva las correspondientes SCell basándose en la información de los bits válidos. Por ejemplo, si la SCell 1 y SCell 2 están configuradas en el conjunto primario, C1 y C2 son bits válidos. Si se activa una cierta SCell x, esto significa que se realiza al menos una de las siguientes operaciones.

- 15 Monitorización de PDCCH de SCell x
 Iniciar la Indicación de Estado de Canal de generación de información (CSI, condición de canal de enlace descendente de información e información de control para la operación de MIMO) para la SCell x
 Iniciar Transmisión de SRS en la SCell x
 Iniciar la transmisión del Canal Compartido de Enlace Descendente (UL-SCH, canal de datos que lleva la señal de enlace ascendente) en la SCell x
 20 Si se desactiva una cierta SCell x, esto significa detener al menos una de las operaciones anteriores.

- El UE inicia o reinicia sCellDeactivationTimer de la SCell que se le da instrucción que se active por el bit válido. El tiempo activado se transmite a la célula de servicio de conjunto primario. El sCellDeactivationTimer es el temporizador para desactivar la SCell automáticamente si no hay planificación para la correspondiente SCell durante un periodo predeterminado.
 25

El sCellDeactivationTimer para la SCell que se le da la instrucción que se desactive por el bit válido puede detenerse.

Si al menos se activa una SCell por el CE de MAC de A/D, el UE activa el Informe de Margen de Potencia (PHR), que se transmite a la primera célula de servicio a la que se asigna el recurso de transmisión de PHR para nueva transmisión de enlace ascendente entre el conjunto primario de células de servicio.

- 30 El UE comprueba los bits válidos entre la C1 a C7 de la carga útil del CE de MAC de A/D recibido en la etapa 1420. El UE determina los bits en los que los índices de SCell coinciden entre las SCell configuradas en el conjunto no primario como los bits válidos y activa o desactiva las correspondientes SCell basándose en la información de los bits válidos. El UE supone que la SCell de PUCCH está en el estado activado siempre y por lo tanto ignora el bit que corresponde a la SCell de PUCCH. Por ejemplo, si la SCell 3 y SCell 4 están configuradas en el conjunto no primario y si la SCell 3 es la SCell de PUCCH, el UE determina C3 y C4 como bits válidos y activa o desactiva la SCell 4 dependiendo del valor de C4. El UE inicia o reinicia el sCellDeactivationTimer de la SCell que se le da la instrucción de que se active y detiene el sCellDeactivationTimer de la SCell que se le ha dado la instrucción para que se desactive. Si se activa al menos una SCell por el CE de MAC de A/D, el UE activa el Informe de Margen de Potencia (PHR), que se transmite a través de la primera célula de servicio asignada al recurso de transmisión de PHR para nueva transmisión de enlace ascendente entre las células de servicio de conjunto no primario.
 35
 40

- El UE comprueba los bits válidos entre la C1 a C7 de la carga útil del CE de MAC de A/D recibido en la etapa 1425. El UE determina todos los bits relacionados a las células de servicio actualmente configuradas como los bits válidos y activa o desactiva las correspondientes células de servicio basándose en los valores de los correspondientes bits. Si se activa al menos una SCell basándose en el CE de MAC de A/D recibido, el UE activa el Informe de Margen de Potencia (PHR), que se transmite a la primera célula de servicio asignado el recurso de transmisión de PHR para nueva transmisión de enlace ascendente entre las células de servicio.
 45

- En una realización, el acceso aleatorio en una SCell puede realizarse únicamente cuando la correspondiente SCell está en el estado activado. En el procedimiento convencional, las SCell se configuran para operar en el estado inicialmente desactivado y a continuación pasar al estado activado cuando se recibe el comando de activación a través del CE de MAC de A/D. Si se aplica este mecanismo a la célula de servicio de conjunto no primario sin modificación, tiene lugar el problema de retardo del acceso aleatorio en la célula de servicio de conjunto no primario.
 50

En una realización de la presente invención, una cierta SCell, por ejemplo la SCell de PUCCH, permanece en el estado activado cuando se satisface una condición predeterminada independientemente de la recepción del CE de MAC de A/D.

- 55 La Figura 15 es un diagrama que ilustra el procedimiento de configuración de SCell de PUCCH entre el UE y el eNB.

En la descripción de una realización, el eNB 1510 auxiliar puede denominarse como el eNB 2 1510.

Haciendo referencia a la Figura 15, el eNB 1515 de servicio determina añadir una SCell al UE en un cierto punto de tiempo en la etapa 1520.

5 En esta realización, si el UE 1505 está localizado en el área de la célula controlada por el eNB 2 1510, el eNB 1515 de servicio puede determinar añadir una célula bajo el control del eNB 2 1510 como una SCell y enviar al eNB 2 1510 un mensaje de control que solicita añadir la SCell en la etapa 1525. El mensaje de control puede incluir al menos una de las informaciones enumeradas en la tabla 2.

10 Si se recibe el mensaje de control de solicitud de adición de SCell en la etapa 1525, el eNB 1510 auxiliar determina si aceptar la solicitud en consideración de al menos uno del estado de carga actual y la condición de canal. Si se determina aceptar la solicitud, el eNB 1510 auxiliar envía al eNB 1515 de servicio un mensaje de control que incluye al menos una de las informaciones enumeradas en la tabla 3 en la etapa 1530.

15 Si se recibe el mensaje de control, el eNB de servicio envía al UE 1505 un mensaje de control que da la instrucción de añadir la célula de servicio en la etapa 1535. Este mensaje de control puede transmitirse al UE 1505 a través de un mensaje de control de RRC. El mensaje de control de RRC incluye al menos una de las informaciones enumeradas en la tabla 4. El mensaje de control de RRC también puede incluir la información en el acceso aleatorio en la SCell de PUCCH. Si una célula de servicio de conjunto no primario está configurada a través de este mensaje de control, el UE 1505 configura la célula de servicio de conjunto no primario y establece su estado inicial al desactivado.

En la etapa 1540, el UE 1505 envía al eNB 1515 de servicio un mensaje de respuesta en respuesta al mensaje recibido en la etapa 1535.

20 El UE 1505 establece sincronización de enlace descendente con las SCell nuevamente configuradas en la etapa 1545. En una realización, si se establece la sincronización de enlace descendente con la SCell de PUCCH, el UE 1505 puede pasar al estado de la SCell de PUCCH al estado activado.

25 El UE 1505 obtiene el Número de Trama de Sistema (SFN) de la SCell de PUCCH entre las SCell nuevamente configuradas en la etapa 1550. En una realización, el SFN puede obtenerse en el procedimiento de recepción de la información de sistema, particularmente el Bloque de Información Maestro (MIB). El SFN es un número entero y se incrementa en 1 encada 10 ms en el intervalo de 0 a 1023. El UE 1505 comprueba la transmisión de PUCCH de SCell de PUCCH usando la información de configuración de SFN y PUCCH. Cuando se configura una cierta SCell, si la SCell es la SCell de PUCCH, el UE recibe el MIB para obtener el SFN y, de lo contrario si la SCell no es la SCell de PUCCH, usa el SFN de la PCell o SCell de PUCCH sin recepción del SFN.

30 El eNB 1515 de servicio envía al eNB auxiliar una solicitud de reenvío de datos de enlace descendente en la etapa 1552.

Si se ha completado la operación anterior, o en paralelo con la etapa 1550, el UE transmite un preámbulo a través de la SCell de PUCCH en la etapa 1555.

35 Después de transmitir el preámbulo, el UE 1505 monitoriza el PDCCH de la SCell de PUCCH durante un periodo predeterminado determinado en asociación con la subtrama en la que se ha transmitido el preámbulo en la etapa 1560. El eNB auxiliar determina si hay cualquier información de planificación de enlace descendente direccionada al RA-RNTI mapeado al recurso de tiempo/frecuencia usado para transmitir el preámbulo y, en caso afirmativo, decodifica el PDSCH basándose en la información de planificación de enlace descendente. El mensaje de respuesta de acceso aleatorio recibido en el PDSCH incluye un ID de preámbulo de acceso aleatorio que coincide con el preámbulo transmitido por el UE, el eNB auxiliar determina que el mensaje de respuesta de acceso aleatorio es el mensaje de respuesta válido.

40 El UE 1505 ajusta la temporización de transmisión de enlace ascendente aplicando el comando de Avance de Temporización (TA) incluido en el mensaje de respuesta, genera una PDU de MAC basándose en la concesión de enlace ascendente incluida en el mensaje de respuesta, y realiza transmisión de PUSCH a través de la SCell de PUCCH en la etapa 1565. La PDU de MAC puede incluir el C-RNTI-NP del UE y, si el eNB 1510 auxiliar recibe la PDU de MAC satisfactoriamente, asume que el UE 1505 puede transmitir/recibir señales de enlace ascendente/enlace descendente en la SCell de PUCCH.

45 Si el primer procedimiento de acceso aleatorio se ha completado satisfactoriamente en la SCell de PUCCH, el UE 1505 y el eNB 1510 auxiliar activan la transmisión de PUCCH en la SCell de PUCCH en la etapa 1570. Es decir, el UE transmite la CSI y SRS en el PUCCH de la SCell en una temporización predeterminada. El UE supone que la transmisión de datos de enlace ascendente es posible a través de la SCell de PUCCH puesto que cuando el procedimiento de acceso aleatorio se ha completado satisfactoriamente, y, por lo tanto, si se recibe una concesión de enlace ascendente en el PDCCH, realiza transmisión de enlace ascendente basándose en la misma. Si el acceso aleatorio se ha completado satisfactoriamente, esto puede significar que se ha completado la Resolución de Contienda. La Resolución de Contienda se especifica en 36.321. El eNB 1510 auxiliar puede dar la instrucción de activación de la SCell, con la excepción de la SCell de PUCCH, usando el CE de MAC de A/D.

55

La Figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra la operación de UE de configuración y activación de la SCell de PUCCH.

Haciendo referencia a la Figura 16, el UE recibe un mensaje de control, por ejemplo mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, que da la instrucción para configurar una SCell y configura la SCell en la etapa 1605.

5 El UE establece el estado inicial de la SCell al estado desactivado en la etapa 1610.

El UE determina si la SCell configurada es la SCell de PUCCH en la etapa 1615. Si la célula configurada es la SCell de PUCCH, el procedimiento pasa a la etapa 1625 y, de otra manera, a la etapa 1620.

El UE espera recibir el CE de MAC de A/D que indica el estado activado de la SCell y, tras recepción del mismo, activa la SCell en la etapa 1620.

10 El UE intenta sincronización de enlace descendente con la SCell de PUCCH y, si se obtiene la sincronización de enlace descendente, activa la SCell de PUCCH en la etapa 1625. Si ya se ha establecido la sincronización de enlace descendente con la SCell de PUCCH, el UE establece el estado de la SCell de PUCCH al estado activado tras la recepción del comando de configuración de SCell. Es decir, el UE puede establecer el estado inicial de la SCell de PUCCH al estado activado. El UE puede activar la SCell de PUCCH cuando se prepara por completo el acceso aleatorio o cuando se activa el procedimiento de acceso aleatorio.

El UE inicia la adquisición de SFN de la SCell de PUCCH en la etapa 1630. El UE recibe el Bloque de Información Maestro (MIB) que incluye la información de SFN en el recurso de tiempo/frecuencia predeterminado de la SCell de PUCCH. El recurso de frecuencia puede ser de 6 Bloques de Recursos (RB) de la banda de frecuencia central de enlace descendente. El recurso de tiempo puede ser la subtrama de orden n de cada trama de radio.

20 El UE realiza el acceso aleatorio de SFN en la SCell de PUCCH junto con el procedimiento de adquisición de SFN de manera simultánea en la etapa 1635.

Si el acceso aleatorio se completa satisfactoriamente, el UE activa la transmisión de PUCCH en una temporización predeterminada en la etapa 1640. La temporización predeterminada puede ser el punto de tiempo tardío entre el punto de tiempo de finalización de acceso aleatorio y el punto de tiempo de adquisición de SFN.

25 Dependiendo de la realización, el eNB puede usar diferentes esquemas de activación para la célula de servicio de conjunto primario y la célula de servicio de conjunto no primario. Por ejemplo, las SCell de conjunto primario se configuran inicialmente en el estado desactivado mientras que la SCell de conjunto no primario se configuran inicialmente en el estado activado.

30 La Figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra la operación del UE de configuración y activación de las células de servicio de conjunto no primario.

Haciendo referencia a la Figura 17, el UE recibe un comando de configuración de SCell en la etapa 1705.

El UE configura la SCell inicialmente para estar en el estado desactivado en la etapa 1710.

35 El UE determina si la SCell configurada es una célula de servicio de conjunto primario en la etapa 1715. Si la célula configurada es una célula de servicio de conjunto primario, el procedimiento pasa a la etapa 1720 y, de otra manera, a la etapa 1730.

El UE espera recibir el CE de MAC de A/D y, si el CE de MAC de A/D da la instrucción de la activación de la SCell, activa la SCell en la etapa 1720.

40 El UE inicia un sCellDeactivationTimer de la célula correspondiente en la etapa 1725. Si el CE de MAC de A/D que da la instrucción de la activación de la SCell se recibe en $sf[n]$, el sCellDeactivationTimer se inicia en $sf[n+m]$ donde m es un número entero, por ejemplo 8, conocido para el eNB.

El UE espera a la adquisición de sincronización de enlace descendente con la SCell y, si se obtiene la sincronización de enlace descendente, pasa el estado de la SCell al estado activado. Si ya se ha establecido la sincronización de enlace descendente en la fase de configuración de SCell, el UE puede configurar la SCell inicialmente en el estado activado tras la recepción del comando de configuración de SCell.

45 El UE inicia sCellDeactivationTimer de la célula a una temporización predeterminada en la etapa 1735. Si se recibe el mensaje de control que da la instrucción de la configuración de SCell $sf[k]$, se inicia el sCellDeactivationTimer $sf[k+q]$. En este punto, q puede ser un número entero predeterminado. La subtrama determinada por q puede ser la subtrama que lleva el mensaje de respuesta en respuesta al mensaje de control de configuración de SCell.

50 La Figura 18 es un diagrama que ilustra el procedimiento de adición de la célula de servicio de conjunto primario y de conjunto no primario y la transmisión/obtención de información de sistema.

- Haciendo referencia a la Figura 18, en el sistema de comunicación móvil compuesto del UE 1801, el primer eNB 1815, y el segundo eNB 1810, las células a, b, y c se controlan por el eNB 1, y las células d y e se controlan por el eNB 2. Bajo la suposición de que la célula a es la PCell del UE, el eNB 1 intenta añadir la célula b al UE adicionalmente. En esta realización, la descripción se hace bajo la suposición de que el eNB 1 1815 es el eNB de servicio y el eNB 2 1810 es un eNB auxiliar.
- 5 El eNB 1815 de servicio determina añadir la célula b como la SCell 1 en la etapa 1817. Esta decisión puede hacerse basándose en al menos una de la condición de canal y el tráfico del UE 1805. Dependiendo de la realización, la célula 1815 de servicio puede determinar la célula a añadirse como la SCell.
- 10 El eNB 1815 de servicio envía al UE 1805 un mensaje de control que incluye información relacionada con la SCell a añadirse nuevamente al UE 1805 en la etapa 1820. Dependiendo de la realización, el mensaje de control puede transmitirse a través del mensaje de reconfiguración de conexión de RRC.
- 15 La SCell a añadirse nuevamente es la célula bajo el control de la célula 1815 de servicio, y el mensaje de control puede incluir al menos una de las informaciones enumeradas en la tabla 1. El radioResourceConfigCommonSCell-r10 incluye una parte de la información de sistema de la correspondiente SCell. Por ejemplo, incluye al menos una de la información de ancho de banda de enlace descendente, información de configuración de canal de realimentación de HARQ de enlace descendente, información de frecuencia central de enlace ascendente, e información de ancho de banda de enlace ascendente que se proporcionan en MIB, SIB1, SIB2 de la SCell. Puesto que la información de sistema de la célula de servicio de conjunto primario se gestiona por el eNB 1815 de servicio, el eNB puede transmitir la información de sistema para que el UE 1805 opere satisfactoriamente en la SCell.
- 20 No es necesario que el UE 1805 obtenga la información de sistema de la SCell directamente y compruebe el cambio de la información de sistema en la etapa 1882.
- Después de configurar la SCell, el UE 1805 puede recibir/transmitir datos de enlace descendente/enlace ascendente a través de la PCell y la SCell 1 en la etapa 1824.
- La información de sistema de la célula b cambia en un cierto punto de tiempo en la etapa 1830.
- 25 El eNB 1815 de servicio envía al UE 1805 un mensaje de control para eliminar la SCell y realizar reconfiguración en la etapa 1835. Dependiendo de la realización, el mensaje de control puede transmitirse a través del mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, y la SCell de la cual la información de sistema ha cambiado se elimina y a continuación se reconfigura de acuerdo con el mensaje de control.
- 30 En la SCell de conjunto primario, el eNB 1815 de servicio proporciona la información de sistema usando el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, y el UE 1805 no comprueba el cambio de la información de sistema de la SCell. Si cambia la información de sistema de la célula de servicio de conjunto no primario, el eNB 1810 auxiliar solicita que el eNB 1815 de servicio libere/configure la célula de servicio y envía al eNB 1815 de servicio la información de sistema cambiada, y el eNB 1815 de servicio proporciona al UE 1805 con la información de sistema cambiada a través del procedimiento de liberación/configuración de célula de servicio.
- 35 El eNB 1815 de servicio determina añadir una SCell al UE 1805 en la etapa 1840. Dependiendo de la realización, esta determinación puede realizarse en un punto de tiempo arbitrario y, en esta realización, se determina que la célula e ha de añadirse. Dependiendo de la realización, el mensaje de adición de SCell se transmite al eNB 1810 auxiliar sin determinar la célula a añadirse de manera que el eNB 1810 auxiliar determina la SCell.
- 40 Particularmente si el UE 1805 está localizado en un área de la célula controlada por el eNB 2 1810, el eNB 1815 de servicio determina añadir una célula controlada por el eNB 2 1810 como la SCell y envía al eNB 2 1810 un mensaje de control que solicita añadir la SCell en la etapa 1845. El mensaje de control incluye al menos una de las informaciones enumeradas en la tabla 2.
- 45 Si se recibe el mensaje de control de solicitud de adición de SCell, el eNB 1810 auxiliar determina si aceptar la solicitud en consideración del estado de carga actual. Si se determina añadir la célula e como la SCell 2, el eNB 1810 auxiliar envía al eNB de servicio un mensaje de control que incluye la información de la tabla 2 en la etapa 1850.
- Si se recibe el mensaje de control t, etapa 1850, el eNB 1815 de servicio envía al UE 1805 un mensaje de control que da la instrucción de añadir la célula de servicio en la etapa 1855. El mensaje de control puede ser un mensaje de control de RRC que incluye al menos una de las informaciones enumeradas en la tabla 4. El mensaje de control incluye una parte de la información de sistema de la SCell a añadirse nuevamente, es decir la SCell 2.
- 50 El UE 1805 configura la SCell 2 usando la información contenida en la reconfiguración de conexión de mensaje de control de RRC recibida, por ejemplo información de sistema de la SCell 2, y realiza comunicación de datos a través de la SCell 2 en la etapa 1860.
- Posteriormente, la información de sistema de la célula e cambia a una cierta temporización en la etapa 1870.
- El eNB 1810 auxiliar envía un mensaje de control que solicita al eNB 1815 de servicio que elimine y añada de vuelta

la SCell 2 en la etapa 1875. Este mensaje de control puede incluir nueva información de sistema de la SCell 2.

El eNB 1815 de servicio envía al UE 1805 el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC que incluye la información proporcionada por el eNB 1810 auxiliar en la etapa 1880.

5 En esta realización, el UE 1805 elimina y a continuación configura la SCell 2 de nuevo de acuerdo con la información incluida en el mensaje de control. En este momento, se aplica la nueva información de sistema incluida en el mensaje de control.

El UE 1805 realiza acceso aleatorio en la SCell de PUCCH para notificación del hecho de que la nueva información de sistema se ha aplicado en la etapa 1885. Si se completa el procedimiento de acceso aleatorio, el eNB 1810 auxiliar supone que la SCell 2 está configurada completamente y realiza la operación necesaria posterior.

10 En esta presente invención, si se elimina la célula de servicio de conjunto no primario y a continuación se reconfigura a través de un mensaje de control de RRC, es decir si se elimina la célula de servicio del mismo índice de SCell y a continuación se reconfigura con un mensaje, el UE realiza acceso aleatorio en la SCell de PUCCH, aunque la célula de servicio de conjunto no primario no es la SCell de PUCCH, para informar que la célula de servicio de conjunto primario se ha reconfigurado satisfactoriamente.

15 Un procedimiento para que el UE monitorice para detectar el cambio de la información de sistema en una célula específica entre las células de servicio de conjunto no primario para reducir el retardo producido transmitiendo la nueva información proporcionada del eNB auxiliar al eNB de servicio se representa en la Figura 19.

La Figura 19 es un diagrama que ilustra un procedimiento alternativo de obtención de información de sistema a través de la célula de servicio de conjunto primario y célula de servicio de conjunto no primario.

20 Haciendo referencia a la Figura 19, las etapas 1917, 1920, 1922, 1924, 1930, 1935, 1940, 1945, y 1950 pueden realizarse de la misma manera que las etapas 1817, 1820, 1822, 1824, 1830, 1835, 1840, 1845, y 1850.

25 El eNB 1915 de servicio envía al UE 1905 un mensaje de control que da instrucción para añadir una célula de servicio en la etapa 1955. Dependiendo de la realización, el eNB 1915 de servicio puede enviar al UE 1905 un mensaje de control de RRC. El mensaje de control de RRC incluye al menos una de las informaciones enumeradas en la tabla 4. El mensaje de control incluye la información que da la instrucción para obtener una parte de la información de sistema de la SCell nuevamente añadida, es decir, la SCell 2, y monitoriza la información de sistema. La información puede transmitirse explícitamente o mediante analogía de otra información. Por ejemplo, si se determina con antelación que el UE obtenga la información de sistema en la SCell de PUCCH (o célula de servicio de conjunto no primario) y monitorice la información de sistema, no hay necesidad del suministro de información explícita, y el UE determina si
30 realizar la operación de obtención/monitorización de información de sistema de acuerdo con si la SCell es o no la SCell de PUCCH (o célula de servicio de conjunto no primario).

El UE 1905 configura la SCell 2 usando la información incluida en la reconfiguración de conexión de mensaje de control de RRC, por ejemplo información de sistema de SCell 2, y realiza el procedimiento de acceso aleatorio con una SCell predeterminada en la etapa 1960.

35 Después de completar el procedimiento de acceso aleatorio, el UE 1905 comunica datos a través de la SCell en la etapa 1965.

Posteriormente, la información de sistema de la célula 3 cambia en la etapa 1970. Dependiendo de la realización, la información de sistema de la célula e puede cambiar en un punto de tiempo arbitrario.

40 Si la información de sistema de la célula e cambia, el eNB auxiliar 1910 notifica al UE que la información de sistema, particularmente MIB, SIB1, y SIB2, ha de recibirse nuevamente en la correspondiente Scell en la etapa 1975. El eNB auxiliar 1910 transmite la información sobre si se ha cambiado la información de sistema usando el mensaje de radiobúsqueda o un mensaje de control de MAC especializado. En el caso de uso del mensaje de radiobúsqueda, el UE 1905 monitoriza el PDCCH de la SCell de PUCCH, célula de servicio de conjunto no primario, o la SCell para la que la adquisición/monitorización de información de sistema se ha dado instrucción que detecte la información de
45 planificación de enlace descendente direccionada al P-RNTI. Si se recibe la información de planificación de enlace descendente direccionada al P-RNTI, el UE decodifica el PDSCH para obtener el mensaje de radiobúsqueda basándose en la información de planificación y determina si el mensaje de radiobúsqueda incluye la información de cambio de información de sistema.

50 Si el mensaje de radiobúsqueda incluye la información de cambio de información de sistema, el UE 1905 obtiene la información de sistema de la correspondiente SCell del tiempo de inicio del siguiente periodo de modificación. El periodo de modificación se especifica en TS36.331. En el caso de usar el mensaje de control de RRC o CE de MAC especializado, el UE decodifica el PDSCH usando la información de planificación de enlace descendente direccionada al C-RNTINP y, si se recibe el CE de MAC de cambio de información de sistema o mensaje de control de RRC especializado en el PDSCH, inicia el procedimiento de adquisición de información de sistema. La información de
55 control incluye al menos una de las siguientes informaciones. La información de sistema incluye el identificador de

SCell cambiado, tipo de información de sistema cambiada (por ejemplo indicación de la información de sistema cambiada entre MIB, SIB1 y SIB2).

El UE 1905 obtiene la información de sistema de la correspondiente SCell del tiempo de inicio del siguiente periodo de modificación.

- 5 La Figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra la operación del UE de obtención/monitorización de información de sistema de la célula de servicio de conjunto primario y célula de servicio de conjunto no primario.

Haciendo referencia a la Figura 20, el UE recibe un comando de configuración de SCell en la etapa 2005. El mensaje de control incluye información sobre la SCell a añadirse nuevamente, particularmente la información de sistema parcial de la SCell tal como información de ancho de banda de enlace descendente, información de configuración de canal de realimentación de HARQ de enlace descendente, información de frecuencia central de enlace ascendente, e información de ancho de banda de enlace ascendente.

- 10

El UE configura la SCell basándose en la información de configuración de SCell tal como información de ancho de banda de enlace descendente, e información de configuración de canal de realimentación de HARQ de enlace descendente.

- 15 El UE comprueba si la SCell requiere obtener y monitorizar la información de sistema de la SCell configurada en la etapa 2015 y, en caso afirmativo, el procedimiento pasa a la etapa 2030 y, de lo contrario, si no, a la etapa 2020. Por ejemplo, si la SCell configurada es la SCell de PUCCH o la célula de servicio de conjunto no primario o se define para realizar obtención y monitorización de información de sistema en la información de configuración de SCell, esto significa que la SCell requiere obtención y monitorización de información de sistema y por lo tanto el procedimiento pasa a la etapa 2030.

- 20

En la etapa 2020, el UE realiza comunicación de datos sin obtener o monitorizar la información de sistema.

En la etapa 2030, el UE obtiene el MIB/SIB1/SIB2 de la SCell y actualiza la información del mismo tipo que la información obtenida en la etapa 2005 (por ejemplo información de ancho de banda de enlace descendente) de manera selectiva entre las informaciones incluidas en la información de sistema.

- 25 El UE monitoriza la información de sistema para detectar cualquier cambio de la misma en la etapa 2035. Aunque no se muestra en el dibujo, el UE puede realizar comunicación de datos en el transcurso de las etapas 2030 y 2035. La operación del UE de monitorización de la información de sistema para detectar el cambio de la misma se ha descrito con referencia a las etapas 1975 y 1980 de la Figura 19.

- 30 La Figura 21 es un diagrama de flujo que ilustra la operación del UE de monitorización de la información de sistema para detectar cualquier cambio de la misma en asociación con la célula de servicio de conjunto primario y célula de servicio de conjunto no primario.

Haciendo referencia a la Figura 21, si una cierta célula de servicio está configurada en la etapa 2105, el procedimiento pasa a la etapa 2110.

- 35 Si la célula de servicio configurada es la PCell en la etapa 2110, el procedimiento pasa a la etapa 2115 y, de otra manera, a la etapa 2130.

En la etapa 2115, el UE monitoriza el P-RNTI.

El UE recibe la PDU de MAC, es decir el mensaje de radiobúsqueda, direccionado al P-RNTI, en la etapa 2120 y, si el mensaje de radiobúsqueda incluye systemInfoModification establecido a Verdadero, empieza a recibir MIB/SIB1/SIB2 en el tiempo de inicio del siguiente periodo de modificación en la etapa 2125.

- 40 En la etapa 2130, el UE determina si la célula de servicio configurada es una célula de servicio de conjunto no primario. O la SCell de PUCCH. O la SCell para la que se da la instrucción de monitorización de cambio de información de sistema. En caso afirmativo, el procedimiento pasa a la etapa 2135 y, de otra manera, a la etapa 2150.

En la etapa 2135, el UE monitoriza el C-RNTI_NP.

El UE recibe un CE de MAC de cambio de información de sistema en la etapa 2140.

- 45 Si se recibe el CE de MAC de cambio de información de sistema, el procedimiento pasa a la etapa 2145. El CE de MAC de cambio de información de sistema se identifica por un LCID predeterminado y puede incluir la información que informa qué información de sistema se ha cambiado de qué SCell.

- 50 En la etapa 2145, el UE recibe la información de sistema de la SCell de la cual el CE de MAC indica la información de sistema que ha cambiado en un punto de tiempo predeterminado. El punto de tiempo predeterminado puede ser el tiempo de inicio del siguiente periodo de modificación de la correspondiente SCell o el tiempo transcurrido durante un periodo predeterminado desde el tiempo cuando se ha recibido satisfactoriamente el CE de MAC de cambio de

información de sistema.

El UE omite el procedimiento de monitorización de cambio de información de sistema para la correspondiente Scell en la etapa 2150.

5 Una SCell puede añadirse o eliminarse de acuerdo con la necesidad del eNB auxiliar. En este momento, si el UE notifica al eNB auxiliar si se ha completado o no la configuración inmediatamente, es posible evitar la degradación de rendimiento provocada por el retardo de configuración.

La Figura 22 es un diagrama que ilustra la operación completa de adición de las células de servicio de conjunto primario y conjunto no primario y la transmisión/obtención de información de sistema.

10 Haciendo referencia a la Figura 22, en el sistema de comunicación móvil compuesto del UE 2205, el primer eNB 1 2215, y el eNB 2 2210, las células a, b, y c se controlan por el eNB 1, las células d y e se controlan por el eNB 2. En esta realización, el eNB 1 2215 se denomina como eNB de servicio, y el eNB 2 2210 se denomina como eNB auxiliar.

La célula a es la PCell del UE 2205, y la célula e es la SCell 2.

El eNB 1 2215 pretende configurar una célula de servicio de conjunto primario, es decir la célula b, como una SCell adicional para el UE 2205 en la etapa 2217.

15 El eNB de servicio 2215 envía al UE 2205 un mensaje que incluye la información en la SCell para añadirse nuevamente en la etapa 2220. Este mensaje puede transmitirse a través de un mensaje de control denominado reconfiguración de conexión de RRC. La SCell a añadirse nuevamente es una célula gestionada por la célula de servicio directamente, y el mensaje de control incluye al menos una de las informaciones enumeradas en la tabla 1 por célula de servicio.

20 El UE 2205 configura la célula b como la SCell 1 de acuerdo con la información de configuración y envía al eNB de servicio 2215 un mensaje de control de reconfiguración de conexión de RRC completa en la etapa 2222.

El eNB de servicio 2215 y el UE 2205 realizan comunicación de datos a través de la PCell y SCell 1 en la etapa 2224.

El eNB 2210 auxiliar determina configurar la célula d como una SCell adicional al UE 2205 en la etapa 2226.

El eNB 2210 auxiliar envía al eNB de servicio 2215 un mensaje de control que solicita configurar la célula d como la SCell 3 en la etapa 2230.

25 El eNB 2215 de servicio envía al UE 2205 el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC que incluye la información proporcionada por el eNB 2210 auxiliar en la etapa 2235. El UE 2205 añade la SCell 3 de acuerdo con la información incluida en el mensaje de control.

30 El UE 2205 envía al eNB de servicio 2215 un mensaje de control de reconfiguración de conexión de RRC completa en la etapa 2240. Si se reconoce que el eNB que ha transmitido el mensaje de control completo difiere del eNB del cual se ha configurado la nueva célula de servicio, el UE 2205 envía al eNB 2210 auxiliar un CE de MAC de configuración completa en la etapa 2245. El CE de MAC de configuración completa puede identificarse por un LCID predeterminado e incluye los identificadores de las SCell añadidas o eliminadas nuevamente. O puede incluir la información acerca de la configuración completada tal como nueva adición de SCell, eliminación de SCell antigua, modificación de SCell antigua, reconfiguración de transmisión de PUCCH, y configuración de recurso de transmisión de radio.

35 Si se recibe el CE de MAC, el eNB 2210 auxiliar empieza la comunicación de datos a través de la SCell nuevamente configurada en la etapa 2250. En una realización, las etapas 2240 y 2245 pueden estar en diferente orden temporal. El UE 2205 puede realizar la etapa 2245 antes de la etapa 2240, es decir transmitir el CE de MAC de configuración completa al eNB 2210 auxiliar antes de transmitir el mensaje de control de reconfiguración de conexión de RRC completa para iniciar la comunicación de datos más oportunamente.

40 La Figura 23 es un diagrama de flujo que ilustra la operación de UE que ha recibido el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC en la célula de servicio de conjunto primario y en la célula de servicio de conjunto no primario.

Haciendo referencia a la Figura 23, el UE recibe un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC en la etapa 2305.

45 El UE realiza reconfiguración de configuración de RRC basándose en el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC recibido en la etapa 2310. En esta realización, la reconfiguración de conexión de RRC significa la operación de reconfiguración del recurso de transmisión de PUCCH del recurso de transmisión por radio o la configuración de capa 2 de una célula de servicio específica, nueva adición de SCell, eliminación de SCell antigua, o modificación de SCell antigua.

50 El UE determina si la reconfiguración de conexión de RRC está asociada con un conjunto no primario en la etapa 2315 y, en caso afirmativo, el procedimiento pasa a la etapa 2330 y, de otra manera, a la etapa 2320. Si la reconfiguración de conexión de RRC satisface al menos una de las siguientes condiciones, la reconfiguración está asociada con el

conjunto no primario.

La reconfiguración de conexión de RRC es adición, eliminación o modificación de una SCell que no es una célula de servicio de conjunto primario

5 La reconfiguración de conexión de RRC es de configuración, liberación o modificación de transmisión de PUCCH en la SCell de PUCCH

La reconfiguración de conexión de RRC es de configuración, liberación o modificación de transmisión de SRS en la SCell que no es una célula de servicio de conjunto primario

La reconfiguración de conexión de RRC es de configuración de MAC asociada con el conjunto no primario, por ejemplo modificar la configuración de DRX del conjunto no primario

10 La reconfiguración de conexión de RRC es de modificación de configuración del canal lógico de conjunto no primario

El UE genera un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC completa en la etapa 2320 y transmite este mensaje a la célula de servicio de conjunto primario en la etapa 2325 para completar el procedimiento.

El UE genera un mensaje de CE de MAC de configuración completa y reconfiguración de conexión de RRC completa en la etapa 2330.

15 El UE envía a la célula de servicio de conjunto no primario el CE de MAC de configuración completa en la etapa 2335.

El UE envía a la célula de servicio de conjunto primario el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC completa en la etapa 2340 para completar el procedimiento.

La Figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del UE de acuerdo con una realización de la presente invención.

20 Haciendo referencia a la Figura 24, el UE de acuerdo con una realización de la presente invención incluye un transceptor 2405, un controlador 2410, un multiplexor/demultiplexor 2420, un procesador 2435 de mensaje de control, y diversos procesadores 2425 y 2430 de capa superior.

25 El transceptor 2405 recibe datos y señales de control predeterminadas en el canal de enlace descendente de la célula de servicio y transmite datos y señales de control predeterminadas en el canal de enlace ascendente. En el caso de que esté configurada una pluralidad de células de servicio, el transceptor 2405 transmite/recibe datos y señales de control a través de las varias células de servicio.

30 El multiplexor/demultiplexor 2420 multiplexa los datos generados por los procesadores 2425 y 2430 de capa superior y el procesador 2435 de mensaje de control y demultiplexa los datos recibidos por el transceptor 2405, entregándose los datos demultiplexados a los procesadores 2425 y 2430 de capa superior o al procesador 2435 de mensaje de control.

El procesador 2435 de mensaje de control es una entidad de capa de RRC que realiza una acción necesaria para procesamiento del mensaje de control recibido del eNB. Por ejemplo, el procesador 2435 de mensaje de control procesa la información relacionada con el acceso aleatorio recibido y entrega el resultado de procesamiento al controlador.

35 Los procesadores 2425 y 2430 de capa superior se establecen por servicio. El procesador de capa superior procesa los datos generados por el servicio de usuario tal como el Protocolo de Transferencia de Ficheros (FTP) y el Protocolo de Voz sobre Internet (VoIP), entregándose el resultado de procesamiento al multiplexor/demultiplexor 2420, y procesa los datos del multiplexor/demultiplexor 2415, entregándose el resultado de procesamiento a la aplicación de servicio de capa superior.

40 El controlador 2410 controla el transceptor 2405 y el multiplexor/demultiplexor 2420 para realizar transmisión de enlace ascendente usando el recurso apropiado a una temporización apropiada basándose en el comando de planificación, por ejemplo concesiones de enlace ascendente, recibido por el transceptor 2405. El controlador controla los procedimientos globales asociados con la configuración de SCell y operación de DRX. En más detalle, el controlador controla las operaciones globales del UE como se describe con referencia a las Figuras 5 a 23.

45 La Figura 25 es un diagrama de bloques que ilustra un eNB de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 25, el eNB incluye un transceptor 2505, un controlador 2510, un multiplexor/demultiplexor 2520, un procesador 2535 de mensaje de control, diversos procesadores 2525 y 2530 de capa superior, y un planificador 2515.

50 El transceptor transmite datos y señales de control predeterminadas en el canal de enlace descendente de la célula de servicio y recibe datos y señales de control predeterminadas en el canal de enlace ascendente. En el caso de que

esté configurada una pluralidad de portadoras, el transceptor 2505 transmite/recibe datos y señales de control a través de las diversas portadoras.

5 El multiplexor/demultiplexor 2520 es responsable de multiplexar datos generados por los procesadores 2525 y 2530 de capa superior y el procesador 2535 de mensaje de control o demultiplexar los datos recibidos por el transceptor 2505, entregándose los datos demultiplexados al procesador 2535 de mensaje de control o al controlador 2510. El procesador 2535 de mensaje de control procesa el mensaje de control transmitido por el UE y realiza una acción necesaria o genera un mensaje de control a transmitirse al UE, entregándose el mensaje de control generado a la capa inferior.

10 Los procesadores 2525 y 2530 de capa superior se establecen por servicio y procesan los datos de la SGW u otro eNB en la PDU de RLC, entregándose la PDU de RLC al multiplexor/demultiplexor 2520, y procesan la PDU de RLC del multiplexor/demultiplexor 2520 en la SDU de PDCP, transmitiéndose la SDU de PDCP a la S-GW u otro eNB.

El planificador asigna el recurso de transmisión al UE a una temporización apropiada teniendo en cuenta el estado de memoria intermedia del UE y el estado de canal y controla el transceptor para procesar la señal a transmitirse al UE y transmitir la señal.

15 El controlador controla las operaciones globales asociadas con el acceso aleatorio y transmisión de SR. En más detalle, el controlador realiza operaciones de control del eNB como se describe con referencia a las Figuras 5 a 23.

20 Se ha de apreciar que los expertos en la materia pueden cambiar o modificar las realizaciones sin alejarse del concepto técnico de la presente invención. Por consiguiente, debería entenderse que las realizaciones anteriormente descritas son esencialmente para el fin ilustrativo únicamente pero de ninguna manera para restricción a la misma. Por lo tanto el alcance de la invención debería determinarse por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes legales en lugar de la memoria descriptiva, y diversas alteraciones y modificaciones dentro de la definición y alcance de las reivindicaciones se incluyen en las reivindicaciones.

25 Aunque se han descrito diversas realizaciones de la presente divulgación usando términos específicos, la memoria descriptiva y los dibujos han de considerarse en un sentido ilustrativo en lugar de uno restrictivo para ayudar a entender la presente invención. Es evidente para los expertos en la materia que pueden realizarse en la misma diversas modificaciones y cambios sin alejarse del alcance de la invención como se define mediante las reivindicaciones.

Se proporcionan ejemplos adicionales de la presente invención por los siguientes aspectos adicionales.

30 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de comunicación de un terminal que transmite/recibe señales a través de una o más células, comprendiendo el procedimiento: recibir un primer mensaje para dar la instrucción de activación/desactivación de las células disponibles para el terminal de una estación base; seleccionar una célula para activarse o desactivarse basándose en el primer mensaje; y activar o desactivar la célula seleccionada.

35 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de acuerdo con el primer aspecto que comprende adicionalmente recibir un segundo mensaje que incluye una lista de células de servicio secundarias (las SCell) a añadirse de la estación base, en el que el segundo mensaje comprende información sobre una estación base que gestiona la SCell a añadirse.

40 De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de acuerdo con el primer aspecto, en el que seleccionar la célula para activarse o desactivarse comprende determinar la célula para activarse o desactivarse basándose en información, como una parte del primer mensaje, que notifica si activar la célula bajo el control de la estación base que transmite el primer mensaje.

45 De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de acuerdo con el primer aspecto, en el que seleccionar la célula para activarse o desactivarse comprende: determinar una estación base que gestiona la célula para activarse o desactivarse basándose en un valor de encabezado del primer mensaje; y determinar la célula para activarse o desactivarse basándose en información, como una parte del primer mensaje, que notifica si activar la célula bajo el control de la estación base determinada.

50 De acuerdo con un quinto aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de comunicación de una estación base que transmite/recibe señales a través de una o más células, comprendiendo el procedimiento: seleccionar una célula para activarse o desactivarse para comunicación de señal con el terminal; y transmitir un primer mensaje que notifica si activar una o más células para su uso por el terminal basándose en información determinada, en el que el terminal determina las células a activarse o desactivarse basándose en el primer mensaje y activa o desactiva las células determinadas.

55 De acuerdo con un sexto aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de acuerdo con el quinto aspecto, que comprende adicionalmente transmitir un segundo mensaje que incluye una lista de células de servicio secundarias (las SCell) a añadirse al terminal, en el que el segundo mensaje comprende información sobre la estación base que gestiona las SCell a añadirse.

De acuerdo con un séptimo aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de acuerdo con el quinto aspecto, en el que el terminal determina las células a activarse o desactivarse basándose en información, como una parte del primer mensaje, que notifica si activar la célula bajo el control de la estación base que transmite el primer mensaje.

5 De acuerdo con un octavo aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de acuerdo con el quinto aspecto, en el que el terminal determina una estación base que gestiona la célula para activarse o desactivarse basándose en un valor de encabezado del primer mensaje y determina la célula para activarse o desactivarse basándose en información, como una parte del primer mensaje, que notifica si activar la célula bajo el control de la estación base determinada.

10 De acuerdo con un noveno aspecto de la presente invención, se proporciona un terminal que transmite/recibe señales a través de una o más células, comprendiendo el terminal: un transceptor que transmite y recibe señales a y desde una estación base; y un controlador que controla el transceptor para recibir un primer mensaje para dar la instrucción de activación/desactivación de las células disponibles para el terminal de una estación base, selecciona una célula para activarse o desactivarse basándose en el primer mensaje, y activa o desactiva la célula seleccionada.

15 De acuerdo con un décimo aspecto de la presente invención, se proporciona un terminal de acuerdo con el noveno aspecto, en el que el controlador controla la recepción de un segundo mensaje que incluye una lista de células de servicio secundarias (las SCell) a añadirse de la estación base, en el que el segundo mensaje comprende información sobre una estación base que gestiona la SCell a añadirse.

20 De acuerdo con un undécimo aspecto de la presente invención, se proporciona un terminal de acuerdo con el noveno aspecto, en el que el controlador determina la célula para activarse o desactivarse basándose en información, como una parte del primer mensaje, que notifica si activar la célula bajo el control de la estación base que transmite el primer mensaje.

25 De acuerdo con un duodécimo aspecto de la presente invención, se proporciona un terminal de acuerdo con el noveno aspecto, en el que el controlador determina una estación base que gestiona la célula para activarse o desactivarse basándose en un valor de encabezado del primer mensaje y determina la célula para activarse o desactivarse basándose en información, como una parte del primer mensaje, que notifica si activar la célula bajo el control de la estación base determinada.

30 De acuerdo con un decimotercer aspecto de la presente invención, se proporciona una estación base que transmite/recibe señales a través de una o más células, comprendiendo la estación base: un transceptor que transmite y recibe señales a y desde un terminal; y un controlador que controla el transceptor, selecciona una célula para activarse o desactivarse para comunicación de señal con el terminal, y controla la transmisión de un primer mensaje que notifica si activar una o más células para su uso por el terminal basándose en información determinada, en el que el terminal determina las células a activarse o desactivarse basándose en el primer mensaje y activa o desactiva las células determinadas.

35 De acuerdo con un decimocuarto aspecto de la presente invención, se proporciona una estación base de acuerdo con el decimotercer aspecto, en el que el controlador controla la transmisión de un segundo mensaje que incluye una lista de células de servicio secundarias (las SCell) a añadirse al terminal, incluyendo el segundo mensaje información sobre la estación base que gestiona las SCell a añadirse.

40 De acuerdo con un decimoquinto aspecto de la presente invención, se proporciona una estación base de acuerdo con el decimotercer aspecto, en el que el terminal determina las células a activarse o desactivarse basándose en información, como una parte del primer mensaje, que notifica si activar la célula bajo el control de la estación base que transmite el primer mensaje.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de recepción de información por un terminal en un sistema de comunicaciones, incluyendo el procedimiento:
- 5 recibir (1320), de un eNB primario que controla un conjunto primario de células de servicio, primera información en al menos una célula de servicio a configurar asociada con el conjunto primario de células de servicio;
 recibir (1325), del eNB primario, segunda información en al menos una célula de servicio a configurar asociada con un conjunto secundario de células de servicio controladas por un eNB secundario;
 recibir (1335, 1350) tercera información que indica la activación o desactivación de al menos una célula secundaria, SCell; identificar, si la tercera información se recibe desde el eNB primario, una o más SCell asociadas con el
 10 conjunto primario de células de servicio en base a la primera información y la tercera información;
 identificar, si se recibe la tercera información desde el eNB secundario, una o más SCell asociadas con el conjunto secundario de células de servicio en base a la segunda información y la tercera información; y
 activar o desactivar (1340, 1355) la una o más SCell identificadas en base a la tercera información.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la tercera información comprende uno o más bits, indicando cada uno del uno o más bits activar o desactivar la al menos una SCell, y un índice para la al menos una SCell que
 15 corresponde a una posición de bit de cada uno del uno o más bits.
3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que el índice para la al menos una SCell asociada con el conjunto secundario de células de servicio se determina en base al índice para la al menos una SCell asociada con el conjunto primario de células de servicio.
- 20 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que una célula de servicio de la al menos una célula de servicio asociada con el conjunto secundario de células de servicio está siempre activada.
5. Un procedimiento de transmisión de información por un eNB primario que controla un conjunto primario de células de servicio en un sistema de comunicaciones, comprendiendo el procedimiento:
- 25 transmitir, a un terminal, una primera información en al menos una célula de servicio a configurar asociada con el conjunto primario de células de servicio; y
 transmitir, al terminal, segunda información en al menos una célula de servicio a configurar asociada con un conjunto secundario de células de servicio controlado por un eNB secundario,
 en el que la tercera información que indica la activación o desactivación de al menos una célula secundaria, SCell, se recibe por el terminal,
 30 en el que se identifica una o más SCell asociadas con el conjunto primario de células de servicio en base a la primera información y la tercera información si la tercera información se recibe por el terminal desde el eNB primario,
 en el que se identifica una o más SCell asociadas con el conjunto secundario de células de servicio en base a la segunda información y la tercera información si la tercera información se recibe por el terminal desde el eNB
 35 secundario, y
 en el que la una o más SCell identificadas se activan o desactivan en base a la tercera información.
6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la tercera información comprende uno o más bits, indicando cada uno del uno o más bits activar o desactivar la al menos una SCell, y un índice para la al menos una SCell que
 corresponde a una posición de bit de cada uno del uno o más bits.
- 40 7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que el índice para la al menos una SCell asociada con el conjunto secundario de células de servicio se determina en base al índice para la al menos una SCell asociada con el conjunto primario de células de servicio.
8. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que una célula de servicio de la al menos una célula de servicio asociada con el conjunto secundario de células de servicio está siempre activada.
- 45 9. Un terminal (1305) para recibir información en un sistema de comunicaciones, comprendiendo el terminal:
 un transceptor para transmitir y recibir una señal; y
 un controlador configurado para:
- 50 recibir, desde un eNB primario (1315) que controla un conjunto primario de células de servicio, primera información en al menos una célula de servicio a configurar asociada con el conjunto primario de células de servicio,
 recibir, desde el eNB primario, segunda información en al menos una célula de servicio a configurar asociada con un conjunto secundario de células de servicio controladas por un eNB (1310) secundario,
 recibir tercera información que indica la activación o desactivación de al menos una célula secundaria, SCell,
 55 identificar, si la tercera información se recibe desde el eNB primario, una o más SCell asociadas con el conjunto primario de células de servicio en base a la primera información y la tercera información,

identificar, si se recibe la tercera información desde el eNB secundario, una o más SCell asociadas con el conjunto secundario de células de servicio en base a la segunda información y la tercera información, y activar o desactivar la una o más SCell identificadas en base a la tercera información.

- 5 10. El terminal de reivindicación 9, en el que la tercera información comprende uno o más bits, indicando cada uno del uno o más bits activar o desactivar la al menos una SCell, y un índice para la al menos una SCell que corresponde a una posición de bit de cada uno del uno o más bits.
11. El terminal de reivindicación 10, en el que el índice para la al menos una SCell asociada con el conjunto secundario de células de servicio se determina en base al índice para la al menos una SCell asociada con el conjunto primario de células de servicio.
- 10 12. El terminal de reivindicación 9, en el que una célula de servicio de la al menos una célula de servicio asociada con el conjunto secundario de células de servicio está siempre activada.

FIG. 1

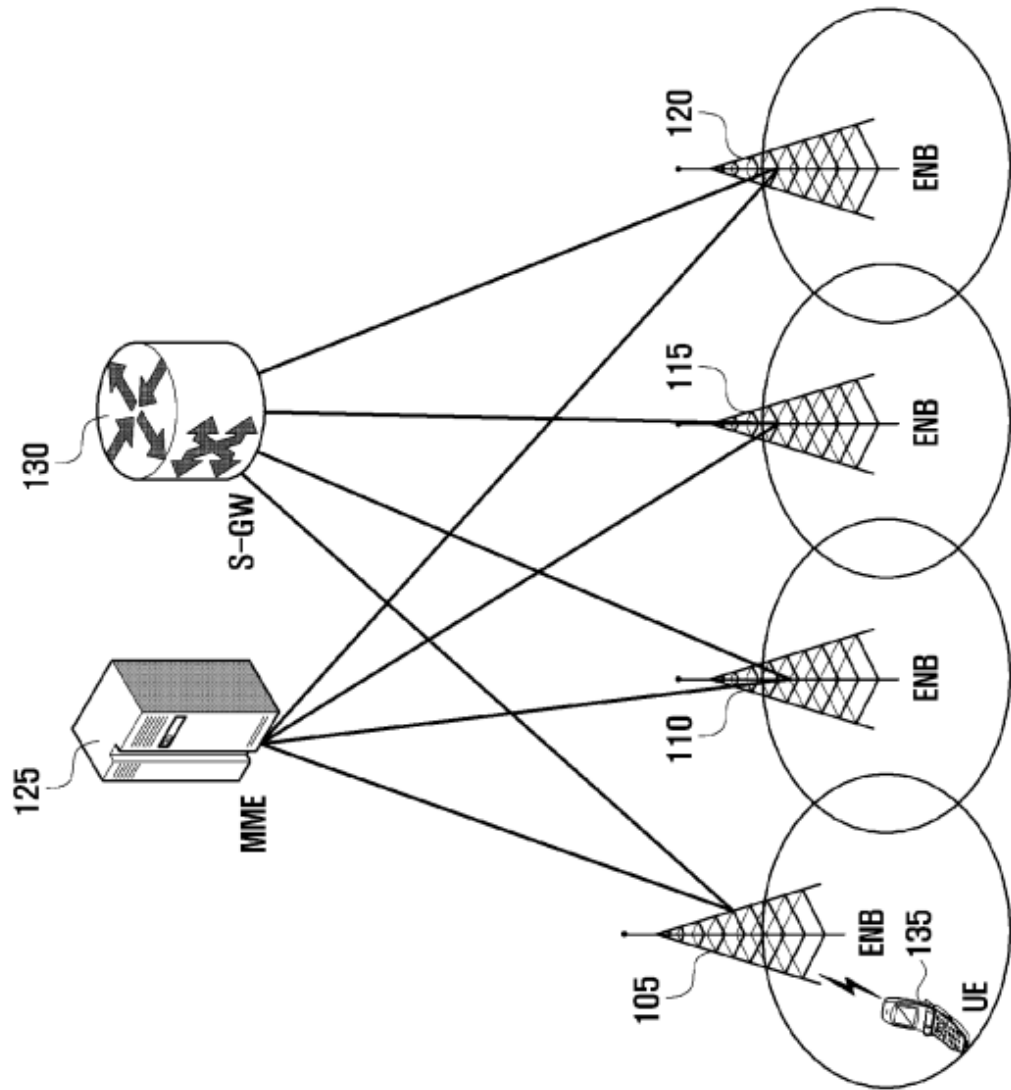


FIG. 2

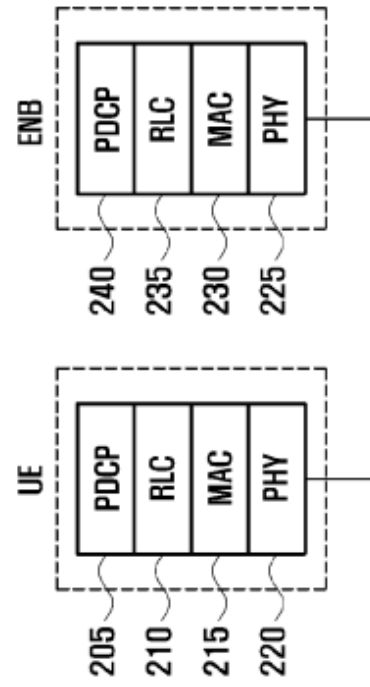


FIG. 3

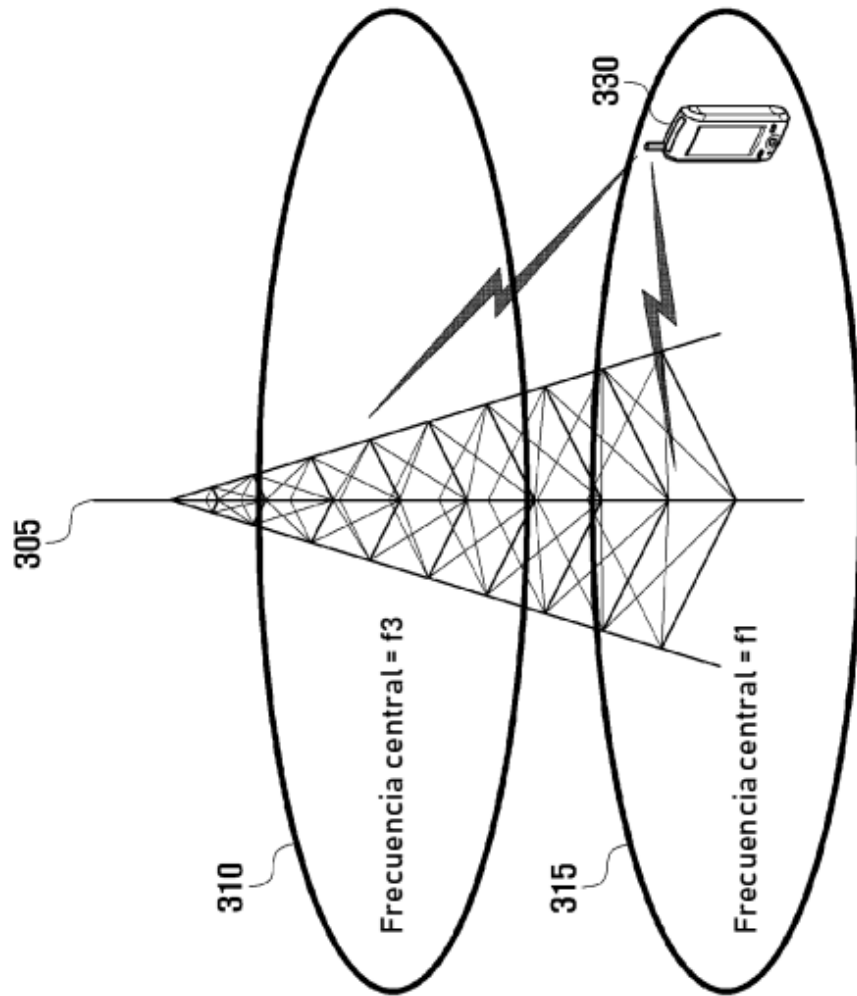


FIG. 4

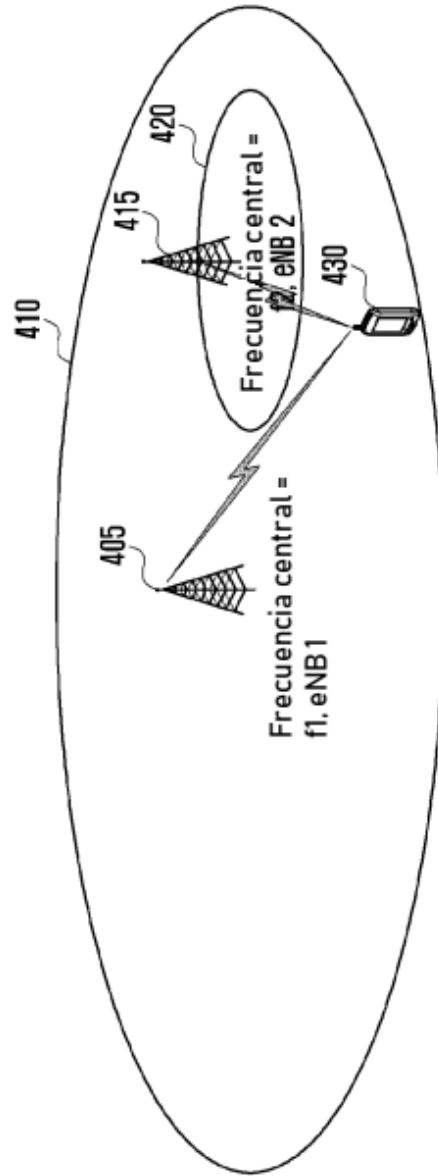
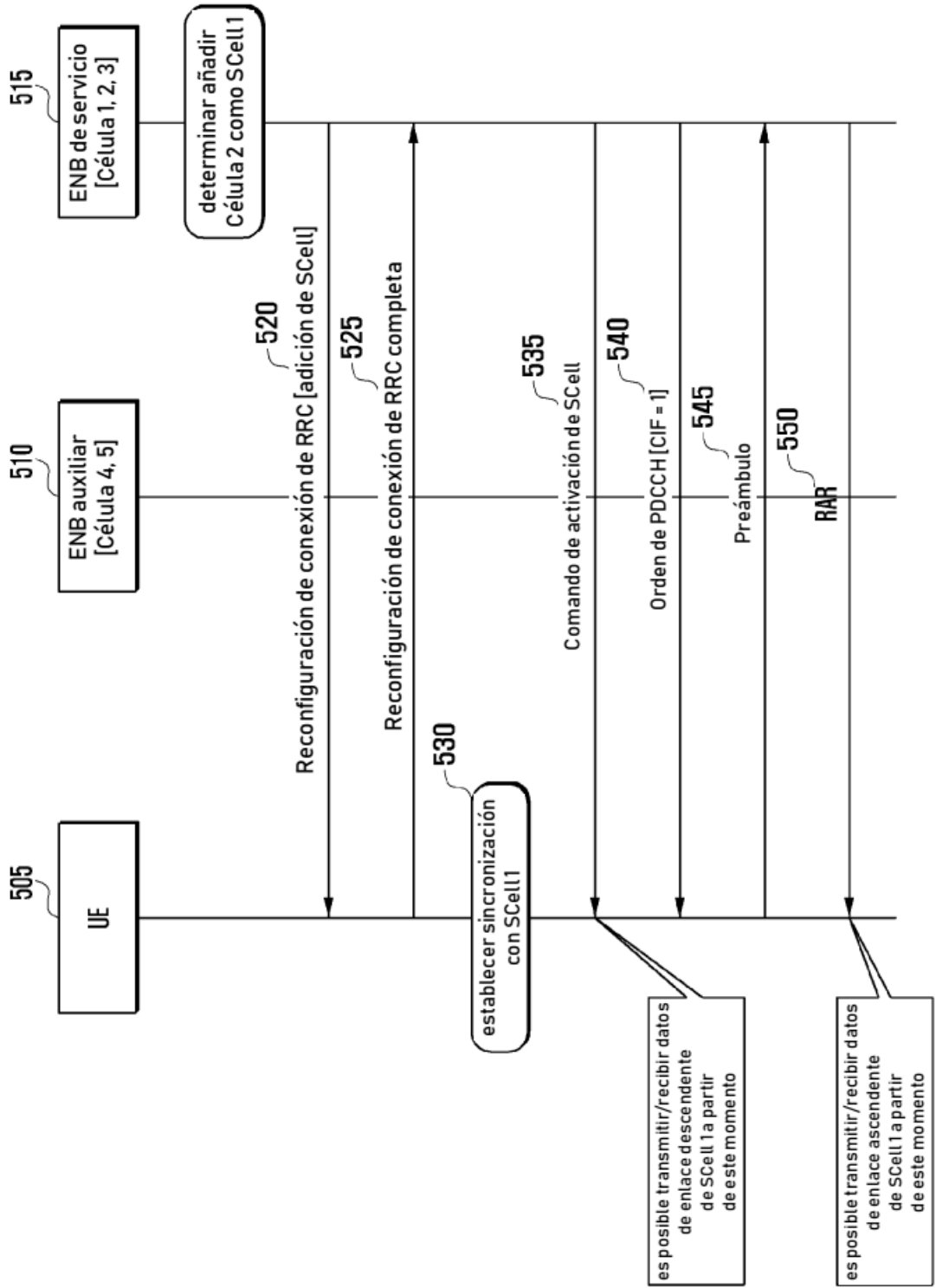
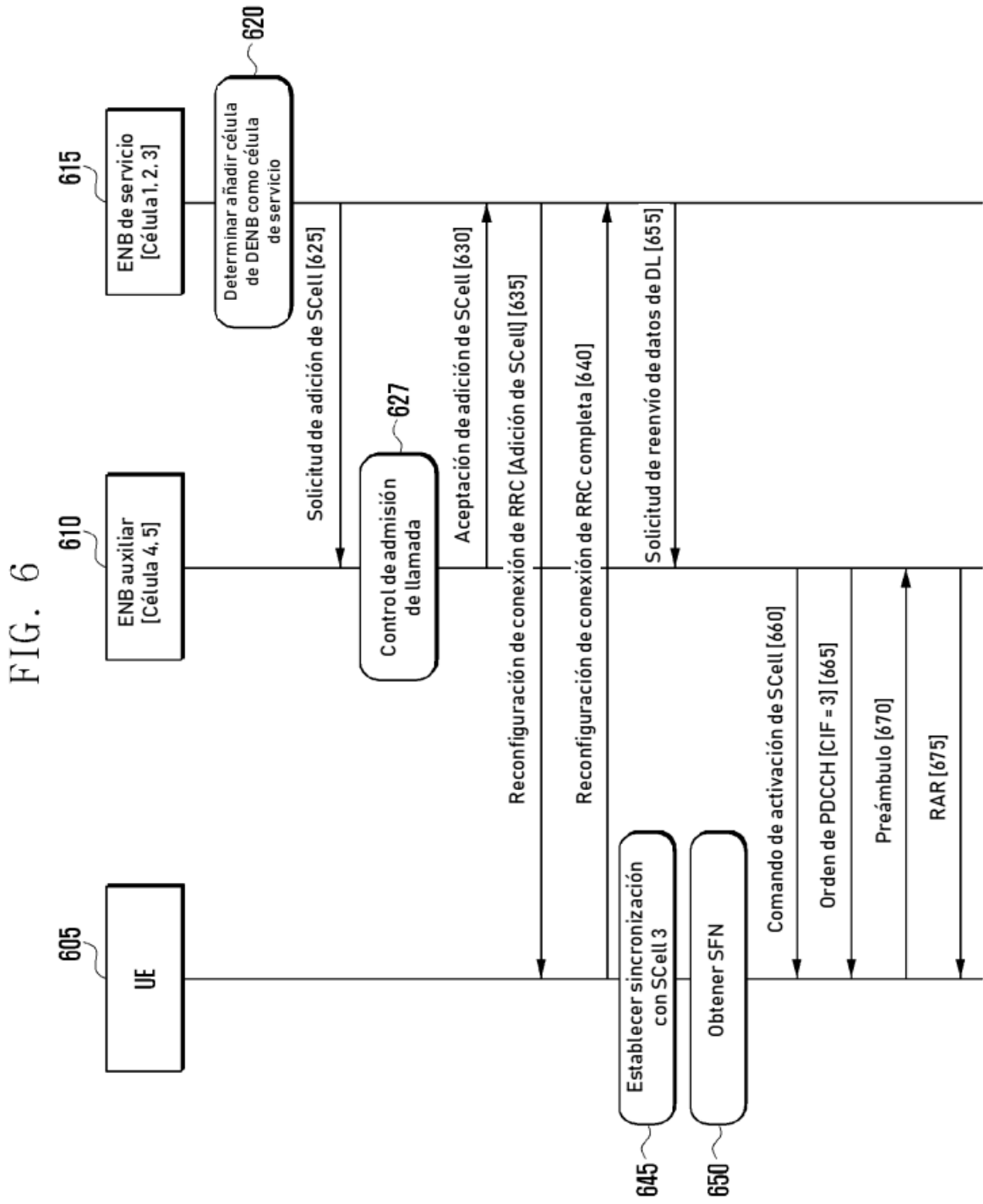


FIG. 5





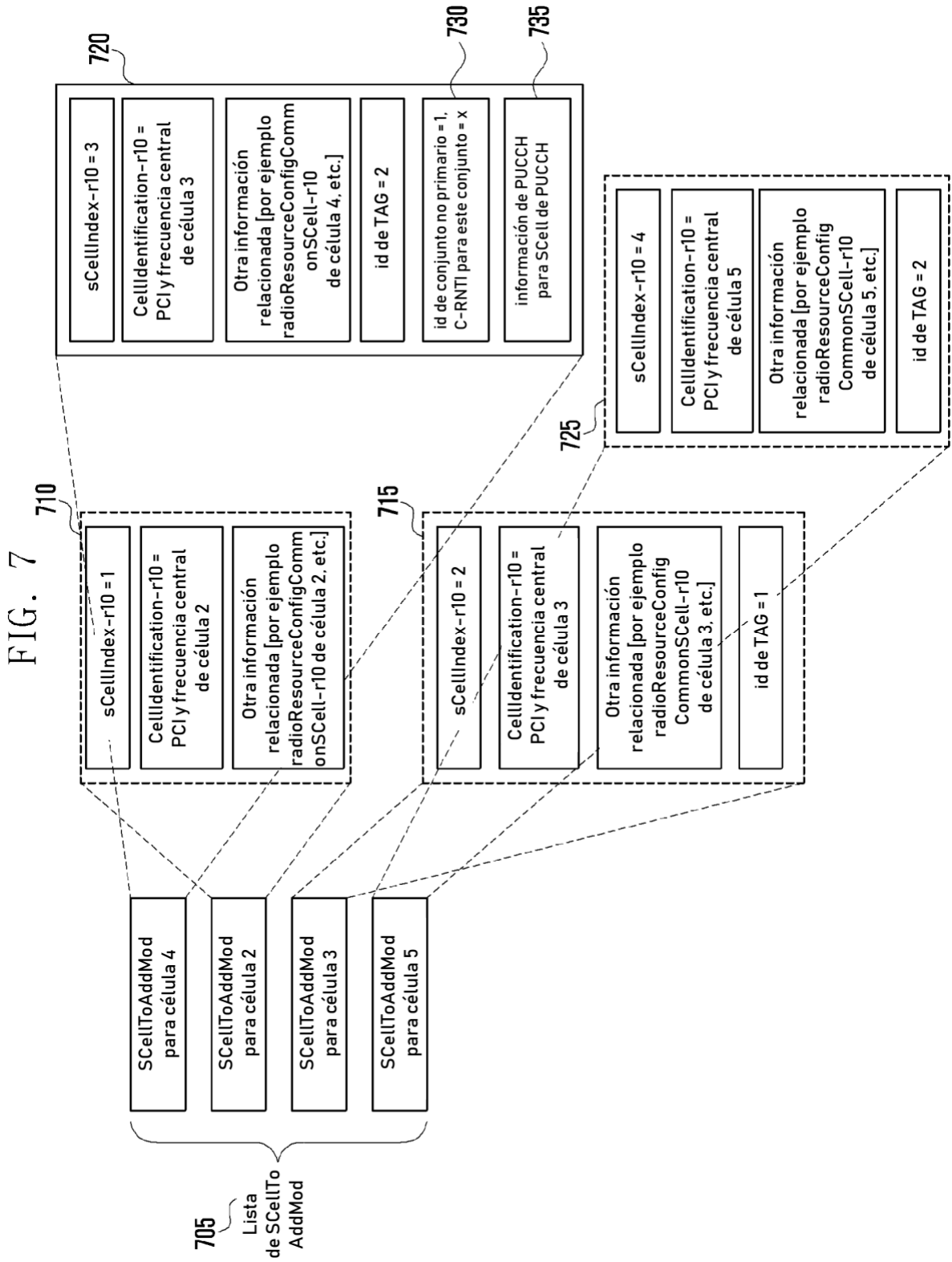


FIG. 8

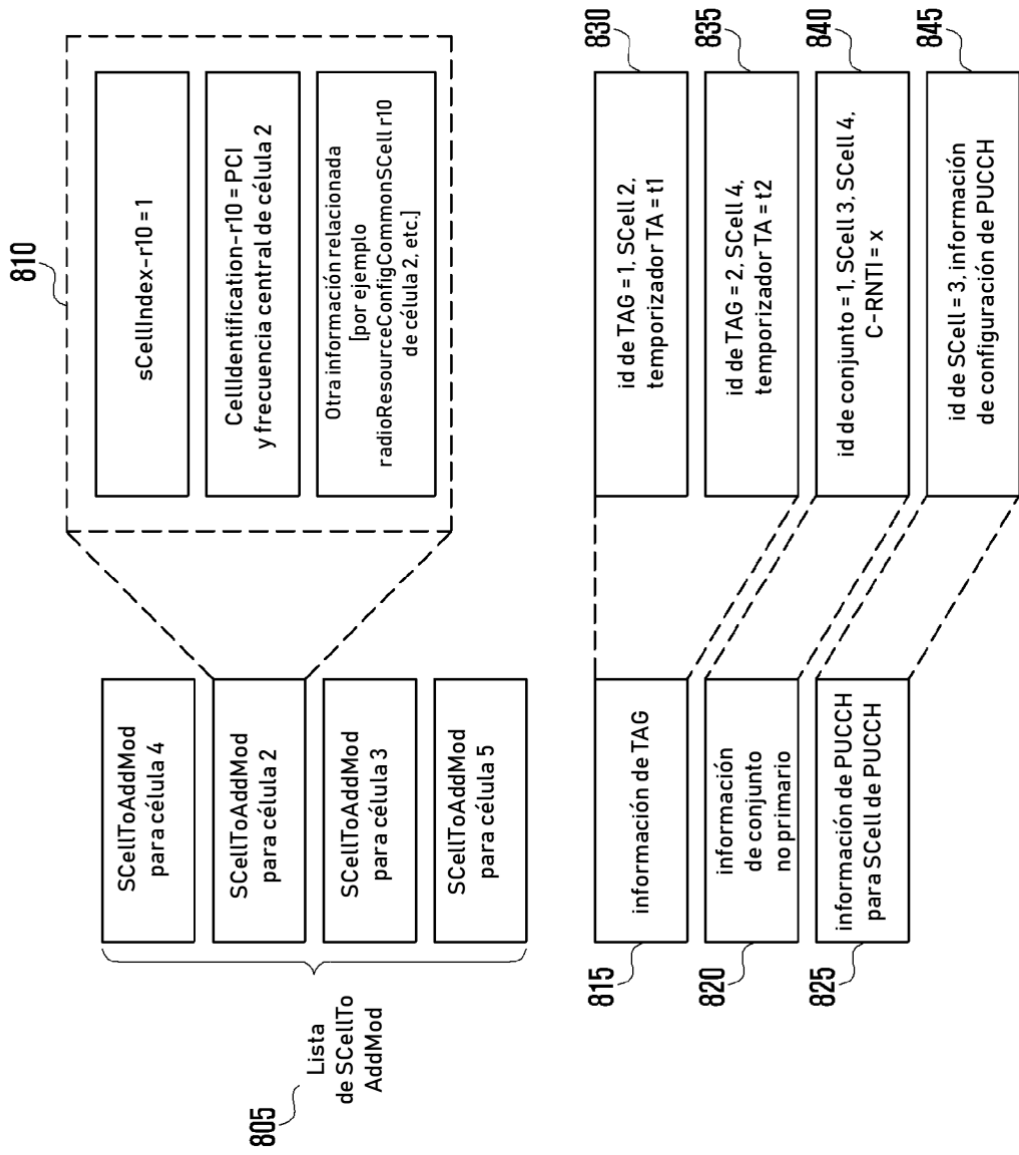


FIG. 9

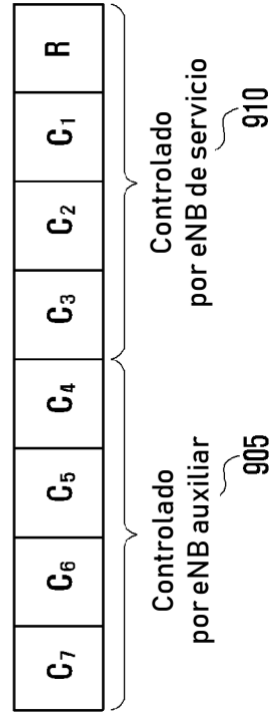


FIG. 10

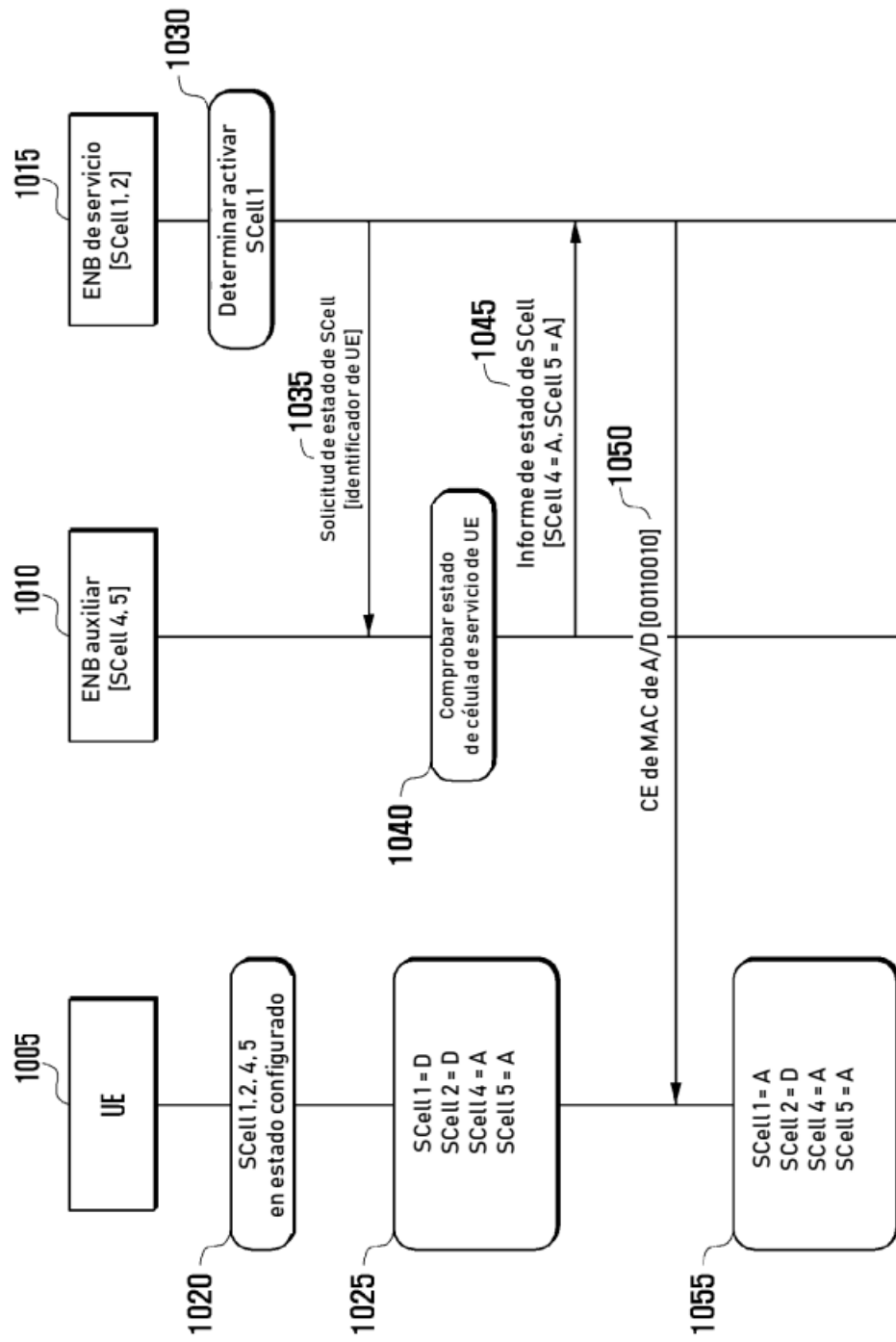


FIG. 11

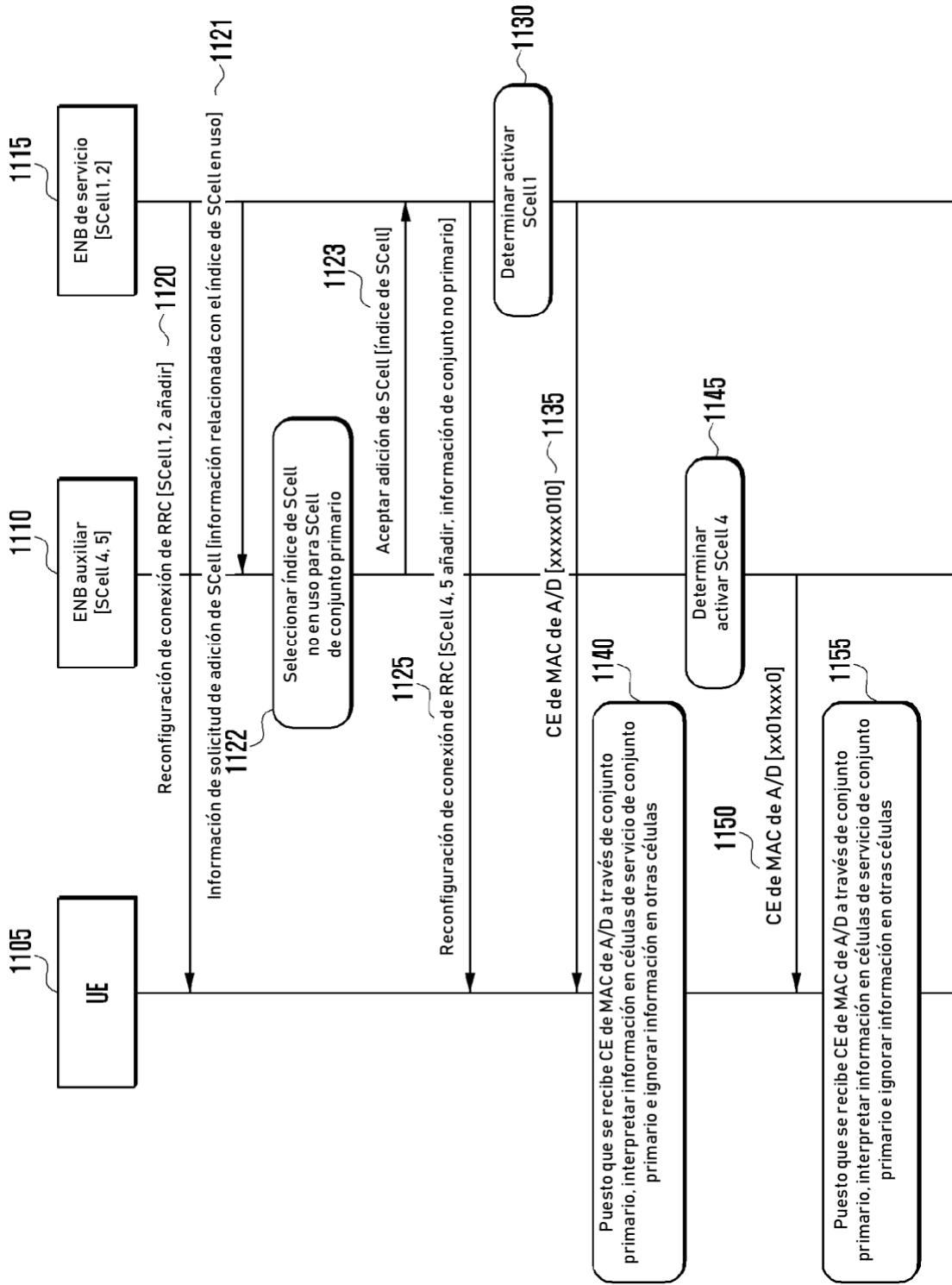


FIG. 12

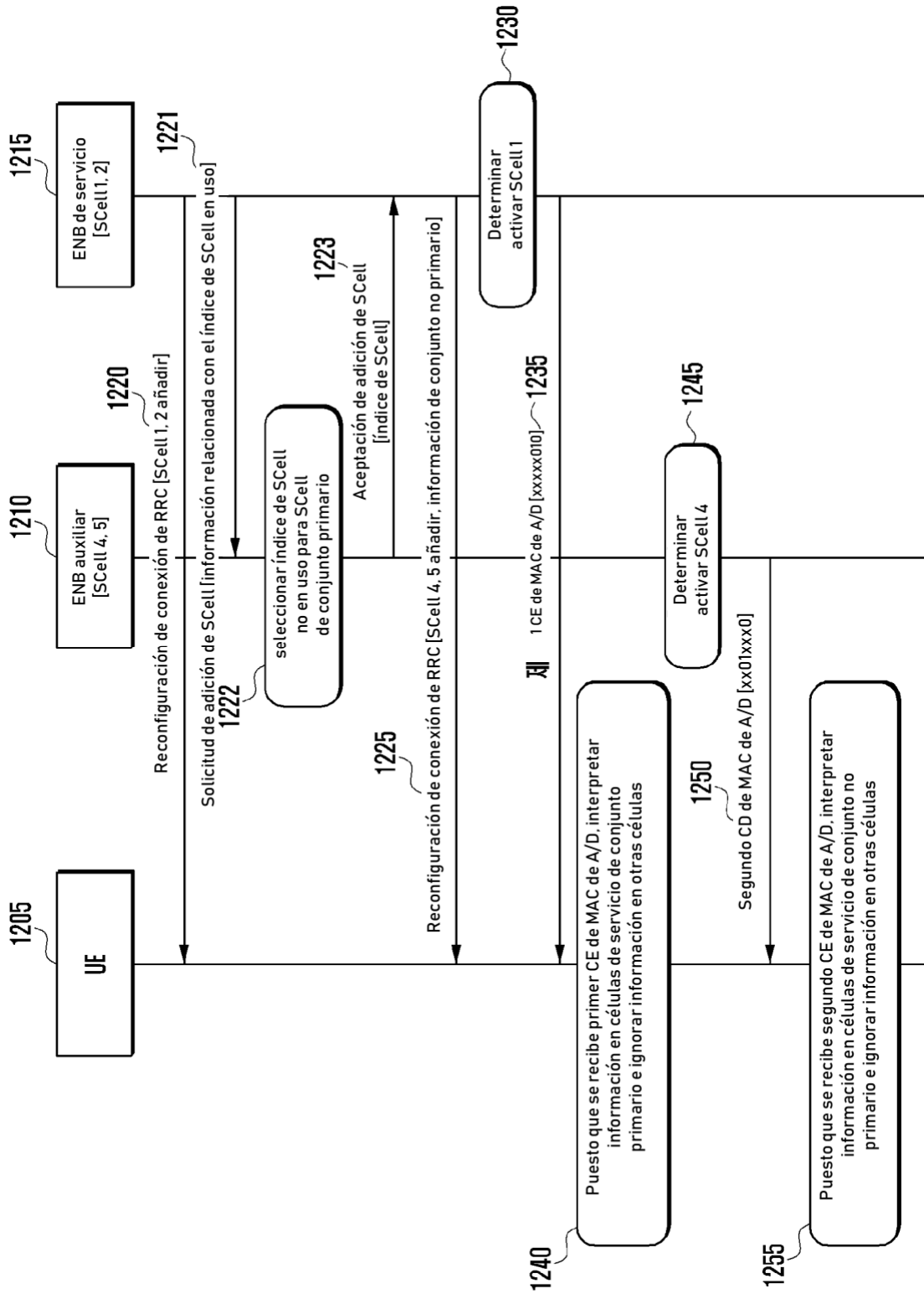


FIG. 13

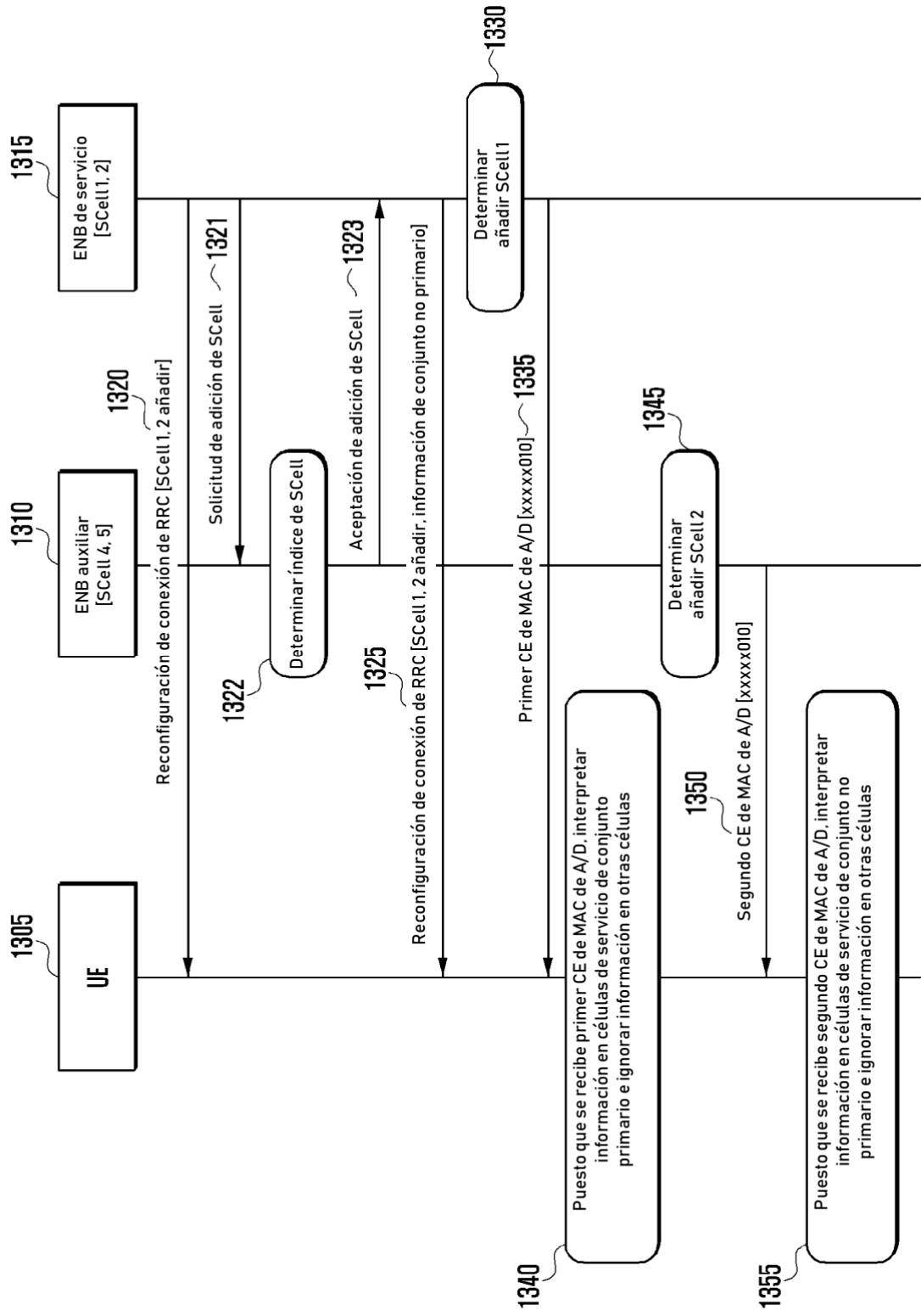


FIG. 14

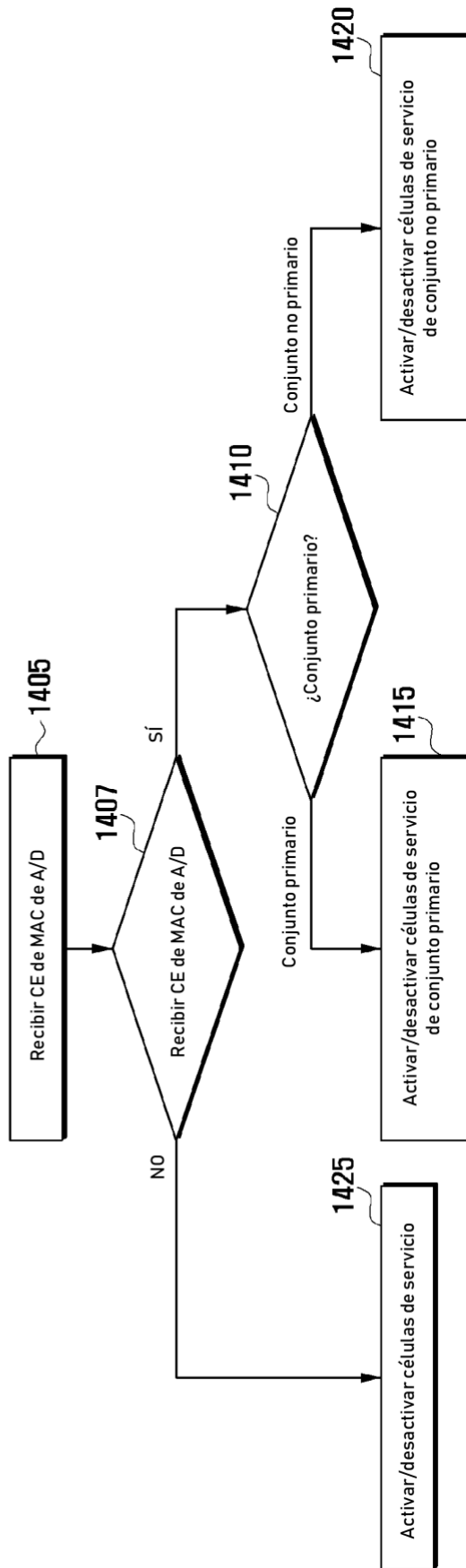


FIG. 15

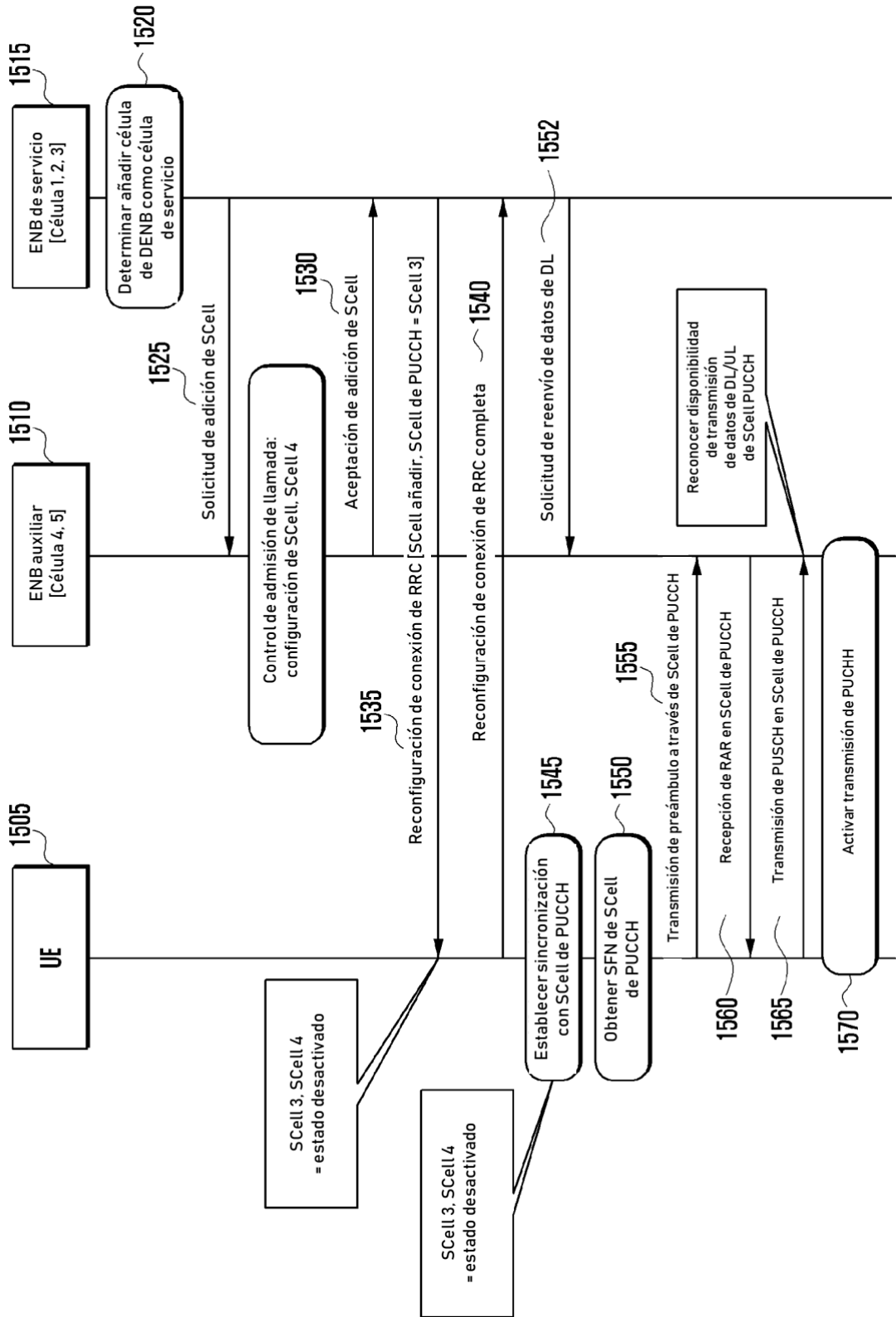


FIG. 16

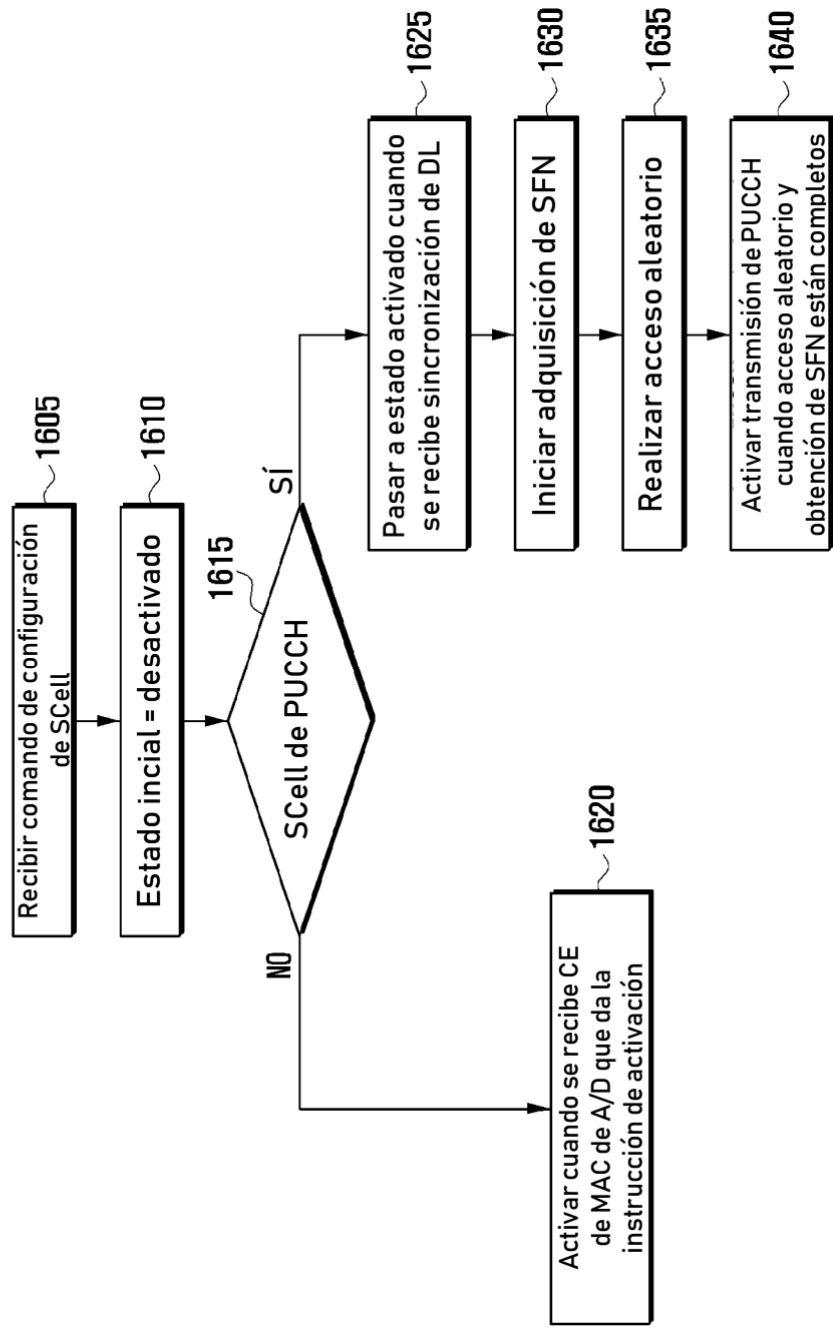


FIG. 17

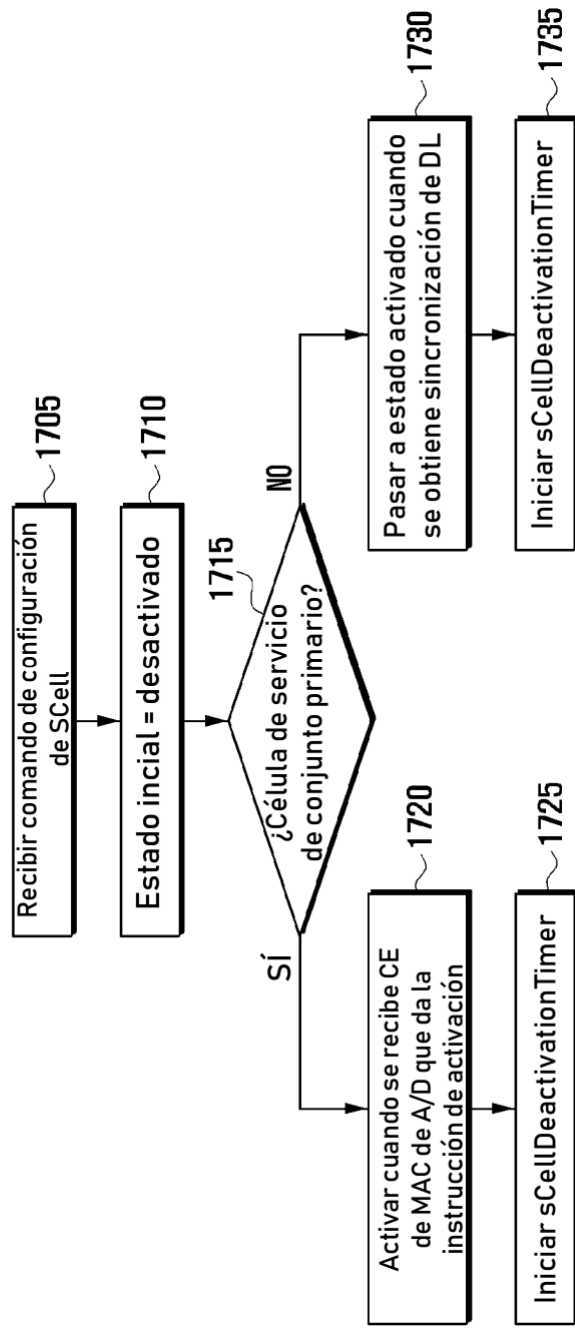


FIG. 18

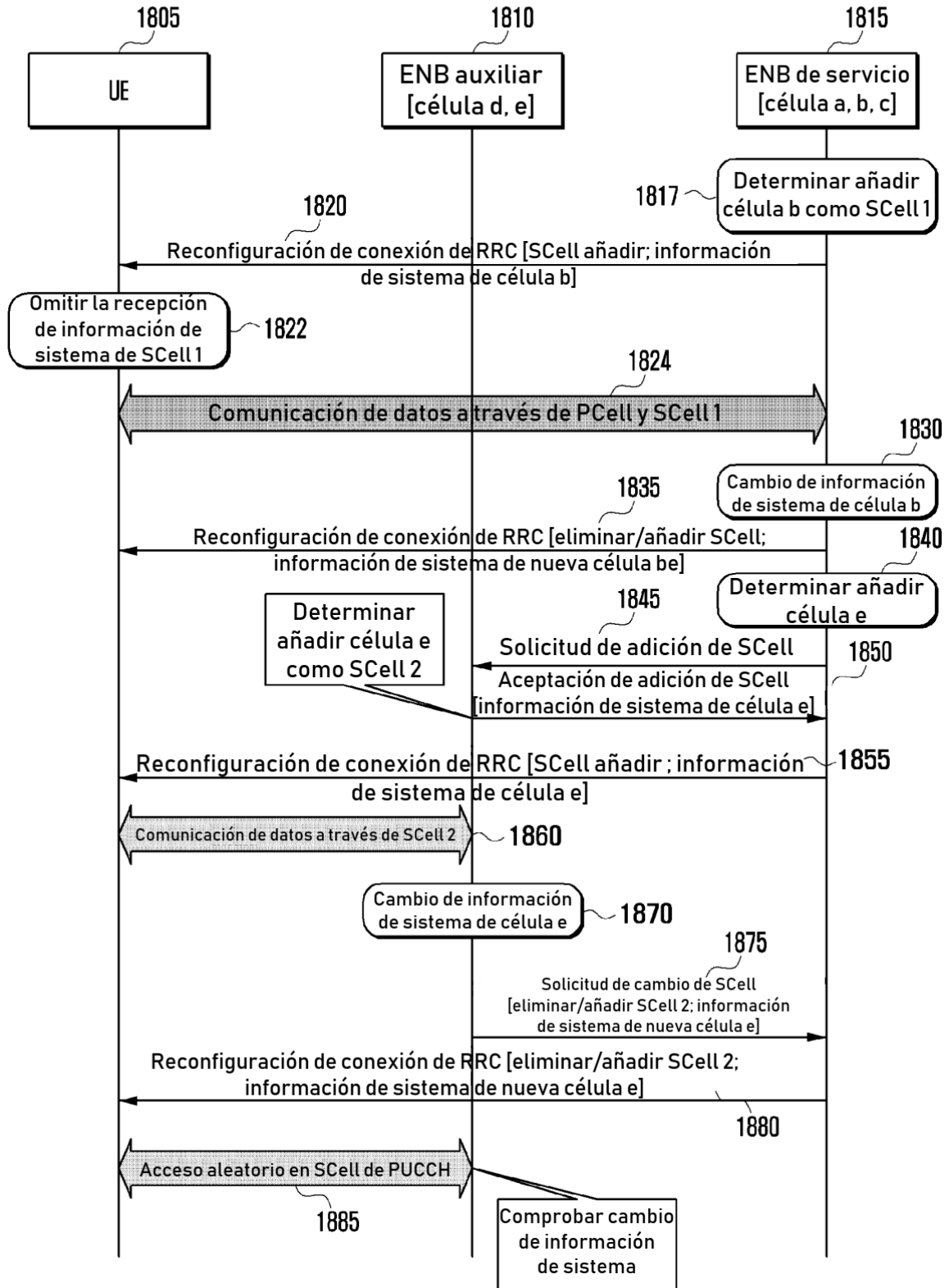


FIG. 19

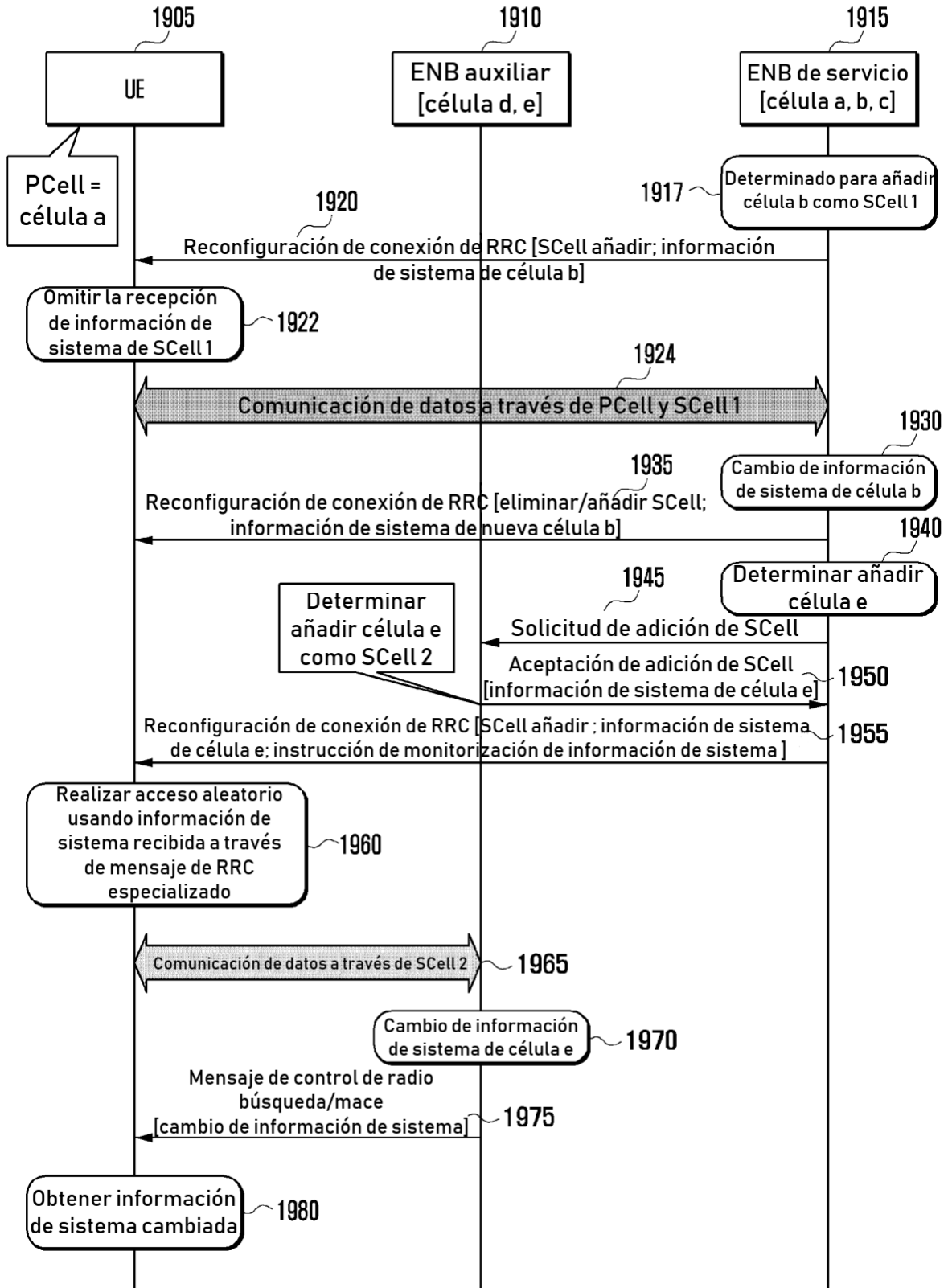


FIG. 20

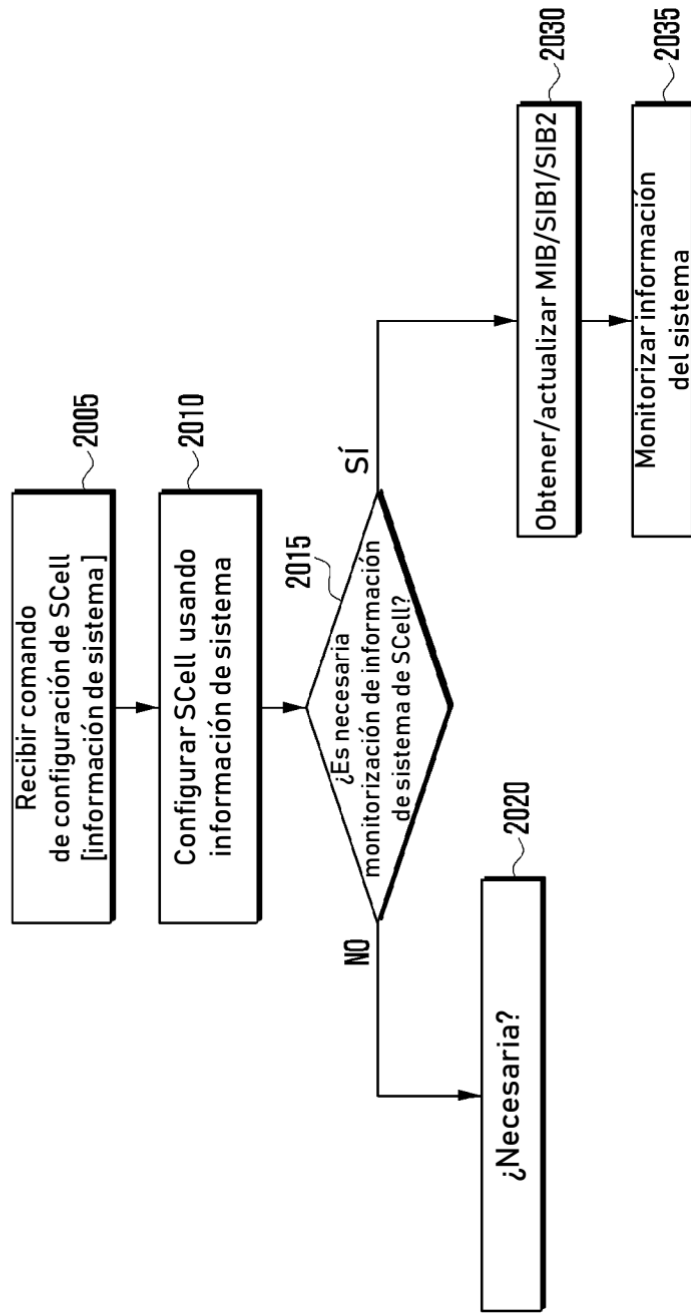


FIG. 21

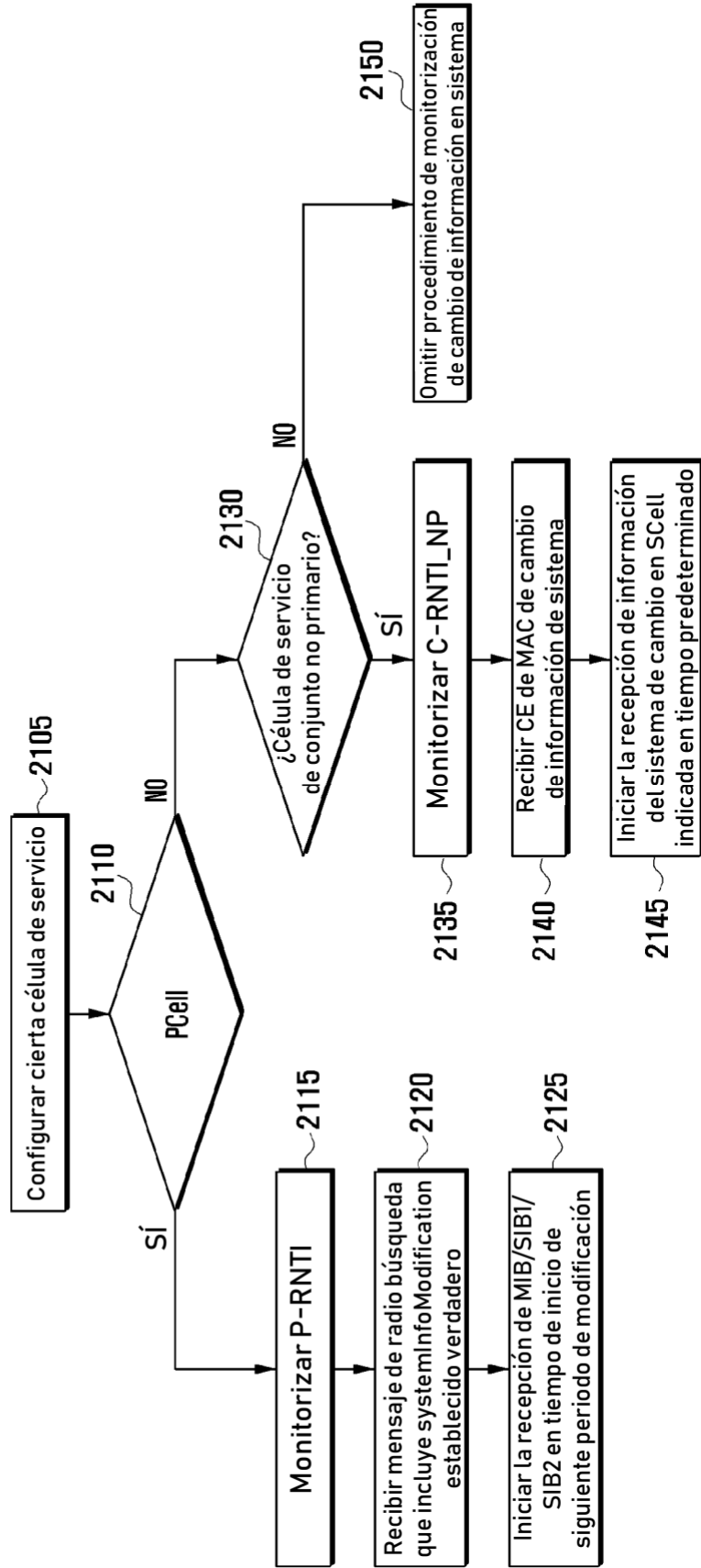


FIG. 22

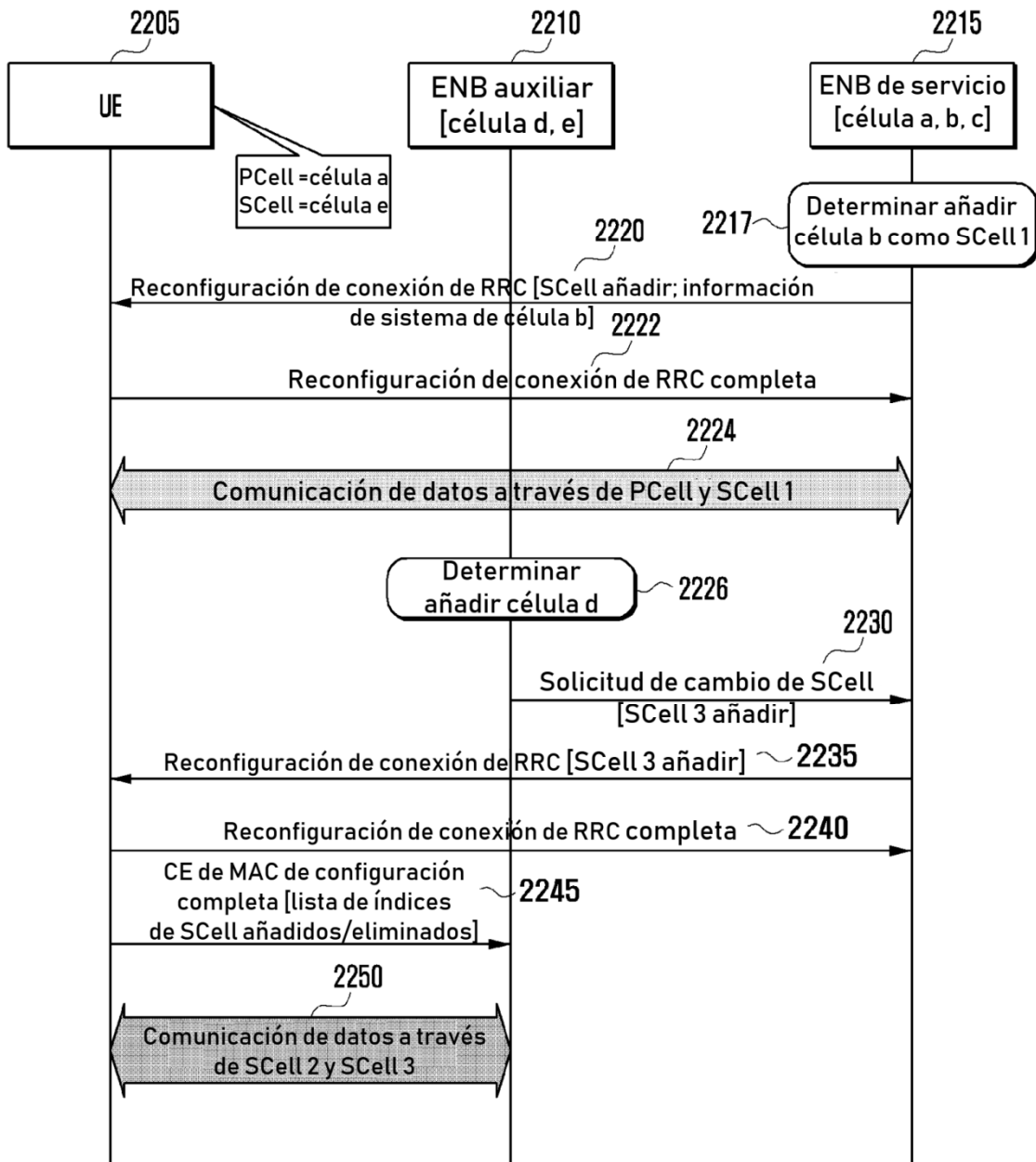


FIG. 23

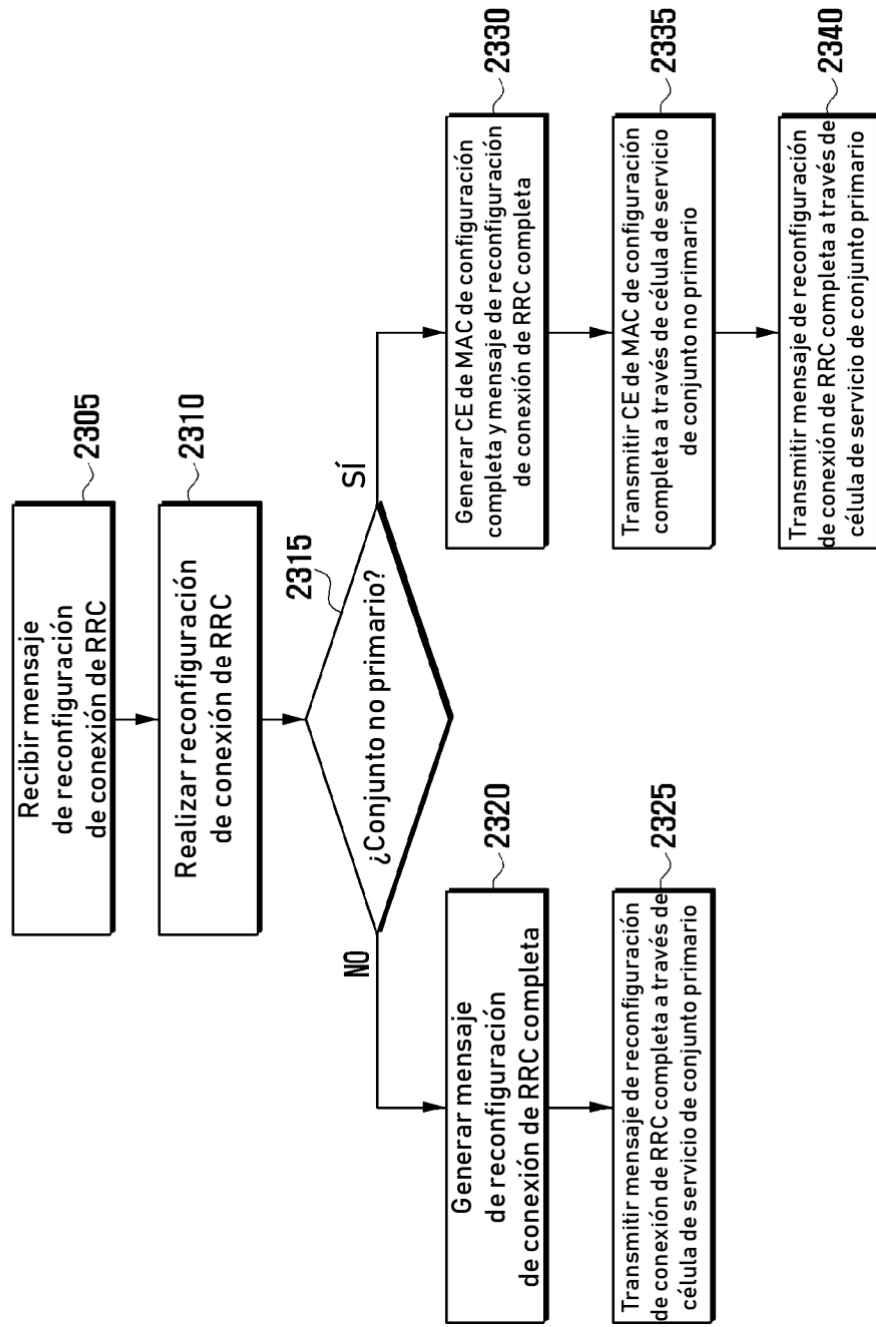


FIG. 24

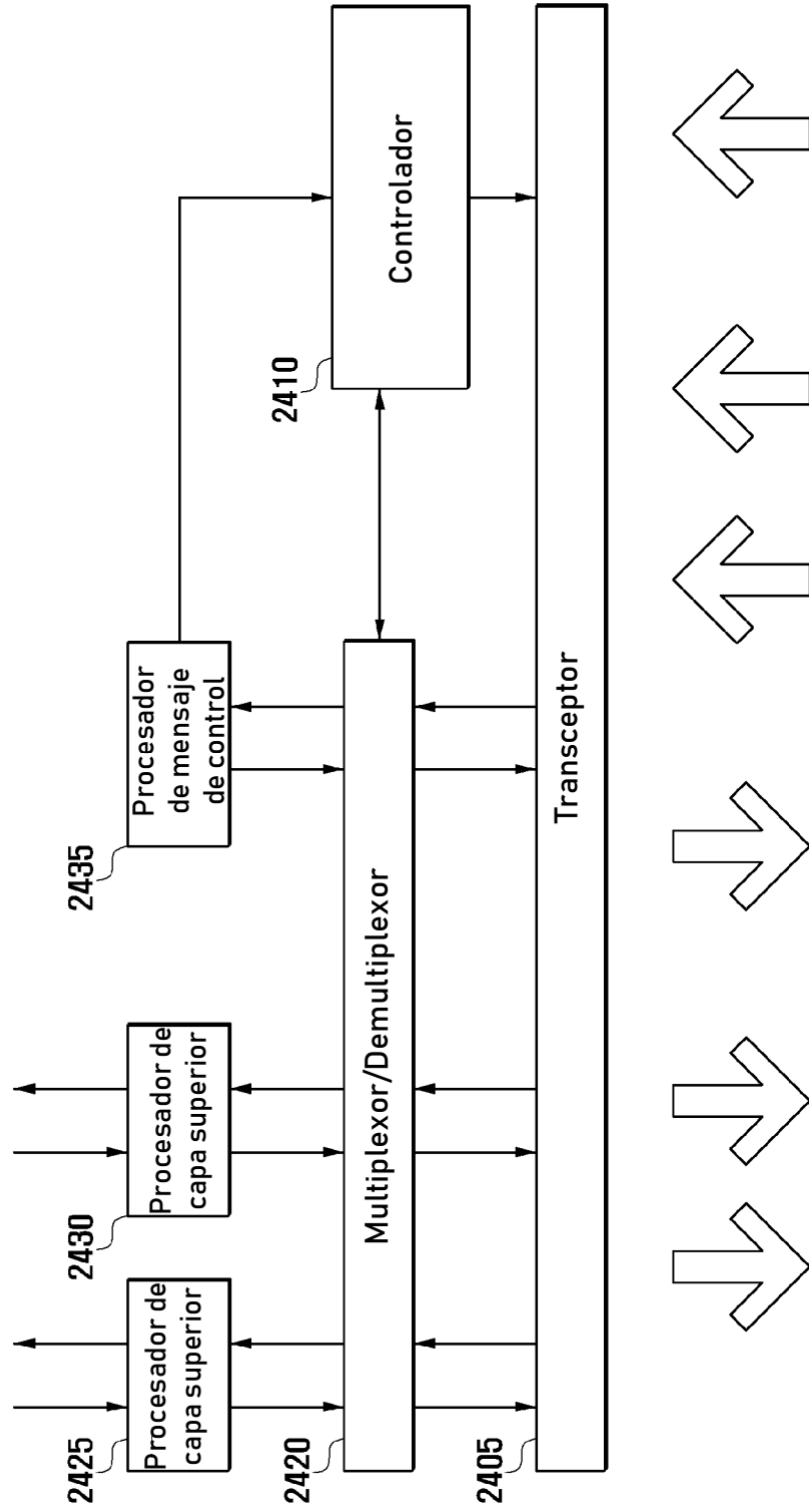


FIG. 25

