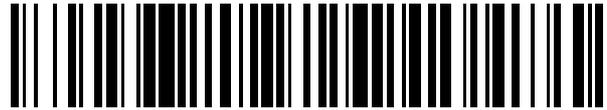


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 013**

51 Int. Cl.:

H04W 28/06

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.05.2012 PCT/CN2012/075024**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.11.2012 WO12149898**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2012 E 12779714 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017 EP 2596659**

54 Título: **Monitorización de enlace de radio de celda secundaria y manejo de falla de enlace de radio**

30 Prioridad:

03.05.2011 US 201161481850 P
30.04.2012 US 201213460679

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

01.03.2018

73 Titular/es:

MEDIATEK INC. (100.0%)
No. 1 Dusing Road 1, Science-Based Industrial
Park
Hsin-Chu, Taiwan 300 , TW

72 Inventor/es:

LIN, SHIANG-JIUN;
JOHANSSON, PER JOHAN MIKAEL y
CHEN, YIH-SHEN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 657 013 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

Monitorización de enlace de radio de celda secundaria y manejo de falla de enlace de radio

Antecedente de la invención

Campo de la invención

5 Las realizaciones divulgadas se refieren en general a monitorización de enlace de radio (RLM) y manejo de falla de enlace de radio (RLF), y, más particularmente, con manejo RLM y RLF para celdas de servicio secundario (CELL) con agregación de portador (CA).

10 El documento WO2010/088329A1 divulga un procedimiento y aparato para realizar una operación de portador doble. Se inicia un primer temporizador para un portador de anclaje y se inicia un segundo temporizador para un portador complementario. Se puede declarar una falla de canal físico en una condición que cualquiera de los temporizadores expira antes de que se cuente un número predefinido de indicación de sincronización recibido de una entidad de capa.

El documento 3GPP R2-112316 divulga que se aplica un mecanismo de monitorización de enlace de radio en una celda secundaria.

15 El documento WO2011/063244A2 divulga procedimientos y aparatos para dirigir el comportamiento de una unidad de transmisión/recepción inalámbrica en respuesta a la configuración, los parámetros de configuración y problemas de acceso relacionados con los procesos de activación/desactivación cuando la unidad de transmisión/recepción inalámbrica se puede configurar con múltiples celdas de servicio o agregación de portador.

Descripción de la técnica relacionada

20 En las redes de evolución de largo plazo (LTE) 3GPP, una red de acceso de radio terrestre universal desarrollada (E-UTRAN) incluye una pluralidad de estaciones base, por ejemplo, Nodo-BS evolucionados (eNB) que se comunican con una pluralidad de estaciones móviles que se denominan como equipos de usuario (UE). La monitorización de enlace de radio (RLM) es un mecanismo para que un UE monitorice la calidad de un enlace descendente (DL) para determinar si el enlace de radio es suficientemente bueno para continuar la transmisión. Por ejemplo, el UE monitorizada la calidad DL con base en la señal de referencia específica para celda (CRS) para detectar la calidad de
25 enlace de radio de enlace descendente para la celda de servicio. El UE también comparará la calidad DL estimada a los umbrales Q_{OUT} y Q_{IN} para monitorizar la calidad de enlace de radio descendente en la celda servicio. Adicionalmente al RLM, el UE considerará la falla de enlace de radio (RLF) que se va a detectar después de los problemas de capa física basados en el mecanismo N310/N311/T310, indicación de problemas de acceso aleatorio de la capa MAC, e indicación de la capa RLC de que el número máximo de retransmisiones se ha alcanzado. Una vez
30 se detecta el RLF, el UE recolecta y almacena la información RLF e intenta el restablecimiento de la conexión RRC. Si dicho intento falla, el UE regresa al RRC_IDLE. El UE puede indicar la disponibilidad del informe RLF para el eNB y reporta la información RLF al eNB después de la solicitud luego del restablecimiento de conexión RRC exitoso o configuración de conexión RRC.

35 En LTE Rel-10, el concepto de agregación de portador (CA) se ha introducido para mejorar el rendimiento del sistema. Con CA, dos o más CC se agregan para soportar el ancho de banda de transmisión amplio hasta 100MHz. Un UE Rel-10 con capacidad de recepción y/o transmisión para CA puede recibir simultáneamente y/o transmitir en múltiples CC que corresponden a múltiples celdas de servicio. Cuando se configura el CA, el UE sólo tiene una conexión RRC con la red. En la entrega o restablecimiento de conexión RRC, una celda de servicio proporciona la entrada de seguridad. Esta celda se denomina como la celda de servicio primaria (PCELL), y las otras celdas se denominan como
40 las celdas de servicio secundarias (SCELL). Dependiendo de las capacidades del UE, las SCCELL se pueden configurar para formar juntas con las PCELL un grupo de celdas de servicio.

45 El RLM y RLF se aplican solamente en PCELL en Rel-10 LTE. La detección RLF en DL PCELL se basa en el mecanismo N310/N311/T310. La desactivación y eliminación de DL SCCELL que sufre de pobre calidad de enlace debe estar bajo el comando eNB. Por lo tanto, no se permite la desactivación de UE autónoma y eliminación de dicha SCCELL. La monitorización del enlace de radio (es decir, detección del problema de capa físico RLF basado en N310/N311/T310) por el UE no es necesaria para las DL SCCELL, debido a que se asume que el eNB puede detectar pobre calidad de enlace, por ejemplo, de reportes CQI y/o reportes de medición RRM existentes. La falla de acceso aleatorio en UL PCELL activa el restablecimiento de conexión RRC. El UE nunca detiene autónomamente ninguna transmisión en un UL SCCELL con base en la calidad de enlace DL SCCELL.

50 En Rel-11 LTE, el CA UL interbanda esta soportado. Adicionalmente, se soportarán diversos escenarios de despliegue CA, que incluyen agregación de portador inter entidad, agregación de portador inter-eNB/intra-RAT, y agregación de portador inter-eNB/inter-RAT. Por ejemplo, la agregación de portador inter-entidad agregación de portador a través de

5 diferentes entidades de transmisión tal como eNB con encabezado de radio remoto (RRH) y eNB con repetidores selectivos de frecuencia. En estos escenarios de despliegue CA, los valores adelantados de temporizaciones UL y la estimación de pérdida de ruta DL para el control de energía UL pueden ser diferentes de las diferentes rutas, diferentes entidades, diferentes bandas de frecuencias y/o diferentes RAT. Por ejemplo, una UL SCELL puede transmitir a través de una diferente banda de frecuencia de una UL PCELL y/o una UL SCELL puede transmitir a través de una entidad diferente del UL PCELL. Como resultado, el avance de temporización y la pérdida de ruta del SCELL pueden ser muy diferentes de aquella del PCELL.

10 En el estado actual, el RLM sólo se aplica en PCELL, que es insuficiente para determinar si el enlace de radio es suficientemente bueno para continuar la transmisión en SCELL. La detección RLF en el problema de capa física también se aplica sólo en PCELL, que no puede evitar la interferencia con otros usuarios cuando SCELL está fuera de sincronización. Por ejemplo, si sucede el problema de enlace de radio en DL SCELL utilizado como una celda de referencia de temporización, provocara la temporización UL incorrecta de tal manera que la interferencia intersímbolos con otros usuarios puede ocurrir. Del mismo modo, si sucede un problema de enlace de radio en DL SCELL utilizado como una celda de referencia de pérdida de ruta, provocará estimación de pérdida de ruta incorrecta de tal manera que puede suceder una transmisión UL SCELL falsa e introducir interferencias a otros usuarios. Adicionalmente, la detección RLF luego del problema de acceso aleatorio se aplica solamente en PCELL. Una vez ocurre el problema de acceso aleatorio en SCELL, el comportamiento no es claro. Para evitar transmisión UL SCELL falsa e incontrolable y monitorizar el acceso aleatorio en SCELL, se busca una solución.

Breve resumen de la invención

20 El procedimiento de monitorización de enlace de radio (RLM) y manejo de falla de radio (RLF) se proporcione un procedimiento sobre una celda de servicio secundaria (SCELL) para evitar transmisión e interferencia de SCELL de enlace ascendente (UL) no controlable y falso a otros usuarios. En una red inalámbrica, un equipo de usuario (UE) establece una conexión de control de recursos de radio (RRC) con una estación base (eNB). El UE aplica agregación de portador para múltiples portadores de componentes (CCs) configurados como múltiples celdas de servicio. El UE realiza monitorización de enlace de radio sobre una celda de servicio primaria (PCELL). El UE también realiza monitorización de enlace de radio sobre una celda de servicio secundaria (SCELL). La SCELL pertenece a un grupo CC de uno o más CC, y se utiliza como una celda de referencia para el grupo CC. Cuando el desempeño de SCELL está por debajo de un criterio predefinido, el UE y el eNB aplican determinadas acciones sobre el SCELL o todos los CC en el grupo CC.

30 En una realización, la red inalámbrica se despliega con escenarios de agregación de portador tal como CA de inter-entidad, CA inter-eNB/intra-RAT, o CA inter-eNB/inter-RAT. En estos escenarios de despliegue CA, los valores de avance de temporización (TA) de enlace ascendente (UL) y la estimación de pérdida de ruta de enlace descendente (DL) para el control de energía de enlace ascendente pueden ser diferentes de las rutas diferentes, diferentes entidades, diferentes bandas de frecuencias y/o diferentes RAT. Como resultado, los portadores de componentes (CC) agregados al UE se dividen en grupos CC. Los CC comparten el mismo valor TA y/o los CC comparten los mismos valores de pérdida de ruta que se configuran en el mismo grupo CC. En cada grupo CC se selecciona un CC como el CC de referencia de pérdida de ruta, y el mismo o un CC diferente se selecciona como el CC de referencia de temporización. En un aspecto novedoso, se aplica RLM/RLF en ambas PCELL y las SCELL de referencia.

40 Luego de la detección RLF sobre el SCELL, el UE puede detener autónomamente la transmisión UL sobre el RLF SCELL o todos los SCELL en el mismo grupo CC. La acción UE para detener la transmisión UL se puede hacer mediante la desactivación del SCELL de todos los SCELL en el mismo grupo CC. El UE puede recolectar y registrar información del evento de problema y almacenar la información SCELL RLF. Por ejemplo, la información SCELL RLF se puede almacenar en VarRLF-Report que contiene el SCELL ID fallado. El UE puede informar al eNB automáticamente una notificación SCELL RLF a través de otra celda de servicio activa. La notificación puede incluir el problema detectado tal como ha ocurrido un SCELL RLF ha ocurrido, la desactivación de un SCELL o un grupo de SCELL, y la disponibilidad de la información del evento problema registrado para posterior recolección por la red. El UE también puede informar directamente al eNB del informe SCELL RLF. Desde la perspectiva eNB, luego de recibir una indicación SCELL RLF o el informe SCELL RLF, el eNB puede desactivar el RLF SCELL o un grupo de SCELL en el mismo grupo CC al enviar un elemento de control de desactivación MAC al UE. Alternativamente, el eNB puede desconfigurar el RLF SCELL o un grupo de SCELL en el mismo grupo CC al enviar un mensaje de reconfiguración de conexión RRC al UE.

Otras realizaciones y ventajas se divulgan en la siguiente descripción detallada. Este resumen no tiene el propósito de definir la invención. La invención se define por las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

55 Los dibujos acompañantes, en donde similares numerales indican similares componentes, ilustran las realizaciones de la invención.

La figura 1 ilustra una red de comunicaciones inalámbricas con CA inter-Entidad y SCELL RLM/RLF de acuerdo con un aspecto novedoso.

La figura 2 ilustra una red de comunicaciones inalámbricas con Inter-eNB/intra-RAT CA y SCELL RLM/RLF de acuerdo con un aspecto novedoso.

5 La figura 3 ilustra una red de comunicaciones inalámbricas con Inter-eNB/inter-Rat CA y SCELL RLM/RLF de acuerdo con un aspecto novedoso.

La figura 4 es un diagrama de bloques simplificado de un UE y un eNB de acuerdo con un aspecto novedoso.

La figura 5 ilustra una realización de aplicación RLM y manejo RLF en SCELL seleccionado.

La figura 6 ilustra una realización de detección de falla de enlace de radio sobre problema de capa física.

10 La figura 7 ilustra una realización de detección de falla de enlace de radio y manejo sobre PCELL.

La figura 8 ilustra manejo de falla de enlace de radio sobre ambos PCELL y SCELL.

La figura 9 ilustra posibles acciones UE basado en detección RLM y RLF sobre SCELL.

La figura 10 ilustra posibles acciones eNB luego de recibir indicación RLF SCELL e informe RFL.

15 La figura 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento de RLM y manejo RLF sobre SCELL desde la perspectiva UE de acuerdo con un aspecto novedoso.

La figura 12 es un diagrama de flujo de un procedimiento de RLM y manejo RLF sobre SCELL desde la perspectiva eNB de acuerdo con un aspecto novedoso.

Descripción detallada de la invención

20 Ahora se fara referencia en detalle a algunas realizaciones de la invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos acompañantes.

En redes de evolución de largo plazo (LTE) 3GPP, son posibles diversos escenarios de despliegue de agregación de portador (CA), que incluye agregación de portador inter-entidad, agregación de portador inter-eNB/intra-RAT, y agregación de portador inter-eNB/inter-RAT. En estos escenarios de despliegue CA, los valores de avance de temporización (TA) de enlace ascendente (UL) y estimación de perdida de ruta de enlace descendente (DL) para control de energía de enlace ascendente pueden ser diferentes de rutas diferentes, entidades diferentes, bandas de frecuencias diferentes y/o RAT diferentes. Como resultado, los portadores de componentes (CC) agregados a un UE se pueden dividir en grupos CC. Los CC comparten el mismo valor TA y/o los CC comparten el mismo valor de perdida de ruta configurado en el mismo grupo CC. En cada grupo CC, se selecciona un CC como el CC de perdida de referencia de ruta, cuando el UL transmite que se debe calcular la energía con base en la perdida de ruta DL estimada desde esta referencia CC de perdida de ruta. Del mismo en cada grupo CC, se selecciona un CC como el CC de referencia de temporización, cuando se debe calcular la temporización de transmisión UL con base en la temporización DL del CC de referencia de temporización y el valor TA proporcionado por la red. El CC de referencia de perdida de ruta y el CC de referencia de perdida de temporización en cada grupo CC pueden ser la misma celda o diferentes celdas. Cuando existen múltiples grupos CC en un UE, un grupo CC contiene la celda de servicio primaria (PCELL), mientras que los otros grupos CC contienen solamente las celdas de servicio secundarias (SCELL). Cuando se configura CA, el UE solamente tiene un control de recursos de radio (RRC) de conexión con la red que se mantiene sobre el PCELL.

25
30
35

En REL-10 LTE, la monitorización de enlace radio (RLM) y detección de falla de enlace de radio (RLF) sólo se aplica en PCELL, no en SCELL. Esto es porque se asume que el eNB puede detectar pobre calidad de enlace, por ejemplo, de reportes de indicador de calidad de canal (CQI) y/o reportes de medición RRM existentes. Sin embargo, dicha presunción no solo es confiable porque los reportes CQI no siempre reflejan rápidamente las calidades de enlace de radio. Por ejemplo, la medición CQI se promedia sobre diversas subtramas y el reporte de CQI se preconfigura, es decir, reportes CQI periódicos. Aunque el eNB puede activar reportes CQI aperiódicos de un UE, en algunos casos, eNB puede no tener conocimiento completo y controlar completamente cada SCELL, por ejemplo, el reporte CQI es un error o falla. A pesar de eso, la sobrecarga de señalización UL para el reporte CQI aperiódico es un problema. De otra parte, el uso continuado de un SCELL fuera de sincronización provocara interferencia con otros usuarios. Por ejemplo, si sucede un problema de enlace de radio DL SCELL utilizado como una celda de referencia de temporización, provocara temporización UL incorrecta de tal manera que puede suceder interferencia inter-símbolos con otros

40
45

usuarios. Del mismo modo, si sucede un problema de enlace de radio en DL SCELL utilizado como una celda de referencia de pérdida de ruta, provocara estimación de pérdida de ruta incorrecta de tal que puede suceder transmisión UL SCELL falsa e introducir interferencias a otros usuarios. Por lo tanto, para evitar la transmisión UL SCELL incontrolable y falsa, se aplican mecanismos RLM/RLF en SCELL seleccionados, así como en PCELL.

5 La figura 1 ilustra una red 100 de comunicaciones inalámbricas con agregación de portador inter-entidad y SCELL RLM/RLF de acuerdo con un aspecto novedoso. La red 100 inalámbrica comprende un eNB 101, un encabezado de radio remoto RRH 102, y un UE 103. Para un escenario de despliegue de CA inter-entidad, por lo menos un CC es de eNB y por lo menos un CC es de la otra entidad que está bajo control por eNB, por ejemplo, RRH y repetidor selectivo de frecuencia. Estos CC son agregados al UE 103. Entre los CC agregados, se configura un CC como PCELL y los otros CC se configuran como SCELL. En el ejemplo de la figura 1, los CC de la misma entidad tienen el mismo valor TA, y los CC de la misma entidad en la misma banda de frecuencia tienen el mismo/similar fenómeno de pérdida de ruta. Por ejemplo, PCELL y SCELL1 de eNB 101 a UE 103 tienen el mismo valor TA, aunque SCELL2, SCELL3 y SCELL4 de RRH 102 a UE 103 tienen el otro valor TA. Como resultado, PCELL y SCELL1 se configuran como CC Grupo # 1, y SCELL2, SCELL3 y SCELL4 se configuran como CC grupo #2. En un aspecto novedoso, RLM/RLF no sólo se aplica en PCELL para CC grupo #1 para mantener la conexión RRC, sino también se aplica en SCELL3, que se configura como la celda de referencia de pérdida de ruta/temporización para CC grupo #2.

La figura 2 ilustra una red 200 de comunicaciones inalámbricas con agregación portador inter-eNB/intra-RAT y SCELL RLM/RLF de acuerdo con un aspecto novedoso. La red 200 inalámbrica comprende un primer eNB 201, un segundo eNB 202, y un UE 203. Para el escenario de despliegue inter-eNB/intra-Rat CA, por lo menos un CC es de un eNB y por lo menos un CC es del otro eNB. Estos CC se agregan al UE 203. Entre los CC agregados, se configura un CC como PCELL y los otros CC se configuran como SCELL. En un ejemplo de la figura 2, los CC del mismo eNB tienen el mismo valor TA, y los CC del mismo eNB en la misma banda de frecuencias tienen el mismo/similar fenómeno de pérdida de ruta. Por ejemplo, PCELL, SCELL1 y SCELL 2 de eNB 201 a UE 203 tienen el mismo valor TA, aunque SCELL3 y SCELL4 de eNB 202 a UE 203 tienen el otro valor TA. Como resultado, PCELL, SCELL1 y SCELL2 se configuran como CC Grupo # 1, y SCELL3 y SCELL4 se configuran como CC grupo #2. En un aspecto novedoso, RLM/RLF no sólo se aplica en PCELL para el CC grupo #1 para mantener la conexión RRC, sino que también se aplican en SCELL4, que se configura como la celda de referencia de pérdida de ruta/temporización para CC grupo #2.

La figura 3 ilustra una red 300 de comunicaciones inalámbricas con agregación del portador inter-eNB/inter-RAT y SCELL RLM/RLF de acuerdo con un aspecto novedosa. La red 300 inalámbrica comprende un primer eNB 301 (para tecnología de acceso de radio LTE), un segundo eNB 302 (para tecnología de acceso de radio UMTS) y un UE 303. Para el escenario de despliegue inter-eNB/inter-RAT CA, por lo menos un CC es de un RAT y por lo menos un CC es del otro RAT. Estos CC se agregan al UE 303. Entre los CC agregados, se configura un CC como PCELL y los otros CC se configuran como SCELL. En el ejemplo de la figura 3, los CC del mismo rat tienen el mismo valor TA, y los CC del mismo RAT en la misma banda de frecuencias tienen el mismo/similar fenómeno de pérdida de ruta. Por ejemplo, el PCELL y SCELL1 de eNB 301 (LTE) a UE 303 tienen el mismo valor TA, aunque SCELL2 y SCELL3 de eNB 302 (UMTS) a UE 303 tienen el otro valor TA. Como resultado, PCELL y SCELL1 se configuran como CC Grupo # 1, y SCELL2 y SCELL3 se configuran como CC grupo #2. En un aspecto novedoso, RLM/RLF no sólo se aplica en PCELL para el CC grupo #1 para mantener la conexión RRC, sino que también se aplica en SCELL2, que se configura como la celda de referencia de pérdida de ruta/temporización para CC grupo #2.

La figura 4 es un diagrama de bloques simplificado de un UE 401 y un eNB 402 de acuerdo con un aspecto novedoso del manejo de SCELL RLM/RLF. El UE 401 comprende la memoria 411, un procesador 412, un transceptor 413 acoplado a una antena 418. El UE 401 también comprenden diversos módulos de función, que incluyen un módulo 415 de configuración de celda que realiza la configuración de celdas, un módulo RLM/RLF 416 que realiza monitorización de enlace de radio, detección de fallas de enlaces de radio y manejo, y un módulo 417 de manejo de conexión RRC que realiza procedimientos de configuración de conexión de RRC y mantiene la conexión RRC. Del mismo modo, el eNB 402 comprende la memoria 421, un procesador 422, un transceptor 423 acoplado a una antena 428. El eNB 402 también comprende diversos módulos de función que incluyen un módulo 425 de gestión de celda que realiza la configuración de celda, un módulo 426 de agrupamiento de CC que configura múltiples grupos CC y un módulo 427 de gestión de conexión RRC que realiza los procedimientos de configuración de conexión RRC y mantiene la conexión de la RRC. Los diferentes módulos son módulos de función que se pueden implementar por software, firmware, hardware, o cualquier combinación de los mismos. Los módulos de función, cuando se ejecutan por los procesadores (por ejemplo, a través de códigos 414 y 424 de programas de ejecución), permiten al UE 401 y eNB 402 realizar manejo RLM/RLF en PCELL, así como en SCELL seleccionados para cada grupo CC configurado.

La figura 5 ilustra una realización de aplicación de RLM y manejo de RLF en SCELL seleccionado en una red 500 inalámbrica. En la etapa 511, el UE 501 establece una conexión RRC con eNB 502. La conexión RRC se establece sobre múltiple CC que incluyen PCELL y una pluralidad de SCELL. En la etapa 512, el eNB 502 aplica configuración de agrupamiento CC para UE 501. En la etapa 513, eNB 502 aplica configuración de monitorización CC para UE 501. La configuración de agrupamiento CC y monitorización CC se puede basar en la configuración RRC mediante señalización dedicada o señalización transmitida proporcionada al UE 501 por el eNB 502. Por ejemplo, basado en un escenario de despliegue CA específico, el eNB 502 agrupará CC que tienen la misma pérdida de ruta/temporización

que el mismo grupo CC y, a luego selecciona una o más celdas en el grupo CC como las celdas de referencia de perdida de ruta/temporización. Alternativamente, las celdas de referencia se pueden seleccionar por el UE en cada grupo CC. De acuerdo con un aspecto novedoso, para un grupo CC que no contiene PCELL, el SCELL utilizado como la celda de referencia de perdida de ruta para control de energía UL y/o utilizada como la celda de referencia de temporización se selecciona como la SCELL para RLM/RLF.

En la etapa 514, el UE 501 realiza RLM en PCELL y las SCELL seleccionadas. Por ejemplo, el UE 501 monitoriza la calidad DL con base en la señal de referencia específica de celdas (CRS) para detectar la calidad de enlace de radio de enlace descendente para PCELL y las SCELL seleccionadas. El UE 501 también compara la calidad DL estimada con el umbral Q_{OUT} y Q_{IN} para monitorizar la calidad de enlace de radio descendente de PCELL y las SCELL seleccionadas. Q_{OUT} se define como el nivel en el que el enlace de radio descendente se puede recibir confiablemente. Normalmente, Q_{OUT} (fuera de sincronización) corresponde a una relación de error de bloque de aproximadamente 10% de una transmisión PDCCH hipotética teniendo en cuenta una serie de configuraciones de red y condiciones de radio. De otra parte, Q_{IN} (en sincronización) es normalmente una relación de error de bloque del 2%. El umbral Q_{OUT} y Q_{IN} para SCELL puede ser igual que PCELL, o ser más estrecho que PCELL, es decir, más fácil de detectar el problema de capas física debido a que la conexión RRC no se mantiene sobre las SCELL.

Además de RLM, en la etapa 515, el UE 501 realiza el manejo RLF sobre PCELL y las SCELL seleccionadas. Existen tres formas posibles de detectar RLF. En primer lugar, en estado RRC_CONNECTED, el RLF se puede detectar sobre problemas de capa física con base en el mecanismo N310/N311/T310. La figura 6 ilustra una realización de detección de falla de enlace de radio sobre el problema de capa física. En el ejemplo de la figura 6, el problema de capa física se detecta luego de recibir indicaciones "fuera de sincronización" consecutivas N310 (por ejemplo, N310=4) de capas más bajas (por ejemplo, L1). El temporizador T310 empieza a correr luego de detección. El problema de capa física detectado se recupera luego de recibir indicaciones "en sincronización" consecutivas N311 (por ejemplo, N311=5) de capas inferiores mientras que el temporizador T310 esta aun corriendo. Si no se recupera cuando el T310 está corriendo, luego de expiración T310, se detecta RLF. Los valores de N310/N311/T310 para SCELL pueden ser configurables, lo que pueden ser igual que aquellos PCELL o SCELL específicos.

Segundo, el RLF se puede detectar luego de la indicación de problemas de acceso aleatorio desde la capa de control de acceso de medios (MAC). El procedimiento de acceso aleatorio se realiza normalmente sobre PCELL. Sin embargo, el procedimiento de acceso aleatorio se puede aplicar en determinados SCELL (por ejemplo, utilizado como una celda de referencia de temporización) con el fin de obtener valor adelantado de temporización en el SCELL. El acceso aleatorio puede ser basado en contención o basado en no contención. La falla de canal de acceso aleatorio ascendente (RACH), el mecanismo basado en el número máximo de transmisión de preámbulo RACH se utiliza para detección RLF en el SCELL que aplica acceso aleatorio. Por ejemplo, si el número de transmisiones de preámbulo RACH excede un valor umbral máximo (por ejemplo, preámbulo TransMax), luego la capa MAC indica un problema de acceso aleatorio para capas superiores, que a su vez activa la detección RLF. El valor del preámbulo TransMax para SCELL puede ser configurable, lo que puede ser igual que aquel de PCELL o SCELL específico.

Finalmente, el RLF se puede detectar luego de indicación de la capa de control de enlace de radio (RLC) que el número máximo de retransmisión ha sido alcanzado. La capa RLC mantiene un contador de retransmisión, que es independiente de CC. El problema de RLC sobre SCELL se puede tratar de la misma forma que para PCELL. Una vez el RLF se detecta, el UE necesita manejar la falla de enlace de radio detectada.

La figura 7 ilustra una realización de detección de falla de enlace de radio y manipulación sobre PCELL. En general, dos fases rigen el comportamiento asociado con RLF. Suponga que un UE está en modo RRC_CONNECTED y en operación normal. La primera fase inicia luego de una detección de problema de radio, y conduce a una detección de falla de enlace de radio con base en el temporizador u otro criterio (por ejemplo, sin recuperación durante T1). La segunda fase inicia luego de la detección de falla de enlace de radio, y conduce a RRC_IDLE con base en temporizador (por ejemplo, sin recuperación durante T2). Normalmente, el UE intenta restablecimiento de RRC durante la segunda fase, y regresa a RRC_IDLE si dicho intento falla. Después de conexión RRC exitosa, el UE puede indicar la disponibilidad del reporte RLF almacenado al eNB y el reporte de información RLF al eNB luego de solicitud. Aunque éste es el comportamiento típico para manejo RLF sobre PCELL, el manejo RLF sobre SCELL puede ser muy diferente. Por ejemplo, el UE puede no necesitar activar el restablecimiento RRC debido a que aún existe la conexión en PCELL.

La figura 8 ilustra una manipulación de falla de enlace de radio para PCELL y SCELL en una red 800 inalámbrica. En la etapa 811, el UE 801 establece una conexión RRC con un eNB 802 original. Aunque sólo existe una conexión RRC, bajo agregación de portador, el UE 801 comunica con el eNB 802 sobre una ruta de datos PCELL y una ruta de datos SCELL. La conexión RRC se mantiene sobre PCELL, y el UE 801 realiza RLM/RLF sobre PCELL. En la etapa 821, el UE 801 detecta RLF sobre PCELL. En la etapa 831, el UE 801 encuentra otra celda adecuada y realiza procedimiento del restablecimiento RRC con eNB 803. Luego de restablecimiento RRC exitoso, en la etapa 841, el UE 801 establece una nueva conexión RRC con eNB 803. El UE 801 se comunica con el eNB 803 sobre una ruta de datos PCELL y una ruta de datos SCELL. La nueva conexión RRC se mantiene sobre PCELL. Suponga que PCELL y SCELL pertenecen a dos grupos CC diferentes debido a diferentes temporizaciones/perdidas de ruta. El UE 801 realiza de esta manera

RLM/RLF sobre PCELL y SCELL. En la etapa 851, el UE 801 detecta RLF sobre SCELL. En la etapa 861, el UE 801 realiza determinadas acciones con base en el RLF detectado sobre SCELL. De la misma manera, en la etapa 862, el eNB 803 realiza determinadas acciones con base en el RLF detectado sobre SCELL. Los detalles del UE y las acciones eNB para manipulación RLF SCELL se ilustran adelante.

5 La figura 9 ilustra posibles acciones UE luego de detección RLF sobre SCELL. En la opción 901, el UE detiene autónomamente la transmisión UL sobre SCELL RLF o todos los SCELL en el mismo grupo CC que el SCELL RLF para evitar transmisión UL incontrolable y evitar la interferencia con otros usuarios. El UE descarga todos los búferes HARQ asociados con SCELL, detiene la transmisión SRS para los SCELL, detiene el reporte CQI/PMI/RI para los SCELL, detiene la transmisión en UL-SCH para los SCELL, y detiene la monitorización PDCCH en el SCELL. En la opción 902, el UE desactiva autónomamente el RLF SCELL o todos los SCELL en el mismo grupo CC que el RLF SCELL para evitar la transmisión UL incontrolable y para evitar la interferencia con otros usuarios. Luego de una desactivación SCELL, el UE detiene el temporizador de desactivación SCELL asociado con el SCELL, descarga todos los búferes HARQ asociados con los SCELL, detiene la transmisión SRS para los SCELL, detiene el reporte CQI/PMI/RI para los SCELL, detiene la transmisión en el UL-SCH para los SCELL, y detiene la monitorización de PDCCH en el SCELL.

En la opción 903, el UE recolecta y registra información de evento problema y almacena SCELL información RLF. Por ejemplo, la información SCELL RLF se puede almacenar en VarRLF-Report que contiene el SCELL ID fallido. La información de evento de problema recolectada puede incluir mediciones de movilidad disponibles, mecanismos de activación para la detección RLF (por ejemplo, razón de monitorización DL, razón RACH y razón RLC), información disponible en el estado de coexistencia de dispositivo que puede haber provocado el problema, e información de ubicación geográfica disponible. Adicionalmente, el procedimiento de información UE RRC (opcionalmente el informe RLF) se utiliza para llevar la información registrada a la red.

En la opción 904, el UE informa automáticamente al eNB una notificación SCELL RLF a través de otra celda de servicio activada. La notificación puede incluir el problema detectado tal como un SCELL RLF que ha ocurrido, la desactivación de un SCELL o un grupo de SCELL, y la disponibilidad de la información de evento de problema registrado para recolección posterior por la red. El UE también puede informar directamente al eNB el informe SCELL RLF. La notificación se puede implementar mediante un elemento de control (CE) de capa MAC, un mensaje RRC en PUSCH, o una indicación de capa PHY mediante PUCCH. Adicionalmente, el UE puede informar al eNB el problema SCELL RLF detectado al mantener enviando un valor CQI específico sobre ese SCELL a través de PCELL PUCCH hasta que se desactiva/desconfigura el RLF SCELL problemático. En un ejemplo, el valor CQI específico para indicar SCELL RLF se puede establecer como cero.

La figura 10 ilustra posibles acciones eNB luego de recibir indicación SCELL RLF y/o informe RFL. En la opción 1001, el eNB recibe una indicación SCELL RLF de un UE. Luego de la opción 1001, en la opción 1011, el eNB recupera el informe SCELL RLF. Por ejemplo, el eNB envía una solicitud de información UE con "solicitud de informa RLF= TRUE" al UE. En respuesta, el UE envía una respuesta de información UE con el informe RLF de regreso al eNB. En la opción 1002, el eNB recibe el informe SCELL RLF directamente del UE. En la opción 1003, el eNB desactiva el RLF SCELL o un grupo de SCELL en el mismo grupo CC al enviar un elemento de control de activación/desactivación MAC al UE. En la opción 1004, el eNB desconfigura el RLF SCELL o un grupo de SCELL en el mismo grupo CC al enviar un mensaje de reconfiguración de conexión RRC al UE. Luego una desactivación SCELL, el UE detiene el temporizador de desactivación SCELL asociado con el SCELL, vacía todos los búferes HARQ asociados con el SCELL, detiene los SRS de transmisión para el SCELL, detiene el informe CQI/PMI/RI para el SCELL, detiene la transmisión en el UL-SCH para el SCELL, y detiene la monitorización PDCCH en el SCELL.

La figura 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento de manipulación RLM y RLF sobre SCELL desde la perspectiva UE de acuerdo con un aspecto novedoso. En la etapa 1101, un equipo de usuario (UE) establece una conexión de control de recurso de radio (RRC) con una estación base (eNB). El UE aplica agregación de portador para portadores de componentes (CC) múltiples configurados como celdas de servicio múltiple. En la etapa 1102, el UE realiza monitorización de enlace de radio sobre una celda de servicio primaria (PCELL). En la etapa 1103, el UE realiza monitorización de enlace de radio sobre una celda de servicio secundaria (SCELL). La SCELL pertenece a un grupo CC de una o más CC. En la etapa 1104, el UE aplica una acción cuando el desempeño SCELL está por debajo de un criterio predefinido. La acción se aplica sobre el SCELL o todos los CC en el mismo grupo CC.

La figura 12 es un diagrama de flujo de un procedimiento de manipulación RLM y RLF sobre SCELL desde la perspectiva de eNB de acuerdo con un aspecto novedoso. En la etapa 1201, una estación base (eNB) establece una conexión de control de recurso de radio (RRC) con un equipo de usuario (UE). La conexión RRC se establece sobre múltiples portadores de componentes (CC) configurados como múltiples celdas de servicio. En la etapa 1202, el eNB configura uno o más CC como grupo CC para el UE. El grupo CC incluye una celda de servicio secundaria (SCELL). En la etapa 1203, el eNB recibe una notificación del UE, la notificación contiene por lo menos uno de una falla de enlace de radio detectada del SCELL, una desactivación del SCELL, e información del evento de problema recolectada para el SCELL. En la etapa 1204, el eNB aplica una acción con base en la notificación recibida. La acción, tal como desactivación/desconfiguración, se aplica sobre el SCELL y/o todos los CC en el mismo grupo CC.

Aunque la presente invención se ha descrito en relación con determinadas realizaciones específicas para propósitos de instrucción, la presente invención no se limita a esto. De acuerdo con lo anterior, diversas modificaciones, adaptaciones, y combinaciones de diversas características de las realizaciones descritas se pueden practicar sin apartarse del alcance de la invención como se establece en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento, que comprende:

5 establecer un control de recursos de radio, denominado en lo siguiente como RRC, conexión mediante un equipo de usuario, denominado en lo siguiente como UE (103, 203, 303), con una estación base (102, 202, 302), en la que el UE (103, 203, 303) aplica agregación de portador para múltiples portadores de componentes, denominado en lo sucesivo como CC;

recibir configuración de agrupamiento CC que define un primer grupo CC y un segundo grupo CC de uno o más CC;

realizar monitorización de enlace de radio mediante el UE (103, 203, 303) sobre una celda de servicio primaria, denominado en lo sucesivo como PCELL, en el que el PCELL pertenece al primer grupo CC de uno o más CC;

10 seleccionar una celda de servicio secundaria, denominado en lo sucesivo como SCELL, como una celda de referencia, en el que SCELL pertenece al segundo grupo CC de uno o más CC;

realizar una monitorización de enlace de radio por el UE (103, 203, 303) sobre el SCELL de referencia seleccionado; y

15 aplicar una acción cuando el desempeño de SCELL de referencia está por debajo de un criterio predefinido, en el que la acción se aplica sobre el SCELL de referencia o todos los CC en el segundo grupo CC,

20 en el que la acción implica el UE (103, 203, 303) que notifica la estación base (102, 202, 302) en por lo menos uno de una falla de enlace de radio detectada del SCELL, una desactivación del SCELL, disponibilidad de información del evento problema recolectado por el SCELL, e información del evento problema recolectado para el SCELL, o el que la acción implica que el UE (103, 203, 303) detiene autónomamente la transmisión de enlace ascendente sobre el SCELL.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el SCELL es una celda de referencia que se utiliza como referencia de pérdida de ruta y/o referencia de avance de temporización; o

en el que el SCELL se utiliza para realizar canal de acceso aleatorio, denominado en lo sucesivo como procedimiento RACH.

25 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la monitorización de enlace de radio implica monitorización de enlace descendente con base en las mediciones Q_{IN}/Q_{OUT} ;

en el que, preferiblemente, la monitorización de enlace de radio implica la detección de falla de enlace de radio con base en la detección del problema de capa física de la conexión RRC con base en el mecanismo N310/N311/T310.

30 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la monitorización de enlace de radio implica la monitorización de enlace ascendente, que incluye una detección de fallo de enlace de radio con base en el canal de acceso aleatorio, denominado en lo sucesivo como RACH, detección de falla y/o número máximo de control de enlace de radio, denominado en lo sucesivo como retrasmisiones RLC.

35 5. Un equipo de usuario, denominado en lo sucesivo como UE (103, 203, 303), que se configura para recibir una configuración de agrupamiento CC que define un primer grupo CC y un segundo grupo CC de uno o más CC, el UE (103, 203, 303) comprende:

un control de recurso de radio, denominado en lo sucesivo como RRC (417), módulo de gestión de conexión que establece una conexión RRC con una estación base (102, 202, 302), en el que la conexión RRC se establece sobre múltiples portadores de componentes, denominados en lo sucesivo como CC;

40 un módulo (416) de monitorización enlace de radio que realiza monitorización de enlace de radio sobre una celda de servicio primaria, denominada en lo sucesivo como PCELL, en el que PCELL pertenece a un primer grupo CC de uno o más CC, selecciona una celda de servicio secundaria, denominado en lo sucesivo como SCELL, como una celda de referencia, en el que el SCELL pertenece a un segundo grupo CC de uno o más CCs, y realiza monitorización de enlace de radio sobre el SCELL de referencia seleccionado, en el que el SCELL pertenece a un segundo grupo CC de uno o más CC; y

ES 2 657 013 T3

- un módulo (415) de configuración SCELL que aplica una acción cuando el desempeño de SCELL de referencia está por debajo de un criterio predefinido, en el que la acción se aplica sobre el SCELL de referencia o todos los CC en el segundo grupo CC,
- 5 en el que la acción implica el UE (103, 203, 303) que notifica la estación base (102, 202, 302) en por lo menos una falla de enlace de radio detectado del SCELL, una desactivación del SCELL, disponibilidad de información del evento del problema recolectado por el SCELL, e información del problema recolectado para el SCELL, o en el que la acción implica que el UE (103, 203, 303) detenga autónomamente la transmisión de enlace ascendente sobre el SCELL.
6. El UE (103, 203, 303) de la reivindicación 5, en el que el SCELL es una celda de referencia que se utiliza como referencia de pérdida de ruta y/o referencia de avance de temporización; o
- 10 en el que SCELL se utiliza para realizar un canal de acceso aleatorio, denominado en lo sucesivo como procedimiento RACH.
7. El UE (103, 203, 303) de la reivindicación 5, en el que la monitorización de enlace de radio implica monitorización de enlace descendente con base en las mediciones Q_{IN}/Q_{OUT} ;
- 15 en el que, preferiblemente, la monitorización de enlace de radio implica detección de falla de enlace de radio con base en la detección del problema de capa física de la conexión RRC con base en el mecanismo N310/N311/T310.
8. El UE (103, 203, 303) de la reivindicación 5, en el que la monitorización de enlace de radio implica monitorización de enlace ascendente, que incluye detección de falla de enlace de radio con base en el canal de acceso aleatorio, denominado en lo sucesivo como RACH, detección de fallas y/o número máximo de control de enlace de radio, denominado en lo sucesivo como retrasmisiones RLC.
- 20 9. Un procedimiento que comprende:
- establecer un control de recurso de radio, denominado en lo sucesivo como RRC, conexión con un equipo de usuario, denominado en lo sucesivo como UE (103, 203, 303), en el que la conexión RRC se establece sobre múltiples componentes de portador, denominado en lo sucesivo CC;
- 25 configurar uno o más CC como un grupo CC para el UE (103, 203, 303), en el que el grupo incluye una celda de servicio secundaria, denominado en lo sucesivo como SCELL;
- transmitir una configuración de agrupamiento CC que defina uno más grupos CC al UE (103, 203, 303);
- recibir una notificación del UE (103, 203, 303), en el que la notificación contiene por lo menos uno de una falla de enlace de radio detectada del SCELL, una desactivación del SCELL, disponibilidad de información del evento problema recolectado por el SCELL, e información del evento de problema recolectado para el SCELL; y
- 30 aplicar una acción con base en la notificación recibida, en el que la acción se aplica sobre el SCELL y/o todos los CC del grupo.
10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el SCELL es una celda de referencia que se utiliza como referencia de pérdida de ruta y/o referencia de avance de temporización para el grupo CC; o
- en el que el SCELL se utiliza para realizar el canal de acceso aleatorio, denominado en lo sucesivo como RACH.
- 35 11. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la acción implica la desactivación o desconfiguración del SCELL; o
- en la que la acción implica solicitar y recuperar información del evento problema recolectado del UE (103, 203, 303).

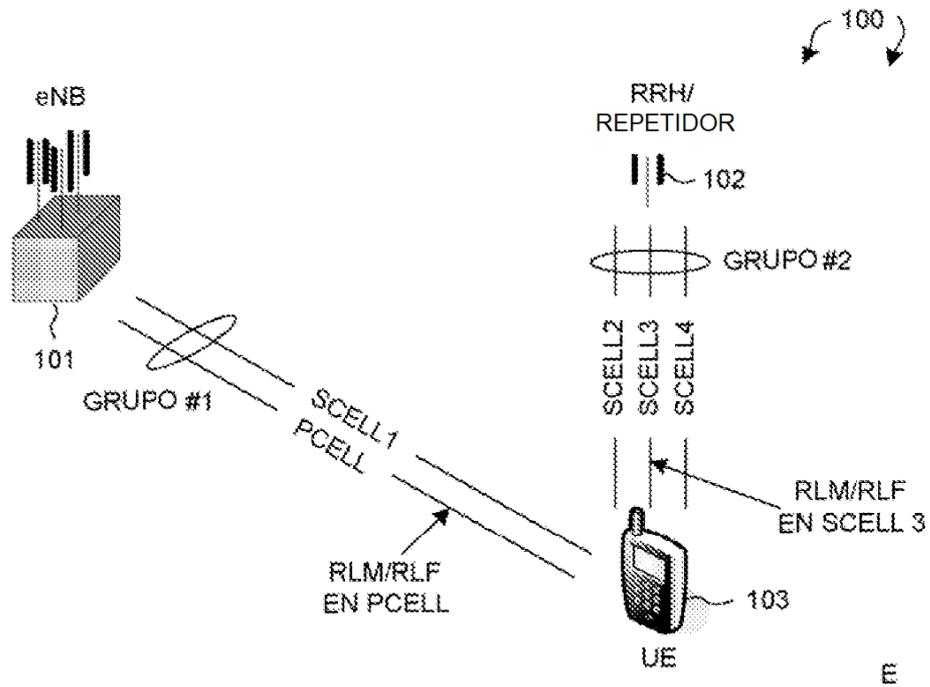


FIG. 1

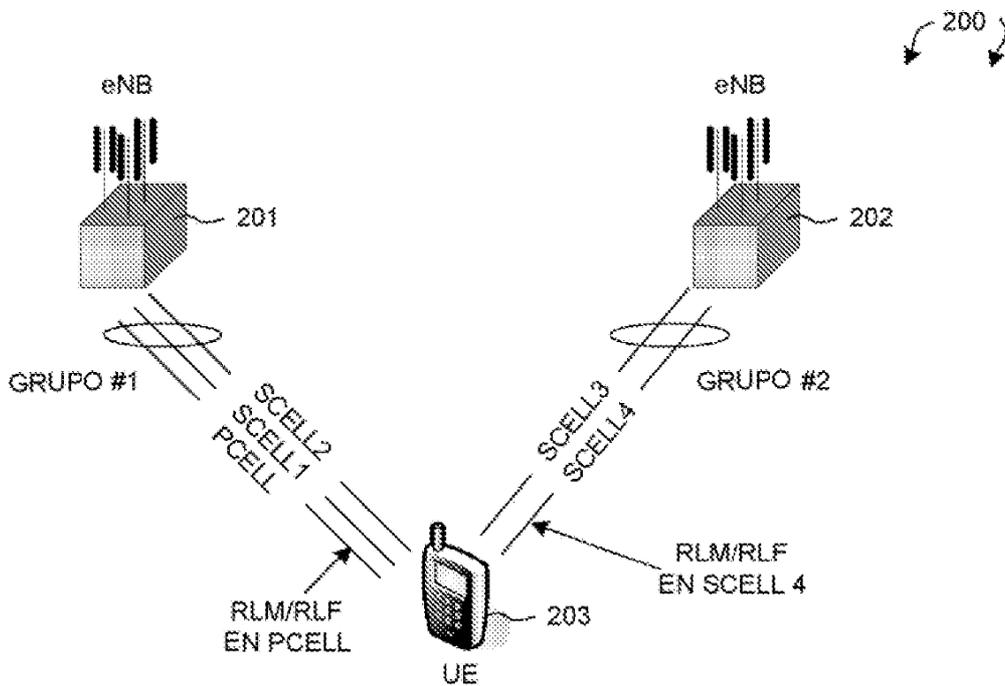


FIG. 2

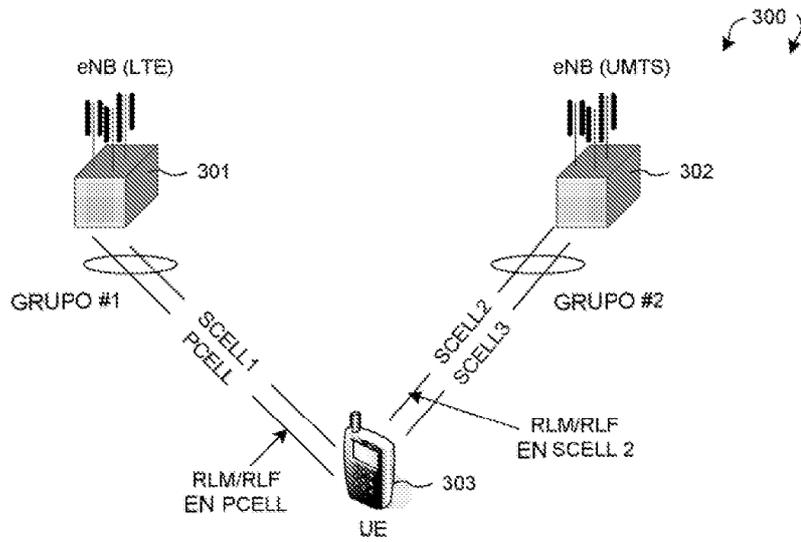


FIG. 3

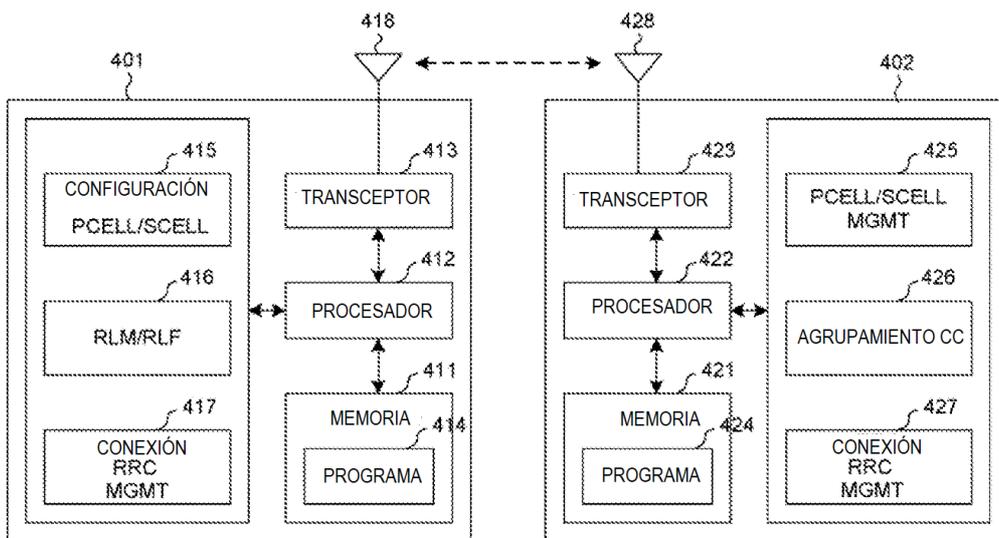


FIG. 4

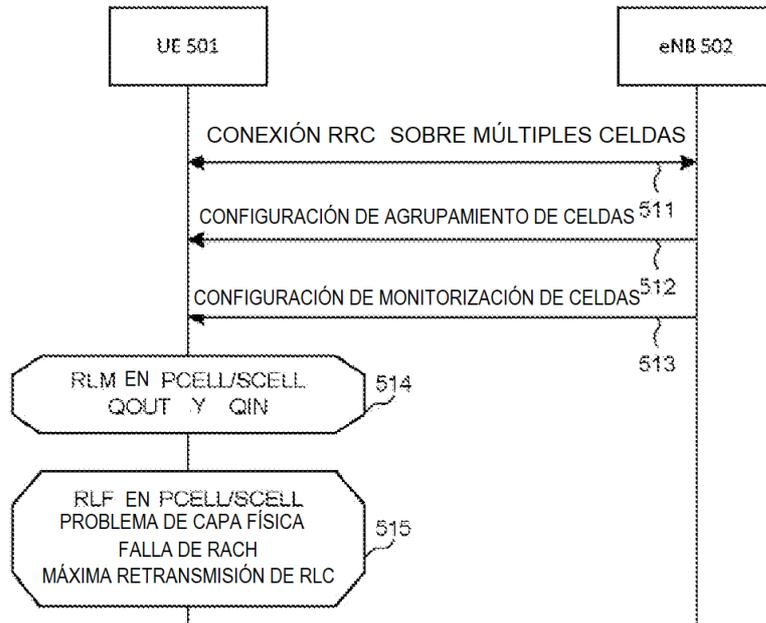


FIG. 5

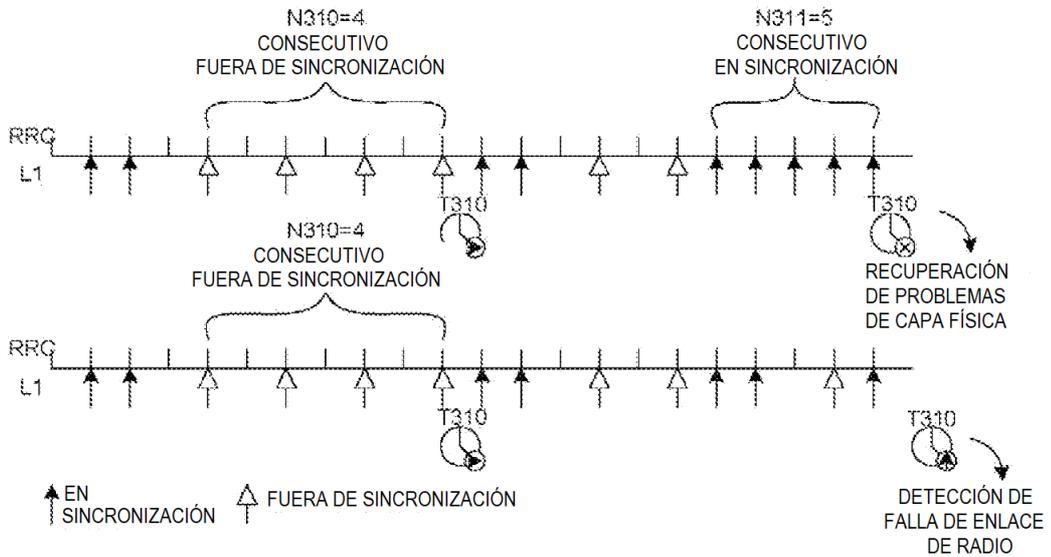


FIG. 6

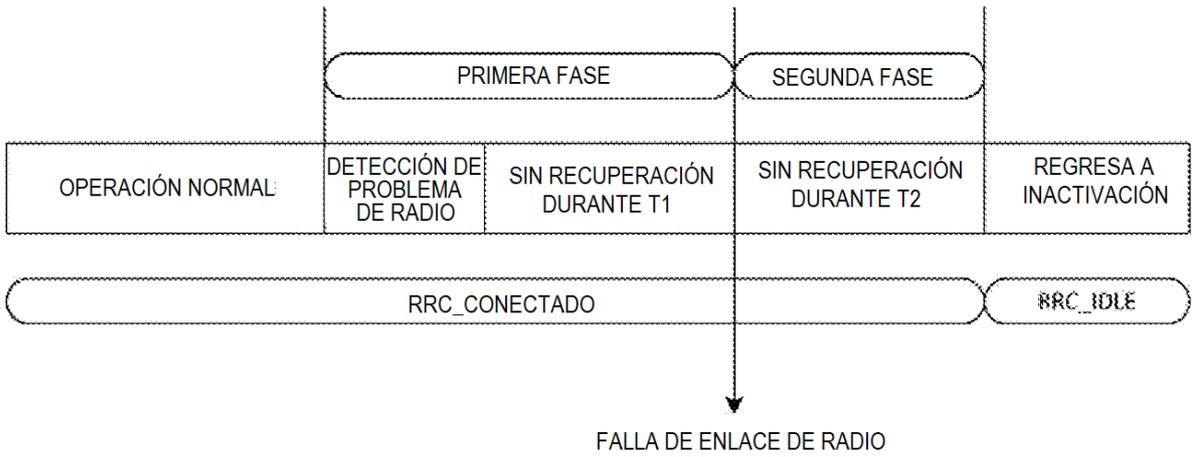


FIG. 7

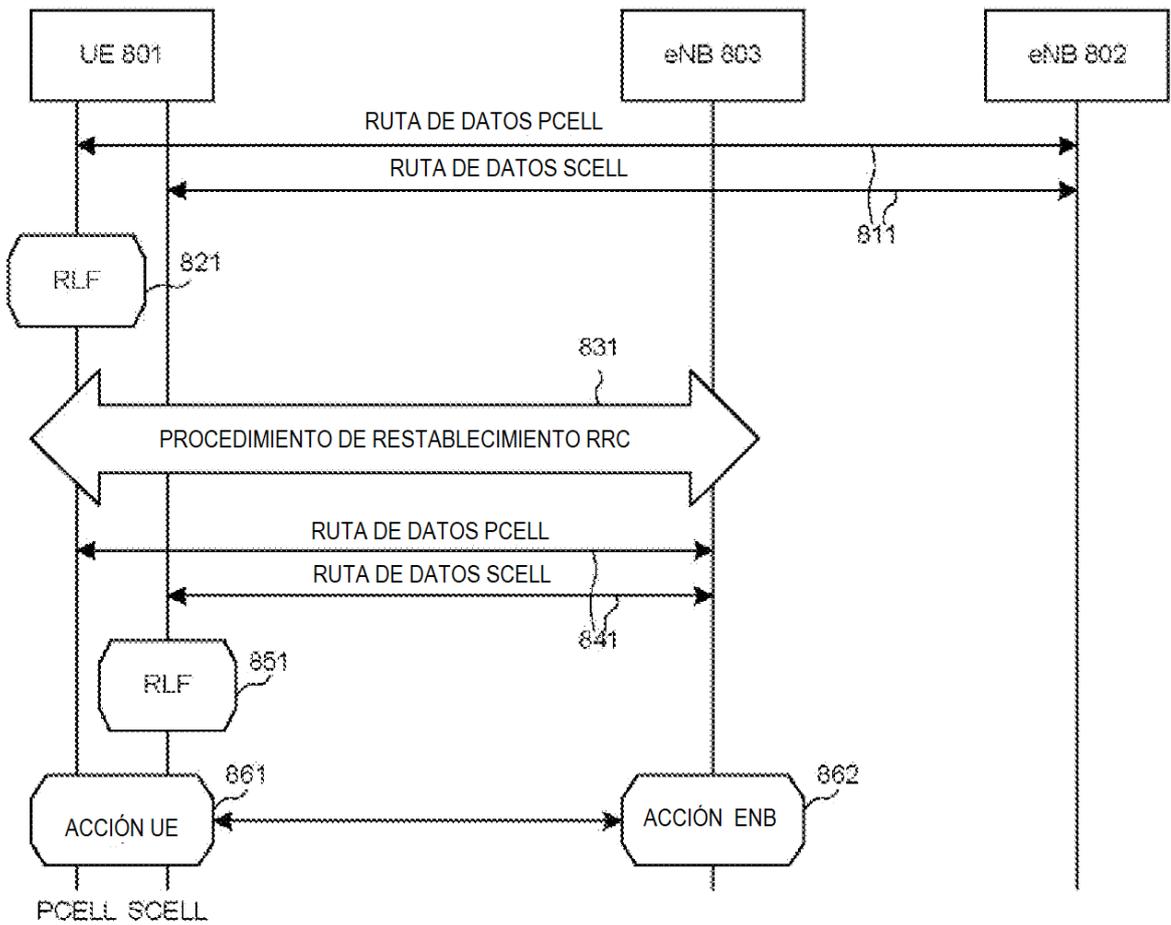


FIG. 8

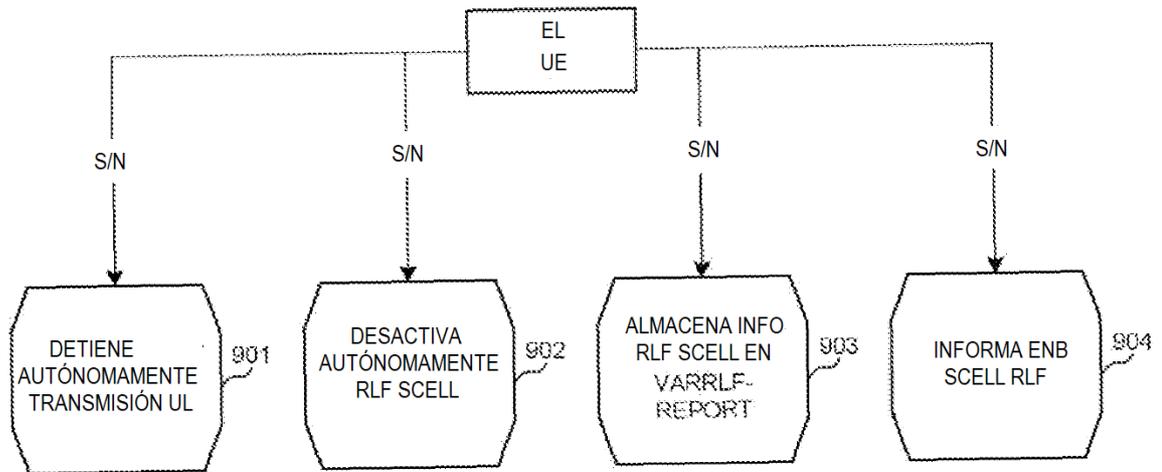


FIG. 9

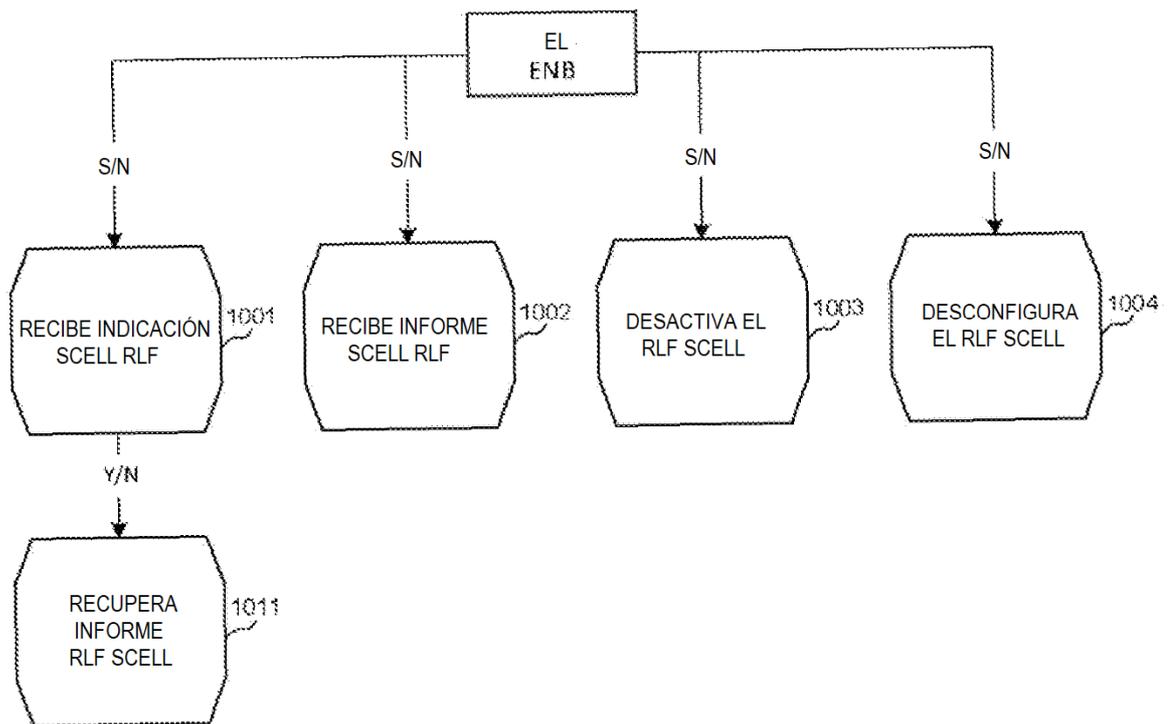


FIG. 10

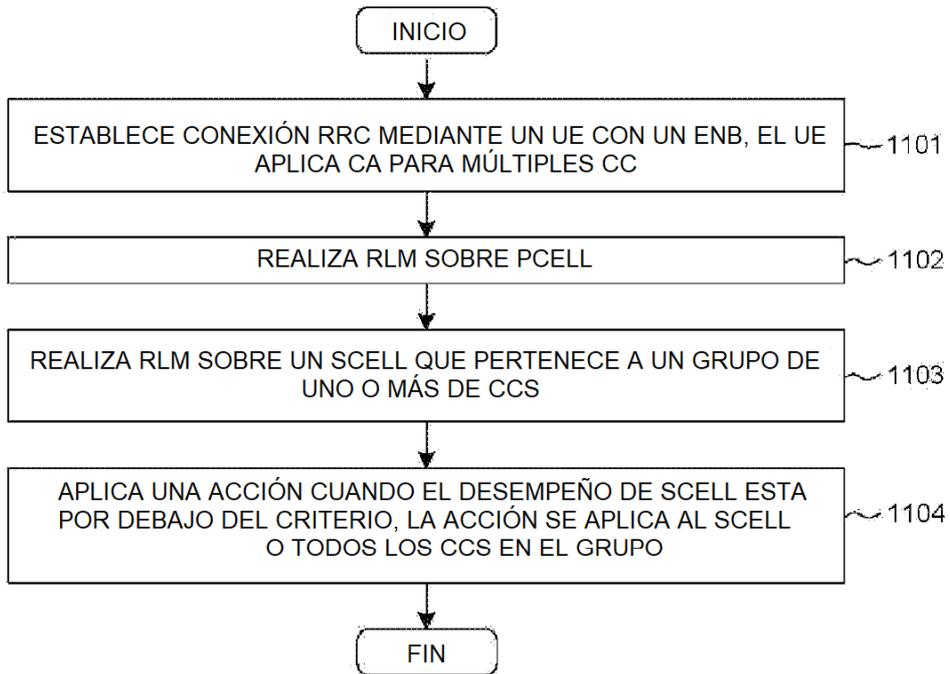


FIG. 11

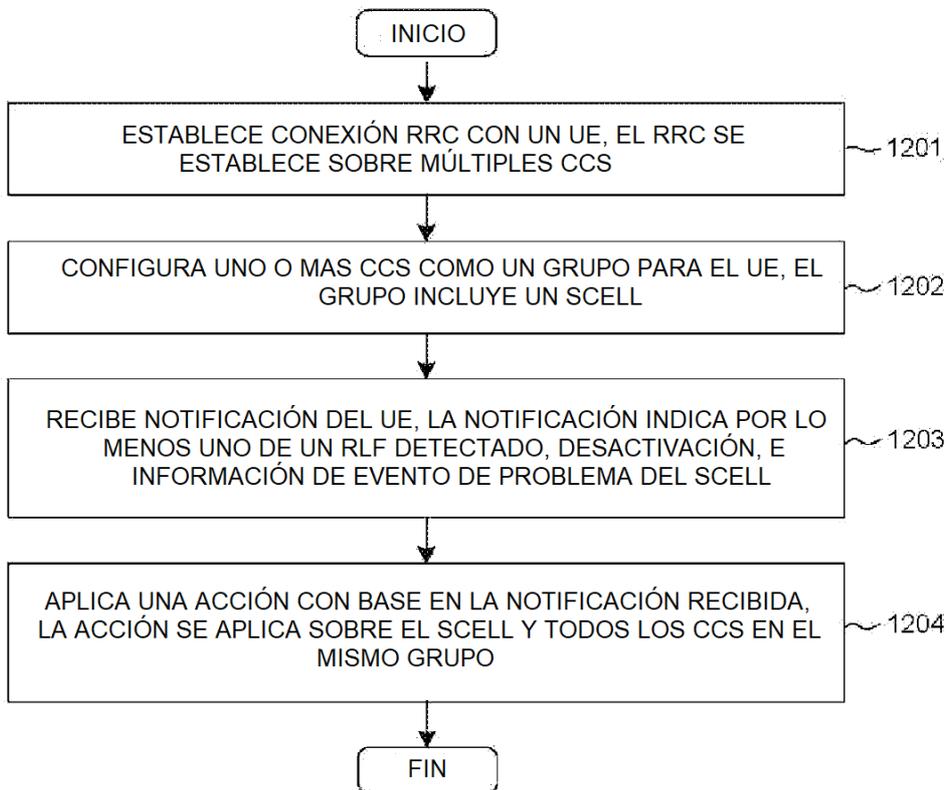


FIG. 12