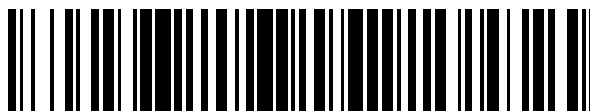


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 228**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.02.2015 PCT/SE2015/050195**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2015 WO15147720**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2015 E 15710286 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 3123790**

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

30 Prioridad:

24.03.2014 US 201461969704 P

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

31.07.2018

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:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 677 228 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 celdas secundarias

Campo técnico

5 Los ejemplos de implementación particulares se refieren de manera general a comunicaciones inalámbricas y más particularmente a un sistema y método para activar y desactivar múltiples celdas secundarias.

Antecedentes

10 Generalmente, la portadora principal transporta la señalización esencial que es específica del dispositivo de comunicación inalámbrica. La portadora primaria existe tanto en las direcciones de enlace ascendente como de enlace descendente. De esta manera, si solamente hay una única portadora componente de enlace ascendente, la celda primaria (Celda P) está en esa portadora componente. La red puede asignar diferentes portadoras primarias a diferentes dispositivos de comunicación inalámbrica que operan en el mismo sector o celda.

15 Un nodo de red usa un procedimiento de establecimiento de celda secundaria (Celda S) multiportadora para al menos establecer o liberar temporalmente una Celda S para un dispositivo de comunicación inalámbrica capaz de operación multiportadora. La Celda S se puede establecer o liberar en el enlace descendente, enlace ascendente o ambos. Ejemplos de comandos que puede usar la red en el procedimiento de establecimiento de Celda S multiportadora incluyen Configuración de Celda o Celdas S, Desconfiguración de Celda o Celdas S, Activación de Celda o Celdas S y Desactivación de Celda o Celdas S.

20 El procedimiento de configuración se usa por el nodo de red de radio de servicio (por ejemplo, eNodo B en LTE) para configurar un dispositivo de comunicación inalámbrica capaz de agregación de portadoras con una o más Celdas S en el enlace descendente, enlace ascendente o ambos. El procedimiento de desconfiguración se usa por el nodo de red de radio de servicio para desconfigurar o eliminar una o más Celdas S ya configuradas en el enlace descendente, enlace ascendente o ambos. El procedimiento de configuración o desconfiguración también se puede usar para cambiar la configuración actual multiportadora. Por ejemplo, el número de Celdas S se puede aumentar o disminuir, o se pueden intercambiar las Celdas S existentes con unas nuevas.

25 A diferencia de una Celda P, que siempre está activada, las Celdas S se pueden activar y desactivar según sea necesario. Específicamente, el nodo de red de radio de servicio puede iniciar la activación de una o más Celdas S desactivadas o la desactivación de una o más Celdas S activas en las portadoras secundarias configuradas correspondientes. Las Celdas S configuradas se desactivan inicialmente tras la adición y después de un cambio de celda, tal como un traspaso. En LTE, el comando de activación y desactivación se envía por el eNodoB al dispositivo inalámbrico a través de un control de acceso al medio - elemento de control, MAC-CE. La desactivación de Celda S ahorra energía de la batería del dispositivo de comunicación inalámbrica.

30 En respuesta a la recepción del comando para activar o desactivar la Celda S, el dispositivo inalámbrico, que también se puede denominar equipo de usuario (UE), debe activar o desactivar la Celda S dentro de un requisito de tiempo mínimo especificado. Por ejemplo, la especificación TS 36.133 publicación 10 define ciertos requisitos de retardo de activación de Celda S. Específicamente, al recibir el comando de activación de Celda S en la subtrama n , el dispositivo inalámbrico será capaz de transmitir una información de estado de canal, CSI, válida informar y aplicar acciones relacionadas con el comando de activación para la Celda S que se active no más tarde de en la subtrama $n+24$ a condición de que se cumplan las siguientes condiciones para la Celda S: 1) durante el período igual a $\max(5 \text{ measCycleSCell}, 5 \text{ ciclos de recepción discontinua (DRX)})$ antes de la recepción del comando de activación de Celda S, (a) el dispositivo de comunicación inalámbrica ha enviado un informe de medición válido para la Celda S que se activa, y (b) la Celda S que se activa permanece detectable según las condiciones de identificación de celda, y 2) la Celda S que se activa también permanece detectable durante el retardo de activación de Celda S según las condiciones de identificación de celda. De otro modo, al recibir el comando de activación de Celda S en la subtrama n , el dispositivo inalámbrico será capaz de transmitir un informe CSI válido y aplicar acciones relacionadas con el comando de activación para la Celda S que se activa no más tarde de en la subtrama $n+34$, a condición de que la Celda S se pueda detectar con éxito al primer intento.

35 Los requisitos de retardo de desactivación de Celda S también se definen en la especificación TS 36.133, publicación 10. Según la cual, al recibir el comando de desactivación de Celda S o a la expiración del temporizador `sCellDeactivationTimer` en la subtrama n , el dispositivo inalámbrico logrará las acciones de desactivación para que la Celda S se desactive no más tarde de en la subtrama $n+8$.

40 No obstante, la activación o desactivación de una Celda S puede ser interferida por operaciones relacionadas con otra Celda S. Por ejemplo, la activación o desactivación de una primera Celda S se puede degradar severamente cuando el dispositivo inalámbrico recibe un comando para configurar o desconfigurar una segunda Celda S mientras que el dispositivo inalámbrico está realizando el procedimiento de activación o desactivación para la primera Celda S.

55

El documento de discusión "Impact on RRM requirements in 3 DL CA", R4-140743, en la Reunión # 70 del 3GPP del grupo WG4 TSG-RAN del 3GPP, publicado el 09-02-2014, describe mejoras adicionales en agregación de portadoras con múltiples Celdas S.

Compendio

5 Algunos ejemplos de implementación proponen soluciones para activar y desactivar múltiples celdas secundarias. Un método para activar y desactivar múltiples celdas secundarias mediante un dispositivo inalámbrico que usa agregación de portadoras para recibir señales de una pluralidad de portadoras en una celda primaria (Celda P) y una pluralidad de celdas secundarias (Celdas S) se proporciona en la reivindicación 1. Por ejemplo, según un ejemplo de implementación particular, un método incluye recibir un primer mensaje que solicita activación o desactivación de una primera celda secundaria (primera Celda S) para una primera portadora. En respuesta al primer mensaje, se inicia un primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S. El dispositivo inalámbrico tiene un primer período de retardo ($T_{\text{activate_basic}}$) dentro del cual completar el primer procedimiento. Mientras que se realiza el primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S, se recibe un segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda Celda S para una segunda portadora. En respuesta a la recepción del segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar la segunda Celda S, el primer procedimiento se modifica sustituyendo el primer período de retardo con un segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) dentro del cual completar el primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S. El segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) es mayor que el primer período de retardo ($T_{\text{activate_basic}}$).

20 Como otro ejemplo, según un ejemplo de implementación particular, un dispositivo inalámbrico que usa agregación de portadoras para recibir señales de una pluralidad de portadoras en una celda primaria (Celda P) y una pluralidad de celdas secundarias (Celdas S) se proporciona en la reivindicación 6 e incluye una memoria que contiene instrucciones ejecutables; y uno o más procesadores en comunicación con la memoria. El uno o más procesadores son operables para ejecutar las instrucciones para hacer que el dispositivo inalámbrico reciba un primer mensaje que solicita la activación o desactivación de una primera celda secundaria (primera Celda S) para una primera portadora. En respuesta al primer mensaje, se inicia un primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S. El dispositivo inalámbrico tiene un primer período de retardo ($T_{\text{activate_basic}}$) dentro del cual completar el primer procedimiento. Mientras que se realiza el primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S, se recibe un segundo comando para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda Celda S para una segunda portadora. En respuesta a la recepción del segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar la segunda Celda S, el primer procedimiento se modifica sustituyendo el primer período de retardo con un segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) dentro del cual completar el primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S. El segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) es mayor que el primer período de retardo ($T_{\text{activate_basic}}$).

35 Algunos ejemplos de implementación de la descripción pueden proporcionar una o más ventajas técnicas. Por ejemplo, en ciertos ejemplos de implementación, las técnicas empleadas pueden permitir que el dispositivo inalámbrico active o desactive una Celda S de manera más eficiente y precisa incluso mientras que se solicita que active, desactive, configure o desconfigure una o más Celdas S adicionales. Otra ventaja técnica puede ser que el nodo de red tome conciencia del rendimiento del equipo de usuario. Por ejemplo, el nodo de red puede tomar conciencia del tiempo requerido para realizar el establecimiento o la liberación de Celda S cuando el equipo de usuario realiza el establecimiento o la liberación de más de una Celda S durante al menos parte del tiempo de superposición. Otra ventaja técnica más puede ser que las técnicas aseguran que el comportamiento del equipo de usuario esté bien definido y sea coherente incluso si se solicita al equipo de usuario que establezca o libere varias Celdas S durante al menos parte del tiempo de superposición. Otra ventaja técnica más puede ser que el nodo de red puede no tener que esperar a la terminación del establecimiento o la liberación de Celda S para una Celda S antes de solicitar el establecimiento o la liberación de otra Celda S. Es decir, el nodo de red puede enviar solicitudes concurrentes al equipo de usuario para la ejecución del establecimiento o la liberación de Celda S para más de una Celda S.

Algunos ejemplos de implementación pueden beneficiarse de alguna, ninguna o todas estas ventajas. Otras ventajas técnicas pueden ser fácilmente confirmadas por un experto en la técnica.

50 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 en conjunto con los dibujos anexos, en los que:

la Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una red inalámbrica ejemplar, según ejemplos de implementación particulares;

55 la Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo inalámbrico ejemplar para activar y desactivar múltiples celdas secundarias, según ejemplos de implementación particulares;

la Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra ejemplos de implementación de un dispositivo inalámbrico ejemplar que opera como un aparato virtual de interconexión informática, según ciertos ejemplos de implementación;

5 la Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método ejemplar para activar y desactivar múltiples celdas secundarias mediante un dispositivo inalámbrico, según ejemplos de implementación particulares;

la Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un nodo de red ejemplar, según ejemplos de implementación particulares;

la Figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra ejemplos de implementación de un nodo de red ejemplar que opera como un aparato virtual de interconexión informática, según ciertos ejemplos de implementación;

10 la Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un método ejemplar para activar y desactivar múltiples celdas secundarias mediante un nodo de red, según ejemplos de implementación particulares; y

la Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un nodo de red central ejemplar, según ejemplos de implementación particulares;

Descripción detallada

15 Un problema con las soluciones existentes para agregación de portadoras es que un nodo de red inalámbrica que usa agregación de portadoras para recibir servicio de una pluralidad de portadoras secundarias puede recibir múltiples comandos que se superponen para activar o desactivar portadoras secundarias. Por ejemplo, según ciertos ejemplos de implementación, un dispositivo inalámbrico que está realizando actualmente una operación para activar una primera celda secundaria (Celda S) puede recibir un comando para desactivar, activar, configurar o desconfigurar una segunda Celda S. El segundo comando recibido puede interferir con la ejecución de la activación o desactivación de la segunda Celda S. Como resultado, el dispositivo inalámbrico no puede activar o desactivar la primera Celda S dentro del requisito mínimo especificado para la activación o desactivación.

20 Ciertos ejemplos de implementación de la presente descripción pueden proporcionar una solución a este u otros problemas. En algunos ejemplos de implementación, un dispositivo inalámbrico capaz de al menos dos Celdas S puede adaptar el procedimiento usado para activar o desactivar una primera Celda S en base a si se recibe un comando relacionado con la activación, desactivación u otra reconfiguración de una segunda Celda S. Por ejemplo, mientras que se establece o libera una primera Celda S, el dispositivo inalámbrico también puede recibir una solicitud para establecer o liberar una segunda Celda S. En este caso, el dispositivo inalámbrico puede adaptar su procedimiento para cumplir con uno o más segundos requisitos predefinidos relacionados con el establecimiento o la liberación de Celda S. En ciertos ejemplos de implementación, los segundos requisitos predefinidos pueden ser menos estrictos que los primeros requisitos predefinidos, en donde se requiere que estos últimos se cumplan por el dispositivo inalámbrico mientras que se establece o libera la primera Celda S cuando no se recibe una solicitud para el establecimiento o la liberación de la segunda Celda S. En ejemplos de implementación particulares, ejemplos de requisitos predefinidos pueden ser un retardo de activación de Celda S, un retardo de desactivación de Celda S u otros requisitos de temporización.

25 En ciertos ejemplos de implementación que se describirán con más detalle a continuación, un nodo de red puede retrasar deliberadamente el envío del mensaje de solicitud de establecimiento o liberación de Celda S al dispositivo inalámbrico para establecer o liberar una primera Celda S, a condición de que se determine por el nodo de red que el dispositivo inalámbrico capaz de al menos dos Celdas S ya está realizando o se espera que realice el establecimiento o la liberación de la otra Celda S. El mensaje retrasado se puede enviar después de que el dispositivo inalámbrico haya establecido o liberado una segunda Celda S. En caso de activación, la red puede determinar que se ha activado la otra Celda S, ya que esto se indica por el dispositivo inalámbrico que envía una CQI válida para la otra Celda S. En caso de desactivación, configuración y desconfiguración, los requisitos mínimos (por ejemplo, retardo máximo) para el tiempo empleado por los procedimientos pueden estar predefinidos o ser conocidos o determinados de otro modo en base a una o más especificaciones técnicas. Usando este método, un nodo de red puede evitar la situación donde el establecimiento o la liberación de más de dos Celdas S se solapan parcial o completamente en el tiempo, en ejemplos de implementación particulares.

Ejemplos de implementación particulares se describen en las Figuras 1-8 de los dibujos, siendo usados números similares para partes similares y correspondientes de los diversos dibujos.

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

Los nodos de red de radio 115A-C pueden interactuar con el controlador de red de radio 120. El controlador de red de radio 120 puede controlar los nodos de red de radio 115A-C y puede proporcionar ciertas funciones de gestión de recursos de radio, funciones de gestión de movilidad y/u otras funciones adecuadas. El controlador de red de radio 120 puede interactuar con el nodo de red central 130. En ciertos ejemplos de implementación, el controlador de red de radio 120 puede interactuar con el nodo de red central 130 a través de una red de interconexión. La red de interconexión puede referirse a cualquier sistema de interconexión capaz de transmitir audio, video, señales, datos, mensajes o cualquier combinación de los anteriores. La red de interconexión puede incluir todas o una parte de una Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN), 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 de comunicación o informática local, regional o global tal como Internet, una red cableada o inalámbrica, una intranet de empresa o cualquier otro enlace de comunicación adecuado, incluyendo combinaciones de los mismos.

En algunos ejemplos de implementación, el nodo de red central 130 puede gestionar el establecimiento de sesiones de comunicación y otras diversas funcionalidades para los dispositivos inalámbricos 110A-C. Los dispositivos inalámbricos 110A-C pueden intercambiar ciertas señales con el nodo de red central 130 usando la capa de estrato sin acceso. En la señalización de estrato sin acceso, las señales entre el dispositivo inalámbrico 110 y el nodo de red central 130 se pueden pasar transparentemente a través de la red de acceso por radio. Ejemplos de implementación ejemplo de dispositivos inalámbricos 110A-C, nodos de red de radio 115A-C y un controlador de nodo de red central 120 o nodo de red central 130 se describen con respecto a las Figuras 2, 4 y 6, respectivamente.

Como se ha descrito con respecto a la Figura 1 anterior, los ejemplos de implementación de la red 100 pueden incluir uno o más dispositivos inalámbricos 110A-C, y uno o más tipos diferentes de nodos de red capaces de comunicarse (directa o indirectamente) con dispositivos inalámbricos 110A-C. Ejemplos de nodos de red incluyen nodos de red de radio 115A-C, 120 y nodos de red central 130. La red también puede incluir cualquier elemento adicional adecuado para soportar comunicación entre dispositivos inalámbricos 110A-C o entre un dispositivo inalámbrico 110A-C y otro dispositivo de comunicación (tal como un teléfono fijo).

Los dispositivos inalámbricos 110A-C, los nodos de red de radio 115A-C y el nodo de red central 130 pueden usar cualquier tecnología de acceso por radio adecuada, tal como evolución a largo plazo (LTE), LTE avanzada, UMTS, HSPA, Sistema Global para Comunicación Móvil (GSM), cdma2000, WiMax, WiFi, otra tecnología de acceso por radio adecuada o cualquier combinación adecuada de una o más tecnologías de acceso por radio. Con propósitos de ejemplo, se pueden describir diversos ejemplos de implementación dentro del contexto de ciertas tecnologías de acceso por radio, tales como WCDMA. No obstante, el alcance de la descripción no se limita a los ejemplos y otros ejemplos de implementación podrían usar diferentes tecnologías de acceso por radio. Cada uno de los dispositivos inalámbricos 110A-C, los nodos de red de radio 115A-C, el controlador de red de radio 120 y el nodo de red central 130 pueden incluir cualquier combinación adecuada de hardware y/o software. Ejemplos de ejemplos de implementación particulares de dispositivos inalámbricos 110A-C, nodos de red de radio 115A-C y nodos de red (tales como el controlador de red de radio 120 o nodo de red central 130) se describen con respecto a las Figuras 2, 5 y 8 a continuación, respectivamente.

Concepto de agregación de portadoras o multiportadora

Ciertos ejemplos de implementación pueden incluir una operación de agregación de portadoras (CA) o multiportadora. En una operación de CA o multiportadora, un dispositivo inalámbrico 110A-C puede ser capaz de recibir y/o transmitir datos hacia y desde más de una celda de servicio. En otras palabras, en una CA, el dispositivo inalámbrico 110A-C capaz se puede configurar para operar con más de una celda de servicio.

La portadora de cada celda de servicio se puede llamar de manera general portadora componente (CC). En los términos más simples, la portadora componente (CC) puede suponer una portadora individual en un sistema multiportadora. El término agregación de portadoras (CA) también se puede conocer indistintamente como "sistema multiportadora", "operación multicelda", "operación multiportadora", transmisión y/o recepción de "multiportadora". Esto significa que la CA se usa para la transmisión de señalización y datos en las direcciones de enlace ascendente y de enlace descendente. Una de las CC se designa como la portadora componente primaria (PCC) o simplemente portadora primaria o incluso portadora de anclaje. Las restantes se designan como portadora componente secundaria (SCC) o simplemente portadoras secundarias o incluso portadoras suplementarias. La celda de servicio se puede conocer indistintamente como celda primaria (Celda P) o celda de servicio primaria (PSC). De forma similar, la celda de servicio secundaria se puede conocer indistintamente como celda secundaria (Celda S) o celda de servicio secundaria (SSC).

Generalmente, la CC primaria o de anclaje transporta la señalización específica del dispositivo inalámbrico 110A-C esencial y es la portadora donde el dispositivo inalámbrico A-C realiza monitorización de enlace de radio. La CC primaria (también conocida como PCC o Celda P) existe tanto en las direcciones de enlace ascendente como de enlace descendente en CA. En caso de que haya una única CC de UL, la Celda P debe estar en esa CC. La red puede asignar diferentes portadoras primarias a diferentes dispositivos inalámbricos 110A-C que operan en un área dentro de la cobertura de radio del mismo sector o celda.

Procedimiento de establecimiento o liberación de Celda S multiportadora

Como se usa en la presente memoria, el establecimiento de Celda S multiportadora puede referirse a un procedimiento que permite que el nodo de red 115A-C al menos establezca o libere temporalmente el uso de una Celda S, en el enlace descendente (DL) y/o el enlace ascendente (UL) por el dispositivo inalámbrico 110A-C capaz de CA. En ejemplos de implementación particulares, el procedimiento o comando de establecimiento o liberación de Celda S puede incluir una cualquiera o más de:

- Configuración de Celda o Celdas S también conocida como adición de Celda S
- Desconfiguración de Celda o Celdas S también conocida como liberación de Celda S
- Activación de Celda o Celdas S
- Desactivación de Celda o Celdas S

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

Configuración y desconfiguración de Celda S

En ciertos ejemplos de implementación, el procedimiento de configuración (es decir, adición/liberación de Celda S) se puede usar por el nodo de red de radio de servicio 115A (por ejemplo, eNodo B en LTE o Nodo B en HSPA) para configurar un dispositivo inalámbrico 110 capaz de CA como una o más Celdas S (Celda S de DL, Celda S de UL o ambas). Por otra parte, el procedimiento de desconfiguración se puede usar por el nodo de red de radio 115A (por ejemplo, eNodo B) para desconfigurar o eliminar una o más Celdas S ya configuradas (Celda S de DL, Celda S de UL o ambas). El procedimiento de configuración o desconfiguración también se puede usar para cambiar la configuración multiportadora actual (por ejemplo, para aumentar o disminuir el número de Celdas S o para intercambiar las Celdas S existentes con unas nuevas, en ejemplos de implementación particulares). La configuración y desconfiguración se pueden hacer por el nodo de red de radio tal como eNodo B y/o por el Controlador de Red de Radio (RNC) 120 usando señalización de RRC en LTE y HSPA, respectivamente.

Activación y desactivación de celdas secundarias

En ciertos ejemplos de implementación, el nodo de red de radio de servicio 115A-C (por ejemplo, eNodo B en LTE o Nodo B en HSPA) puede activar una o más Celdas S desactivadas o desactivar una o más Celdas S en las portadoras secundarias configuradas correspondientes. La Celda P se puede activar siempre. En un ejemplo de implementación particular, las Celdas S configuradas se pueden desactivar inicialmente tras la adición y después de un cambio de celda (por ejemplo, traspaso). En HSPA, el comando de activación y desactivación se puede enviar por el nodo de red 115A-C a través de HS-SCCH, según un ejemplo de implementación particular. En LTE, el comando de activación y desactivación se puede enviar por el eNodo B 115A-C a través del elemento de control de MAC (MAC-CE). La desactivación de Celda S puede ahorrar energía de la batería del dispositivo inalámbrico 110A-C.

Requisitos de retardo de activación y desactivación de Celda S

Según las técnicas anteriores, existen requisitos de retardo de activación y desactivación de Celda S solamente para una Celda S como se explica a continuación:

- Retardo de activación de Celda S: El retardo dentro del cual el dispositivo inalámbrico 110A-C será capaz de activar la Celda S desactivada puede depender de las condiciones especificadas. Al recibir el comando de activación de Celda S en la subtrama n , el dispositivo inalámbrico 110A-C puede ser capaz de transmitir un informe de CSI válida para que la Celda S se active no más tarde que en la subtrama $n+24$ a condición de que se cumplan ciertas condiciones predefinidas para la Celda S. De otro modo, al recibir el comando de activación de Celda S en la subtrama n , el UE será capaz de transmitir un informe de CSI válida para que la Celda S se active no más tarde que en la subtrama $n+34$, a condición de que la Celda S se pueda detectar con éxito en el primer intento. La CSI válida se basa en la medición del UE y corresponde a cualquier valor de CQI predefinida con la excepción del índice de CQI = 0 (fuera de rango)
- Retardo de desactivación de Celda S: Al recibir el comando de desactivación de Celda S o a la expiración del *sCellDeactivationTimer* en la subtrama n , el dispositivo inalámbrico 110A-C logrará las acciones de desactivación para que la Celda S se desactive no más tarde que en la subtrama $n+8$.

Interrupción debida a mediciones o procedimiento de establecimiento o liberación de Celda S

En ejemplos de implementación particulares, el establecimiento o la liberación de una Celda S (es decir, cuando la Celda S se configura, desconfigura, activa o desactiva) puede causar fallo o interrupción de la operación en la Celda P o cualquier otra Celda S activada. El establecimiento o la liberación de la Celda S, puede causar una interrupción en la recepción y/o transmisión de señales en la Celda P u otra Celda S activada. El fallo en el UL y/o el DL ocurre típicamente cuando el dispositivo inalámbrico 110A-C tiene una única cadena de radio para recibir y/o transmitir más

de una CC. No obstante, el fallo también puede ocurrir cuando el dispositivo inalámbrico 110A-C tiene cadenas de radio independientes en el mismo chip. El fallo ocurre principalmente cuando la agregación de portadoras (CA) capaz de que un dispositivo inalámbrico 110A-C cambie su recepción y/o ancho de banda de transmisión (BW) de una operación de portadora única a una multiportadora o viceversa. Con el fin de cambiar el BW, el dispositivo inalámbrico 110A-C puede tener que reconfigurar sus componentes de RF en la cadena de RF, por ejemplo, el filtro de RF, amplificador de potencia (PA), etc., según ciertos ejemplos de implementación. La interrupción puede variar entre 2-5 ms, según un ejemplo de implementación particular. La interrupción puede ser debida a varios factores que incluyen la sintonización de RF para reconfigurar el BW (es decir, acortar o extender), el establecimiento o ajuste de parámetros de radio tales como establecimiento de AGC, etc.

Según un ejemplo de implementación particular, no obstante, se puede permitir una interrupción en la Celda P de hasta 5 subtramas para CA dentro de banda cuando cualquiera del procedimiento de establecimiento o liberación de Celda S se ejecuta por el dispositivo inalámbrico 110A-C. No obstante, se puede permitir una interrupción en la Celda P de hasta 1 subtrama para CA entre bandas cuando cualquiera del procedimiento de establecimiento o liberación de Celda S se ejecuta por el dispositivo inalámbrico 110A-C.

Durante el período de interrupción, el dispositivo inalámbrico 110A-C puede no recibir y/o transmitir ninguna señal o información a la red 130, según ciertos ejemplos de implementación. Durante la interrupción, el dispositivo inalámbrico 110A-C puede no ser capaz de realizar mediciones debido a su incapacidad para recibir y/o transmitir señales. Esto puede conducir a la pérdida o caída de paquetes transmitidos entre el dispositivo inalámbrico 110A-C y su nodo de red de celda de servicio 115A. Se debería señalar que la interrupción puede impactar a varias o todas las portadoras activas, y puede afectar tanto al enlace ascendente como al enlace descendente.

En ciertos ejemplos de implementación, los requisitos de retardo de activación y desactivación de Celda S se pueden definir para el dispositivo inalámbrico 110A-C que soporta solamente una Celda S en al menos el DL. Esto significa que cuando tal dispositivo inalámbrico 110A-C se configura con la Celda S activa o desactiva, esta Celda S no se ve afectada por ninguna otra celda de servicio, en la medida que la Celda P nunca se puede desconfigurar o desactivar.

No obstante, para un dispositivo inalámbrico 110A-C capaz de más de una Celda S, la activación o desactivación de cualquiera de las Celdas S se puede interferir por el establecimiento o la liberación de otra Celda S. El comportamiento del dispositivo inalámbrico 110A-C que opera en este escenario no está definido. La consecuencia puede ser que el dispositivo inalámbrico 110A-C no es capaz de completar el procedimiento de activación o desactivación de Celda S en curso. Esto puede dar como resultado que bajo tal situación, el nodo de red puede no ser capaz de usar la Celda S. Para evitar tal situación, hay riesgo de que cierta implementación de red mantenga todas las Celdas S en estado activado, incluso aunque no se necesiten todas ellas todo el tiempo. Esto a su vez degradará la vida de la batería del dispositivo inalámbrico 110A-C y también puede requerir más recursos de procesamiento en el nodo de red 115A-C. Por lo tanto, es importante que el comportamiento del dispositivo inalámbrico con respecto a la activación y desactivación de Celda S para el dispositivo inalámbrico 110A-C que soporta más de una Celda S esté bien definido, según ejemplos de implementación particulares.

Según ejemplos de implementación particulares, se elaborará lo siguiente a continuación:

- Descripción de un escenario que implica el establecimiento o la liberación de Celda S
- Método en un dispositivo inalámbrico 110A-C de adaptación de procedimiento para cumplir los requisitos para el establecimiento o la liberación de dos o más Celdas S
- Método en un nodo de red de adaptación de establecimiento o liberación de Celda o Celdas S

Los ejemplos de implementación descritos pueden ser aplicables a cualquier sistema de RAT o multi-RAT, que implican la medición sin espacios y/o la operación multiportadora. Por ejemplo, los ejemplos de implementación descritos pueden ser aplicables a Dúplex por División de Frecuencia (FDD) de LTE/Dúplex por División de Tiempo (TDD), WCDMA/HSPA, GSM, tasas de Datos Realizados de GSM para Evolución GSM (GSM EDGE), Red de Acceso por Radio (GERAN), Wi Fi y Acceso Múltiple por División de Código 2000 (CDMA2000). Los ejemplos de implementación también pueden ser aplicables a procedimientos u operaciones de radio realizadas por el dispositivo inalámbrico 110A en cualquier estado de Control de Recursos de Radio (RRC). Por ejemplo, ejemplos de implementación pueden ser aplicables a un estado conectado de RRC, estado de CELL_DCH, estado inactivo, modo inactivo, CELL_PCH, URA_PCH, CELL_FACH u otro estado de RRC.

En algunos ejemplos de implementación, el término no limitante equipo de usuario (UE) también se puede usar para referirse al dispositivo inalámbrico 110A-C. En diversos ejemplos de implementación, el UE en la presente memoria puede ser cualquier tipo de dispositivo inalámbrico capaz de comunicarse con un nodo de red u otro UE sobre señales de radio. La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo inalámbrico 110A ejemplar, según ciertos ejemplos de implementación. Ejemplos de dispositivo inalámbrico 110A-C incluyen un teléfono móvil, un teléfono inteligente, un PDA (Asistente Digital Personal), un ordenador portable (por ejemplo, ordenador portátil, tableta), un sensor, un módem, un dispositivo de tipo máquina (MTC)/dispositivo máquina a máquina (M2M), equipo

- integrado en ordenador portátil (LEE), un equipo montado en ordenador portátil (LME), mochilas USB, un dispositivo capaz de dispositivo a dispositivo u otro dispositivo que pueda proporcionar comunicación inalámbrica. El dispositivo inalámbrico 110A también puede ser un dispositivo de comunicación por radio, dispositivo objetivo, UE dispositivo a dispositivo, UE de tipo máquina o UE capaz de comunicación máquina a máquina, un sensor equipado con UE,
- 5 iPad, tableta, terminales móviles, teléfono inteligente, equipo integrado en ordenador portátil (LEE), equipo montado en ordenador portátil (LME), mochilas USB, Equipo de Instalaciones de Cliente (CPE), etc. Aunque los términos UE y dispositivo inalámbrico 110A-C se usan predominantemente en la presente memoria, el equipo también se puede conocer como estación (STA), dispositivo o terminal en algunos ejemplos de implementación. Como se representa, el dispositivo inalámbrico 110A incluye el transceptor 210, el procesador 220, la memoria 230 y la antena 240.
- 10 En algunos ejemplos de implementación, el transceptor 210 facilita la transmisión de señales inalámbricas a y la recepción de señales inalámbricas desde el nodo de red de radio 120 (por ejemplo, a través de la antena 240), el procesador 220 ejecuta instrucciones para proporcionar algo de o toda la funcionalidad descrita anteriormente en la medida que se proporciona por el dispositivo inalámbrico 110A y la memoria 230 almacena las instrucciones ejecutadas por el procesador 220.
- 15 El procesador 220 puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware y software implementados en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o todas las funciones descritas del dispositivo inalámbrico 110A. En algunos ejemplos de implementación, 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.
- 20 La memoria 230 es operable de manera general para almacenar instrucciones, tales como un programa de ordenador, software, una aplicación que incluye uno o más de lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por un procesador. Ejemplos de memoria 230 incluyen una memoria de ordenador (por ejemplo, Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) o 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 Video Digital (DVD)) y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil,
- 25 legible por ordenador no transitorio y/o ejecutable por ordenador que almacene información.
- Otros ejemplos de implementación de dispositivo inalámbrico 110A pueden incluir componentes adicionales más allá de los mostrados en la Figura 2 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del dispositivo inalámbrico, incluyendo cualquiera de la funcionalidad descrita anteriormente y/o cualquier
- 30 funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita anteriormente).
- Volviendo a la Figura 1, un escenario ejemplo incluye un dispositivo inalámbrico 110A que está servido por un primer nodo de red 115A con una Celda P 140A operando en una primera frecuencia portadora (f1) y el dispositivo inalámbrico 110A también siendo capaz de ser servido por al menos dos celdas de servicio secundarias (Celdas S)
- 35 150A y 150B. En el ejemplo de implementación ejemplo representado, el dispositivo inalámbrico 110A es capaz de ser servido por el nodo de red 115B en una primera Celda S 150A y un nodo de red 115C en una segunda Celda S 150B. Las al menos dos Celdas S 150A-B pueden constar de una primera Celda S 150A operando en una segunda frecuencia portadora (f2) y una segunda Celda S 150B operando en una tercera frecuencia portadora (f3). En algunos ejemplos de implementación, el dispositivo inalámbrico 110A también puede ser capaz de ser servido por
- 40 una tercera Celda S (no mostrada) operando en la frecuencia portadora (f4). La portadora f1 se llama indistintamente PCC, mientras que las portadoras f2, f3 y f3 se pueden llamar indistintamente SCC1, SCC2 y SCC3, respectivamente.
- El término 'servido o siendo servido' en la presente memoria significa que el dispositivo inalámbrico 110 A está configurado con la celda correspondiente y puede recibir desde y/o transmitir datos al nodo de red asociado sobre la
- 45 celda de servicio, por ejemplo, sobre la Celda P 140A o cualquiera de las Celdas S 150A-B. Los datos se pueden transmitir o recibir a través de canales físicos tales como, por ejemplo, PDSCH en el DL, PUSCH en el UL o cualquier otro canal físico adecuado.
- Se puede solicitar que el dispositivo inalámbrico 110A establezca o libere una o más Celdas S 150A-B como sigue:
- Recibir un primer mensaje o comando de solicitud de establecimiento o liberación de Celda S 150-A desde un segundo nodo de red 115B para establecer o liberar la primera Celda S 150A;
 - Recibir un segundo mensaje o comando de solicitud de establecimiento o liberación de Celda S 150B desde un tercer nodo de red 115C para establecer o liberar la segunda Celda S 150B;
 - Recibir un tercer mensaje o comando de solicitud de establecimiento o liberación de Celda S (no mostrada) desde un cuarto nodo de red (no mostrado) para establecer o liberar la tercera Celda S;
- 55 Los ejemplos de implementación se describen para al menos dos Celdas S o en algunos casos para tres Celdas S o algunos casos para cualquier número (N) de Celdas S. No obstante, los ejemplos de implementación son aplicables a cualquier número (N) de Celdas S.

En ciertos ejemplos de implementación, al menos algunos del primer, segundo, tercer y cuarto nodos de red 115B-C son los mismos o están situados conjuntamente en el mismo sitio o ubicación. Por ejemplo, en tales ejemplos de implementación, el dispositivo inalámbrico 110A puede recibir uno o más mensajes o comandos para establecer o liberar una o más Celdas S 150A-B desde el primer nodo de red 115A. También, por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 110A puede recibir uno o más mensajes para establecer o liberar una o más Celdas S 150A-B de la Celda P 140A en tales ejemplos de implementación.

En algunos ejemplos de implementación, cualquier combinación del primer, segundo, tercer y cuarto nodos de red 115A-C puede ser diferente y puede estar situada en diferentes sitios o ubicación o puede ser nodos lógicamente diferentes que aún pueden estar situados conjuntamente. En tales ejemplos de implementación, el dispositivo inalámbrico 110A puede recibir uno o más mensajes para establecer o liberar una o más Celdas S 150A-B de las respectivas Celdas S.

En algunos ejemplos de implementación, el mensaje de establecimiento o liberación de Celda S puede constar de uno o más de los siguientes:

- Configuración de la Celda S o adición de Celda S
- Desconfiguración de la Celda S o liberación de Celda S
- Activación de la Celda S
- Desactivación de la Celda S

En algunos ejemplos de implementación, se pueden recibir uno o más mensajes de establecimiento o liberación de Celda S por el dispositivo inalámbrico 110A a través de señalización de RRC. En algunos ejemplos de implementación, se pueden recibir uno o más mensajes de establecimiento o liberación de Celda S por el dispositivo inalámbrico 110A a través del comando CE de MAC.

En ciertos ejemplos de implementación, el dispositivo inalámbrico 110A tendrá la capacidad de seguir el cambio de temporización de trama del nodo de red conectado 115A. La transmisión de trama de enlace ascendente tiene lugar $(N_{TA} + N_{TAoffset}) \times T_s$ antes de la recepción del primer camino detectado (en el tiempo) de la trama de enlace descendente correspondiente desde la celda de referencia. El dispositivo inalámbrico 110A se configurará con una pTAG que contenga la Celda P. La pTAG también puede contener una Celda S o dos Celdas S, si están configuradas. Un dispositivo inalámbrico 110A capaz de soportar avance de temporización múltiple [2] también se puede configurar con una sTAG, en cuyo caso:

- la pTAG contendrá una Celda P y la sTAG contendrá una Celda S con el enlace ascendente configurado o
- la pTAG contendrá una Celda P y la sTAG contendrá dos Celdas S con el enlace ascendente configurado
- la pTAG contendrá una Celda P y una Celda S y la sTAG contendrá una Celda S con el enlace ascendente configurado

En pTAG, el dispositivo inalámbrico 110A puede usar una Celda P 140A como la celda de referencia para derivar la temporización de transmisión del UE para las celdas en la pTAG. Cuando el dispositivo inalámbrico 110A capaz de soportar avance de temporización múltiple [2] se configura con una sTAG, el dispositivo inalámbrico 110A puede usar la Celda S 150A-B activada de la sTAG para derivar la temporización de transmisión del UE para la celda en la sTAG. La precisión de temporización de transmisión inicial del 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 TAG.

Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo inalámbrico 110A puede incluir un procedimiento adaptado para cumplir los requisitos para establecer o liberar dos o más Celdas S 150A-B, según ciertos ejemplos de implementación. En un ejemplo de implementación particular, se puede suponer que el segundo nodo de red 115B, que puede ser diferente o no del primer nodo de red 115A, envía el primer mensaje de establecimiento o liberación de Celda S 150A al dispositivo inalámbrico 110A para realizar el establecimiento o la liberación de la primera Celda S 150A. El dispositivo inalámbrico 110A puede determinar si ha recibido el primer mensaje. Tras la determinación de que el dispositivo inalámbrico 110A ha recibido el primer mensaje, el dispositivo inalámbrico 110A puede realizar el establecimiento o la liberación de la primera Celda S 150A según la solicitud recibida. El dispositivo inalámbrico 110A puede determinar además entonces si el dispositivo inalámbrico 110A también ha recibido o no el segundo mensaje de establecimiento o solicitud de Celda S desde el tercer nodo de red 115C. Adicional o alternativamente, el dispositivo inalámbrico 110A también puede determinar si ha recibido un tercer mensaje de establecimiento o solicitud de Celda S desde el cuarto nodo de red (no mostrado), en algunos ejemplos de implementación.

Dependiendo de las determinaciones anteriores, el dispositivo inalámbrico 110A puede realizar el establecimiento o la liberación de la primera Celda S según las siguientes reglas que se describen a continuación:

1. Si el dispositivo inalámbrico 110A determina que ha recibido *solamente* el primer mensaje para establecer o liberar *solamente* la primera Celda S 150A (es decir, sin solicitud de establecimiento o liberación de cualquier Celda S adicional más allá de la primera Celda S 150A), entonces el dispositivo inalámbrico 110A realiza el establecimiento o la liberación de la primera Celda S 150A según al menos un primer requisito predefinido. Ejemplo del primer requisito predefinido es la primera duración o retardo de tiempo (T1). Por ejemplo, se puede requerir que el dispositivo inalámbrico 110A complete con éxito el establecimiento o la liberación de Celda S de la primera Celda S 150A durante la duración de tiempo T1. En algunos ejemplos de implementación, puede haber dos o más requisitos predefinidos tales como la duración de tiempo (T11) y la duración de tiempo (T12) donde T11 y T12 han de ser cumplidos bajo diferentes condiciones predefinidas. Ejemplos de condiciones predefinidas pueden incluir si el dispositivo inalámbrico 110A ha medido o no la primera Celda S 150A durante el último cierto período de tiempo (por ejemplo, 5 segundos), si el dispositivo inalámbrico 110A está sincronizado o no con la primera Celda S 150A, u otras condiciones predefinidas adecuadas. Por ejemplo, al recibir el mensaje de establecimiento o liberación de Celda S en la subtrama *n*, el dispositivo inalámbrico 110A puede completar el establecimiento o la liberación de la primera Celda S 150A en la subtrama *n*+24 (es decir, T11 = 24 ms) si se cumplen una o más primeras condiciones predefinidas. En otro ejemplo, al recibir el mensaje de establecimiento o liberación de Celda S en la subtrama *n*, el dispositivo inalámbrico 110A puede completar el establecimiento o la liberación de la primera Celda S 150A en la subtrama *n*+34 (es decir, T12 = 34ms) si se cumplen una o más segundas condiciones predefinidas. Tras la terminación con éxito del establecimiento o la liberación de la primera Celda S 150A, el dispositivo inalámbrico 110A puede enviar una o más señales de UL predefinidas, por ejemplo CSI, SRS, etc., o un mensaje para indicar que la primera Celda S 150A está establecida o liberada.

2. Por otra parte, si el dispositivo inalámbrico 110A determina que también ha recibido al menos el mensaje para establecer o liberar la segunda Celda S 150B mientras que la primera Celda S 150A está siendo establecida o liberada, entonces el dispositivo inalámbrico 110A realiza el establecimiento o la liberación de la primera Celda S 150A según al menos un segundo requisito predefinido. En otras palabras, el dispositivo inalámbrico 110A puede alterar o adaptar o modificar o cambiar o extender uno o más procedimientos relacionados con el establecimiento o la liberación de Celda S con el fin de cumplir uno o más segundos requisitos predefinidos. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 110A puede usar un primer procedimiento y se requiere que cumpla el primer conjunto de requisitos predefinidos cuando el dispositivo inalámbrico 110A realiza el primer establecimiento o liberación de Celda S sin recibir la solicitud de realizar ningún otro establecimiento o liberación de Celda S. Por otra parte, el dispositivo inalámbrico 110A usa un segundo procedimiento y se requiere que cumpla un segundo conjunto de requisitos predefinidos cuando el dispositivo inalámbrico 110A realiza el primer establecimiento o liberación de Celda S mientras que se recibe la solicitud para realizar al menos un establecimiento o liberación de Celda S más. Ejemplo del segundo requisito predefinido es la segunda duración o retardo de tiempo (T1). Por ejemplo, en este caso, se requiere que el dispositivo inalámbrico 110A complete con éxito el establecimiento o la liberación de Celda S de la primera Celda S 150A durante la duración de tiempo T2. En algunos ejemplos de implementación, puede haber dos o más segundos requisitos predefinidos, tales como la duración de tiempo (T21) y la duración de tiempo (T22) donde T21 y T22 se han de cumplir bajo diferentes condiciones predefinidas como se ha descrito en el Paso 1 anterior. La duración de tiempo T2 predefinida es al menos la función de T1 y $T2 > T1$. De manera similar, T21 y T22 son función de T11 y T12 respectivamente y $T21 > T11$ y $T22 > T12$. En algunos ejemplos de implementación, si el dispositivo inalámbrico 110A determina que también ha recibido al menos el mensaje para establecer o liberar la segunda Celda S 150B mientras que está siendo establecida o liberada la primera Celda S 150A, entonces el dispositivo inalámbrico 110A puede reiniciar parcial o totalmente el establecimiento o la liberación de la primera Celda S 150A. En otro ejemplo, el dispositivo inalámbrico 110A puede retrasar el establecimiento o la liberación de la segunda Celda S 150B hasta después de que se complete el establecimiento o la liberación de la primera Celda S. Además, en este ejemplo, se puede permitir que el dispositivo inalámbrico 110A extienda el tiempo máximo permitido para el establecimiento/liberación de la segunda Celda S 150B desde que fue recibida la solicitud de establecimiento/liberación de la Celda S mientras que no se completó el establecimiento/liberación de la primera Celda S 150A

Varios ejemplos generales y específicos de la duración de tiempo T2 se proporcionan como sigue:

Ejemplo 1: Un ejemplo de una expresión general para T2 como función de al menos T1 se expresa por (1):

$$T2 = g(T1, K, D, \Delta) \quad (1)$$

donde:

- K es el número de veces que se solicita al dispositivo inalámbrico 110A que realice el establecimiento o la liberación de al menos la segunda Celda S 150B mientras (es decir, durante el tiempo) que la primera Celda S 150A está siendo establecida o liberada por el dispositivo inalámbrico 110A;
- K puede ser o no diferente para la activación/desactivación de la primera Celda S 150A y la configuración/desconfiguración de la primera Celda S

- K = 1 puede cubrir tanto el DL como el UL (por ejemplo, para una activación/desactivación de Celda S cuando existen tanto el DL como el UL, a diferencia de la banda de frecuencia solamente de enlace descendente, por ejemplo, la banda 30 de FDD de LTE)
- 5 • K = 1 puede ser cualquiera de: solamente el DL, tanto el DL como el UL y solamente el UL (por ejemplo, para una configuración/desconfiguración de Celda S)
- D es la interrupción debida al establecimiento o la liberación de al menos la segunda Celda S (UL, DL o ambos) y;
- Δ es el margen adicional para explicar todas las interrupciones y/o el margen de implementación del UE y donde $\Delta \geq 0$. El parámetro Δ (aquí y también en otros ejemplos a continuación) también puede explicar si hay un procedimiento de establecimiento/liberación en curso para una tercera Celda S en el momento cuando se recibió la solicitud de establecimiento/liberación de la primera Celda S.

También se puede observar que la función g (anteriormente y también en los otros ejemplos a continuación) es una función del número de Celdas S 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 Celdas S o una función del mismo. En otro ejemplo, cuando el número de Celdas S 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 Celda S mientras (es decir, durante el tiempo) que está siendo establecida o liberada la primera Celda S 150A por el UE, D es la interrupción debida al establecimiento o la liberación de la al menos tercera Celda S, y Δ es un margen adicional.

La expresión anterior también se puede generalizar para T21 y T22 por (2) y (3) como sigue:

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

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

Ejemplo 2: Otro ejemplo de una expresión general para T2 en función de al menos T1 se expresa por (4):

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

Donde:

- K_i es el número de veces que se solicita al dispositivo inalámbrico 110A que realice el establecimiento o la liberación de la Celda S de orden i mientras (es decir, durante el tiempo) que la primera Celda S 150A está siendo establecida o liberada por el dispositivo inalámbrico 110A, donde la Celda S de orden i es diferente que la primera Celda S 150A;
- D_i es la interrupción debida al establecimiento o la liberación de la Celda S de orden i y;
- Δ_i es el margen adicional para explicar la interrupción debida al establecimiento o la liberación de la Celda S de orden i y/o el margen de implementación del dispositivo inalámbrico 110A y donde $\Delta \geq 0$.

Ejemplo 3: Otro ejemplo más de una expresión general para T2 en función de al menos T1 se expresa por (5):

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

Donde:

- K es el número de veces que se solicita al dispositivo inalámbrico 110A que realice un tipo de partícula de mensaje de Celda S (j) para establecer o liberar la Celda S de orden i mientras (es decir, durante el tiempo) que la primera Celda S 150A está siendo establecida o liberada por el dispositivo inalámbrico 110A, donde la Celda S de orden i es diferente que la Celda S 150A;
- D_{ij} es la interrupción debida al tipo de partícula (j) de establecimiento o liberación de la Celda S de orden i y;
- Δ_{ij} es el margen adicional para explicar la interrupción debida al tipo de partícula (j) de establecimiento o liberación de la Celda S de orden i y/o el margen de implementación del dispositivo inalámbrico 110A y donde $\Delta \geq 0$.

Ejemplos de tipo de partícula (j) de establecimiento o liberación de Celda S son activación, desactivación, configuración o desconfiguración de la Celda S.

Ejemplo 4: Otros ejemplos más de expresiones generales para T2 en función de al menos T1 se expresan por (6), (7) u (8):

ES 2 677 228 T3

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

$$T2 = T1 + g(Ki, Di, \Delta i) \quad (7)$$

$$T2 = T1 + g(Kij, Dij, \Delta ij) \quad (8)$$

Ejemplos de expresiones específicas para T2 en función de al menos T1 se expresan por (9) o (10):

5
$$T2 = T1 + K * D + \Delta \quad (9)$$

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

Donde:

- 10 • K1 corresponde al número de veces que el dispositivo inalámbrico 110A recibe comandos de activación o desactivación para activar o desactivar al menos una Celda S distinta de la primera Celda S 150A mientras (es decir, durante el tiempo) que el dispositivo inalámbrico 110A está activando o activando la primera Celda S 150A.
- 15 • K2 corresponde al número de veces que el dispositivo inalámbrico 110A recibe un mensaje de configuración o desconfiguración para configurar (adición) o desconfigurar (liberar) al menos una Celda S distinta de la primera Celda S 150A mientras (es decir, durante el tiempo) que el dispositivo 110A está activando o activando la primera Celda S 150A.
- D1 es la interrupción debida a la activación o desactivación de al menos una Celda S distinta de la primera Celda S 150A y;
- D2 es la interrupción debida a la configuración o desconfiguración de la al menos una Celda S distinta de la primera Celda S 150A;
- 20 • $\Delta1$ es el margen adicional para explicar todas las interrupciones y/o el margen de implementación del dispositivo inalámbrico 110A debido a la activación o desactivación de la al menos una Celda S distinta de la primera Celda S 150A y donde $\Delta1 \geq 0$.
- 25 • $\Delta2$ es el margen adicional para explicar todas las interrupciones y/o el margen de implementación del dispositivo inalámbrico 110A debido a la configuración o desconfiguración de la al menos una Celda S distinta de la primera Celda S 150A y donde $\Delta2 \geq 0$.

Otros ejemplos más de expresiones específicas para T2 en función de al menos T1 se expresan por (11), (12) y (13):

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

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

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

35 En cualquiera de los ejemplos anteriores para adaptar o alterar el procedimiento para cumplir los segundos requisitos predefinidos, el dispositivo inalámbrico 110A puede tener que almacenar las señales obtenidas de la primera Celda S 150A durante las interrupciones debidas al establecimiento o la liberación de otras Celdas S tales como la Celda S 150B. Con el propósito del establecimiento o la liberación de la primera Celda S 150A, el dispositivo inalámbrico 110A puede reutilizar las señales antiguas o usar solamente nuevas señales de la primera Celda S 150A después de la interrupción. Por ejemplo, en algunos casos, el dispositivo inalámbrico 110A puede combinar las
40 señales antiguas y las nuevas después de las interrupciones (por ejemplo, los ejemplos en las expresiones 6-10). En este caso, el dispositivo inalámbrico 110A puede tener que almacenar las señales anteriores que impactan en la memoria. Pero en el caso de las expresiones (11-12), el dispositivo inalámbrico 110A puede descartar las señales antiguas obtenidas antes de cada interrupción y usar solamente las últimas después de las interrupciones. En este caso, el dispositivo inalámbrico 110A no tiene que almacenar las señales anteriores, es decir, las obtenidas antes de
45 la interrupción.

En ciertos ejemplos de implementación, el dispositivo inalámbrico 110A-C puede operar como un aparato virtual de interconexión informática. La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo inalámbrico ejemplar que opera como un aparato virtual de interconexión informática 300. Como se representa, el aparato virtual 300 incluye al menos un primer módulo de recepción 310, un módulo de iniciación 320, un segundo módulo de recepción 330 y un módulo de modificación 340. El primer módulo de recepción 330 está configurado para realizar al menos una parte de las funciones de recepción del dispositivo inalámbrico 110, como se describe en la presente memoria. Por
50

ejemplo, un primer módulo de recepción puede recibir un primer mensaje que solicita la activación o desactivación de una primera Celda S 150A para una primera portadora.

5 El módulo de iniciación 320 se puede configurar para realizar las operaciones del aparato virtual 300 para iniciar un primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S 150A, como se describe en la presente memoria. En ciertos ejemplos de implementación, el dispositivo inalámbrico 110A puede tener un primer período de retardo (Tactivate_basic) dentro del cual el dispositivo inalámbrico 110A ha de completar el primer procedimiento.

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

15 El módulo de modificación 340 se puede configurar para modificar el primer procedimiento en respuesta al segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar la segunda Celda S 150B. En ciertos ejemplos de implementación, modificar el primer procedimiento puede incluir sustituir el primer período de retardo con un segundo período de retardo (Tactivate_total) dentro del cual el dispositivo inalámbrico 110A ha de completar el primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S 150A. En ciertos ejemplos de implementación, el segundo período de retardo (Tactivate_total) puede ser mayor que el primer período de retardo (Tactivate_basic).

20 La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método ejemplar para activar y desactivar múltiples Celdas S 150A-B mediante un dispositivo inalámbrico 110A-C y/o mediante un aparato virtual de interconexión informática 300, según ejemplos de implementación particulares. El método comienza en el paso 410 cuando un dispositivo inalámbrico recibe un primer mensaje que solicita activación o desactivación de una primera Celda S 150A para una primera portadora. En varios ejemplos de implementación particulares, el primer mensaje puede solicitar u ordenar al dispositivo inalámbrico 110A que realice al menos una configuración de la primera Celda S 150A, una adición de la primera Celda S 150A, una desconfiguración de la primera Celda S 150A, una liberación de la primera Celda S 150A, activación de la primera Celda S 150A y desactivación de la primera Celda S 150A.

25 En ejemplos de implementación particulares, el primer mensaje solicita al dispositivo inalámbrico 110A que configure o desconfigure la primera Celda S 150A y el primer mensaje se recibe por el dispositivo inalámbrico 110A a través de señalización de RRC. En otros ejemplos de implementación particulares, el primer mensaje solicita al dispositivo inalámbrico 110A que active o desactive la primera Celda S 150A y el primer mensaje se recibe por el dispositivo inalámbrico 110A a través de una señalización o comando de CE de MAC.

30 El método continúa en el paso 420 cuando, en respuesta al primer mensaje, el dispositivo inalámbrico 110A inicia un primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S 150A. El primer procedimiento puede tener un primer período de retardo (Tactivate_basic) dentro del cual el dispositivo inalámbrico 110A 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.

40 El método continúa en el paso 430 cuando se recibe un segundo mensaje que solicita u ordena la activación, desactivación, configuración o desconfiguración de una segunda Celda S 150B para una segunda portadora mientras que el dispositivo inalámbrico 110A está realizando el primer procedimiento. En respuesta al segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda Celda S 150B, el dispositivo inalámbrico 110A puede modificar el primer procedimiento en el paso 440 sustituyendo el primer período de retardo (Tactivate_basic) con un segundo período de retardo (Tactivate_total) dentro de cual el dispositivo inalámbrico 110A ha de completar el primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S 150A. En ciertos ejemplos de implementación, el segundo período de retardo (Tactivate_total) es mayor que el primer período de retardo (Tactivate_basic). De esta manera, cuando el dispositivo inalámbrico 110A recibe un segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda Celda S 150A mientras que establece o libera una primera Celda S 150A, se da más tiempo al dispositivo inalámbrico 110A para realizar el procedimiento de establecimiento o liberación.

50 En ejemplos de implementación particulares, el segundo período de retardo (Tactivate_total) es al menos una función de un número entero K que es un número de veces que se solicita que el dispositivo inalámbrico realice la activación, desactivación, configuración o desconfiguración de la segunda Celda S 150B mientras que el primer procedimiento está siendo realizado para activar o desactivar la primera Celda S 150A. En un ejemplo de implementación particular, el segundo período de retardo (Tactivate_total) se puede expresar como la suma del primer período de retardo (Tactivate_basic) y el valor de K multiplicado por 5.

55 En ciertos ejemplos de implementación, el dispositivo inalámbrico 110A puede recibir un tercer mensaje que solicita activación, desactivación, configuración o desconfiguración de una tercera Celda S mientras que realiza el primer procedimiento. En un ejemplo de implementación particular, cada mensaje o comando se puede recibir de un nodo de red diferente. Por ejemplo, el primer mensaje se puede recibir desde un primer nodo de red 115A. No obstante, el segundo mensaje se puede recibir desde el segundo nodo de red 115B y el tercer mensaje se puede recibir desde el

tercer nodo de red 115C. En algunos ejemplos de implementación, el primer, segundo y tercer nodos de red 115A-C se pueden situar conjuntamente en el mismo sitio o pueden estar en el mismo nodo de red. En un ejemplo de implementación particular, por ejemplo, el primer, segundo y tercer nodos se pueden recibir desde el primer nodo de red 115A. Además, al menos uno del primer, segundo y tercer mensajes se puede recibir en una Celda P 140A.

5 Según ciertos ejemplos de implementación, un nodo de red de radio tal como el nodo de red 115A se puede adaptar para establecimiento o liberación de una Celda o Celdas S. La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra ciertos ejemplos de implementación de un nodo de red de radio 115A-C. Ejemplos de nodo de red de radio 115A-C incluyen un eNodoB, un nodo B, una estación base, un punto de acceso inalámbrico (por ejemplo, un punto de acceso Wi-Fi), un nodo de baja potencia, una estación transceptora base (BTS), puntos de transmisión, nodos de transmisión, unidad de RF remota (RRU), cabecera de radio remota (RRH), etc. Los nodos de red de radio 115A-C se pueden desplegar a lo largo de 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 (o similar) de nodos de red de radio 115A-C y/o una cobertura y tamaños de celda y distancias entre sitios similares. Un despliegue heterogéneo generalmente puede describir despliegues que usan una variedad de tipos de nodos de red de radio 115A-C que tienen diferentes tamaños de celda, potencias de transmisión, capacidades y distancias entre sitios. Por ejemplo, un despliegue heterogéneo puede incluir una pluralidad de nodos de baja potencia colocados a lo largo de una disposición de macrocelda. Los despliegues mixtos pueden incluir una mezcla de partes homogéneas y partes heterogéneas.

Los nodos de red de radio 115A-C pueden incluir uno o más de un transceptor 510, un procesador 520, una memoria 530 y una interfaz de red 540. En algunos ejemplos de implementación, el transceptor 510 facilita la transmisión de señales inalámbricas a y la recepción de señales inalámbricas desde el dispositivo inalámbrico 510 (por ejemplo, a través de una antena), el procesador 520 ejecuta instrucciones para proporcionar algo de o toda la funcionalidad descrita anteriormente como siendo proporcionada por un nodo de red de radio 115A-C, una memoria 530 almacena las instrucciones ejecutadas por el procesador 520, y la interfaz de red 540 comunica señales a componentes de red de circuitería de salida, tales como una pasarela, conmutador, encaminador, Internet, Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN), nodos de red central 130, controladores de red de radio 120, etc.

El procesador 520 puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware y software implementados en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o todas las funciones descritas del nodo de red de radio 115A-C. En algunos ejemplos de implementación, 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 es operable generalmente para almacenar instrucciones, tales como un programa de ordenador, software, una aplicación que incluye una o más de lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por un procesador. Ejemplos de la memoria 530 incluyen una memoria de ordenador (por ejemplo, Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) o 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 Video Digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, legible por ordenador no transitorio y/o ejecutable por ordenador que almacene información.

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

Otros ejemplos de implementación del nodo de red de radio 115A-C pueden incluir componentes adicionales más allá de los mostrados en la Figura 5 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red de radio, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita anteriormente). Los diferentes tipos de nodos de red de radio pueden incluir componentes que tienen el mismo hardware físico pero configurado (por ejemplo, mediante programación) para soportar diferentes tecnologías de acceso por radio, o pueden representar componentes físicos parcial o totalmente diferentes.

También en algunos ejemplos de implementación se puede usar terminología genérica, "nodo de red de radio" o simplemente "nodo de red (nodo NW)". Los términos pueden referirse a cualquier tipo de nodo de red que puede constar de estación base, estación base de radio, estación transceptora base, controlador de estación base, controlador de red, Nodo B evolucionado (eNB), Nodo B, RNC, nodo de retransmisión, nodo de posicionamiento, E-SMLC, servidor de localización, repetidor, punto de acceso, punto de acceso por radio, Cabecera de Radio Remota (RRH) de Unidad de Radio Remota (RRU), nodo de radio de radio multiestándar (MSR) tales como nodos de BS de MSR en sistema de antenas distribuidas (DAS), Nodo de Autoorganización (SON), Operación y Mantenimiento (O y M), Sistema de Soporte Operacional (OSS), nodo MDT, Nodo de red central, MME, etc.

En ciertos ejemplos de implementación, el dispositivo inalámbrico 115A-C puede operar como un aparato virtual de interconexión informática. La Figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra un nodo de red ejemplar que opera como un aparato virtual de interconexión informática 600. Como se representa, el aparato virtual 600 incluye al menos un primer módulo de determinación 610, un segundo módulo de determinación 620 y un módulo de retardo 640. El primer módulo de determinación 610 se puede configurar para determinar que el dispositivo inalámbrico 110A ha recibido un primer mensaje que solicita que un dispositivo inalámbrico 110A active o desactive una primera Celda S 150A para una primera portadora.

El segundo módulo de determinación 620 se puede configurar para determinar un período de retardo (Tactivate_basic) dentro del cual el dispositivo inalámbrico 110A ha de completar el primer procedimiento. Por ejemplo, el período de retardo (Tactivate_basic) puede ser la cantidad de tiempo en que el dispositivo inalámbrico 110A debe activar o desactivar la primera Celda S 150A.

El módulo de retardo 630 se puede configurar para retrasar el envío de un segundo mensaje que solicita la activación, desactivación, configuración o desconfiguración de una segunda Celda S 150B. En ciertos ejemplos de implementación, el segundo mensaje se puede retrasar en una cantidad de tiempo que es una función del período de retardo (Tactivate_basic).

La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un método ejemplar para causar la activación y la desactivación de múltiples celdas secundarias 150A-B mediante un nodo de red 115A-C y/o un aparato virtual de interconexión informática 600, según ejemplos de implementación particulares. En ciertos ejemplos de implementación, un nodo de red 115A puede pretender enviar un mensaje o comando de establecimiento o liberación de Celda S al dispositivo inalámbrico 110A que solicita al dispositivo inalámbrico 110A que establezca o libere una o múltiples Celdas S 150A-B. El nodo de red 115A puede, no obstante, retrasar el envío de la solicitud prevista si el dispositivo inalámbrico 110A está estableciendo o liberando ya otra Celda S 150A-B. De esta manera, un nodo de red 115A puede decidir si enviar un comando de establecimiento o liberación para una segunda Celda S 150B al dispositivo inalámbrico 110A en base a la determinación de que el dispositivo inalámbrico 110A está realizando o se espera que realice o se le ha solicitado que realice el establecimiento o la liberación de una primera Celda S 150A.

El método comienza en el paso 710 con la determinación de que el dispositivo inalámbrico 110A ha recibido un primer mensaje que solicita al dispositivo inalámbrico 110A que active o desactive una primera Celda S 150A para una primera portadora. En varios ejemplos de implementación, el primer mensaje puede incluir una solicitud para que el dispositivo inalámbrico 110A realice una cualquiera o una combinación de una configuración, adición, desconfiguración, liberación, activación y desactivación de la primera Celda S 150A.

En ciertos ejemplos de implementación, determinar que el dispositivo inalámbrico 110A ha recibido el primer mensaje puede incluir recibir una indicación de uno de los nodos de red 115A-C que el dispositivo inalámbrico 110A ha solicitado que realice o está realizando el establecimiento o la liberación de la primera Celda S 150A. Por ejemplo, la indicación se puede recibir desde el primer nodo de red 115A asociado con la Celda P 140A. Alternativamente, la indicación se puede recibir desde el segundo nodo de red 115B asociado con la primera Celda S 150A o el tercer nodo de red 115C asociado con la segunda Celda S 150B. En un ejemplo de implementación particular, donde el tercer nodo de red 115C ha enviado recientemente un comando para el establecimiento o la liberación de Celda S, tal información está disponible en el tercer nodo de red 115C y se puede recuperar de su memoria.

En otros ejemplos de implementación, la indicación se puede recibir desde el dispositivo inalámbrico 110A y puede identificar que el dispositivo inalámbrico 110A está realizando o se espera que realice el establecimiento o la liberación de Celda S de la primera Celda S 150A. La indicación del dispositivo inalámbrico 110A se puede recibir de forma independiente o se puede recibir en respuesta a una solicitud al dispositivo inalámbrico 110A de la información.

En otros ejemplos de implementación más, la determinación por el nodo de red 115A de que el dispositivo inalámbrico 110A ha recibido el primer mensaje se puede hacer independientemente por el nodo de red 115A si se recibe o no una indicación desde el dispositivo inalámbrico 110A u otro nodo de red 115B-C. Por ejemplo, el nodo de red 115A puede determinar que el dispositivo inalámbrico 110A está realizando un establecimiento o liberación de la primera Celda S 150A cuando no se recibe confirmación o señal predefinida o un mensaje desde el dispositivo inalámbrico 110A indicativo de que se haya completado el establecimiento o la liberación de la primera Celda S 150A. Por ejemplo, en un ejemplo de implementación 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 Celda S.

En el paso 720, el nodo de red 115A determina un período de retardo (Tactivate_basic) dentro del cual el dispositivo inalámbrico 110A ha de activar, desactivar, configurar o desconfigurar la primera Celda S 150A. Como se ha descrito anteriormente, el período de retardo (Tactivate_basic) se puede determinar en base a información predefinida, por ejemplo, requisitos predefinidos especificados en el estándar.

En el paso 730, el nodo de red 115A puede retrasar entonces el envío de un segundo mensaje que solicita la activación o desactivación de la segunda Celda S 150B. En varios ejemplos de implementación, el segundo mensaje se puede retrasar en una cantidad de tiempo que es función del período de retardo (Tactivate_basic). En un ejemplo de implementación particular, el segundo mensaje se puede retrasar en un período de retardo total (Tactivate_total) que es mayor que el período de retardo (Tactivate_basic) en una cantidad predefinida. La determinación del período de retardo total (Tactivate_total) y el período de retardo (Tactivate_basic) se puede basar en una regla predefinida. Usando este método, el nodo de red puede evitar la situación donde el establecimiento o la liberación de más de dos Celdas S se superponga parcial o totalmente en el tiempo. La consecuencia del establecimiento o la liberación de más de dos Celdas S sobre el tiempo de superposición parcial o totalmente se conoce por los requisitos predefinidos (véase más arriba). Por lo tanto, el método en el nodo de red se desencadena en base a los requisitos predefinidos del UE para el establecimiento o la liberación de Celda S descrita anteriormente.

En otro ejemplo de implementación, el nodo de red 115A puede retrasar la transmisión del segundo mensaje hasta que el nodo de red 115A reciba una indicación de que la primera Celda S 150A se ha establecido o liberado. Como se ha descrito anteriormente, la indicación se puede recibir desde el dispositivo inalámbrico 110A o desde otro nodo de red 115B-C. La indicación del dispositivo inalámbrico 110A también puede estar compuesta de señales de UL válidas (por ejemplo, CQI con índice CQI = no cero). Por ejemplo, después de una cantidad de tiempo (T3) y/o después de recibir la indicación, el nodo de red 115A puede enviar el segundo mensaje al dispositivo inalámbrico 110A. Ejemplos de T3 incluyen pero no están limitados a:

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

En un ejemplo de implementación particular, el método también puede incluir determinar que el dispositivo inalámbrico 110A ha recibido un tercer mensaje que solicita al dispositivo inalámbrico 110A que active o desactive una tercera Celda S. El método también puede incluir determinar un período de retardo total (Tactivate_total) dentro del cual el dispositivo inalámbrico 110A ha de completar la activación, desactivación, configuración o desconfiguración de la tercera Celda S 150C. El período de retardo total (Tactivate_total) para activar o desactivar la tercera Celda S puede ser mayor que el período de retardo (Tactivate_basic) para activar o desactivar la segunda Celda S 150B. En ejemplos de implementación particulares, la combinación del primer, segundo, tercer y cuarto nodos de red puede ser diferente. Los nodos de red 115A-C se pueden situar en diferentes sitios o ubicaciones o uno o más de los nodos de red 115A-C pueden estar en un sitio o ubicación. Los nodos de red 115A-C pueden ser nodos lógicamente diferentes que aún pueden estar situados conjuntamente en el mismo sitio o en el mismo nodo de red.

La Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra ciertos ejemplos de implementación de un controlador de red de radio120 o nodo de red central 130. Ejemplos de nodos de red pueden incluir un centro de conmutación móvil (MSC), un nodo de soporte GPRS de servicio (SGSN), una entidad de gestión de movilidad (MME), un controlador de red de radio (RNC), un controlador de estación base (BSC), etc. El nodo de red incluye el procesador 820, la memoria 830 y la interfaz de red 840. En algunos ejemplos de implementación, el procesador 820 ejecuta instrucciones para proporcionar algo de o toda la funcionalidad descrita anteriormente como siendo proporcionada por el nodo de red, la memoria 830 almacena las instrucciones ejecutadas por el procesador 820, y la interfaz de red 840 comunica las señales a un nodo adecuado, tal como una pasarela, conmutador, encaminador, Internet, Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN), nodos de red de radio 115, controladores de red de radio 120, nodos de red central 130, etc.

El procesador 820 puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware y software implementados en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas de o todas las funciones descritas del nodo de red. En algunos ejemplos de implementación, 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 es operable generalmente para almacenar instrucciones, tales como un programa de ordenador, software, una aplicación que incluye uno o más de lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por un procesador. Ejemplos de memoria 830 incluyen una memoria de ordenador (por ejemplo, Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) o 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, legible por ordenador no transitorio y/o ejecutable por ordenador que almacene información.

En algunos ejemplos de implementación, la interfaz de red 840 está acoplada de manera comunicativa al procesador 820 y puede referirse a cualquier dispositivo adecuado operable 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 salida o ambas, comunicarse con otros dispositivos, o cualquier combinación de los anteriores. La interfaz de red 840 puede incluir hardware adecuado (por ejemplo, puerto, módem, tarjeta de interfaz de red, etc.) y software, incluyendo conversión de protocolos y capacidades de procesamiento de datos, para comunicarse a través de una red.

Otros ejemplos de implementación del nodo de red pueden incluir componentes adicionales más allá de los mostrados en la Figura 8 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita anteriormente).

- 5 Algunos ejemplos de implementación de la descripción pueden proporcionar una o más ventajas técnicas. Por ejemplo, en ciertos ejemplos de implementación, las técnicas empleadas pueden permitir que el dispositivo inalámbrico (es decir, el equipo de usuario) active o desactive correctamente una Celda S mientras se solicita activar, desactivar, configurar o desconfigurar una o más Celdas S adicionales. Otra ventaja técnica puede ser que las técnicas pueden permitir que el nodo de red sea consciente del rendimiento del equipo de usuario (por ejemplo, tiempo para realizar el establecimiento o la liberación de Celda S) cuando el equipo de usuario realiza el establecimiento o la liberación de más de una Celda S durante al menos parte del tiempo de superposición. Otra ventaja técnica más puede ser que las técnicas aseguran que el comportamiento del equipo de usuario está bien definido y es coherente incluso si se solicita al equipo de usuario que configure o libere varias Celdas S durante al menos parte del tiempo de superposición. Otra ventaja técnica más puede ser que el nodo de red no tiene que esperar la terminación del establecimiento o la liberación de Celda S para una Celda S para el establecimiento o la liberación de otra Celda S. Es decir, el nodo de red puede solicitar independientemente al equipo de usuario que realice el establecimiento o la liberación de Celda S para más de un Celda S.

Algunos ejemplos de implementación pueden beneficiarse de alguna, ninguna o todas estas ventajas. Otras ventajas técnicas se pueden averiguar fácilmente por un experto en la técnica.

- 20 Se pueden hacer modificaciones, adiciones u omisiones a los métodos, sistemas y aparatos descritos en la presente memoria sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, los métodos pueden incluir más, menos u otros pasos, que se pueden realizar 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 se pueden realizar por más, menos u otros componentes. Además, las operaciones de los sistemas y aparatos se pueden realizar usando cualquier lógica adecuada que comprenda software, hardware y/u otra lógica. Como se usa en este documento, "cada" se refiere a cada miembro de un conjunto o cada miembro de un subconjunto de un conjunto.

- Por ejemplo, en una implementación ejemplo según un ejemplo de implementación particular, se proporciona un método para activar y desactivar múltiples celdas secundarias 150A-B mediante un dispositivo inalámbrico 110A que usa agregación de portadoras para recibir señales de una pluralidad de portadoras en una celda primaria (Celda P) 140A y una pluralidad de celdas secundarias Celdas S 150A-C. Se recibe un primer mensaje que solicita la activación o desactivación de una primera celda secundaria (primera Celda S) 150A para una primera portadora. En respuesta al primer mensaje, se inicia un primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S 150A. El dispositivo inalámbrico 110A tiene un primer período de retardo ($T_{\text{activate_basic}}$) dentro del cual completar el primer procedimiento. Mientras que se realiza el primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S 150A, se recibe un segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda Celda S 150B para una segunda portadora. En respuesta a recibir el segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar la segunda Celda S 150B, el primer procedimiento se modifica sustituyendo el primer período de retardo con un segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) dentro del cual completar el primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S 150A. El segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) es mayor que el primer período de retardo ($T_{\text{activate_basic}}$).

- En otra implementación ejemplo según un ejemplo de implementación particular, un dispositivo inalámbrico 110A que usa agregación de portadoras para recibir señales de una pluralidad de portadoras en una celda primaria (Celda P) 140A y una pluralidad de celdas secundarias (Celdas S) 150A-B 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 son operables para ejecutar las instrucciones para hacer que el dispositivo inalámbrico 110A reciba un primer mensaje que solicita la activación o desactivación de una primera celda secundaria (primera Celda S) 150A para una primera portadora. En respuesta al primer mensaje, se inicia un primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S 150A. El dispositivo inalámbrico 110A tiene un primer período de retardo ($T_{\text{activate_basic}}$) dentro del cual completar el primer procedimiento. Mientras que se realiza el primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S 150A, se recibe una segunda solicitud para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda Celda S 150B para una segunda portadora. En respuesta a la recepción del segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar la segunda Celda S 150B, el primer procedimiento se modifica sustituyendo el primer período de retardo con un segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) dentro del cual completar el primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S 150A. El segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) es mayor que el primer período de retardo ($T_{\text{activate_basic}}$).

- En otro ejemplo de implementación según un ejemplo de implementación particular, un método en un primer nodo de red 115A que sirve a un dispositivo inalámbrico 110A que está usando agregación de portadoras para recibir señales de una pluralidad de portadoras en una celda primaria (Celda P) 140A y una pluralidad de celdas secundarias (Celdas S) 150A-B incluye determinar, por el primer nodo de red 115A, que el dispositivo inalámbrico 110A ha recibido un primer mensaje que solicita al dispositivo inalámbrico 110A que active o desactive una primera Celda S 150A para una primera portadora. Un período de retardo ($T_{\text{activate_basic}}$) dentro del cual el dispositivo

inalámbrico 110A ha de activar o desactivar la primera Celda S 150A se determina por el primer nodo de red 115A. El primer nodo de red 115A retrasa el envío de un segundo mensaje que solicita la activación, desactivación, configuración o desconfiguración de una segunda Celda S 150A. El segundo mensaje retrasó una cantidad de tiempo que es función del período de retardo.

5 En otra implementación ejemplo según un ejemplo de implementación particular, un primer nodo de red 115A que sirve a un dispositivo inalámbrico 110A que usa agregación de portadoras para recibir señales de una pluralidad de portadoras en una celda primaria (Celda P) 140A y una pluralidad de celdas secundarias (Celdas S) 150A-B 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 operables para ejecutar las instrucciones para hacer que el primer
10 nodo de red 115A determine que el dispositivo inalámbrico 110A ha recibido un primer mensaje que solicita al dispositivo inalámbrico 110A que active o desactive una primera Celda S 150A para una primera portadora. Se determina un período de retardo ($T_{\text{activate_basic}}$) dentro del cual el dispositivo inalámbrico 110A ha de activar o desactivar la primera Celda S 150A. Se retrasa el envío de un segundo mensaje que solicita la activación, desactivación, configuración o desconfiguración de una segunda Celda S 150B. El segundo mensaje se retrasa una
15 cantidad de tiempo que es función del período de retardo.

En otra implementación ejemplo, un dispositivo inalámbrico puede operar como un aparato virtual de interconexión informática. Según un ejemplo de implementación particular, el aparato 300 puede incluir un primer módulo de recepción 310 configurado para recibir un primer mensaje que solicita la activación o desactivación de una primera
20 celda secundaria (primera Celda S) 150A para una primera portadora. Un módulo de iniciación 320 está configurado para iniciar un primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S 150A en respuesta al primer mensaje. El aparato 300 tiene un primer período de retardo ($T_{\text{activate_basic}}$) dentro del cual completar el primer procedimiento. Un segundo módulo de recepción 330 está configurado para recibir un segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda Celda S 150B para una segunda portadora mientras que se realiza el primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S 150A. Un módulo de modificación 340
25 está configurado para modificar el primer procedimiento en respuesta a la recepción del segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar la segunda Celda S 150B. La modificación del primer procedimiento puede incluir sustituir el primer período de retardo con un segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) dentro del cual completar el primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S 150A. El segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) es mayor que el primer período de retardo ($T_{\text{activate_basic}}$).

30 En otra implementación ejemplo, un nodo de red puede operar como un aparato virtual de interconexión informática. Según un ejemplo de implementación particular, un aparato 600 incluye un primer módulo de determinación 610 configurado para determinar que un dispositivo inalámbrico 110A ha recibido un primer mensaje que solicita al dispositivo inalámbrico 110A que active o desactive una primera Celda S 150A para una primera portadora. Un
segundo módulo de determinación 620 está configurado para determinar un período de retardo ($T_{\text{activate_basic}}$) dentro
35 del cual el dispositivo inalámbrico 110A ha de activar o desactivar la primera Celda S 150A. Un módulo de retardo 630 está configurado para retrasar el envío de un segundo mensaje que solicita la activación, desactivación, configuración o desconfiguración de una segunda Celda S 150B. El segundo mensaje se retrasa una cantidad de tiempo que es función del período de retardo.

En otra implementación ejemplo para activar y desactivar múltiples Celdas S, se puede realizar un método por un
40 equipo de usuario que se sirve por un primer nodo de red en una Celda P. Si el equipo de usuario, tal como el dispositivo inalámbrico 110A, es capaz de usar al menos dos celdas de servicio secundarias (Celdas S) 150A-B, como se ha descrito anteriormente, el método puede incluir recibir un primer mensaje de establecimiento o liberación de Celda S desde un segundo nodo de red 115B para establecer o liberar una primera Celda S 150A. La primera Celda S 150A se puede establecer o liberar en base al primer mensaje de establecimiento o liberación de Celda S
45 recibido. Se puede hacer una determinación en cuanto a si el dispositivo inalámbrico 110A ha recibido un segundo mensaje de establecimiento o liberación de Celda S desde un tercer nodo de red 115C para establecer o liberar una segunda Celda S 150B mientras que se establece o libera la primera Celda S 150A. Se puede usar o adaptar un primer procedimiento o un segundo procedimiento para el establecimiento o la liberación de la primera Celda S 150A en base a la determinación.

50 Opcionalmente, el primer procedimiento se puede usar si el dispositivo inalámbrico 110A no ha recibido un segundo mensaje de establecimiento o liberación de Celda S y el segundo procedimiento se puede usar si el dispositivo inalámbrico 110A ha recibido un segundo mensaje de establecimiento o liberación de Celda S. En un ejemplo de implementación particular, el primer procedimiento se puede usar cuando el dispositivo inalámbrico 110A cumple uno o más de los primeros requisitos predefinidos, y el segundo procedimiento se puede usar cuando se cumplen
55 uno o más de los segundos requisitos predefinidos. En un ejemplo de implementación particular, un tercer mensaje de establecimiento o liberación de Celda S se puede recibir desde un cuarto nodo de red para establecer o liberar una segunda Celda S 150B mientras que se establece o libera la primera Celda S 150A. En un ejemplo de implementación particular, el primer, segundo, tercer y cuarto nodos de red pueden ser el mismo o estar situados conjuntamente en el mismo sitio. Opcionalmente, el primer, segundo y tercer mensajes de establecimiento o liberación de Celda S se pueden recibir en una Celda P. Opcionalmente, el mensaje de establecimiento o liberación de Celda S puede contener una solicitud para que el dispositivo inalámbrico realice una cualquiera o más de las
60 siguientes tareas: configuración de la Celda S o adición de Celda S, desconfiguración de la Celda S o liberación de

Celda S, activación de la Celda S y desactivación de la Celda S. En un ejemplo de implementación particular, el mensaje que contiene la configuración o desconfiguración de la Celda S se puede recibir por el dispositivo inalámbrico 110A a través de señalización de RRC. Alternativamente, un mensaje que contiene activación o desactivación de la Celda S se puede recibir por el UE a través de señalización o comando CE de MAC.

- 5 En un ejemplo de implementación particular, un primer requisito predefinido puede incluir una primera duración de tiempo o retardo (T1) durante el cual el establecimiento o la liberación de la primera Celda S 150A se realiza por el dispositivo inalámbrico 110A usando el primer procedimiento. Opcionalmente, un segundo requisito predefinido puede incluir una segunda duración de tiempo o retardo (T2) durante el cual el establecimiento o la liberación de la primera Celda S 150A se realiza por el dispositivo inalámbrico 110A. En un ejemplo de implementación particular, T2 puede ser mayor que T1. Además, T2 puede ser una función de T1, $K \cdot D$ y Δ , donde K es el número de veces que se solicita que el dispositivo inalámbrico realice el establecimiento o la liberación de al menos la segunda Celda S 150B mientras que la primera Celda S 150A está siendo establecida o liberada por el dispositivo inalámbrico 110A. D puede ser la interrupción debida al establecimiento o la liberación de al menos la segunda Celda S y Δ puede ser el margen adicional para explicar todas las interrupciones.
- 10
- 15 En otra implementación ejemplo, se puede realizar un método por un nodo de red 115A que se sirve al dispositivo inalámbrico 110A por al menos una Celda P 140A. El método puede incluir una determinación por el nodo de red 115A de que el dispositivo inalámbrico 110A está realizando o ha sido solicitado que realice el establecimiento o la liberación de una primera Celda S 150A. Se puede determinar un primer tiempo o retardo (Tactivate_basic o T1) sobre el cual el dispositivo inalámbrico 110A realiza o está realizando el establecimiento o la liberación de la primera Celda S. El nodo de red 115A puede retrasar el envío de un segundo mensaje de establecimiento o liberación de Celda S para establecer o liberar una segunda Celda S 150B al dispositivo inalámbrico 110A en base al primer tiempo o retardo (T1) determinado.
- 20

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

30 En un ejemplo de implementación particular, se puede determinar un segundo tiempo o retardo (Tactivate_total o T2), sobre el cual el dispositivo inalámbrico 110A realiza o se espera que realice el establecimiento o la liberación de la primera Celda S 150A, mientras que se solicita al dispositivo inalámbrico 110A que realice también el establecimiento o la liberación de al menos la segunda Celda S 150B, en donde $T2 > T1$. Opcionalmente, el envío del segundo mensaje de establecimiento o liberación de Celda S al dispositivo inalámbrico 110A se puede retrasar cuando T2 es mayor que T1 en un cierto margen. Opcionalmente, la determinación del T1 y T2 se puede basar en una regla o información predefinida. Opcionalmente, el mensaje de establecimiento o liberación de Celda S puede contener una solicitud para que el UE realice una o más de las siguientes tareas: configuración de la Celda S o adición de Celda S, desconfiguración de la Celda S o liberación de Celda S, activación de la Celda S y desactivación de la Celda S. Opcionalmente, T1 y T2 pueden corresponder al retardo de activación de Celda S o al retardo de desactivación de Celda S.

35

40 En un ejemplo de implementación particular, el primer, segundo y tercer nodos de red 115A-C pueden ser el mismo o se pueden situar conjuntamente en el mismo sitio. En un ejemplo de implementación particular, la Celda P 140A, la primera Celda S 150B, la segunda Celda S 150C y la tercera Celda S pueden operar en una primera frecuencia portadora (f1), una segunda frecuencia portadora (f2), una tercera frecuencia portadora (f3) y una cuarta frecuencia portadora (f4), respectivamente.

45 Otras implementaciones pueden incluir un dispositivo de comunicación inalámbrica y/o nodo de acceso configurado para implementar el método descrito, o un sistema de comunicación inalámbrica en el cual un dispositivo de comunicación inalámbrica y/o nodo de acceso implementan el método descrito.

50 Algunos ejemplos de implementación de la descripción pueden proporcionar una o más ventajas técnicas. Por ejemplo, en ciertos ejemplos de implementación, las técnicas empleadas pueden permitir que el dispositivo inalámbrico (es decir, el equipo de usuario) active o desactive correctamente una Celda S mientras que se solicita que active, desactive, configure o desconfigure una o más Celdas S adicionales. Otra ventaja técnica puede ser que las técnicas pueden permitir que el nodo de red sea consciente del rendimiento del equipo de usuario (por ejemplo, tiempo para realizar el establecimiento o la liberación de Celda S) cuando el equipo de usuario realiza el establecimiento o la liberación de más de una Celda S durante al menos parte del tiempo de superposición. Otra ventaja técnica más puede ser que las técnicas aseguran que el comportamiento del equipo de usuario esté bien definido y sea coherente incluso si se solicita al equipo de usuario que establezca o libere varias Celdas S durante al menos parte del tiempo de superposición. Otra ventaja técnica más puede ser que el nodo de red no tiene que esperar la terminación del establecimiento o la liberación de Celda S para una Celda S para el establecimiento o la liberación de otra Celda S. Es decir, el nodo de red puede solicitar independientemente que el equipo de usuario realice el establecimiento o la liberación de Celda S para más de una Celda S.

55

Algunos ejemplos de implementación pueden beneficiarse de alguna, ninguna o todas estas ventajas. Otras ventajas técnicas se pueden averiguar fácilmente por un experto en la técnica.

5 Se pueden hacer modificaciones, adiciones u omisiones a los sistemas y aparatos descritos en la presente memoria 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 se pueden realizar por más, menos u otros componentes. Además, las operaciones de los sistemas y aparatos se pueden realizar usando cualquier lógica adecuada que comprenda software, hardware y/u otra lógica. Como se usa en este documento, "cada" se refiere a cada miembro de un conjunto o cada miembro de un subconjunto de un conjunto.

10 Se pueden hacer modificaciones, adiciones u omisiones a los métodos descritos en la presente memoria sin apartarse del alcance de la invención. Los métodos pueden incluir más, menos u otros pasos. Además, los pasos se pueden realizar en cualquier orden adecuado.

15 Aunque esta descripción se ha descrito en términos de ciertos ejemplos de implementación, serán evidentes alteraciones y permutaciones de los ejemplos de implementación para los expertos en la técnica. Por consiguiente, la descripción anterior de los ejemplos de implementación no restringe esta descripción. Son posibles otros cambios, sustituciones y alteraciones sin apartarse del alcance de esta descripción, como se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para activar y desactivar múltiples celdas secundarias (150A-B) mediante un dispositivo inalámbrico (110A) usando agregación de portadoras para recibir señales de una pluralidad de portadoras en una celda primaria (Celda P) (140A) y una pluralidad de celdas secundarias (Celdas S) (150A-C), comprendiendo el método:
- 5 recibir (410), mediante el dispositivo inalámbrico, un primer mensaje que solicita activación o desactivación de una primera celda secundaria (primera Celda S) (150A) para una primera portadora;
- en respuesta al primer mensaje, iniciar (420), mediante el dispositivo inalámbrico, un primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S (150A), el dispositivo inalámbrico (110A) que tiene un primer período de retardo ($T_{\text{activate_basic}}$) dentro del cual completar el primer procedimiento;
- 10 mientras que se realiza el primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S (150A), recibir (430), por el dispositivo inalámbrico, un segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar una segunda Celda S (150B) para una segunda portadora;
- en respuesta a recibir el segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar la segunda Celda S (150B), modificar (440), mediante el dispositivo inalámbrico, el primer procedimiento sustituyendo el primer período de retardo con un segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) dentro del cual completar el primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S (150A), siendo el segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) mayor que el primer período de retardo ($T_{\text{activate_basic}}$).
- 15
2. El método de la reivindicación 1, en donde el segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) es al menos función de un número entero K que es el número de veces que se solicita al dispositivo inalámbrico (110A) que realice la activación, desactivación, configuración o desconfiguración de la segunda Celda S (150B) mientras que el primer procedimiento está siendo realizado para activar o desactivar la primera Celda S (150A).
- 20
3. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde:
- $T_{\text{activate_basic}} = 24$ subtramas donde:
- la primera Celda S (150A) permanece detectable durante el primer procedimiento; y
- 25 durante al menos un tercer periodo de retardo antes de la recepción del primer mensaje, el dispositivo inalámbrico (110A) ha transmitido un informe de medición para la primera Celda S (150A) y la primera Celda S (150A) permanece detectable;
- de otro modo $T_{\text{activate_basic}} = 34$ subtramas donde el dispositivo inalámbrico (110A) detecta con éxito la primera Celda S (140A) en un primer intento de detectar la primera Celda S (140A) durante el primer procedimiento.
- 30
4. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) se expresa como:
- $$(T_{\text{activate_total}}) = T_{\text{activate_basic}} + K * 5$$
- donde K es un número entero que representa un número de veces que se solicita al dispositivo inalámbrico (110A) que realice la activación, desactivación, configuración o desconfiguración de la segunda Celda S (150B) mientras que el primer procedimiento está siendo realizado para activar o desactivar la primera Celda S (150A).
- 35
5. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde:
- el primer mensaje solicita al dispositivo inalámbrico (110A) que active o desactive la primera Celda S (150A); y
- el primer mensaje se recibe por el dispositivo inalámbrico (110A) a través del comando CE de MAC.
6. Un dispositivo inalámbrico (110A) que usa agregación de portadoras para recibir señales desde una pluralidad de portadoras en una celda primaria (Celda P) (140A) y una pluralidad de celdas secundarias (Celdas S) (150A-B), comprendiendo el dispositivo inalámbrico (110A):
- 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) operables para ejecutar las instrucciones para hacer que el dispositivo inalámbrico (110A):
- 45 reciba un primer mensaje que solicita activación o desactivación de una primera celda secundaria (primera Celda S) (150A) para una primera portadora;

en respuesta al primer mensaje, inicie un primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S (150A), teniendo el dispositivo inalámbrico (110A) un primer período de retardo ($T_{\text{activate_basic}}$) dentro del cual completar el primer procedimiento;

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

10 en respuesta a recibir el segundo mensaje para activar, desactivar, configurar o desconfigurar la segunda Celda S (150B), modifique el primer procedimiento sustituyendo el primer período de retardo con un segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) dentro del cual completar el primer procedimiento para activar o desactivar la primera Celda S (150A), siendo el segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) mayor que el primer período de retardo ($T_{\text{activate_basic}}$).

7. El dispositivo inalámbrico (110A) de la reivindicación 6, en donde el segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) es al menos una función de un número entero K que es un número de veces que se solicita que el dispositivo inalámbrico (110A) realice la activación, desactivación, configuración o desconfiguración de la segunda Celda S (150B) mientras que el primer procedimiento está siendo realizado para activar o desactivar la segunda Celda S (150A).

8. El dispositivo inalámbrico (110A) de una cualquiera de las reivindicaciones 6-7, en donde:

$T_{\text{activate_basic}} = 24$ subtramas donde:

la primera Celda S (150A) permanece detectable durante el primer procedimiento; y

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

de otro modo $T_{\text{activate_basic}} = 34$ subtramas donde el dispositivo inalámbrico (110A) detecta con éxito la primera Celda S (140A) en un primer intento de detectar la primera Celda S (140A) durante el primer procedimiento.

9. El dispositivo inalámbrico (110A) de una cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en donde el segundo período de retardo ($T_{\text{activate_total}}$) se expresa como:

$$(T_{\text{activate_total}}) = T_{\text{activate_basic}} + K * 5$$

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

30

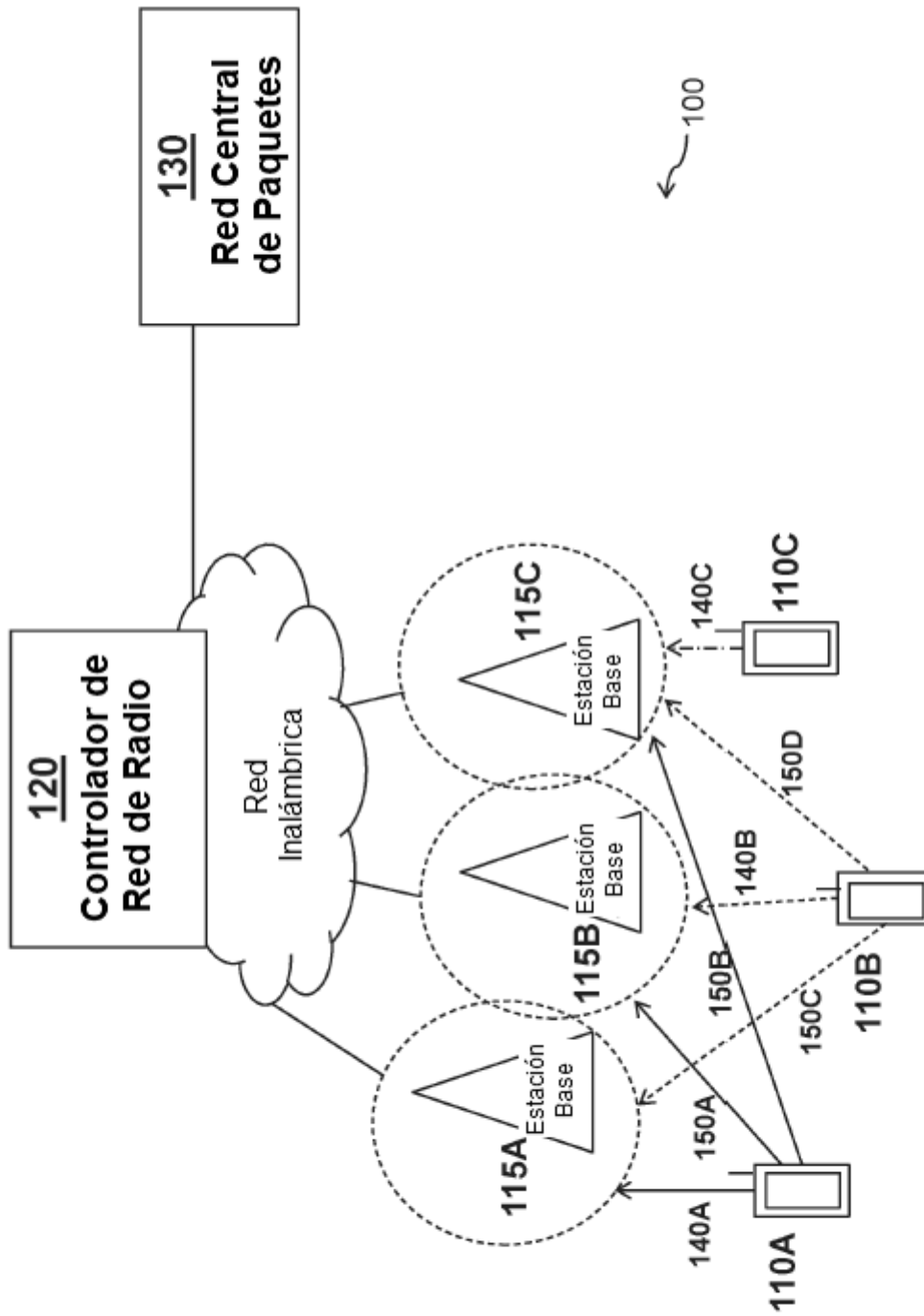


Figura 2

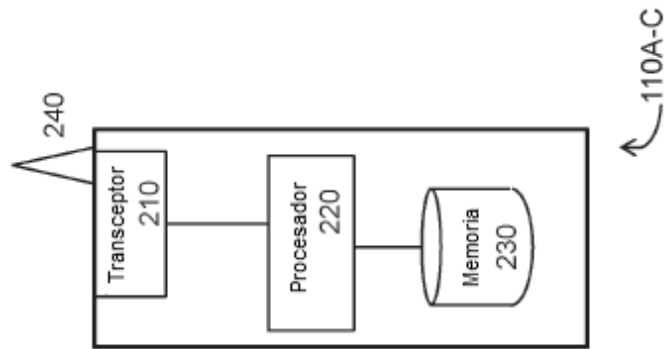


Figura 3

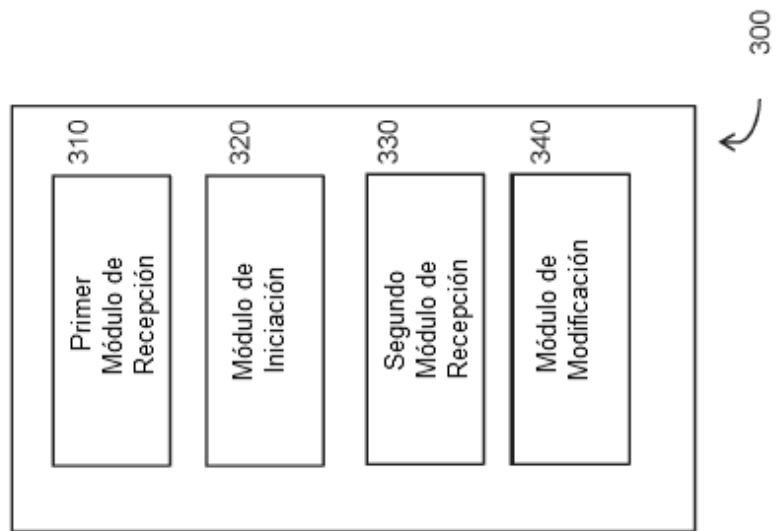


Figura 4

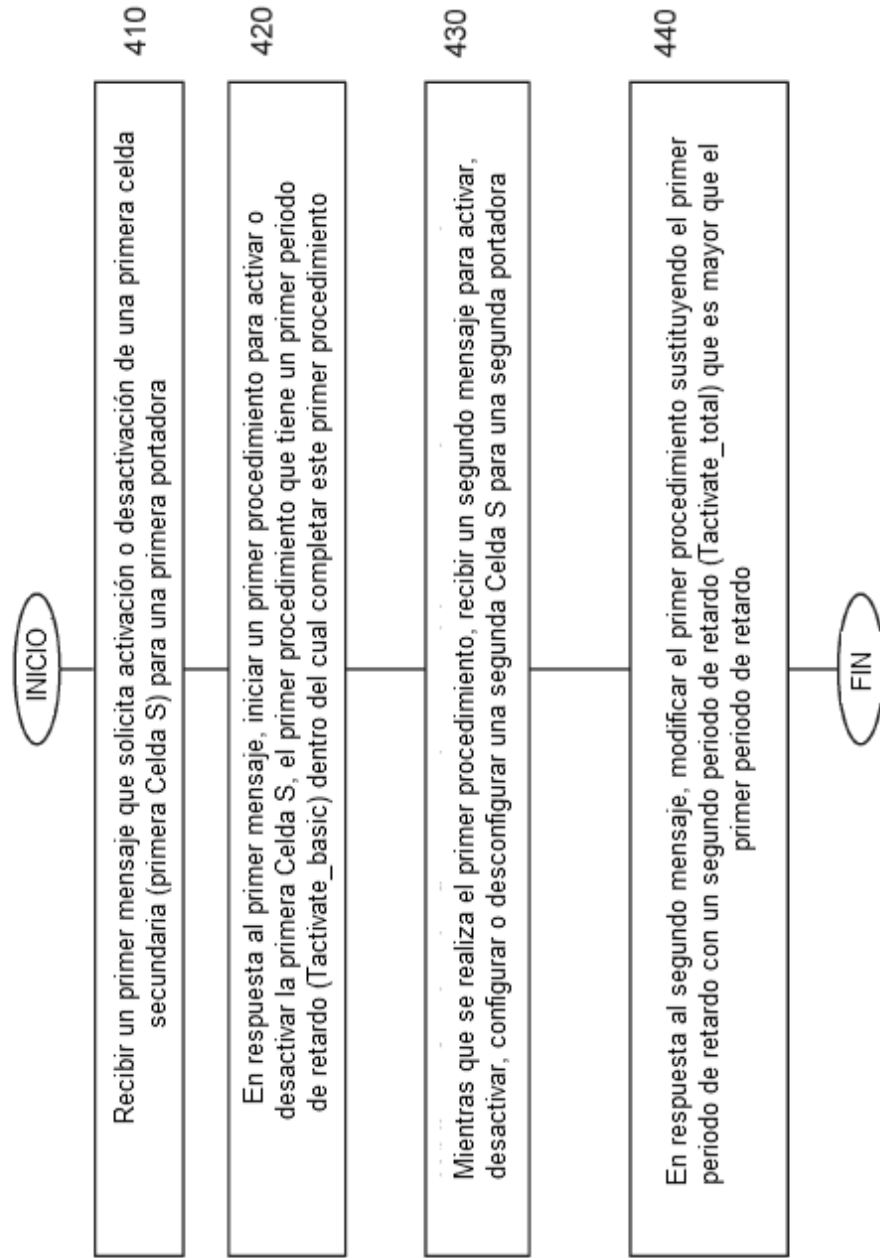


Figura 5

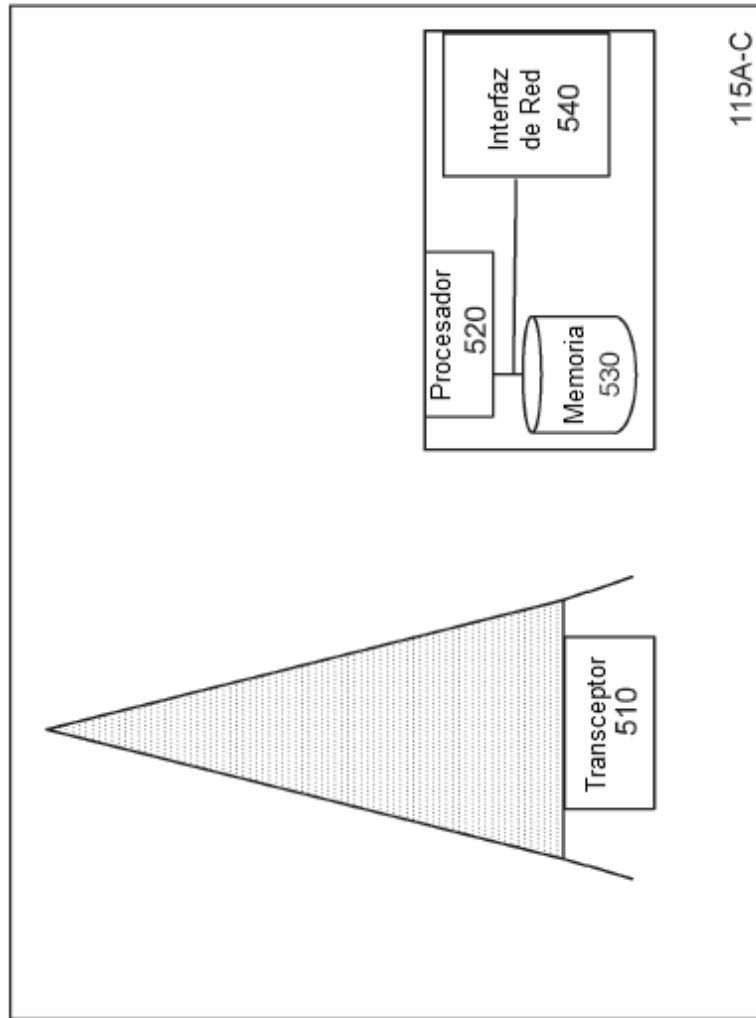


Figura 6

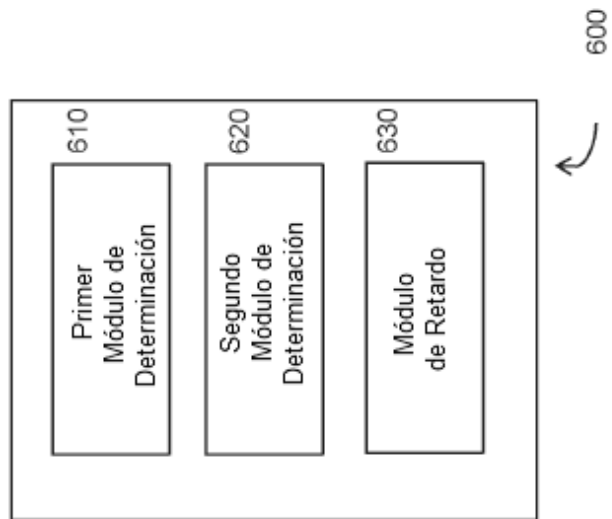


Figura 7

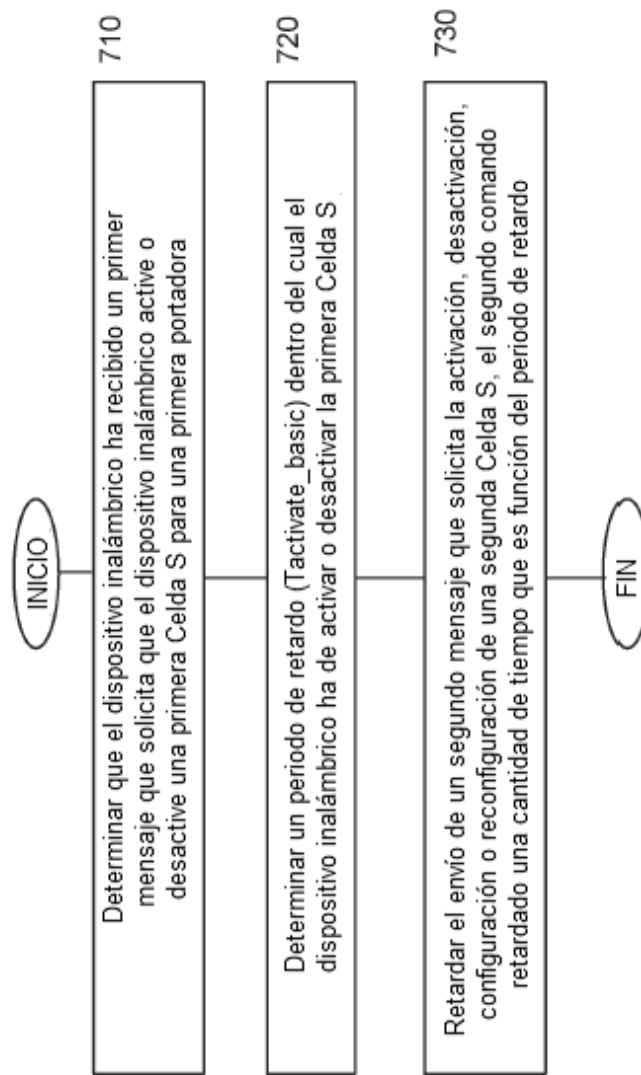


Figura 8

