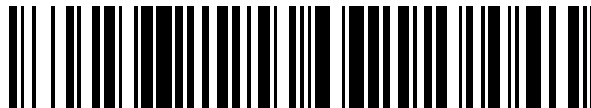


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 926**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/02** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2015 E 18165705 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 3361789**

54 Título: **Sistema y método para activar y desactivar múltiples células secundarias**

30 Prioridad:

**24.03.2014 US 201461969704 P**

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

**24.04.2020**

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)  
(100.0%)  
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**KAZMI, MUHAMMAD;  
SIOMINA, IANA y  
CALLENDER, CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:

**MARTÍN BADAJOZ, Irene**

**ES 2 755 926 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Sistema y método para activar y desactivar múltiples células secundarias

5 **Campo técnico**

Los ejemplos particulares se refieren en general a comunicaciones inalámbricas y más particularmente a un sistema y a un método para activar y desactivar múltiples células secundarias.

10 **Antecedentes**

Generalmente la portadora primaria porta la señalización esencial que es específica del dispositivo de comunicación inalámbrico. La portadora primaria existe en los sentidos tanto de enlace ascendente como de enlace descendente. Por tanto, si sólo hay una única portadora de componente de enlace ascendente, la célula primaria (PCell) está en esa portadora de componente. La red puede asignar diferentes portadoras primarias a diferentes dispositivos de comunicación inalámbricos que funcionan en el mismo sector o célula.

Un nodo de red usa un procedimiento de establecimiento de célula secundaria (SCell) multiportadora para establecer o liberar al menos temporalmente una SCell para un dispositivo de comunicación inalámbrico con capacidad de operación de multiportadora. La SCell puede establecerse o liberarse en el enlace descendente, el enlace ascendente, o ambos. Los ejemplos de órdenes que la red puede usar en el procedimiento de establecimiento de SCell multiportadora incluyen la configuración de SCell(s), la desconfiguración de SCell(s), la activación de SCell(s) y la desactivación de SCell(s).

El procedimiento de configuración lo usa el nodo de red radioeléctrica servidor (por ejemplo, un eNodo B en LTE) para configurar un dispositivo de comunicación inalámbrico con capacidad de agregación de portadora con una o más SCells en el enlace descendente, el enlace ascendente, o ambos. El procedimiento de desconfiguración lo usa el nodo de red radioeléctrica servidor para desconfigurar o eliminar una o más SCells ya configuradas en el enlace descendente, el enlace ascendente, o ambos. El procedimiento de configuración o desconfiguración también puede usarse para cambiar la configuración de multiportadora actual. Por ejemplo, el número de SCells puede aumentarse o disminuirse, o SCells existentes pueden intercambiarse con unas nuevas.

En contraposición con una PCell, que siempre está activada, las SCells pueden activarse y desactivarse según sea necesario. Específicamente, el nodo de red radioeléctrica servidor puede iniciar la activación de una o más SCells desactivadas o la desactivación de una o más SCells activas en las portadoras secundarias configuradas correspondientes. Las SCells configuradas se desactivan inicialmente tras una adición y después de un cambio de célula, tal como un traspaso. En LTE, la orden de activación y de desactivación la envía el eNodo B al dispositivo inalámbrico mediante un elemento de control para el control de acceso a los medios, MAC-CE. La desactivación de SCell ahorra energía de batería del dispositivo de comunicación inalámbrico.

En respuesta a la recepción de la orden para activar o desactivar la SCell, el dispositivo inalámbrico, que también puede denominarse equipo de usuario (UE), debe activar o desactivar la SCell dentro de un requisito de tiempo mínimo especificado. Por ejemplo, la especificación TS 36.133 versión 10 define determinados requisitos de retardo de activación de SCell. Específicamente, tras la recepción de una orden de activación de SCell en la subtrama  $n$ , el dispositivo inalámbrico será capaz de transmitir un informe de información de estado de canal, CSI, válido y aplicar acciones relacionadas con la orden de activación para la SCell que está activándose no más tarde que en la subtrama  $n+24$  siempre que se cumplan las siguientes condiciones para la SCell: 1) durante el periodo igual a  $\max(5 \text{ measCycleSCell}, 5 \text{ ciclos de recepción discontinua (DRX)})$  antes de la recepción de la orden de activación de SCell, (a) el dispositivo de comunicación inalámbrico ha enviado un informe de medición válido para la SCell que está activándose, y (b) la SCell que está activándose permanece detectable según las condiciones de identificación de célula, y 2) la SCell que está activándose también permanece detectable durante el retardo de activación de SCell según las condiciones de identificación de célula. De otro modo tras la recepción de la orden de activación de SCell en la subtrama  $n$ , el dispositivo inalámbrico será capaz de transmitir un informe de CSI válido y aplicar acciones relacionadas con la orden de activación para la SCell que está activándose no más tarde que en la subtrama  $n+34$  siempre que la SCell pueda detectarse satisfactoriamente al primer intento.

Los requisitos de retardo de desactivación de SCell también se definen en la especificación TS 36.133 versión 10. Según la misma, tras la recepción de una orden de desactivación de SCell o tras la expiración del plazo del temporizador SCellDeactivationTimer en la subtrama  $n$ , el dispositivo inalámbrico llevará a cabo las acciones de desactivación para la SCell que está desactivándose no más tarde que en la subtrama  $n+8$ .

Sin embargo, la activación o la desactivación de una SCell puede verse obstaculizada por operaciones relacionadas con otra SCell. Por ejemplo, la activación o la desactivación de una primera SCell puede verse afectada considerablemente cuando el dispositivo inalámbrico recibe una orden para configurar o desconfigurar una segunda SCell mientras el dispositivo inalámbrico está realizando el procedimiento de activación o desactivación para la primera SCell.

El documento de trabajo "Impact on RRM requirements in 3 DL CA", R4-140743, de la reunión n.º 70 de 3GPP del grupo WG4 de TSG-RAN del 3GPP, publicado el 09-02-2014, divulga mejoras adicionales con respecto a la agregación de portadora con múltiples SCells.

La especificación técnica del proyecto de asociación de tercera generación TS 36.133 V12.3.0 (2014-03) del 3GPP; el grupo de especificación técnica de red de acceso radioeléctrico; la norma de acceso radioeléctrico terrestre universal evolucionado (E-UTRA); los requisitos para soporte de gestión de recursos radioeléctricos (versión 12) especifican requisitos acerca de mediciones en UTRAN y el UE, por ejemplo en relación con la agregación de portadora.

El documento WO 2013/055108 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) del 18 de abril de 2013 (18-04-2013) divulga métodos para un sistema de comunicación inalámbrico que usa una tecnología de agregación de portadora mejorada.

## Sumario

Algunos ejemplos proponen soluciones para activar y desactivar múltiples células secundarias. En la reivindicación independiente 1 se proporciona un método para activar y desactivar múltiples células secundarias mediante un dispositivo inalámbrico que usa agregación de portadora para recibir señales desde una pluralidad de portadoras en una célula primaria (PCell) y una pluralidad de células secundarias (SCells). Por ejemplo, según un ejemplo particular, un método incluye recibir un primer mensaje que solicita la activación o la desactivación de una primera célula secundaria (primera SCell) para una primera portadora. En respuesta al primer mensaje, se inicia un primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell. El dispositivo inalámbrico tiene un primer periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ) dentro del que ha de completarse el primer procedimiento. Mientras se realiza el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell, se recibe un segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda SCell para una segunda portadora. En respuesta a la recepción del segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar la segunda SCell, se modifica el primer procedimiento reemplazando el primer periodo de retardo con un segundo periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_total}}$ ) dentro del que ha de completarse el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell. El segundo periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_total}}$ ) es mayor que el primer periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ).

Como otro ejemplo, según un ejemplo particular, en la reivindicación independiente 6 se proporciona un dispositivo inalámbrico que usa agregación de portadora para recibir señales desde una pluralidad de portadoras en una célula primaria (PCell) y una pluralidad de células secundarias (SCells) e incluye una memoria que contiene instrucciones ejecutables; y uno o más procesadores en comunicación con la memoria. El uno o más procesadores pueden hacerse funcionar para ejecutar las instrucciones para hacer que el dispositivo inalámbrico reciba un primer mensaje que solicita la activación o la desactivación de una primera célula secundaria (primera SCell) para una primera portadora. En respuesta al primer mensaje, se inicia un primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell. El dispositivo inalámbrico tiene un primer periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ) dentro del que ha de completarse el primer procedimiento. Mientras se realiza el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell, se recibe una segunda orden para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda SCell para una segunda portadora. En respuesta a la recepción del segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar la segunda SCell, se modifica el primer procedimiento reemplazando el primer periodo de retardo con un segundo periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_total}}$ ) dentro del que ha de completarse el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell. El segundo periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_total}}$ ) es mayor que el primer periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ).

Como otro ejemplo, según un ejemplo particular, un método en un primer nodo de red que sirve a un dispositivo inalámbrico que está usando agregación de portadora para recibir señales desde una pluralidad de portadoras en una célula primaria (PCell) y una pluralidad de células secundarias (SCells). El método incluye determinar, mediante el primer nodo de red, que el dispositivo inalámbrico ha recibido un primer mensaje que solicita al dispositivo inalámbrico que active o desactive una primera SCell para una primera portadora. El primer nodo de red determina un periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ) dentro del que el dispositivo inalámbrico ha de activar o desactivar la primera SCell. El primer nodo de red retarda el envío de un segundo mensaje que solicita la activación, la desactivación, la configuración o la desconfiguración de una segunda SCell. El segundo mensaje se retarda una cantidad de tiempo que es una función del periodo de retardo.

Como todavía otro ejemplo, según un ejemplo particular, un primer nodo de red que sirve a un dispositivo inalámbrico que usa agregación de portadora para recibir señales desde una pluralidad de portadoras en una célula primaria (PCell) y una pluralidad de células secundarias (SCells) incluye una memoria que contiene instrucciones ejecutables y uno o más procesadores en comunicación con la memoria. El uno o más procesadores pueden hacerse funcionar para ejecutar las instrucciones para hacer que el primer nodo de red determine que el dispositivo inalámbrico ha recibido un primer mensaje que solicita al dispositivo inalámbrico que active o desactive una primera SCell para una primera portadora. Se determina un periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ) dentro del que el dispositivo inalámbrico ha de activar o desactivar la primera SCell. Se retarda el envío de un segundo mensaje que solicita la activación, la desactivación, la configuración o la desconfiguración de una segunda SCell. El segundo mensaje se

retarda una cantidad de tiempo que es una función del periodo de retardo.

Como otro ejemplo, según un ejemplo particular, un aparato incluye un primer módulo de recepción configurado para recibir un primer mensaje que solicita la activación o la desactivación de una primera célula secundaria (primera SCell) para una primera portadora. Un módulo de inicio está configurado para iniciar un primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell en respuesta al primer mensaje. El aparato puede tener un primer periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ) dentro del que ha de completarse el primer procedimiento. Un segundo módulo de recepción está configurado para recibir un segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda SCell para una segunda portadora mientras se realiza el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell. Un módulo de modificación está configurado para modificar el primer procedimiento en respuesta a la recepción del segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar la segunda SCell. Modificar el primer procedimiento puede incluir reemplazar el primer periodo de retardo con un segundo periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_total}}$ ) dentro del que ha de completarse el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell. El segundo periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_total}}$ ) es mayor que el primer periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ).

Como otro ejemplo, según un ejemplo particular, un aparato incluye un primer módulo de determinación configurado para determinar que un dispositivo inalámbrico ha recibido un primer mensaje que solicita al dispositivo inalámbrico que active o desactive una primera SCell para una primera portadora. Un segundo módulo de determinación está configurado para determinar un periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ) dentro del que el dispositivo inalámbrico ha de activar o desactivar la primera SCell. Un módulo de retardo está configurado para retardar el envío de un segundo mensaje que solicita la activación, la desactivación, la configuración o la desconfiguración de una segunda SCell. El segundo mensaje se retarda una cantidad de tiempo que es una función del periodo de retardo.

Algunos ejemplos de la divulgación pueden proporcionar una o más ventajas técnicas. Por ejemplo, en determinados ejemplos, las técnicas empleadas pueden permitir que el dispositivo inalámbrico active o desactive de manera más eficaz y precisa una SCell incluso mientras se le está solicitando que active, desactive, configure o desconfigure una o más SCells adicionales. Otra ventaja técnica puede ser que el nodo de red está informado del rendimiento del equipo de usuario. Por ejemplo, puede informarse al nodo de red del tiempo requerido para realizar un establecimiento o una liberación de SCell cuando el equipo de usuario realiza el establecimiento o la liberación de más de una SCell durante un tiempo que se solapa al menos parcialmente. Todavía otra ventaja técnica puede ser que las técnicas garantizan que el comportamiento del equipo de usuario está bien definido y es sistemático aunque se solicite al equipo de usuario que establezca o libere varias SCells durante un tiempo que se solapa al menos parcialmente. Todavía otra ventaja técnica puede ser que el nodo de red puede no tener que esperar a que se complete el establecimiento o la liberación de SCell para una SCell antes de solicitar el establecimiento o la liberación de otra SCell. Es decir, el nodo de red puede enviar solicitudes concurrentes al equipo de usuario para la realización de un establecimiento o una liberación de SCell para más de una SCell.

Algunos ejemplos pueden beneficiarse de algunas, ninguna o la totalidad de estas ventajas. Otras ventajas técnicas pueden determinarse fácilmente por un experto habitual en la técnica.

#### Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de la presente invención y sus características y ventajas, ahora se hace referencia a la siguiente descripción, tomada de manera conjunta con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una red inalámbrica a modo de ejemplo, según ejemplos particulares;

la figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo inalámbrico a modo de ejemplo para activar y desactivar múltiples células secundarias, según ejemplos particulares;

la figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra ejemplos de un dispositivo inalámbrico a modo de ejemplo que funciona como un aparato virtual de conexión en red informática, según determinados ejemplos;

la figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un método a modo de ejemplo para activar y desactivar múltiples células secundarias mediante un dispositivo inalámbrico, según ejemplos particulares;

la figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un nodo de red a modo de ejemplo, según ejemplos particulares;

la figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra ejemplos de un nodo de red a modo de ejemplo que funciona como un aparato virtual de conexión en red informática, según determinados ejemplos;

la figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un método a modo de ejemplo para activar y desactivar múltiples células secundarias mediante un nodo de red, según ejemplos particulares; y

la figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un nodo de red central a modo de ejemplo, según ejemplos

particulares;

### Descripción detallada

5 Un problema de soluciones existentes para la agregación de portadora es que un nodo de red inalámbrica que usa agregación de portadora para recibir servicio desde una pluralidad de portadoras secundarias puede recibir múltiples órdenes que se solapan para activar o desactivar portadoras secundarias. Por ejemplo, según determinados ejemplos, un dispositivo inalámbrico que está realizando actualmente una operación para activar una primera célula secundaria (SCell) puede recibir una orden para desactivar, activar, configurar o desconfigurar una segunda SCell. 10 La segunda orden recibida puede interferir en la realización de la activación o la desactivación de la segunda SCell. Como resultado, el dispositivo inalámbrico puede no activar o desactivar la primera SCell dentro del requisito mínimo especificado para la activación o la desactivación.

Determinados ejemplos de la presente divulgación pueden proporcionar una solución para este u otros problemas. 15 En algunos ejemplos, un dispositivo inalámbrico con capacidad de al menos dos SCells puede adaptar el procedimiento usado para activar o desactivar una primera SCell basándose en si se recibe una orden relacionada con la activación, la desactivación u otra reconfiguración de una segunda SCell. Por ejemplo, mientras se establece o se libera una primera SCell, el dispositivo inalámbrico también puede recibir una solicitud para establecer o liberar una segunda SCell. En este caso, el dispositivo inalámbrico puede adaptar su procedimiento para cumplir uno o más 20 segundos requisitos predefinidos relacionados con el establecimiento o la liberación de SCell. En determinados ejemplos, los segundos requisitos predefinidos pueden ser menos estrictos que los primeros requisitos predefinidos, en los que se requiere que el dispositivo inalámbrico cumpla estos últimos mientras se establece o se libera la primera SCell cuando no se recibe una solicitud para el establecimiento o la liberación de la segunda SCell. En ejemplos particulares, ejemplos de requisitos predefinidos pueden ser un retardo de activación de SCell, un retardo de desactivación de SCell u otros requisitos de temporización. 25

En determinados ejemplos que se describirán con más detalle a continuación, un nodo de red puede retardar deliberadamente el envío del mensaje de solicitud de establecimiento o liberación de SCell al dispositivo inalámbrico para establecer o liberar una primera SCell, siempre que se determine mediante el nodo de red que el dispositivo 30 inalámbrico con capacidad de al menos dos SCells ya está realizando el establecimiento o la liberación de la otra SCell o que se espera que lo realice. El mensaje retardado puede enviarse después de que el dispositivo inalámbrico haya establecido o liberado una segunda SCell. En caso de activación, la red puede determinar que la otra SCell se ha activado, ya que esto se indica mediante el envío por el dispositivo inalámbrico de un CQI válido para la otra SCell. En caso de desactivación, configuración y desconfiguración, los requisitos mínimos (por ejemplo, 35 el retardo máximo) para el tiempo que tardan los procedimientos pueden predefinirse o conocerse o determinarse de otro modo basándose en una o más especificaciones técnicas. Usando este método, un nodo de red puede evitar la situación en la que el establecimiento o la liberación de más de dos SCells se solapa en el tiempo parcial o totalmente, en ejemplos particulares.

40 En las figuras 1-8 de los dibujos se describen ejemplos particulares, usándose números iguales para partes iguales y correspondientes de los diversos dibujos.

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra ejemplos de una red 100 inalámbrica que incluye uno o más dispositivos 110A-C inalámbricos, unos nodos 115A-C de red radioeléctrica, un controlador 120 de red radioeléctrica 45 y unos nodos 130 de red central. Un dispositivo 110 inalámbrico puede comunicarse con un nodo 115A-C de red radioeléctrica a través de una interfaz inalámbrica. Por ejemplo, los dispositivos 110A-C inalámbricos pueden transmitir señales inalámbricas hasta los nodos 115A-C de red radioeléctrica y/o recibir señales inalámbricas desde los nodos 115A-C de red radioeléctrica. Las señales inalámbricas pueden contener tráfico de voz, tráfico de datos, señales de control y/o cualquier otra información adecuada. 50

Los nodos 115A-C de red radioeléctrica pueden interactuar con el controlador 120 de red radioeléctrica. El controlador 120 de red radioeléctrica puede controlar los nodos 115A-C de red radioeléctrica y puede proporcionar determinadas funciones de gestión de recursos radioeléctricos, funciones de gestión de movilidad y/u otras 55 funciones adecuadas. El controlador 120 de red radioeléctrica puede interactuar con el nodo 130 de red central. En determinados ejemplos, el controlador 120 de red radioeléctrica puede interactuar con el nodo 130 de red central mediante una red de interconexión. La red de interconexión puede referirse a cualquier sistema de interconexión capaz de transmitir audio, vídeo, señales, datos, mensajes, o cualquier combinación de los anteriores. La red de interconexión puede incluir la totalidad o una parte de una red telefónica pública conmutada (RTPC), una red de datos pública o privada, una red de área local (LAN), una red de área metropolitana (MAN), una red de área extensa (WAN), una red informática o de comunicación local, regional, o global tal como Internet, una red alámbrica o 60 inalámbrica, una intranet de empresa, o cualquier otro enlace de comunicación adecuado, incluyendo combinaciones de las mismas.

En algunos ejemplos, el nodo 130 de red central puede gestionar el establecimiento de sesiones de comunicación y otras funcionalidades diversas para los dispositivos 110A-C inalámbricos. Los dispositivos 110A-C inalámbricos 65 pueden intercambiar determinadas señales con el nodo 130 de red central usando la capa de estrato sin acceso. En

la señalización de estrato sin acceso, las señales entre el dispositivo 110 inalámbrico y el nodo 130 de red central pueden hacerse pasar de manera transparente a través de la red de acceso radioeléctrico. Se describen ejemplos de dispositivos 110A-C inalámbricos, nodos 115A-C de red radioeléctrica y un controlador 120 de nodo de red central o nodo 130 de red central con respecto a las figuras 2, 4 y 6, respectivamente.

Tal como se describió con respecto a la figura 1 anteriormente, los ejemplos de la red 100 pueden incluir uno o más dispositivos 110A-C inalámbricos, y uno o más tipos diferentes de nodos de red capaces de comunicarse (directa o indirectamente) con los dispositivos 110A-C inalámbricos. Los ejemplos de los nodos de red incluyen los nodos 115A-C de red radioeléctrica, 120 y los nodos 130 de red central. La red también puede incluir cualquier elemento adicional adecuado para soportar la comunicación entre dispositivos 110A-C inalámbricos o entre un dispositivo 110A-C inalámbrico y otro dispositivo de comunicación (tal como un teléfono de línea terrestre).

Los dispositivos 110A-C inalámbricos, los nodos 115A-C de red radioeléctrica y el nodo 130 de red central pueden usar cualquier tecnología de acceso radioeléctrico adecuada, tales como evolución a largo plazo (LTE), LTE-Advanced, UMTS, HSPA, sistema mundial para comunicaciones móviles (GSM), cdma2000, WiMax, WiFi, otra tecnología de acceso radioeléctrico adecuada, o cualquier combinación adecuada de una o más tecnologías de acceso radioeléctrico. Con propósitos de ejemplo, pueden describirse diversos ejemplos dentro del contexto de determinadas tecnologías de acceso radioeléctrico, tal como WCDMA. Sin embargo, el alcance de la divulgación no se limita a los ejemplos y otros ejemplos pueden usar tecnologías de acceso radioeléctrico diferentes. Cada uno de los dispositivos 110A-C inalámbricos, los nodos 115A-C de red radioeléctrica, el controlador 120 de red radioeléctrica y el nodo 130 de red central puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware y/o software. Se describen ejemplos de ejemplos particulares de dispositivos 110A-C inalámbricos, nodos 115A-C de red radioeléctrica y nodos de red (tal como el controlador 120 de red radioeléctrica o el nodo 130 de red central) con respecto a las figuras 2, 5 y 8 a continuación, respectivamente.

#### Concepto de multiportadora o agregación de portadora

Determinados ejemplos pueden incluir una operación de multiportadora o de agregación de portadora (CA). En una operación de multiportadora o de CA, un dispositivo 110A-C inalámbrico puede ser capaz de recibir y/o transmitir datos hasta y desde más de una célula servidora. Dicho de otro modo, un dispositivo 110A-C inalámbrico con capacidad de CA puede configurarse para que funcione con más de una célula servidora.

La portadora de cada célula servidora puede denominarse generalmente una portadora de componente (CC). Dicho de la manera más sencilla, la portadora de componente (CC) puede significar una portadora individual en un sistema de multiportadora. El término agregación de portadora (CA) también puede denominarse indistintamente "sistema de multiportadora", "operación de multicélula", "operación de multiportadora", transmisión y/o recepción de "multiportadora". Esto significa que la CA se usa para la transmisión de señalización y datos en los sentidos de enlace ascendente y enlace descendente. Una de las CC se designa como la portadora de componente primaria (PCC) o simplemente portadora primaria o incluso portadora de anclaje. Las restantes se designan como portadora de componente secundaria (SCC) o simplemente portadoras secundarias o incluso portadoras complementarias. La célula servidora puede denominarse indistintamente célula primaria (PCell) o célula servidora primaria (PSC). De manera similar la célula servidora secundaria puede denominarse indistintamente célula secundaria (SCell) o célula servidora secundaria (SSC).

Generalmente la CC primaria o de anclaje porta la señalización específica de dispositivo 110A-C inalámbrico esencial y es la portadora en la que el dispositivo inalámbrico A-C realiza la monitorización de enlace radioeléctrico. La CC primaria (también conocida como PCC o PCell) existe en los sentidos tanto de enlace ascendente como de enlace descendente en la CA. En caso de que haya una única CC de UL la PCell debe estar en esa CC. La red puede asignar diferentes portadoras primarias a diferentes dispositivos 110A-C inalámbricos que funcionan en una zona dentro de la cobertura radioeléctrica del mismo sector o célula.

#### Procedimiento de establecimiento o liberación de SCell multiportadora

Tal como se usa en el presente documento, un establecimiento de SCell multiportadora puede referirse a un procedimiento que permite que el nodo 115A-C de red establezca o libere al menos temporalmente el uso de una SCell, en un enlace descendente (DL) y/o un enlace ascendente (UL) mediante el dispositivo 110A-C inalámbrico con capacidad de CA. En ejemplos particulares, el procedimiento o la orden de establecimiento o liberación de SCell puede incluir uno o más cualesquiera de:

- Configuración de SCell(s), también conocida como adición de SCell
- Desconfiguración de SCell(s), también conocida como liberación de SCell
- Activación de SCell(s)
- Desactivación de SCell(s)

Estos procedimientos de establecimiento o liberación, según determinados ejemplos, se describen a continuación:

Configuración y desconfiguración de SCell

5 En determinados ejemplos, el procedimiento de configuración (es decir, adición/liberación de SCell) puede usarlo el nodo 115A de red radioeléctrica servidor (por ejemplo, un eNodo B en LTE o un Nodo B en HSPA) para configurar un dispositivo 110 inalámbrico con capacidad de CA con una o más SCells (SCell de DL, SCell de UL o ambas). Por otra parte, el procedimiento de desconfiguración puede usarlo el nodo 115A de red radioeléctrica (por ejemplo, un eNodo B) para desconfigurar o eliminar una o más SCells ya configuradas (SCell de DL, SCell de UL o ambas). El procedimiento de configuración o desconfiguración también puede usarse para cambiar la configuración de multiportadora actual (por ejemplo, para aumentar o disminuir el número de SCells o para intercambiar las SCells existentes con unas nuevas, en ejemplos particulares). La configuración y la desconfiguración pueden realizarse mediante el nodo de red radioeléctrica tal como un eNodo B y/o mediante el controlador 120 de red radioeléctrica (RNC) usando señalización de RRC en LTE y HSPA, respectivamente.

Activación y desactivación de células secundarias

20 En determinados ejemplos, el nodo 115A-C de red radioeléctrica servidor (por ejemplo, un eNodo B en LTE o un Nodo B en HSPA) puede activar una o más SCells desactivadas o desactivar una o más SCells en las portadoras secundarias configuradas correspondientes. La PCell puede estar siempre activada. En un ejemplo particular, las SCells configuradas pueden desactivarse inicialmente tras una adición y después de un cambio de célula (por ejemplo, un traspaso). En HSPA, la orden de activación y de desactivación puede enviarla el nodo 115A-C de red mediante HS-SCCH, según un ejemplo particular. En LTE, la orden de activación y de desactivación puede enviarla el eNodo B 115A-C mediante un elemento de control de MAC (MAC-CE). La desactivación de SCell puede ahorrar energía de batería del dispositivo 110A-C inalámbrico.

Requisitos de retardo de activación y desactivación de SCell

30 Según técnicas anteriores, sólo existen requisitos de retardo de activación y desactivación de SCell para una SCell tal como se explica a continuación:

- Retardo de activación de SCell: El retardo dentro del que el dispositivo 110A-C inalámbrico será capaz de activar la SCell desactivada puede depender de las condiciones especificadas. Tras la recepción de una orden de activación de SCell en la subtrama  $n$ , el dispositivo 110A-C inalámbrico puede ser capaz de transmitir un informe de CSI válida para la SCell que está activándose no más tarde que en la subtrama  $n+24$  siempre que se cumplan determinadas condiciones predefinidas para la SCell. De otro modo tras la recepción de la orden de activación de SCell en la subtrama  $n$ , el UE será capaz de transmitir un informe de CSI válido para la SCell que está activándose no más tarde que en la subtrama  $n+34$  siempre que la SCell pueda detectarse satisfactoriamente al primer intento. La CSI válida se basa en la medición de UE y corresponde a cualquier valor de CQI predefinido con la excepción de índice de CQI = 0 (fuera de alcance).
- Retardo de desactivación de SCell: Tras la recepción de una orden de desactivación de SCell o tras la expiración del plazo del temporizador *SCellDeactivationTimer* en la subtrama  $n$ , el dispositivo 110A-C inalámbrico llevará a cabo las acciones de desactivación para la SCell que está desactivándose no más tarde que en la subtrama  $n+8$ .

Interrupción debida a un procedimiento de establecimiento o liberación de SCell o a mediciones

50 En ejemplos particulares, el establecimiento o la liberación de una SCell (es decir, cuando la SCell se configura, desconfigura, activa o desactiva) puede provocar un fallo o una interrupción del funcionamiento en la PCell o cualquier otra SCell activada. El establecimiento o la liberación de la SCell puede provocar una interrupción en la recepción y/o la transmisión de señales en la PCell u otra SCell activada. El fallo en el UL y/o el DL normalmente se produce cuando el dispositivo 110A-C inalámbrico tiene una única cadena radioeléctrica para recibir y/o transmitir más de una CC. Sin embargo, el fallo también puede producirse cuando el dispositivo 110A-C inalámbrico tiene cadenas radioeléctricas independientes en el mismo chip. El fallo se produce principalmente cuando el dispositivo 110A-C inalámbrico con capacidad de agregación de portadora (CA) cambia su anchura de banda (BW) de recepción y/o transmisión de operación de portadora única a operación de multiportadora o viceversa. Con el fin de cambiar la BW, el dispositivo 110A-C inalámbrico puede tener que reconfigurar sus componentes de RF en la cadena de RF, por ejemplo, filtro de RF, amplificador de potencia (PA), etc., según determinados ejemplos. La interrupción puede variar entre 2-5 ms, según un ejemplo particular. La interrupción puede deberse a varios factores incluyendo sintonización de RF para reconfigurar (es decir, acortar o ampliar) la BW, el establecimiento o ajuste de un parámetro radioeléctrico tal como el establecimiento de CAG, etc.

65 Según un ejemplo particular, sin embargo, una interrupción en una PCell de hasta 5 subtramas puede permitirse para una CA intrabanda cuando el procedimiento o bien de establecimiento o bien de liberación de SCell se ejecuta mediante el dispositivo 110A-C inalámbrico. Sin embargo, una interrupción en una PCell de hasta 1 subtrama puede

permitirse para una CA interbanda cuando el procedimiento o bien de establecimiento o bien de liberación de SCell se ejecuta mediante el dispositivo 110A-C inalámbrico.

5 Durante el periodo de interrupción, el dispositivo 110A-C inalámbrico puede no recibir desde y/o transmitir ninguna señal o información hasta la red 130, según determinados ejemplos. Durante la interrupción, el dispositivo 110A-C inalámbrico puede no ser capaz de realizar mediciones debido a su incapacidad de recibir y/o transmitir señales. Esto puede conducir a la pérdida o caída de paquetes transmitidos entre el dispositivo 110A-C inalámbrico y su nodo 115A de red de célula servidora. Debe observarse que la interrupción puede repercutir en varias o a la totalidad de las portadoras activas, y puede afectar tanto al enlace ascendente como al enlace descendente.

10 En determinados ejemplos, los requisitos de retardo de activación y desactivación de SCell pueden definirse para el dispositivo 110A-C inalámbrico que soporta sólo una SCell en al menos el DL. Esto significa que cuando tal dispositivo 110A-C inalámbrico está configurado con la SCell activada o desactivada, esta SCell no se ve afectada por ninguna otra célula servidora, ya que la PCell nunca puede desconfigurarse o desactivarse.

15 Sin embargo, para un dispositivo 110A-C inalámbrico con capacidad de más de una SCell, la activación o la desactivación de cualquiera de las SCells puede verse afectada por el establecimiento o la liberación de otra SCell. El comportamiento del dispositivo 110A-C inalámbrico que funciona en este escenario es indefinido. La consecuencia puede ser que el dispositivo 110A-C inalámbrico no sea capaz de completar el procedimiento de activación o desactivación de SCell en curso. Esto puede dar como resultado que en tal situación el nodo de red puede no ser capaz de usar la SCell. Para evitar una situación de este tipo, existe el riesgo de que una determinada implementación de red mantenga todas las SCells en estado activado incluso aunque todas ellas no se necesiten todo el tiempo. A su vez, esto degradará la vida de batería del dispositivo 110A-C inalámbrico y también puede requerir más recursos de procesamiento en el nodo 115A-C de red. Por tanto, es importante que el comportamiento del dispositivo inalámbrico con respecto a la activación y la desactivación de SCell para el dispositivo 110A-C inalámbrico que soporta más de una SCell esté bien definido, según ejemplos particulares.

Según ejemplos particulares, a continuación se facilitarán más explicaciones acerca de lo siguiente:

- 30 • Descripción de un escenario que implica el establecimiento o la liberación de SCell
- Método en un dispositivo 110A-C inalámbrico de adaptación de un procedimiento para cumplir los requisitos para el establecimiento o la liberación de dos o más SCells
- 35 • Método en un nodo de red de adaptación del establecimiento o la liberación de SCell(s)

40 Los ejemplos descritos pueden aplicarse a cualquier sistema de RAT o multi-RAT, que implican una medición sin espacios y/u operación de multiportadora. Por ejemplo, los ejemplos descritos pueden aplicarse a dúplex por división de frecuencia (FDD)/dúplex por división de tiempo (TDD) de LTE, WCDMA/HSPA, GSM, tasas de datos mejoradas de GSM para la evolución de GSM (GSM EDGE), red de acceso radioeléctrico (GERAN), WiFi, y acceso múltiple por división de código 2000 (CDMA2000). Los ejemplos también pueden aplicarse a procedimientos u operaciones radioeléctricas realizados por el dispositivo 110A inalámbrico en cualquier estado de control de recursos radioeléctricos (RRC). Por ejemplo, pueden aplicarse ejemplos a un estado conectado de RRC, un estado de CELL\_DCH, un estado de reposo, un modo de reposo, un estado de CELL\_PCH, URA\_PCH, CELL\_FACH, u otros estados de RRC.

50 En algunos ejemplos, también puede usarse el término no limitativo equipo de usuario (UE) para referirse al dispositivo 110A-C inalámbrico. En diversos ejemplos, el UE en el presente documento puede ser cualquier tipo de dispositivo inalámbrico capaz de comunicarse con un nodo de red u otro UE a través de señales radioeléctricas. La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo 110A inalámbrico a modo de ejemplo, según determinados ejemplos. Los ejemplos del dispositivo 110A-C inalámbrico incluyen un teléfono móvil, un teléfono inteligente, un PDA (asistente digital personal), un ordenador portátil (por ejemplo, un portátil, una tableta), un sensor, un módem, un dispositivo de tipo de máquina (MTC)/dispositivo de máquina a máquina (M2M), un equipo integrado en portátil (LEE), un equipo montado en portátil (LME), llaves USB, un dispositivo con capacidad de dispositivo a dispositivo, u otro dispositivo que pueda proporcionar comunicación inalámbrica. El dispositivo 110A inalámbrico también puede ser un dispositivo de radiocomunicación, un dispositivo objetivo, un UE de dispositivo a dispositivo, un UE de tipo de máquina o un UE con capacidad de comunicación de máquina a máquina, un sensor equipado con UE, un iPad, una tableta, terminales móviles, un teléfono inteligente, un equipo integrado en portátil (LEE), un equipo montado en portátil (LME), llaves USB, un equipo en las instalaciones del cliente (CPE), etc.

60 Aunque los términos UE y dispositivo 110A-C inalámbrico se usan predominantemente en el presente documento, el equipo también puede denominarse una estación (STA), un dispositivo o un terminal en algunos ejemplos. Tal como se representa, el dispositivo 110A inalámbrico incluye un transceptor 210, un procesador 220, una memoria 230 y una antena 240.

65 En algunos ejemplos, el transceptor 210 facilita la transmisión de señales inalámbricas hasta y la recepción de señales inalámbricas desde un nodo 120 de red radioeléctrica (por ejemplo, mediante la antena 240), el procesador



220 ejecuta instrucciones para proporcionar parte o la totalidad de la funcionalidad que, tal como se describió anteriormente, proporciona el dispositivo 110A inalámbrico, y la memoria 230 almacena las instrucciones ejecutadas por el procesador 220.

5 El procesador 220 puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware y software implementada en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o la totalidad de las funciones descritas del dispositivo 110A inalámbrico. En algunos ejemplos, el procesador 220 puede incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades centrales de procesamiento (CPU), uno o más microprocesadores, una o más aplicaciones y/u otra lógica.

10 La memoria 230 puede hacerse funcionar generalmente para almacenar instrucciones, tales como un programa informático, software, una aplicación que incluye uno o más de lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones que pueden ejecutarse mediante un procesador. Los ejemplos de la memoria 230 incluyen una memoria de ordenador (por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio (RAM) o una memoria de sólo lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un disco compacto (CD) o un disco de vídeo digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, ejecutable por ordenador y/o legible por ordenador no transitorio que almacena información.

15 Otros ejemplos del dispositivo 110A inalámbrico pueden incluir componentes adicionales además de los mostrados en la figura 2 que pueden ser responsables de proporcionar determinados aspectos de la funcionalidad del dispositivo inalámbrico, incluyendo cualquiera de la funcionalidad descrita anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita anteriormente).

20 Volviendo a la figura 1, un escenario de ejemplo incluye un dispositivo 110A inalámbrico al que está sirviendo un primer nodo 115A de red con una PCell 140A que funciona en una primera frecuencia portadora (f1) y siendo capaz también el dispositivo 110A inalámbrico de que le estén sirviendo al menos dos células 150A y 150B servidoras secundarias (SCells). En el ejemplo representado, el dispositivo 110A inalámbrico es capaz de que le esté sirviendo el nodo 115B de red en una primera SCell 150A y el nodo 115C de red en una segunda SCell 150B. Las al menos dos SCells 150A-B pueden estar compuestas por una primera SCell 150A que funciona en una segunda frecuencia portadora (f2) y una segunda SCell 150B que funciona en una tercera frecuencia portadora (f3). En algunos ejemplos, el dispositivo 110A inalámbrico también puede ser capaz de que le esté sirviendo una tercera SCell (no mostrada) que funciona en una frecuencia portadora (f4). La portadora f1 se denomina indistintamente PCC mientras que las portadoras f2, f3 y f3 pueden denominarse indistintamente SCC1, SCC2 y SCC3 respectivamente.

25 El término “al que sirve o al que está sirviendo” en el presente documento significa que el dispositivo 110A inalámbrico está configurado con la célula correspondiente y puede recibir desde y/o transmitir datos hasta el nodo de red asociado en la célula servidora, por ejemplo, en la PCell 140A o cualquiera de las SCells 150A-B. Los datos pueden transmitirse o recibirse mediante canales físicos tales como, por ejemplo, PDSCH en DL, PUSCH en UL, o cualquier otro canal físico adecuado.

30 Al dispositivo 110A inalámbrico se le puede solicitar que establezca o libere una o más SCells 150A-B de la siguiente manera:

- 35 • Recibiendo un primer mensaje u orden de solicitud de establecimiento o liberación de una SCell 150-A desde un segundo nodo 115B de red para establecer o liberar la primera SCell 150A;
- 40 • Recibiendo un segundo mensaje u orden de solicitud de establecimiento o liberación de una SCell 150B desde un tercer nodo 115C de red para establecer o liberar la segunda SCell 150B;
- 45 • Recibiendo un tercer mensaje u orden de solicitud de establecimiento o liberación de una SCell (no mostrada) desde un cuarto nodo de red (no mostrado) para establecer o liberar la tercera SCell;

50 Los ejemplos se describen para al menos dos SCells o en algunos casos para tres SCells o en algunos casos para cualquier número (N) de SCells. Sin embargo, los ejemplos pueden aplicarse a cualquier número (N) de SCells.

55 En determinados ejemplos, al menos algunos de los nodos 115B-C de red primero, segundo, tercero y cuarto son los mismos o están ubicados conjuntamente en el mismo sitio o ubicación. Por ejemplo, en tales ejemplos el dispositivo 110A inalámbrico puede recibir uno o más mensajes u órdenes para establecer o liberar una o más SCells 150A-B desde el primer nodo 115A de red. Además, por ejemplo, el dispositivo 110A inalámbrico puede recibir uno o más mensajes para establecer o liberar una o más SCells 150A-B desde la PCell 140A en tales ejemplos.

60 En algunos ejemplos, cualquier combinación de los nodos 115A-C de red primero, segundo, tercero y cuarto puede ser diferente y pueden estar ubicados en sitios o ubicaciones diferentes o pueden ser nodos diferentes lógicamente que todavía pueden estar ubicados conjuntamente. En tales ejemplos, el dispositivo 110A inalámbrico puede recibir uno o más mensajes para establecer o liberar una o más SCells 150A-B desde las SCells respectivas.

En algunos ejemplos, el mensaje de establecimiento o liberación de SCell puede estar compuesto por una o más de las siguientes:

- 5 • Configuración de la SCell o adición de SCell
- Desconfiguración de la SCell o liberación de SCell
- Activación de la SCell
- 10 • Desactivación de la SCell

En algunos ejemplos, uno o más mensajes de establecimiento o liberación de SCell pueden recibirse por el dispositivo 110A inalámbrico mediante señalización de RRC. En algunos ejemplos, uno o más mensajes de establecimiento o liberación de SCell pueden recibirse por el dispositivo 110A inalámbrico mediante una orden de MAC CE.

En determinados ejemplos, el dispositivo 110A inalámbrico tendrá la capacidad de seguir el cambio de temporización de trama del nodo 115A de red conectado. La transmisión de trama de enlace ascendente tiene lugar  $(N_{TA} + N_{TA\ offset}) \times T_s$  antes de la recepción del primer trayecto detectado (en tiempo) de la trama de enlace descendente correspondiente desde la célula de referencia. El dispositivo 110A inalámbrico se configurará con una pTAG que contiene la PCell. La pTAG también puede contener una SCell o dos SCells, si están configuradas. Un dispositivo 110A inalámbrico capaz de soportar un avance de temporización múltiple [2] también puede configurarse con una sTAG, en cuyo caso:

- 20 • la pTAG contendrá una PCell y la sTAG contendrá una SCell con el enlace ascendente configurado o
- la pTAG contendrá una PCell y la sTAG contendrá dos SCells con el enlace ascendente configurado
- 25 • la pTAG contendrá una PCell y una SCell y la sTAG contendrá una SCell con el enlace ascendente configurado

En la pTAG, el dispositivo 110A inalámbrico puede usar la PCell 140A como la célula de referencia para derivar la temporización de transmisión de UE para células en la pTAG. Cuando el dispositivo 110A inalámbrico capaz de soportar un avance de temporización múltiple [2] está configurado con una sTAG, el dispositivo 110A inalámbrico puede usar la SCell 150A-B activada desde la sTAG para derivar la temporización de transmisión de UE para una célula en la sTAG. La precisión de temporización de transmisión inicial de UE, la cantidad máxima de cambio de temporización en un ajuste, la tasa de ajuste mínima y máxima se definen en los siguientes requisitos. Los requisitos de la cláusula 7 se aplican a ambas TAGs.

Tal como se describió anteriormente, el dispositivo 110A inalámbrico puede incluir un procedimiento adaptado para cumplir requisitos para el establecimiento o la liberación de dos o más SCells 150A-B, según determinados ejemplos. En un ejemplo particular, puede asumirse que el segundo nodo 115B de red, que puede o no ser diferente del primer nodo 115A de red, envía el primer mensaje de establecimiento o liberación de la SCell 150A al dispositivo 110A inalámbrico para realizar el establecimiento o la liberación de la primera SCell 150A. El dispositivo 110A inalámbrico puede determinar si ha recibido el primer mensaje. Tras determinarse que el dispositivo 110A inalámbrico ha recibido el primer mensaje, el dispositivo 110A inalámbrico puede realizar el establecimiento o la liberación de la primera SCell 150A según la solicitud recibida. El dispositivo 110A inalámbrico puede entonces determinar además si el dispositivo 110A inalámbrico también ha recibido o no el mensaje de establecimiento o solicitud de la segunda SCell desde el tercer nodo 115C de red. Además o alternativamente, el dispositivo 110A inalámbrico también puede determinar si ha recibido el mensaje de establecimiento o solicitud de la tercera SCell desde el cuarto nodo de red (no mostrado), en algunos ejemplos.

Dependiendo de lo determinado anteriormente, el dispositivo 110A inalámbrico puede realizar el establecimiento o la liberación de la primera SCell según las siguientes reglas tal como se describe a continuación:

- 55 1. Si el dispositivo 110A inalámbrico determina que ha recibido **sólo** un primer mensaje para establecer o liberar sólo la primera SCell 150A (es decir, sin una solicitud para establecer o liberar cualquier SCell adicional además de la primera SCell 150A), entonces el dispositivo 110A inalámbrico realiza el establecimiento o la liberación de la primera SCell 150A según al menos un primer requisito predefinido. Un ejemplo del primer requisito predefinido es la primera duración de tiempo o retardo (T1). Por ejemplo, puede requerirse que el dispositivo 110A inalámbrico complete satisfactoriamente el establecimiento o la liberación de SCell de la primera SCell 150A a lo largo de la duración de tiempo T1. En algunos ejemplos, puede haber dos o más requisitos predefinidos tales como una duración de tiempo (T11) y una duración de tiempo (T12), donde T11 y T12 han de cumplirse en diferentes condiciones predefinidas. Los ejemplos de condiciones predefinidas pueden incluir si el dispositivo 110A inalámbrico ha medido o no la primera SCell 150A a lo largo del último periodo de tiempo determinado (por ejemplo, 5 segundos), si el dispositivo 110A inalámbrico está sincronizado o no con la primera

SCell 150A, u otras condiciones predefinidas adecuadas. Por ejemplo, tras la recepción del mensaje de establecimiento o liberación de SCell en la subtrama  $n$ , el dispositivo 110A inalámbrico puede completar el establecimiento o la liberación de la primera SCell 150A en la subtrama  $n+24$  (es decir,  $T_{11} = 24$  ms) si se cumplen una o más primeras condiciones predefinidas. En otro ejemplo, tras la recepción del mensaje de establecimiento o liberación de SCell en la subtrama  $n$ , el dispositivo 110A inalámbrico puede completar el establecimiento o la liberación de la primera SCell 150A en la subtrama  $n+34$  (es decir,  $T_{12}=34$  ms) si se cumplen una o más segundas condiciones predefinidas. Tras completar satisfactoriamente el establecimiento o la liberación de la primera SCell 150A, el dispositivo 110A inalámbrico puede enviar una o más señales de UL predefinidas, por ejemplo, CSI, SRS, etc., o un mensaje para indicar que la primera SCell 150A está establecida o liberada.

2. Por otra parte, si el dispositivo 110A inalámbrico determina que también ha recibido al menos el mensaje para establecer o liberar la segunda SCell 150B mientras la primera SCell 150A está estableciéndose o liberándose, entonces el dispositivo 110A inalámbrico realiza el establecimiento o la liberación de la primera SCell 150A según al menos un segundo requisito predefinido. Dicho de otro modo, el dispositivo 110A inalámbrico puede alterar o adaptar o modificar o cambiar o ampliar uno o más procedimientos relacionados con el establecimiento o la liberación de SCell con el fin de cumplir uno o más segundos requisitos predefinidos. Por ejemplo, el dispositivo 110A inalámbrico puede usar un primer procedimiento y se requiere que cumpla un primer conjunto de requisitos predefinidos cuando el dispositivo 110A inalámbrico realiza el establecimiento o la liberación de la primera SCell sin recibir una solicitud para realizar cualquier otro establecimiento o liberación de SCell. Por otra parte, el dispositivo 110A inalámbrico usa un segundo procedimiento y se requiere que cumpla un segundo conjunto de requisitos predefinidos cuando el dispositivo 110A inalámbrico realiza el establecimiento o la liberación de la primera SCell mientras recibe una solicitud para realizar al menos un establecimiento o una liberación de SCell más. Un ejemplo del segundo requisito predefinido es la segunda duración de tiempo o retardo ( $T_1$ ). Por ejemplo, en este caso, se requiere que el dispositivo 110A inalámbrico complete satisfactoriamente el establecimiento o la liberación de SCell de la primera SCell 150A a lo largo de la duración de tiempo  $T_2$ . En algunos ejemplos puede haber dos o más segundos requisitos predefinidos tales como una duración de tiempo ( $T_{21}$ ) y una duración de tiempo ( $T_{22}$ ), donde  $T_{21}$  y  $T_{22}$  han de cumplirse en diferentes condiciones predefinidas tal como se describió en la etapa 1 anterior. La duración de tiempo predefinida  $T_2$  es al menos la función de  $T_1$  y  $T_2 > T_1$ . De manera similar  $T_{21}$  y  $T_{22}$  son una función de  $T_{11}$  y  $T_{12}$  respectivamente y  $T_{21} > T_{11}$  y  $T_{22} > T_{12}$ . En algunos ejemplos, si el dispositivo 110A inalámbrico determina que también ha recibido al menos el mensaje para establecer o liberar la segunda SCell 150B mientras la primera SCell 150A está estableciéndose o liberándose, entonces el dispositivo 110A inalámbrico puede reiniciar parcial o totalmente el establecimiento o la liberación de la primera SCell 150A. En otro ejemplo, el dispositivo 110A inalámbrico puede retardar el establecimiento o la liberación de la segunda SCell 150B hasta después de que se complete el establecimiento o la liberación de la primera SCell. Además, en este ejemplo, puede permitirse que el dispositivo 110A inalámbrico amplíe el tiempo máximo permitido para el establecimiento/la liberación de la segunda SCell 150B dado que la solicitud para el establecimiento/la liberación de la SCell se recibió mientras el establecimiento/la liberación de la primera SCell 150A no se había completado.

Se proporcionan varios ejemplos generales y específicos de la duración de tiempo  $T_2$  de la siguiente manera:

Ejemplo 1: Un ejemplo de una expresión general para  $T_2$  como una función de al menos  $T_1$  se expresa mediante (1):

$$T_2 = g(T_1, K, D, \Delta) \quad (1)$$

donde:

- $K$  es el número de veces que se solicita al dispositivo 110A inalámbrico que realice el establecimiento o la liberación de al menos la segunda SCell 150B mientras (es decir, durante el tiempo en que) la primera SCell 150A está estableciéndose o liberándose mediante el dispositivo 110A inalámbrico;
- $K$  puede o no ser diferente para la activación/desactivación de la primera SCell 150A y la configuración/desconfiguración de la primera SCell
- $K=1$  puede cubrir tanto el DL como el UL (por ejemplo, para una activación/desactivación de SCell cuando existen tanto el DL como el UL, a diferencia de una banda de frecuencias sólo de enlace descendente, por ejemplo, la banda 30 de FDD de LTE)
- $K=1$  puede ser cualquiera de: sólo el DL, tanto el DL como el UL, y sólo el UL (por ejemplo, para una configuración/desconfiguración de SCell)
- $D$  es la interrupción debida al establecimiento o la liberación de la al menos segunda SCell (el UL, el DL o ambos) y;

- $\Delta$  es el margen adicional para tener en cuenta todas las interrupciones y/o el margen de implementación de UE y donde  $\Delta \geq 0$ . El parámetro  $\Delta$  (en este caso y también en otros ejemplos a continuación) también puede tener en cuenta si hay un procedimiento de establecimiento/liberación en curso para una tercera SCell en el momento en que se recibió la solicitud del establecimiento/la liberación de la primera SCell.

5 También puede observarse que la función  $g$  (anteriormente y también en los demás ejemplos a continuación) es una función del número de SCells 150A-B, implícitamente (por ejemplo, a través del parámetro  $K$ ) o explícitamente (por ejemplo,  $T2 = g(T1, n, K, D, \Delta)$ , donde  $n$  es el número de SCells o una función del mismo. En otro ejemplo, cuando el número de SCells es tres, el tiempo  $T3$  puede ser una función de  $T2$ , etc.:  $T3 = g(T2, K, D, \Delta)$ , donde  $K$  es el número de veces que se solicita al UE que realice el establecimiento o la liberación de al menos la tercera SCell mientras (es decir, durante el tiempo en que) la primera SCell 150A está estableciéndose o liberándose por el UE,  $D$  es la interrupción debida al establecimiento o la liberación de la al menos tercera SCell, y  $\Delta$  es un margen adicional.

15 La expresión anterior también puede generalizarse para  $T21$  y  $T22$  mediante (2) y (3) de la siguiente manera:

$$T21 = g(T11, K, D, \Delta) \quad (2)$$

$$T22 = g(T12, K, D, \Delta) \quad (3)$$

20 Ejemplo 2: Otro ejemplo de una expresión general para  $T2$  como una función de al menos  $T1$  se expresa mediante (4):

$$T2 = g(T1, Ki, Di, \Delta_i) \quad (4)$$

25 donde:

- $K_i$  es el número de veces que se solicita al dispositivo 110A inalámbrico que realice el establecimiento o la liberación de la  $i$ ésima SCell mientras (es decir, durante el tiempo en que) la primera SCell 150A está estableciéndose o liberándose mediante el dispositivo 110A inalámbrico, donde la  $i$ ésima SCell es diferente de la primera SCell 150A;
- $D_i$  es la interrupción debida al establecimiento o la liberación de la  $i$ ésima SCell y;
- $\Delta_i$  es el margen adicional para tener en cuenta la interrupción debida al establecimiento o la liberación de la  $i$ ésima SCell y/o el margen de implementación del dispositivo 110A inalámbrico y donde  $\Delta \geq 0$ .

35 Ejemplo 3: Aún otro ejemplo de una expresión general para  $T2$  como una función de al menos  $T1$  se expresa mediante (5):

$$T2 = g(T1, K_{ij}, D_{ij}, \Delta_{ij}) \quad (5)$$

40 donde:

- $K$  es el número de veces que se solicita al dispositivo 110A inalámbrico que realice un tipo de partícula de mensaje de SCell ( $j$ ) para establecer o liberar la  $i$ ésima SCell mientras (es decir, durante el tiempo en que) la primera SCell 150A está estableciéndose o liberándose mediante el dispositivo 110A inalámbrico, donde la  $i$ ésima SCell es diferente de la SCell 150A;
- $D_{ij}$  es la interrupción debida al tipo de partícula ( $j$ ) de establecimiento o liberación de la  $i$ ésima SCell y;
- $\Delta_{ij}$  es el margen adicional para tener en cuenta la interrupción debida al tipo de partícula ( $j$ ) de establecimiento o liberación de la  $i$ ésima SCell y/o el margen de implementación del dispositivo 110A inalámbrico y donde  $\Delta \geq 0$ .

55 Ejemplos de tipo de partícula ( $j$ ) de establecimiento o liberación de SCell son la activación, la desactivación, la configuración o la desconfiguración de la SCell.

Ejemplo 4: Aún otros ejemplos de expresiones generales para  $T2$  como una función de al menos  $T1$  se expresan mediante (6), (7) u (8):

$$T2 = T1 + g(K, D, \Delta) \quad (6)$$

$$T2 = T1 + g(K_i, D_i, \Delta_i) \quad (7)$$

$$T2 = T1 + g(K_{ij}, D_{ij}, \Delta_{ij}) \quad (8)$$

Ejemplos de expresiones específicas para T2 como una función de al menos T1 se expresan mediante (9) o (10):

$$T2 = T1 + K*D + \Delta \quad (9)$$

$$T2 = T1 + K1*D1 + K2*D2 + \Delta1 + \Delta2 \quad (10)$$

donde:

- K1 corresponde al número de veces que el dispositivo 110A inalámbrico recibe órdenes de activación o desactivación para activar o desactivar al menos una SCell distinta de la primera SCell 150A mientras (es decir, durante el tiempo en que) el dispositivo 110A inalámbrico está activando o activando la primera SCell 150A.
- K2 corresponde al número de veces que el dispositivo 110A inalámbrico recibe un mensaje de configuración o desconfiguración para configurar (adición) o desconfigurar (liberación) al menos una SCell distinta de la primera SCell 150A mientras (es decir, durante el tiempo en que) el dispositivo 110A inalámbrico está activando o activando la primera SCell 150A.
- D1 es la interrupción debida a la activación o la desactivación de la al menos una SCell distinta de la primera SCell 150A y;
- D2 es la interrupción debida a la configuración o la desconfiguración de la al menos una SCell distinta de la primera SCell 150A;
- Δ1 es el margen adicional para tener en cuenta todas las interrupciones y/o el margen de implementación del dispositivo 110A inalámbrico debido a la activación o la desactivación de la al menos una SCell distinta de la primera SCell 150A y donde Δ1 ≥ 0.
- Δ2 es el margen adicional para tener en cuenta todas las interrupciones y/o el margen de implementación del dispositivo 110A inalámbrico debido a la configuración o la desconfiguración de la al menos una SCell distinta de la primera SCell 150A y donde Δ2 ≥ 0.

Aún otros ejemplos de expresiones específicas para T2 como una función de al menos T1 se expresan mediante (11), (12) y (13):

$$T2 = K*T1 + \Delta \quad (11)$$

$$T2 = (K1+K2)*T1 + \Delta1 + \Delta2 \quad (12)$$

Los ejemplos en (11)-(13) corresponden al caso en el que el dispositivo 110A inalámbrico reinicia el procedimiento de establecimiento o liberación de SCell para la primera SCell 150A después de recibir cada mensaje de establecimiento o liberación de SCell para el establecimiento o la liberación de SCells adicionales, tales como la SCell 150B.

En cualquiera de los ejemplos anteriores para adaptar o alterar el procedimiento para cumplir los segundos requisitos predefinidos, el dispositivo 110A inalámbrico puede tener que almacenar las señales obtenidas desde la primera SCell 150A durante las interrupciones debidas al establecimiento o la liberación de otras SCells tales como la SCell 150B. Con el propósito de establecer o liberar la primera SCell 150A, el dispositivo 110A inalámbrico puede volver a usar las señales antiguas o usar sólo señales nuevas procedentes de la primera SCell 150A después de la interrupción. Por ejemplo, en algunos casos, el dispositivo 110A inalámbrico puede combinar las señales antiguas y las nuevas después de las interrupciones (por ejemplo, los ejemplos en las expresiones 6-10). En este caso, el dispositivo 110A inalámbrico puede tener que almacenar las señales anteriores que afectan a la memoria. No obstante, en el caso de las expresiones (11-12), el dispositivo 110A inalámbrico puede descartar las señales antiguas obtenidas antes de cada interrupción y usar sólo las más recientes después de las interrupciones. En este caso, el dispositivo 110A inalámbrico no tiene que almacenar las señales anteriores, es decir, las obtenidas antes de la interrupción.

En determinados ejemplos, el dispositivo 110A-C inalámbrico puede funcionar como un aparato virtual de conexión en red informática. La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo inalámbrico a modo de ejemplo que funciona como un aparato 300 virtual de conexión en red informática. Tal como se representa, el aparato 300 virtual incluye al menos un primer módulo 310 de recepción, un módulo 320 de inicio, un segundo módulo 330 de recepción y un módulo 340 de modificación. El primer módulo 330 de recepción está configurado para realizar al menos una parte de las funciones de recepción del dispositivo 110 inalámbrico, tal como se describe en el presente documento. Por ejemplo, el primer módulo de recepción puede recibir un primer mensaje que solicita la activación o la desactivación de una primera SCell 150A para una primera portadora.

El módulo 320 de inicio puede configurarse para realizar las operaciones del aparato 300 virtual para iniciar un primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell 150A, tal como se describe en el presente documento. En determinados ejemplos, el dispositivo 110A inalámbrico puede tener un primer periodo de retardo (Tactivate\_basic) dentro del que el dispositivo 110A inalámbrico ha de completar el primer procedimiento.

El segundo módulo 330 de recepción puede configurarse para recibir un segundo mensaje mientras se realiza el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell 150A. En determinados ejemplos, por ejemplo, el segundo mensaje puede ser una solicitud para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda SCell 150B para una segunda portadora.

El módulo 340 de modificación puede configurarse para modificar el primer procedimiento en respuesta al segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar la segunda SCell 150B. En determinados ejemplos, modificar el primer procedimiento puede incluir reemplazar el primer periodo de retardo con un segundo periodo de retardo (Tactivate\_total) dentro del que el dispositivo 110A inalámbrico ha de completar el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell 150A. En determinados ejemplos, el segundo periodo de retardo (Tactivate\_total) puede ser mayor que el primer periodo de retardo (Tactivate\_basic).

La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método a modo de ejemplo para activar y desactivar múltiples SCells 150A-B mediante un dispositivo 110A-C inalámbrico y/o mediante un aparato 300 virtual de conexión en red informática, según ejemplos particulares. El método empieza en la etapa 410 cuando un dispositivo inalámbrico recibe un primer mensaje que solicita la activación o la desactivación de una primera SCell 150A para una primera portadora. En diversos ejemplos particulares, el primer mensaje puede solicitar u ordenar al dispositivo 110A inalámbrico que realice al menos una de una configuración de la primera SCell 150A, una adición de la primera SCell 150A, una desconfiguración de la primera SCell 150A, una liberación de la primera SCell 150A, una activación de la primera SCell 150A y una desactivación de la primera SCell 150A.

En ejemplos particulares, el primer mensaje solicita al dispositivo 110A inalámbrico que configure o desconfigure la primera SCell 150A y el primer mensaje se recibe por el dispositivo 110A inalámbrico mediante señalización de RRC. En otros ejemplos particulares, el primer mensaje solicita al dispositivo 110A inalámbrico que active o desactive la primera SCell 150A y el primer mensaje se recibe por el dispositivo 110A inalámbrico mediante señalización o una orden de MAC CE.

El método continúa en la etapa 420 cuando, en respuesta al primer mensaje, el dispositivo 110A inalámbrico inicia un primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell 150A. El primer procedimiento puede tener un primer periodo de retardo (Tactivate\_basic) dentro del que el dispositivo 110A inalámbrico debe completar el primer procedimiento. Por ejemplo, cuando se cumplen uno o más requisitos predefinidos, Tactivate\_basic puede ser igual a 24 subtramas. Cuando no se cumplen uno o más requisitos predefinidos, Tactivate\_basic puede ser igual a 34 subtramas.

El método continúa en la etapa 430 cuando se recibe un segundo mensaje que solicita u ordena la activación, la desactivación, la configuración o la desconfiguración de una segunda SCell 150B para una segunda portadora mientras el dispositivo 110A inalámbrico está realizando el primer procedimiento. En respuesta al segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda SCell 150B, el dispositivo 110A inalámbrico puede modificar el primer procedimiento en la etapa 440 reemplazando el primer periodo de retardo (Tactivate\_basic) con un segundo periodo de retardo (Tactivate\_total) dentro del que el dispositivo 110A inalámbrico ha de completar el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell 150A. En determinados ejemplos, el segundo periodo de retardo (Tactivate\_total) es mayor que el primer periodo de retardo (Tactivate\_basic). Por tanto, cuando el dispositivo 110A inalámbrico recibe un segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda SCell 150A mientras se establece o se libera una primera SCell 150A, se otorga más tiempo al dispositivo 110A inalámbrico para que realice el procedimiento de establecimiento o liberación.

En ejemplos particulares, el segundo periodo de retardo (Tactivate\_total) es al menos una función de un número entero K que es el número de veces que se solicita al dispositivo inalámbrico que realice la activación, la desactivación, la configuración o la desconfiguración de la segunda SCell 150B mientras está realizándose el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell 150A. En un ejemplo particular, el segundo periodo de retardo (Tactivate\_total) puede expresarse como la suma del primer periodo de retardo (Tactivate\_basic) y el valor de K multiplicado por 5.

En determinados ejemplos, el dispositivo 110A inalámbrico puede recibir un tercer mensaje que solicita la activación, la desactivación, la configuración o la desconfiguración de una tercera SCell mientras realiza el primer procedimiento. En un ejemplo particular, cada mensaje u orden puede recibirse desde un nodo de red diferente. Por ejemplo, el primer mensaje puede recibirse desde un primer nodo 115A de red. Sin embargo, el segundo mensaje puede recibirse desde el segundo nodo 115B de red y el tercer mensaje puede recibirse desde el tercer nodo 115C de red. En algunos ejemplos, los nodos 115A-C de red primero, segundo y tercero pueden estar ubicados conjuntamente en el mismo sitio o pueden estar en el mismo nodo de red. En un ejemplo particular, por ejemplo, los nodos primero, segundo y tercero pueden recibirse desde el primer nodo 115A de red. Además, al menos uno de los

mensajes primero, segundo y tercero pueden recibirse en la PCell 140A.

Según determinados ejemplos, un nodo de red radioeléctrica tal como el nodo 115A de red puede adaptarse para el establecimiento o la liberación de SCells(s). La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra determinados ejemplos de un nodo 115A-C de red radioeléctrica. Los ejemplos de nodo 115A-C de red radioeléctrica incluyen un eNodoB, un nodo B, una estación de base, un punto de acceso inalámbrico (por ejemplo, un punto de acceso Wi-Fi), un nodo de baja potencia, una estación transceptora de base (BTS), puntos de transmisión, nodos de transmisión, una unidad de RF remota (RRU), una cabecera de radio remota (RRH), etc. Los nodos 115A-C de red radioeléctrica pueden desplegarse a lo largo de toda la red 100 como un despliegue homogéneo, un despliegue heterogéneo o un despliegue mixto. Un despliegue homogéneo puede describir generalmente un despliegue compuesto por el mismo tipo de nodos 115A-C de red radioeléctrica (o un tipo similar) y/o similares cobertura y tamaños de célula y distancias entre sitios. Un despliegue heterogéneo puede describir generalmente despliegues que usan una variedad de tipos de nodos 115A-C de red radioeléctrica que tienen diferentes tamaños de célula, potencias de transmisión, capacidades y distancias entre sitios. Por ejemplo, un despliegue heterogéneo puede incluir una pluralidad de nodos de baja potencia situados a lo largo de toda una disposición de macrocélula. Los despliegues mixtos pueden incluir una mezcla de partes homogéneas y partes heterogéneas.

Los nodos 115A-C de red radioeléctrica pueden incluir uno o más de un transceptor 510, un procesador 520, una memoria 530 y una interfaz 540 de red. En algunos ejemplos, el transceptor 510 facilita la transmisión de señales inalámbricas hasta y la recepción de señales inalámbricas desde el dispositivo 510 inalámbrico (por ejemplo, mediante una antena), el procesador 520 ejecuta instrucciones para proporcionar parte o la totalidad de la funcionalidad que, tal como se describió anteriormente, proporciona un nodo 115A-C de red radioeléctrica, la memoria 530 almacena las instrucciones ejecutadas mediante el procesador 520, y la interfaz 540 de red comunica señales a componentes de red de *back-end*, tales como una pasarela, un conmutador, un encaminador, Internet, una red telefónica pública conmutada (RTPC), nodos 130 de red central, controladores 120 de red radioeléctrica, etc.

El procesador 520 puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware y software implementada en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o la totalidad de las funciones descritas del nodo 115A-C de red radioeléctrica. En algunos ejemplos, el procesador 520 puede incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades centrales de procesamiento (CPU), uno o más microprocesadores, una o más aplicaciones y/u otra lógica.

La memoria 530 puede hacerse funcionar generalmente para almacenar instrucciones, tales como un programa informático, software, una aplicación que incluye uno o más de lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones que pueden ejecutarse mediante un procesador. Los ejemplos de la memoria 530 incluyen una memoria de ordenador (por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio (RAM) o una memoria de sólo lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un disco compacto (CD) o un disco de vídeo digital (DVD)), y/o o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, ejecutable por ordenador y/o legible por ordenador no transitorio que almacena información.

En algunos ejemplos, la interfaz 540 de red está acoplada de manera comunicativa al procesador 520 y puede referirse a cualquier dispositivo adecuado que puede hacerse funcionar para recibir una entrada para el nodo 115 de red radioeléctrica, enviar una salida desde el nodo 115 de red radioeléctrica, realizar un procesamiento adecuado de la entrada o la salida o ambas, comunicarse con otros dispositivos, o cualquier combinación de los anteriores. La interfaz 540 de red puede incluir hardware (por ejemplo, un puerto, un módem, una tarjeta de interfaz de red, etc.) y software apropiados, incluyendo capacidades de conversión de protocolo y de procesamiento de datos, para comunicarse a través de una red.

Otros ejemplos de un nodo 115A-C de red radioeléctrica pueden incluir componentes adicionales además de los mostrados en la figura 5 que pueden ser responsables de proporcionar determinados aspectos de la funcionalidad del nodo de red radioeléctrica, incluyendo cualquiera de la funcionalidad descrita anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita anteriormente). Los diversos tipos diferentes de nodos de red radioeléctrica pueden incluir componentes que tienen el mismo hardware físico pero configurado (por ejemplo, mediante programación) para soportar diferentes tecnologías de acceso radioeléctrico, o pueden representar parcial o completamente diferentes componentes físicos.

Además en algunos ejemplos puede usarse la terminología genérica, "nodo de red radioeléctrica" o simplemente "nodo de red (nodo NW)". Los términos pueden referirse a cualquier clase de nodo de red que puede estar compuesto por una estación de base, estación de base radioeléctrica, estación transceptora de base, controlador de estación de base, controlador de red, nodo B evolucionado (eNB), nodo B, RNC, nodo de retransmisión, nodo de posicionamiento, E-SMLC, servidor de ubicación, repetidor, punto de acceso, punto de acceso radioeléctrico, unidad radioeléctrica remota (RRU), cabecera de radio remota (RRH), nodo radioeléctrico de radio multiestándar (MSR) tal como nodos de BS de MSR en un sistema de antenas distribuidas (DAS), nodo de autoorganización (SON), operación y mantenimiento (O&M), sistema de soporte operativo (OSS), nodo de MDT, nodo de red central, MME, etc.

- 5 En determinados ejemplos, el dispositivo 115A-C inalámbrico puede funcionar como un aparato virtual de conexión en red informática. La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra un nodo de red a modo de ejemplo que funciona como un aparato 600 virtual de conexión en red informática. Tal como se representa, el aparato 600 virtual incluye al menos un primer módulo 610 de determinación, un segundo módulo 620 de determinación y un módulo 640 de retardo. El primer módulo 610 de determinación puede configurarse para determinar que el dispositivo 110A inalámbrico ha recibido un primer mensaje que solicita al dispositivo 110A inalámbrico que active o desactive una primera SCell 150A para una primera portadora.
- 10 El segundo módulo 620 de determinación puede configurarse para determinar un periodo de retardo (Tactivate\_basic) dentro del que el dispositivo 110A inalámbrico ha de completar el primer procedimiento. Por ejemplo, el periodo de retardo (Tactivate\_basic) puede ser la cantidad de tiempo en que el dispositivo 110A inalámbrico debe activar o desactivar la primera SCell 150A.
- 15 El módulo 630 de retardo puede configurarse para retardar el envío de un segundo mensaje que solicita la activación, la desactivación, la configuración o la desconfiguración de una segunda SCell 150B. En determinados ejemplos, el segundo mensaje puede retardarse una cantidad de tiempo que es una función del periodo de retardo (Tactivate\_basic).
- 20 La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un método a modo de ejemplo para causar la activación y la desactivación de múltiples células 150A-B secundarias mediante un nodo 115A-C de red y/o un aparato 600 virtual de conexión en red informática, según ejemplos particulares. En determinados ejemplos, un nodo 115A de red puede pretender enviar un mensaje u orden de establecimiento o liberación de SCell al dispositivo 110A inalámbrico que solicita al dispositivo 110A inalámbrico que establezca o libere una o múltiples SCells 150A-B. Sin embargo, el nodo 115A de red puede retardar el envío de la solicitud prevista si el dispositivo 110A inalámbrico ya está estableciendo o liberando otra SCell 150A-B. Por tanto, un nodo 115A de red puede decidir si enviar una orden de establecimiento o liberación para una segunda SCell 150B al dispositivo 110A inalámbrico basándose en la determinación de que el dispositivo 110A inalámbrico está realizando o se espera que realice o se le ha solicitado que realice el establecimiento o la liberación de una primera SCell 150A.
- 25 El método empieza en la etapa 710 con la determinación de que el dispositivo 110A inalámbrico ha recibido un primer mensaje que solicita al dispositivo 110A inalámbrico que active o desactive una primera SCell 150A para una primera portadora. En diversos ejemplos, el primer mensaje puede incluir una solicitud para que el dispositivo 110A inalámbrico realice una cualquiera o una combinación de una configuración, una adición, una desconfiguración, una liberación, una activación y una desactivación de la primera SCell 150A.
- 30 En determinados ejemplos, determinar que dispositivo 110A inalámbrico ha recibido el primer mensaje puede incluir recibir una indicación desde uno de los nodos 115A-C de red de que al dispositivo 110A inalámbrico se le ha solicitado que realice o está realizando el establecimiento o la liberación de la primera SCell 150A. Por ejemplo, la indicación puede recibirse desde el primer nodo 115A de red asociado con la PCell 140A. Alternativamente, la indicación puede recibirse desde el segundo nodo 115B de red asociado con la primera SCell 150A o el tercer nodo 115C de red asociado con la segunda SCell 150B. En un ejemplo particular, donde el tercer nodo 115C de red ha enviado recientemente una orden para el establecimiento o la liberación de SCell, tal información está disponible en el tercer nodo 115C de red y puede recuperarse desde su memoria.
- 35 En otros ejemplos, la indicación puede recibirse desde el dispositivo 110A inalámbrico y puede identificar que el dispositivo 110A inalámbrico está realizando o se espera que realice un establecimiento o una liberación de SCell de la primera SCell 150A. La indicación desde el dispositivo 110A inalámbrico puede recibirse de manera independiente o puede recibirse en respuesta a una solicitud de la información al dispositivo 110A inalámbrico.
- 40 En todavía otros ejemplos, la determinación mediante el nodo 115A de red de que el dispositivo 110A inalámbrico ha recibido el primer mensaje puede efectuarse de manera independiente mediante el nodo 115A de red tanto si se recibe como si no se recibe una indicación desde el dispositivo 110A inalámbrico u otro nodo 115B-C de red. Por ejemplo, el nodo 115A de red puede determinar que el dispositivo 110A inalámbrico está realizando un establecimiento o una liberación de la primera SCell 150A cuando no se recibe una confirmación o una señal predefinida o un mensaje desde el dispositivo 110A inalámbrico indicativos de que se ha completado el establecimiento o la liberación de la primera SCell 150A. Por ejemplo, en un ejemplo particular, un temporizador en el nodo de red se compara con un umbral o se comprueba su estado (por ejemplo, transcurrido/no transcurrido) dado que se ha solicitado al UE que establezca o libere al menos la primera SCell.
- 45 En la etapa 720, el nodo 115A de red determina un periodo de retardo (Tactivate\_basic) dentro del que el dispositivo 110A inalámbrico ha de activar, desactivar, configurar o desconfigurar la primera SCell 150A. Tal como se describió anteriormente, el periodo de retardo (Tactivate\_basic) puede determinarse basándose en información predefinida, por ejemplo, los requisitos predefinidos especificados en la norma.
- 50 En la etapa 730, el nodo 115A de red puede retardar entonces el envío de un segundo mensaje que solicita la
- 55
- 60
- 65



activación o la desactivación de la segunda SCell 150B. En diversos ejemplos, el segundo mensaje puede retardarse una cantidad de tiempo que es una función del periodo de retardo (Tactivate\_basic). En un ejemplo particular, el segundo mensaje puede retardarse un periodo de retardo total (Tactivate\_total) que es mayor que el periodo de retardo (Tactivate\_basic) según una cantidad predefinida. La determinación del periodo de retardo total (Tactivate\_total) y el periodo de retardo (Tactivate\_basic) puede basarse en una regla predefinida. Usando este método el nodo de red puede evitar la situación en la que el establecimiento o la liberación de más de dos SCells se solapa en el tiempo parcial o totalmente. La consecuencia de establecer o liberar más de dos SCells a lo largo de un tiempo que se solapa parcial o totalmente se conoce por los requisitos predefinidos (véase anteriormente). Por tanto, el método en el nodo de red se desencadena basándose en los requisitos predefinidos de UE para el establecimiento o la liberación de SCell divulgados anteriormente.

En otro ejemplo, el nodo 115A de red puede retardar la transmisión del segundo mensaje hasta que el nodo 115A de red reciba una indicación de que la primera SCell 150A se ha establecido o liberado. Tal como se describió anteriormente, la indicación puede recibirse desde el dispositivo 110A inalámbrico o desde otro nodo 115B-C de red. La indicación procedente del dispositivo 110A inalámbrico también puede estar compuesta por señales de UL válidas (por ejemplo, un CQI con un índice de CQI = distinto de cero). Por ejemplo, después de una cantidad de tiempo (T3) y/o después de recibir la indicación, el nodo 115A de red puede enviar el segundo mensaje al dispositivo 110A inalámbrico. Los ejemplos de T3 incluyen, pero no se limitan a:

- $T3 = T2$
- $T3 = T2 + \alpha$ ; donde  $\alpha$  es un margen para tener en cuenta la imperfección y el retardo.

En un ejemplo particular, el método también puede incluir determinar que el dispositivo 110A inalámbrico ha recibido un tercer mensaje que solicita al dispositivo 110A inalámbrico que active o desactive una tercera SCell. El método también puede incluir determinar un periodo de retardo total (Tactivate\_total) dentro del que dispositivo 110A inalámbrico ha de completar la activación, la desactivación, la configuración o la desconfiguración de la tercera SCell 150C. El periodo de retardo total (Tactivate\_total) para activar o desactivar la tercera SCell puede ser mayor que el periodo de retardo (Tactivate\_basic) para activar o desactivar la segunda SCell 150B. En ejemplos particulares, la combinación de los nodos de red primero, segundo, tercero y cuarto puede ser diferente. Los nodos 115A-C de red pueden estar ubicados en diferentes sitios o ubicaciones o uno o más de los nodos 115A-C de red pueden estar en un sitio o ubicación. Los nodos 115A-C de red pueden ser nodos diferentes lógicamente que todavía pueden estar ubicados conjuntamente en el mismo sitio o en el mismo nodo de red.

La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra determinados ejemplos de un controlador 120 de red radioeléctrica o un nodo 130 de red central. Los ejemplos de nodos de red pueden incluir un centro de conmutación móvil (MSC), un nodo de soporte servidor de GPRS (SGSN), una entidad de gestión de movilidad (MME), un controlador de red radioeléctrica (RNC), un controlador de estación de base (BSC), etcétera. El nodo de red incluye un procesador 820, una memoria 830 y una interfaz 840 de red. En algunos ejemplos, el procesador 820 ejecuta instrucciones para proporcionar parte o la totalidad de la funcionalidad que, tal como se describió anteriormente, proporciona el nodo de red, la memoria 830 almacena las instrucciones ejecutadas mediante el procesador 820, y la interfaz 840 de red comunica señales a un nodo adecuado, tal como una pasarela, un conmutador, un encaminador, Internet, una red telefónica pública conmutada (RTPC), nodos 115 de red radioeléctrica, controladores 120 de red radioeléctrica, nodos 130 de red central, etc.

El procesador 820 puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware y software implementada en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o la totalidad de las funciones descritas del nodo de red. En algunos ejemplos, el procesador 820 puede incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades centrales de procesamiento (CPU), uno o más microprocesadores, una o más aplicaciones y/u otra lógica.

La memoria 830 puede hacerse funcionar generalmente para almacenar instrucciones, tales como un programa informático, software, una aplicación que incluye uno o más de lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones que pueden ejecutarse mediante un procesador. Los ejemplos de la memoria 630 incluyen una memoria de ordenador (por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio (RAM) o una memoria de sólo lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un disco compacto (CD) o un disco de vídeo digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, ejecutable por ordenador y/o legible por ordenador no transitorio que almacena información.

En algunos ejemplos, la interfaz 840 de red está acoplada de manera comunicativa al procesador 820 y puede referirse a cualquier dispositivo adecuado que puede hacerse funcionar para recibir una entrada para el nodo de red, enviar una salida desde el nodo de red, realizar un procesamiento adecuado de la entrada o la salida o ambas, comunicarse con otros dispositivos, o cualquier combinación de los anteriores. La interfaz 840 de red puede incluir hardware (por ejemplo, un puerto, un módem, una tarjeta de interfaz de red, etc.) y software apropiados, incluyendo capacidades de conversión de protocolo y de procesamiento de datos, para comunicarse a través de una red.

Otros ejemplos del nodo de red pueden incluir componentes adicionales además de los mostrados en la figura 8 que pueden ser responsables de proporcionar determinados aspectos de la funcionalidad de nodo de red, incluyendo cualquiera de la funcionalidad descrita anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita anteriormente).

5 Algunos ejemplos de la divulgación pueden proporcionar una o más ventajas técnicas. Por ejemplo, en determinados ejemplos, las técnicas empleadas pueden permitir que el dispositivo inalámbrico (es decir, el equipo de usuario) active o desactive correctamente una SCell mientras se le solicita que active, desactive, configure o desconfigure una o más SCells adicionales. Otra ventaja técnica puede ser que las técnicas pueden permitir que el nodo de red  
10 esté informado del rendimiento del equipo de usuario (por ejemplo, el tiempo para realizar un establecimiento o una liberación de SCell) cuando el equipo de usuario realiza el establecimiento o la liberación de más de una SCell durante un tiempo que se solapa al menos parcialmente. Todavía otra ventaja técnica puede ser que las técnicas garantizan que el comportamiento del equipo de usuario está bien definido y es sistemático aunque se solicite al equipo de usuario que establezca o libere varias SCells durante un tiempo que se solapa al menos parcialmente.  
15 Todavía otra ventaja técnica puede ser que el nodo de red no tiene que esperar a que se complete el establecimiento o la liberación de SCell para una SCell para establecer o liberar otra SCell. Es decir, el nodo de red puede solicitar de manera independiente al equipo de usuario que realice un establecimiento o una liberación de SCell para más de una SCell.

20 Algunos ejemplos pueden beneficiarse de algunas, ninguna o la totalidad de estas ventajas. Otras ventajas técnicas pueden determinarse fácilmente por un experto habitual en la técnica.

Pueden efectuarse modificaciones, adiciones u omisiones en los métodos, sistemas y aparatos divulgados en el presente documento sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, los métodos pueden incluir más, menos  
25 u otras etapas, que pueden realizarse en cualquier orden adecuado. Como otro ejemplo, los componentes de los sistemas y aparatos pueden estar integrados o separados. Además, las operaciones de los sistemas y aparatos pueden realizarse mediante más, menos u otros componentes. Además, las operaciones de los sistemas y aparatos pueden realizarse usando cualquier lógica adecuada que comprende software, hardware y/u otra lógica. Tal como se usa en este documento, "cada" se refiere a cada elemento de un conjunto o cada elemento de un subconjunto de un  
30 conjunto.

Por ejemplo, en una implementación de ejemplo según un ejemplo particular, se proporciona un método para activar y desactivar múltiples células 150A-B secundarias mediante un dispositivo 110A inalámbrico usando agregación de portadora para recibir señales desde una pluralidad de portadoras en una célula 140A primaria (PCell) y una  
35 pluralidad de células 150A-C secundarias (SCells). Se recibe un primer mensaje que solicita la activación o la desactivación de una primera célula 150A secundaria (primera SCell) para una primera portadora. En respuesta al primer mensaje, se inicia un primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell 150A. El dispositivo 110A inalámbrico tiene un primer periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ) dentro del que ha de completarse el primer procedimiento. Mientras se realiza el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell 150A, se recibe un segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda SCell 150B para una segunda portadora. En respuesta a la recepción del segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar la segunda SCell 150B, se modifica el primer procedimiento reemplazando el primer periodo de retardo con un  
40 segundo periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_total}}$ ) dentro del que ha de completarse el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell 150A. El segundo periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_total}}$ ) es mayor que el primer periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ).

En otra implementación de ejemplo según un ejemplo particular, un dispositivo 110A inalámbrico que usa agregación de portadora para recibir señales desde una pluralidad de portadoras en una célula 140A primaria (PCell) y una pluralidad de células 150A-B secundarias (SCells) incluye una memoria 230 que contiene instrucciones ejecutables y uno o más procesadores 220 en comunicación con la memoria 230. El uno o más procesadores 220 pueden hacerse  
50 funcionar para ejecutar las instrucciones para hacer que el dispositivo 110A inalámbrico reciba un primer mensaje que solicita la activación o la desactivación de una primera célula 150A secundaria (primera SCell) para una primera portadora. En respuesta al primer mensaje, se inicia un primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell 150A. El dispositivo 110A inalámbrico tiene un primer periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ) dentro del que ha de completarse el primer procedimiento. Mientras se realiza el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell 150A, se recibe una segunda solicitud para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda SCell 150B para una segunda portadora. En respuesta a la recepción del segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar la segunda SCell 150B, se modifica el primer procedimiento reemplazando el primer periodo de retardo con un segundo periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_total}}$ ) dentro del que ha de completarse el primer  
55 procedimiento para activar o desactivar la primera SCell 150A. El segundo periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_total}}$ ) es mayor que el primer periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ).

En otra implementación de ejemplo según un ejemplo particular, un método en un primer nodo 115A de red que sirve a un dispositivo 110A inalámbrico que está usando agregación de portadora para recibir señales desde una pluralidad de portadoras en una célula 140A primaria (PCell) y una pluralidad de células 150A-B secundarias (SCells) incluye determinar, mediante el primer nodo 115A de red, que el dispositivo 110A inalámbrico ha recibido un  
65

primer mensaje que solicita al dispositivo 110A inalámbrico que active o desactive una primera SCell 150A para una primera portadora. Un periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ) dentro del que el dispositivo 110A inalámbrico ha de activar o desactivar la primera SCell 150A se determina mediante el primer nodo 115A de red. El primer nodo 115A de red retarda el envío de un segundo mensaje que solicita la activación, la desactivación, la configuración o la desconfiguración de una segunda SCell 150A. El segundo mensaje se retarda una cantidad de tiempo que es una función del periodo de retardo.

En otra implementación de ejemplo según un ejemplo particular, un primer nodo 115A de red que sirve a un dispositivo 110A inalámbrico que usa agregación de portadora para recibir señales desde una pluralidad de portadoras en una célula 140A primaria (PCell) y una pluralidad de células 150A-B secundarias (SCells) incluye una memoria 530 que contiene instrucciones ejecutables y uno o más procesadores 520 en comunicación con la memoria 530. El uno o más procesadores 520 pueden hacerse funcionar para ejecutar las instrucciones para hacer que el primer nodo 115A de red determine que el dispositivo 110A inalámbrico ha recibido un primer mensaje que solicita al dispositivo 110A inalámbrico que active o desactive una primera SCell 150A para una primera portadora. Se determina un periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ) dentro del que el dispositivo 110A inalámbrico ha de activar o desactivar la primera SCell 150A. Se retarda el envío de un segundo mensaje que solicita la activación, la desactivación, la configuración o la desconfiguración de una segunda SCell 150B. El segundo mensaje se retarda una cantidad de tiempo que es una función del periodo de retardo.

En otra implementación de ejemplo, un dispositivo inalámbrico puede funcionar como un aparato virtual de conexión en red informática. Según un ejemplo particular, el aparato 300 puede incluir un primer módulo 310 de recepción configurado para recibir un primer mensaje que solicita la activación o la desactivación de una primera célula 150A secundaria (primera SCell) para una primera portadora. Un módulo 320 de inicio está configurado para iniciar un primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell 150A en respuesta al primer mensaje. El aparato 300 tiene un primer periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ) dentro del que ha de completarse el primer procedimiento. Un segundo módulo 330 de recepción está configurado para recibir un segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda SCell 150B para una segunda portadora mientras se realiza el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell 150A. Un módulo 340 de modificación está configurado para modificar el primer procedimiento en respuesta a la recepción del segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar la segunda SCell 150B. Modificar el primer procedimiento puede incluir reemplazar el primer periodo de retardo con un segundo periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_total}}$ ) dentro del que ha de completarse el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell 150A. El segundo periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_total}}$ ) es mayor que el primer periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ).

En otra implementación de ejemplo, un nodo de red puede funcionar como un aparato virtual de conexión en red informática. Según un ejemplo particular, un aparato 600 incluye un primer módulo 610 de determinación configurado para determinar que un dispositivo 110A inalámbrico ha recibido un primer mensaje que solicita al dispositivo 110A inalámbrico que active o desactive una primera SCell 150A para una primera portadora. Un segundo módulo 620 de determinación está configurado para determinar un periodo de retardo ( $T_{\text{activate\_basic}}$ ) dentro del que el dispositivo 110A inalámbrico ha de activar o desactivar la primera SCell 150A. Un módulo 630 de retardo está configurado para retardar el envío de un segundo mensaje que solicita la activación, la desactivación, la configuración o la desconfiguración de una segunda SCell 150B. El segundo mensaje se retarda una cantidad de tiempo que es una función del periodo de retardo.

En otra implementación de ejemplo para activar y desactivar múltiples SCells, puede realizarse un método mediante un equipo de usuario al que sirve un primer nodo de red en una PCell. Si el equipo de usuario, tal como el dispositivo 110A inalámbrico, es capaz de usar al menos dos células 150A-B servidoras secundarias (SCells), tal como se describió anteriormente, el método puede incluir recibir un primer mensaje de establecimiento o liberación de SCell desde un segundo nodo 115B de red para establecer o liberar una primera SCell 150A. La primera SCell 150A puede establecerse o liberarse basándose en el primer mensaje de establecimiento o liberación de SCell recibido. Puede efectuarse una determinación de si el dispositivo 110A inalámbrico ha recibido un segundo mensaje de establecimiento o liberación de SCell desde un tercer nodo 115C de red para establecer o liberar una segunda SCell 150B mientras se establece o se libera la primera SCell 150A. Puede usarse o adaptarse un primer procedimiento o un segundo procedimiento para el establecimiento o la liberación de la primera SCell 150A basándose en la determinación.

Opcionalmente, el primer procedimiento puede usarse si el dispositivo 110A inalámbrico no ha recibido un segundo mensaje de establecimiento o liberación de SCell y el segundo procedimiento puede usarse si el dispositivo 110A inalámbrico ha recibido un segundo mensaje de establecimiento o liberación de SCell. En un ejemplo particular, el primer procedimiento puede usarse cuando el dispositivo 110A inalámbrico cumple uno o más primeros requisitos predefinidos, y el segundo procedimiento puede usarse cuando se cumplen uno o más segundos requisitos predefinidos. En un ejemplo particular, un tercer mensaje de establecimiento o liberación de SCell puede recibirse desde un cuarto nodo de red para establecer o liberar una segunda SCell 150B mientras se establece o se libera la primera SCell 150A. En un ejemplo particular, los nodos de red primero, segundo, tercero y cuarto pueden ser los mismos o estar ubicados conjuntamente en el mismo sitio. Opcionalmente, los mensajes de establecimiento o liberación de SCell primero, segundo y tercero pueden recibirse en una PCell. Opcionalmente, el mensaje de

establecimiento o liberación de SCell puede contener una solicitud para que el dispositivo inalámbrico realice una o más cualesquiera de las siguientes tareas: configuración de la SCell o adición de SCell, desconfiguración de la SCell o liberación de SCell, activación de la SCell y desactivación de la SCell. En un ejemplo particular, el mensaje que contiene una configuración o una desconfiguración de la SCell puede recibirse por el dispositivo 110A inalámbrico mediante señalización de RRC. Alternativamente, un mensaje que contiene una activación o una desactivación de la SCell puede recibirse por el UE mediante señalización o una orden de MAC CE.

En un ejemplo particular, un primer requisito predefinido puede incluir una primera duración de tiempo o retardo (T1) a lo largo del que se realiza el establecimiento o la liberación de la primera SCell 150A mediante el dispositivo 110A inalámbrico usando el primer procedimiento. Opcionalmente, un segundo requisito predefinido puede incluir una segunda duración de tiempo o retardo (T2) a lo largo del que se realiza el establecimiento o la liberación de la primera SCell 150A mediante el dispositivo 110A inalámbrico. En un ejemplo particular, T2 puede ser mayor que T1. Además, T2 puede ser una función de T1,  $K \cdot D$  y  $\Delta$ , donde K es el número de veces que se solicita al dispositivo inalámbrico que realice el establecimiento o la liberación de al menos la segunda SCell 150B mientras la primera SCell 150A está estableciéndose o liberándose mediante el dispositivo 110A inalámbrico. D puede ser la interrupción debida al establecimiento o la liberación de la al menos segunda SCell y  $\Delta$  puede ser el margen adicional para tener en cuenta todas las interrupciones.

En otra implementación de ejemplo, puede realizarse un método mediante un nodo 115A de red que sirve al dispositivo 110A inalámbrico mediante al menos una PCell 140A. El método puede incluir una determinación mediante el nodo 115A de red de que el dispositivo 110A inalámbrico está realizando o se le ha solicitado que realice el establecimiento o la liberación de una primera SCell 150A. Puede determinarse un primer tiempo o retardo (Tactivate\_basic o T1) a lo largo del que el dispositivo 110A inalámbrico realiza o está realizando el establecimiento o la liberación de la primera SCell. El nodo 115A de red puede retardar el envío de un segundo mensaje de establecimiento o liberación de SCell para establecer o liberar una segunda SCell 150B al dispositivo 110A inalámbrico basándose en el primer tiempo o retardo (T1) determinado.

En un ejemplo particular, la determinación de que el dispositivo 110A inalámbrico está realizando o se le ha solicitado que realice el establecimiento o la liberación de una primera SCell 150A puede basarse en una o más de una indicación recibida desde primer nodo 115A de red o desde un segundo nodo 115B de red, una indicación procedente del dispositivo 110A inalámbrico y una solicitud enviada al dispositivo 110A inalámbrico por el tercer nodo 115C de red.

En un ejemplo particular, puede determinarse un segundo tiempo o retardo (Tactivate\_total o T2), a lo largo del que el dispositivo 110A inalámbrico realiza o se espera que realice el establecimiento o la liberación de la primera SCell 150A mientras se solicita al dispositivo 110A inalámbrico que también realice el establecimiento o la liberación de la al menos segunda SCell 150B, en el que  $T2 > T1$ . Opcionalmente, el envío del segundo mensaje de establecimiento o liberación de SCell al dispositivo 110A inalámbrico puede retardarse cuando T2 es mayor que T1 según un margen determinado. Opcionalmente, la determinación de T1 y T2 puede basarse en información o una regla predefinida. Opcionalmente, el mensaje de establecimiento o liberación de SCell puede contener una solicitud para que el UE realice una o más cualesquiera de las siguientes tareas: configuración de la SCell o adición de SCell, desconfiguración de la SCell o liberación de SCell, activación de la SCell y desactivación de la SCell. Opcionalmente, T1 y T2 pueden corresponder al retardo de activación de SCell o al retardo de desactivación de SCell.

En un ejemplo particular, los nodos 115A-C de red primero, segundo y tercero pueden ser los mismos o pueden estar ubicados conjuntamente en el mismo sitio. En un ejemplo particular, la PCell 140A, la primera SCell 150B, la segunda SCell 150C y la tercera SCell pueden funcionar en una primera frecuencia portadora ( $f_1$ ), una segunda frecuencia portadora ( $f_2$ ), una tercera frecuencia portadora ( $f_3$ ) y una cuarta frecuencia portadora ( $f_4$ ), respectivamente.

Otras implementaciones pueden incluir un dispositivo de comunicación y/o un nodo de acceso inalámbricos configurados para implementar el método descrito, o un sistema de comunicación inalámbrico en el que un dispositivo de comunicación y/o un nodo de acceso inalámbricos implementan el método descrito.

Algunos ejemplos de la divulgación pueden proporcionar una o más ventajas técnicas. Por ejemplo, en determinados ejemplos, las técnicas empleadas pueden permitir que el dispositivo inalámbrico (es decir, el equipo de usuario) active o desactive correctamente una SCell mientras se le solicita que active, desactive, configure o desconfigure una o más SCells adicionales. Otra ventaja técnica puede ser que las técnicas pueden permitir que el nodo de red esté informado del rendimiento del equipo de usuario (por ejemplo, el tiempo para realizar un establecimiento o una liberación de SCell) cuando el equipo de usuario realiza el establecimiento o la liberación de más de una SCell durante un tiempo que se solapa al menos parcialmente. Todavía otra ventaja técnica puede ser que las técnicas garantizan que el comportamiento del equipo de usuario está bien definido y es sistemático aunque se solicite al equipo de usuario que establezca o libere varias SCells durante un tiempo que se solapa al menos parcialmente. Todavía otra ventaja técnica puede ser que el nodo de red no tiene que esperar a que se complete el establecimiento o la liberación de SCell para una SCell para establecer o liberar otra SCell. Es decir, el nodo de red

puede solicitar de manera independiente al equipo de usuario que realice un establecimiento o una liberación de SCell para más de una SCell.

5 Algunos ejemplos pueden beneficiarse de algunas, ninguna o la totalidad de estas ventajas. Otras ventajas técnicas pueden determinarse fácilmente por un experto habitual en la técnica.

10 Pueden efectuarse modificaciones, adiciones u omisiones en los sistemas y aparatos divulgados en el presente documento sin apartarse del alcance de la invención. Los componentes de los sistemas y aparatos pueden estar integrados o separados. Además, las operaciones de los sistemas y aparatos pueden realizarse mediante más, menos u otros componentes. Además, las operaciones de los sistemas y aparatos pueden realizarse usando cualquier lógica adecuada que comprende software, hardware y/u otra lógica. Tal como se usa en este documento, "cada" se refiere a cada elemento de un conjunto o cada elemento de un subconjunto de un conjunto.

15 Pueden efectuarse modificaciones, adiciones u omisiones en los métodos divulgados en el presente documento sin apartarse del alcance de la invención tal como se define por las reivindicaciones adjuntas. Los métodos pueden incluir más, menos u otras etapas. Además, las etapas pueden realizarse en cualquier orden adecuado.

20 Aunque esta divulgación se ha descrito en relación con determinados ejemplos, resultarán evidentes para los expertos en la técnica alteraciones y permutaciones de los ejemplos. Por consiguiente, la descripción anterior de los ejemplos no restringe esta divulgación. Son posibles otros cambios, sustituciones y alteraciones sin apartarse del alcance de esta divulgación, tal como se define por las reivindicaciones siguientes.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para activar y desactivar múltiples células (150A-B) secundarias mediante un dispositivo (110A) inalámbrico que usa agregación de portadora, comprendiendo el método:

5 recibir (410) un primer mensaje que solicita la activación o la desactivación de una primera célula secundaria, la primera SCell (150A);

10 iniciar (420) un primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell (150A), en el que el primer procedimiento ha de completarse dentro de un primer periodo de retardo;

15 mientras se realiza el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell (150A), recibir (430) un segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda SCell (150B);

20 modificar (440) el primer procedimiento reemplazando el primer periodo de retardo con un segundo periodo de retardo dentro del que ha de completarse el primer procedimiento, siendo el segundo periodo de retardo mayor que el primer periodo de retardo.
2. Método según la reivindicación 1, en el que el segundo periodo de retardo es al menos una función de un número entero K que es el número de veces que se solicita al dispositivo (110A) inalámbrico que realice la activación, la desactivación, la configuración o la desconfiguración de la segunda SCell (150B) mientras está realizándose el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell (150A).
3. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que:

25 el primer periodo de retardo = 24 subtramas donde:

30 la primera SCell (150A) permanece detectable durante el primer procedimiento; y

35 durante al menos un tercer periodo de retardo antes de la recepción del primer mensaje, el dispositivo (110A) inalámbrico ha transmitido un informe de medición para la primera SCell (150A) y la primera SCell (150A) permanece detectable;

de otro modo el primer periodo de retardo = 34 subtramas donde el dispositivo (110A) inalámbrico detecta satisfactoriamente la primera SCell (140A) en un primer intento de detectar la primera SCell (140A) durante el primer procedimiento.
4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el segundo periodo de retardo se expresa como:

40 el segundo periodo de retardo = el primer periodo de retardo + K\*5

45 donde K es un número entero que representa el número de veces que se solicita al dispositivo (110A) inalámbrico que realice la activación, la desactivación, la configuración o la desconfiguración de la segunda SCell (150B) mientras está realizándose el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell (150A).
5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que:

50 el primer mensaje solicita al dispositivo (110A) inalámbrico que active o desactive la primera SCell (150A); y

el primer mensaje se recibe por el dispositivo (110A) inalámbrico mediante una orden de MAC CE.
6. Dispositivo (110A) inalámbrico adaptado para usar agregación de portadora, comprendiendo el dispositivo (110A) inalámbrico:

55 una memoria (230) que contiene instrucciones ejecutables; y

60 uno o más procesadores (220) en comunicación con la memoria (230), pudiendo hacerse funcionar el uno o más procesadores (220) para ejecutar las instrucciones para hacer que el dispositivo (110A) inalámbrico:

65 reciba un primer mensaje que solicita la activación o la desactivación de una primera célula secundaria, la primera SCell (150A);

inicie un primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell (150A), en el que el primer procedimiento ha de completarse dentro de un primer periodo de retardo;

mientras se realiza el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell (150A), reciba un segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda SCell (150B);

5 modifique el primer procedimiento reemplazando el primer periodo de retardo con un segundo periodo de retardo dentro del que ha de completarse el primer procedimiento, siendo el segundo periodo de retardo mayor que el primer periodo de retardo.

10 7. Dispositivo (110A) inalámbrico según la reivindicación 6, en el que el segundo periodo de retardo es al menos una función de un número entero K que es el número de veces que se solicita al dispositivo (110A) inalámbrico que realice la activación, la desactivación, la configuración o la desconfiguración de la segunda SCell (150B) mientras está realizándose el primer procedimiento para activar o desactivar la segunda SCell (150A).

15 8. Dispositivo (110A) inalámbrico según una cualquiera de las reivindicaciones 6-7, en el que:  
el primer periodo de retardo = 24 subtramas donde:

20 la primera SCell (150A) permanece detectable durante el primer procedimiento; y

durante al menos un tercer periodo de retardo antes de la recepción del primer mensaje, el dispositivo (110A) inalámbrico ha transmitido un informe de medición para la primera SCell (150A) y la primera SCell (150A) permanece detectable;

25 de otro modo el primer periodo de retardo = 34 subtramas donde el dispositivo (110A) inalámbrico detecta satisfactoriamente la primera SCell (140A) en un primer intento de detectar la primera SCell (140A) durante el primer procedimiento.

30 9. Dispositivo (110A) inalámbrico según una cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en el que el segundo periodo de retardo se expresa como:

el segundo periodo de retardo = el primer periodo de retardo +  $K \cdot 5$

35 donde K es un número entero que representa el número de veces que se solicita al dispositivo (110A) inalámbrico que realice la activación, la desactivación, la configuración o la desconfiguración de la segunda SCell (150B) mientras está realizándose el primer procedimiento para activar o desactivar la primera SCell (150A).

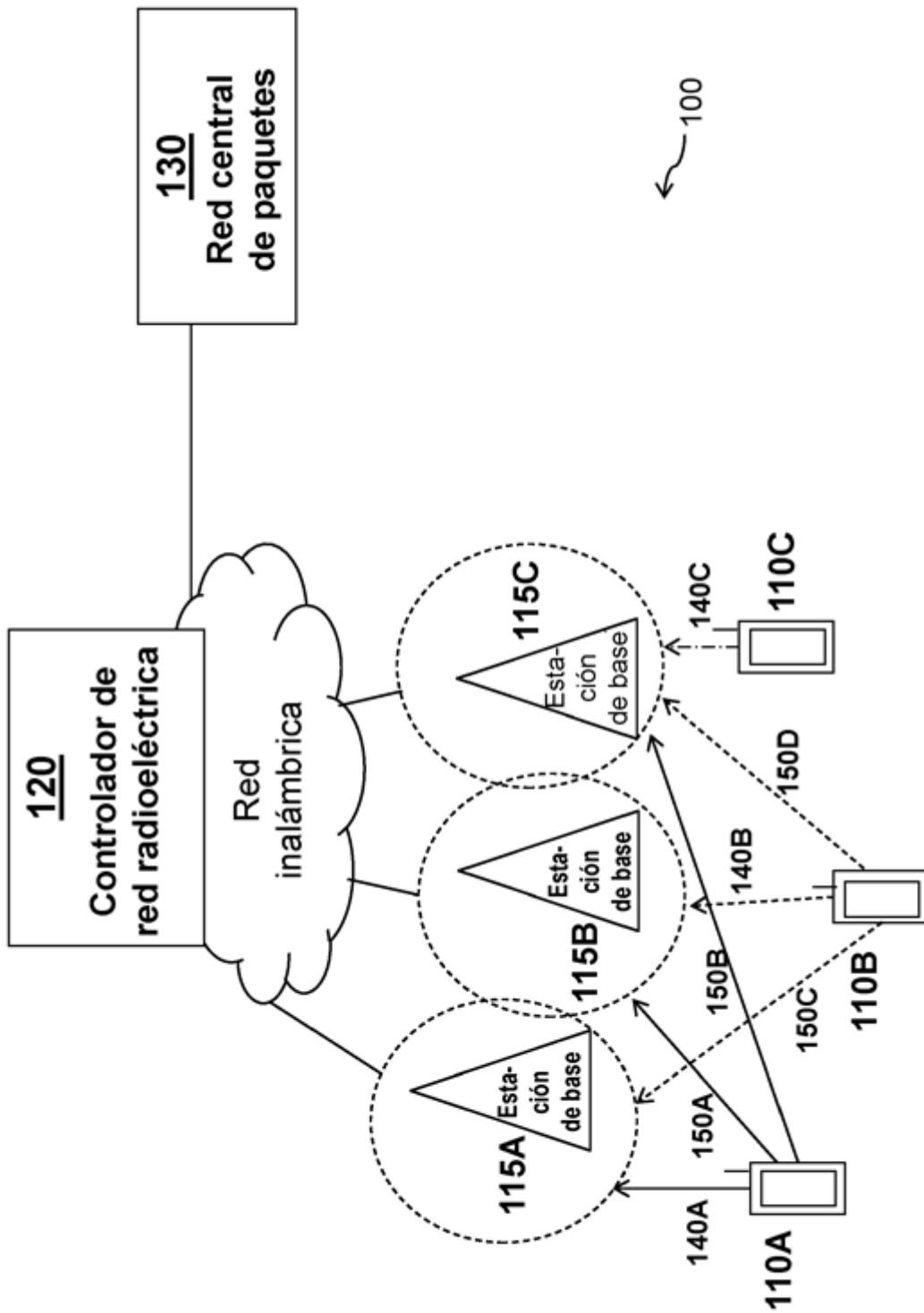


Figura 1



Figura 2

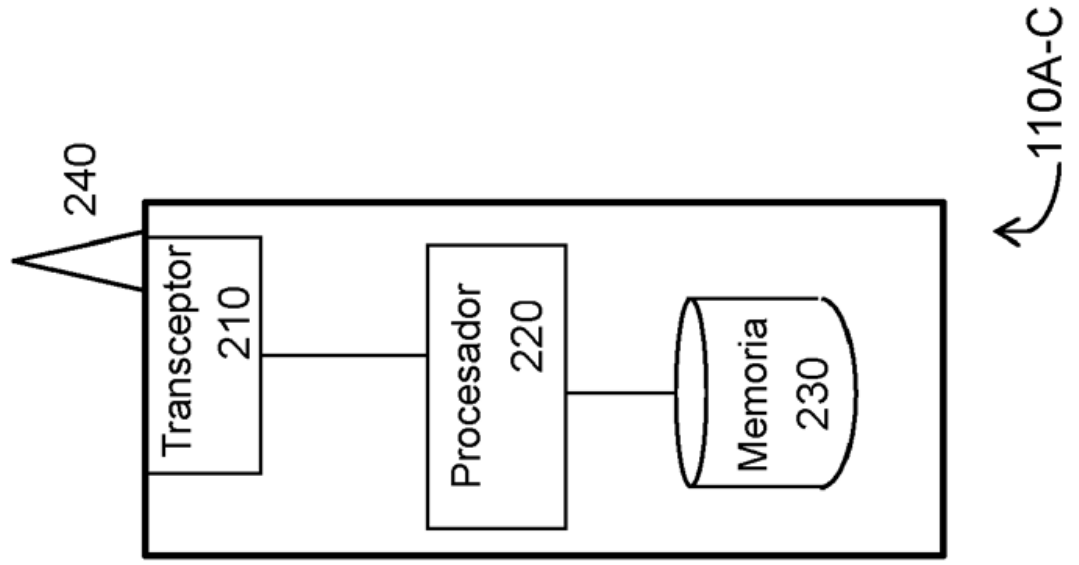


Figura 3

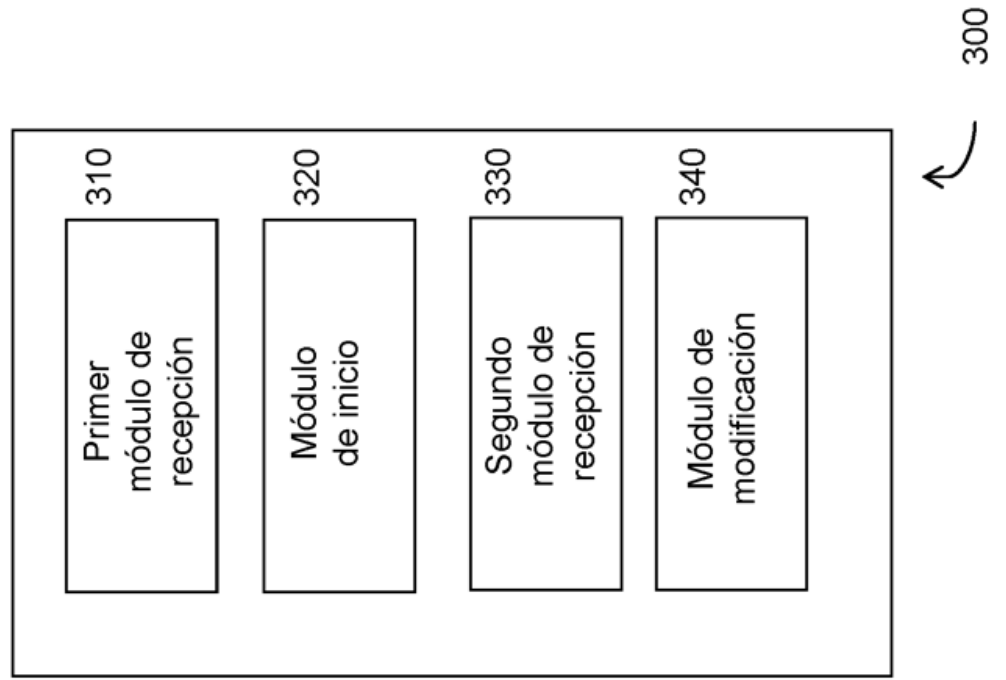


Figura 4

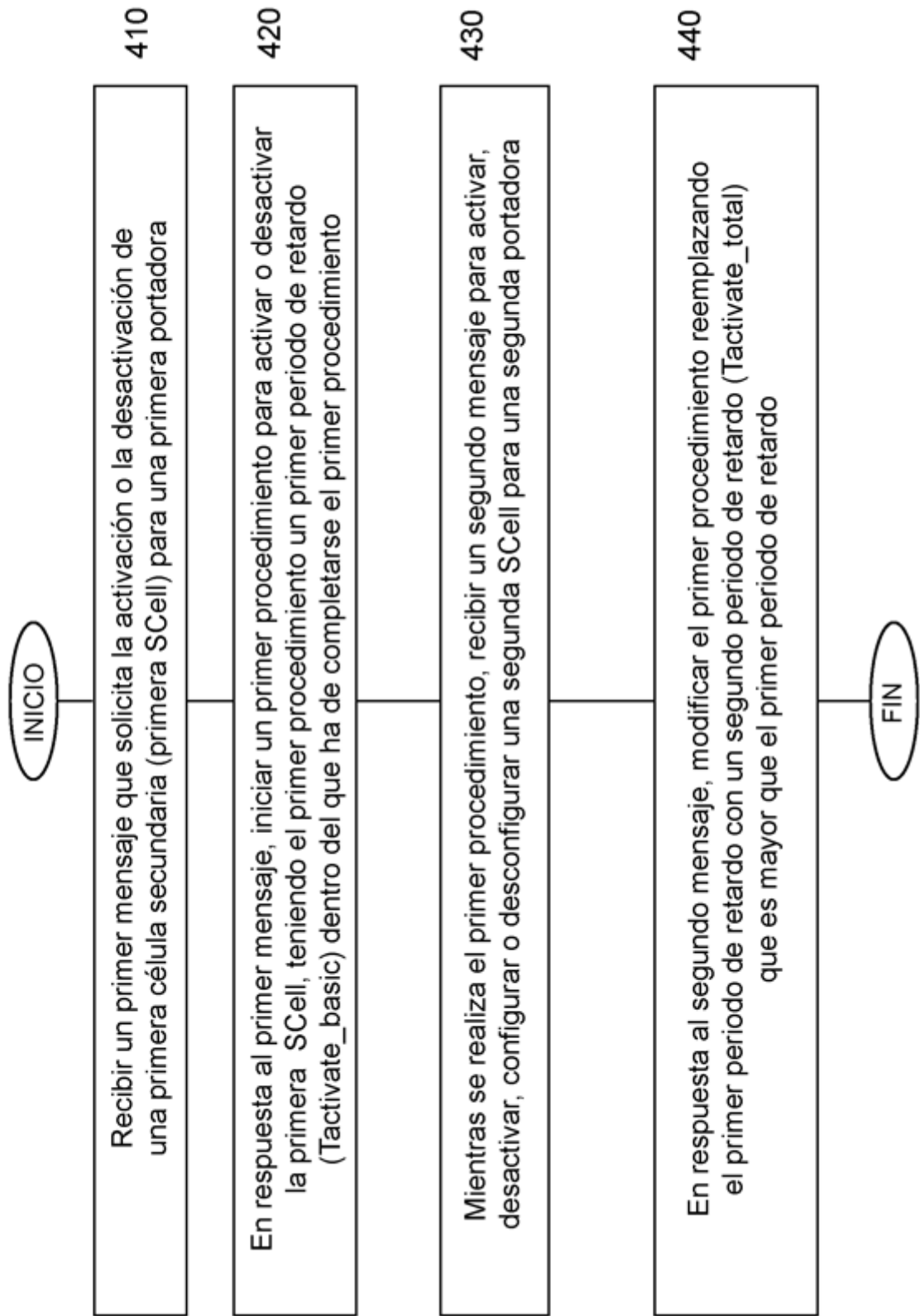
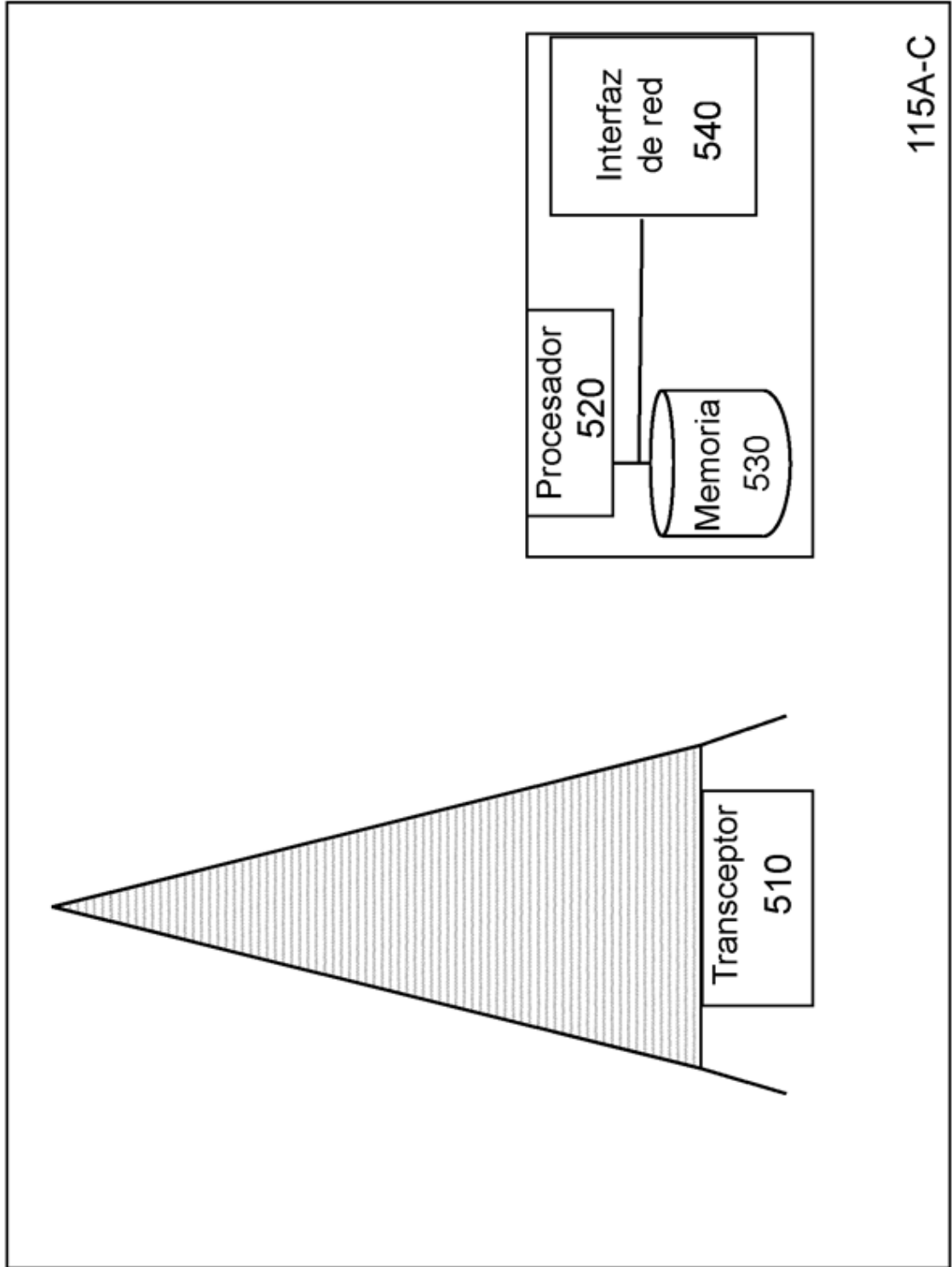


Figura 5



115A-C

Figura 6

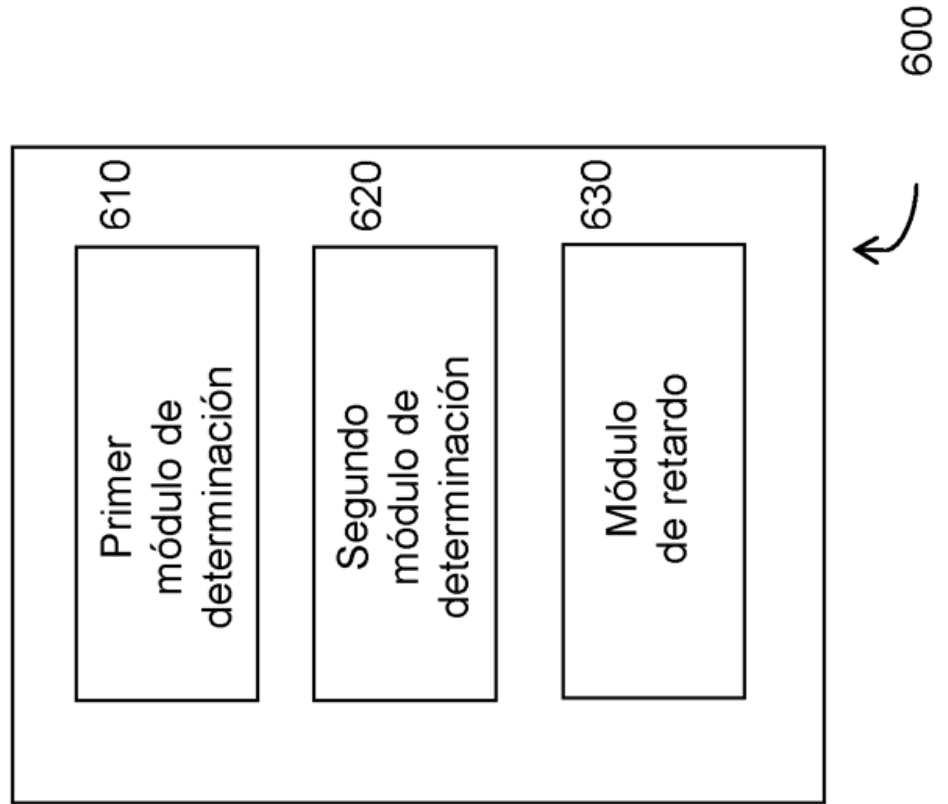


Figura 7

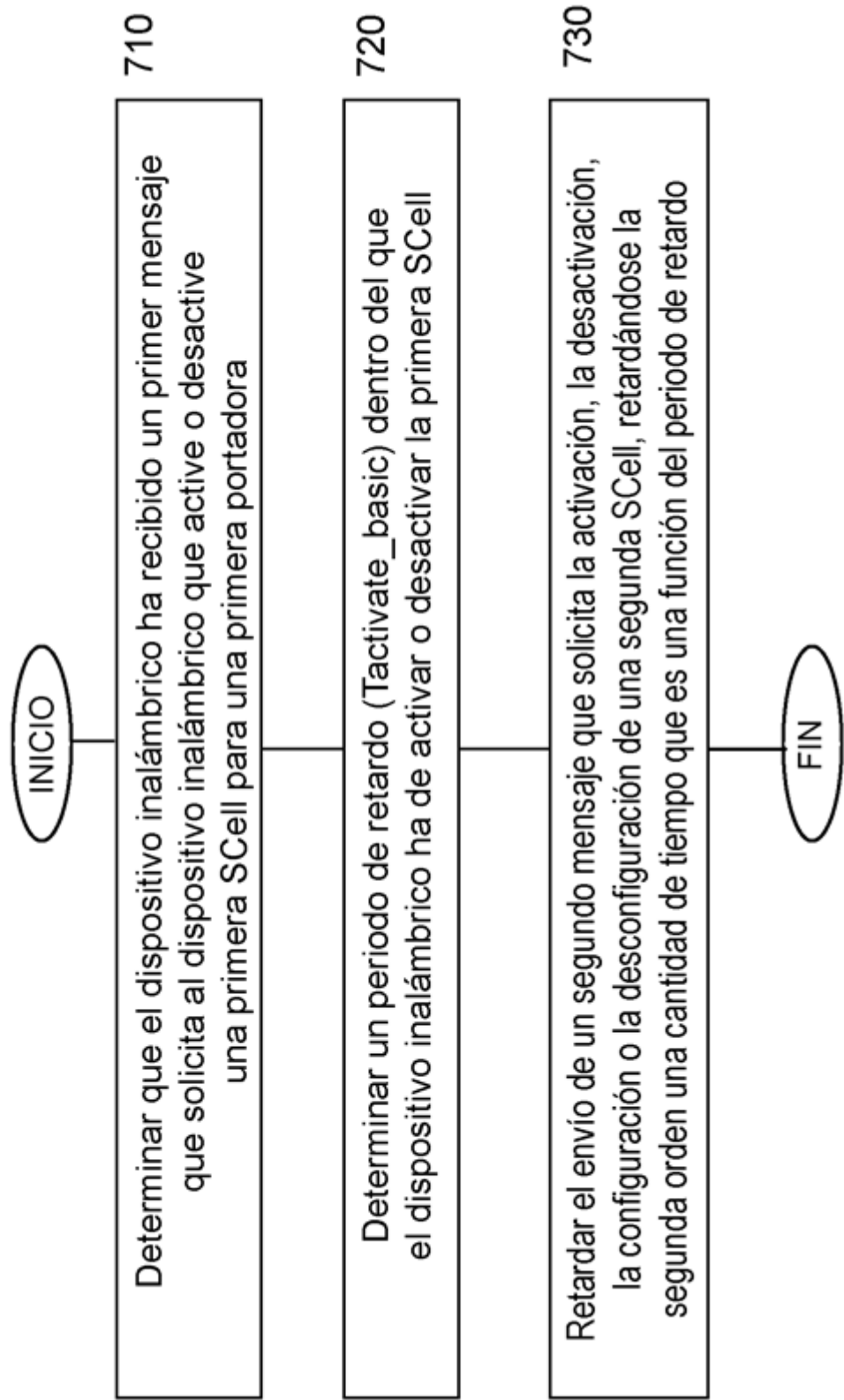


Figura 8

