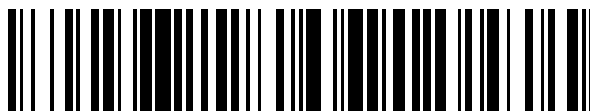


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 961**

51 Int. Cl.:

**H04W 76/19** (2008.01)

**H04W 76/15** (2008.01)

**H04W 84/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2014** **E 14305405 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020** **EP 2922363**

54 Título: **Red de conectividad dual**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.07.2020**

73 Titular/es:

**ALCATEL LUCENT (100.0%)**  
**Site Nokia Paris Saclay, Route de Villejust**  
**91620 Nozay, FR**

72 Inventor/es:

**WORRALL, CHANDRIKA y**  
**PALAT, SUDEEP**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 774 961 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**

Red de conectividad dual

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un método de equipo de usuario, equipo de usuario, un método de estación base, una estación base y productos de programa informático.

**10 Antecedentes**

Se conocen sistemas de telecomunicación inalámbrica. En tales sistemas, dispositivos de comunicación móvil conocidos como equipo de usuario (por ejemplo, teléfonos móviles) son operables para comunicar con estaciones base proporcionadas por proveedores de red.

15 En sistemas de telecomunicación inalámbrica conocidos, se proporciona cobertura de radio a dispositivos conectables a red, tales como teléfonos móviles o dispositivos inalámbricos tal como iPads u otras tabletas similares, dentro de áreas conocidas como células. Una estación base se ubica en cada célula para proporcionar cobertura de radio. Habitualmente, dispositivos conectables a red en cada célula son operables para recibir información y datos desde una estación base y para transmitir información y datos a una estación base.

20 El equipo de usuario transita a través del sistema de comunicaciones inalámbricas. Se proporciona un número de estaciones base y se distribuyen geográficamente para proporcionar un área de cobertura amplia a equipo de usuario.

25 Cuando el equipo de usuario está dentro de un área servida por una estación base, pueden establecerse comunicaciones entre el equipo de usuario y la estación base a través de enlaces de radio asociados. Cada estación base habitualmente soporta un número de sectores dentro del área geográfica de servicio. Habitualmente, una antena diferente dentro de una estación base soporta cada sector asociado. Cada estación base tiene múltiples antenas.

30 Estaciones base tradicionales proporcionan cobertura en área geográficas relativamente grandes y esas células se denominan a menudo como macro células. Es posible proporcionar una red heterogénea (hetnet) en la que se proporcionan células de menor tamaño dentro de macro células. Tales células de menor tamaño en ocasiones se denominan como micro células, pico células o femto células. Una forma de establecer una célula pequeña es proporcionar una estación base de célula pequeña que proporciona cobertura teniendo un alcance relativamente limitado dentro del área de cobertura de la macro célula. La potencia de transmisión de una estación base de célula pequeña es relativamente baja y, por lo tanto, cada célula pequeña proporciona un área de cobertura pequeña en comparación con la de una macro célula y cubre, por ejemplo, una oficina o una casa.

35 Tales células pequeñas se proporcionan habitualmente donde la cobertura de comunicaciones proporcionada por la macro célula es mala o donde un usuario desea usar un enlace de comunicaciones alternativo proporcionado localmente, por la estación base de célula pequeña, para comunicarse con la red principal y/o para aumentar la capacidad dentro de una red.

40 El despliegue de células pequeñas en una red de comunicación inalámbrica puede ayudar a una red en relación con el tratamiento de capacidad en área de tráfico alto, por ejemplo, las así llamadas áreas de zona de acceso. Para un operador de red puede ser particularmente útil una capacidad de descargar tráfico a una célula o células pequeñas ubicadas en un área de tráfico alto de una red. En algunos casos, puede ofrecerse "conectividad dual" de tal forma que un usuario se configura para permitir comunicación con dos estaciones base tales como, por ejemplo, una estación base de macro célula y una estación base de célula pequeña. Pueden configurarse un número de implementaciones de conectividad dual, cada una puede ofrecer diferentes beneficios.

45 El documento 3GPP TSG-RAN WG2 n.º 83bis, R2-133503 divulga consideraciones para el tratamiento de problemas de fallo de enlace de radio en conectividad dual. Un fallo de este tipo es fallo de enlace de radio con la estación base maestra (MeNB). Una opción que se considera es que la estación base secundaria (SeNB) debería eliminarse y el equipo de usuario puede intentar restablecerse con la MeNB.

50 El documento WO 2013/144614 A1 divulga un método, dispositivo móvil y red de acceso de radio para suspender y restablecer una conexión de control de recursos de radio. Componentes de los datos de contexto de RRC pueden almacenarse o mantenerse en el UE y/o red cuando se suspende una conexión de RRC. Esta información se almacena para que tráfico de red y consumo de potencia puedan ser relativamente bajos y la duración de la batería pueda ser relativamente alta.

55 Aunque los despliegues de conectividad dual pueden ofrecer muchas ventajas, pueden producirse consecuencias inesperadas de tales despliegues. Se desea abordar esas consecuencias.

**Sumario**

- 5 De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona un método de equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 1.
- 10 El primer aspecto reconoce que un aspecto de conectividad dual es que portadores de radio de datos se establecen desde al menos dos estaciones base, una eNB maestra (MeNB) y al menos una eNB secundaria (SeNB). Tener portadores de radio de datos establecidos a/desde la SeNB crea problemas sobre cómo tratar el restablecimiento de conexión de control de recursos de radio (RRC) mientras se configura la conectividad dual. Las técnicas actuales provocan que el equipo de usuario libere células secundarias (SCell) configuradas proporcionadas por la SeNB antes de la iniciación del procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC. Sin embargo, la liberación de SeNB (siendo la SeNB otra SCell) resulta en la liberación de portadores de sistema de paquetes evolucionado (EPS) en el equipo de usuario que provoca la pérdida de configuración de portador. Por consiguiente, puede proporcionarse un método de equipo de usuario de red de telecomunicaciones inalámbricas. El método puede comprender la etapa de, en respuesta a, o cuando se inicia un procedimiento de restablecimiento de conexión de control de recursos de radio para equipo de usuario configurado u operativo en un modo o estado de conectividad dual, reteniendo, almacenando, conservando o manteniendo información de configuración o parámetros de o relacionados con al menos un portador de datos usado en el modo de conectividad dual. La información de configuración retenida a continuación puede reutilizarse posteriormente por el equipo de usuario. De esta manera, en lugar de perder toda la configuración de portador de radio de datos durante el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC, se retiene parte de esta configuración de portador de modo que puede usarse posteriormente, mejorando de este modo la velocidad y eficiencia del procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC.
- 15
- 20
- 25 En una realización, el al menos un portador de datos comprende un portador de radio de datos de una estación base maestra. Por consiguiente, el portador de datos puede ser un portador de radio de datos; es decir, un portador que transporta datos de usuario en lugar de datos de configuración proporcionados desde una estación base designada como una estación base maestra.
- 30 En una realización, el al menos un portador de datos comprende un portador de radio de datos dividido de la estación base maestra. Por consiguiente, el portador de datos puede ser ese componente del portador de radio de datos dividido proporcionado por la estación base maestra.
- 35 En una realización, la información de configuración comprende identificadores de portadores de sistema de paquetes evolucionado para portadores de radio de datos liberados. Por consiguiente, la información de configuración puede comprender los identificadores que identifican los portadores de sistema de paquetes evolucionado que se asocian a portadores de radio de datos que se ha liberado en respuesta al procedimiento de restablecimiento de conexión de control de recursos de radio.
- 40 En una realización, el método comprende reasociar los identificadores de portadores de sistema de paquetes evolucionado a portadores de radio de datos restablecidos. Por consiguiente, cuando se restablecen portadores de datos de radio para transportar datos, los identificadores de portadores de sistema de paquetes evolucionado pueden usarse para reasociar los portadores de sistema de paquetes evolucionado a esos portadores de radio de datos restablecidos.
- 45 En una realización, el método comprende recibir y aplicar un cambio a la información de configuración. Por consiguiente, puede recibirse una indicación de un cambio en la información retenida de configuración y la información de configuración puede alterarse y actualizarse aplicando ese cambio.
- 50 De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 7.
- De acuerdo con un tercer aspecto, se proporciona un método de estación base de acuerdo con la reivindicación 8.
- 55 En una realización, el método comprende solicitar una modificación a al menos un portador de radio de datos de una estación base secundaria.
- En una realización, el método comprende recibir una indicación de la modificación y comunicar la modificación al equipo de usuario.
- 60 En una realización, la modificación comprende una liberación del al menos un portador de radio de datos.
- De acuerdo con un cuarto aspecto, se proporciona una estación base de acuerdo con la reivindicación 12.
- 65 En una realización, la estación base comprende una estación base maestra y el al menos un portador de datos comprende un portador de radio de datos de la estación base maestra.

De acuerdo con un quinto aspecto, se proporciona un producto de programa informático operable, cuando se ejecuta en un ordenador, para realizar las etapas de método del primer o tercer aspectos como se definen en la reivindicación 13.

5 Aspectos preferidos y particulares adicionales se exponen en las reivindicaciones dependientes e independientes adjuntas. Características de las reivindicaciones dependientes pueden combinarse con características de las reivindicaciones independientes según sea apropiado, y en combinaciones distintas de las expuestas explícitamente en las reivindicaciones.

10 Donde una característica de aparato se describe como que es operable para proporcionar una función, se apreciará que esto incluye una característica de aparato que proporciona esa función o que se adapta o configura para proporcionar esa función.

15 **Breve descripción de los dibujos**

Realizaciones de la presente invención se describirán ahora adicionalmente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

20 La Figura 1 ilustra un equipo de usuario cuando opera con conectividad dual;  
 La Figura 2 ilustra el flujo de señalización implicado en el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC existente; y  
 Las Figuras 3 y 4 ilustran el flujo de señalización implicado en procedimientos de restablecimiento de conexión de RRC de realizaciones.

25 **Descripción de las realizaciones**

Antes de analizar las realizaciones en cualquier detalle adicional, se proporcionará primero una visión de conjunto. Realizaciones proporcionan un procedimiento de restablecimiento de conexión de control de recursos de radio (RRC) modificado para equipo de usuario que se configuran con la así llamada "conectividad dual". Se apreciará que conectividad dual es posible para algún equipo de usuario y estaciones base que soportan esta disposición con lo que pueden proporcionarse portadores de radio de datos (DRB) que transportan datos de usuario (plano U) tanto desde una estación base maestra (MeNB) como una o más estaciones base secundarias (SeNB). Realizaciones retienen, mantienen, conservan o almacenan información relacionada con la configuración de uno o más de los portadores utilizados para tal conectividad dual para uso futuro para mejorar la velocidad y eficiencia del procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC. Esto está en contraste con técnicas existentes con lo que la configuración no se retiene ya que el equipo de usuario libera ciertos portadores antes de la iniciación del procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC.

40 En una disposición, se mantiene información de configuración relacionada con la SeNB durante el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC. Por ejemplo, información de configuración relacionada con portadores de radio de datos proporcionados por esa SeNB que opera como una así llamada "célula especial" se mantiene para uso futuro. Por lo tanto, se mantiene la configuración de portadores de radio de datos de la SeNB y los portadores de radio de datos se suspenden durante el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC. Todas las capas de protocolo inferiores tales como el protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP), control de enlaces de radio (RLC), control de acceso al medio (MAC) y la capa física (PHY) se restablecen en la SeNB. Todas las otras células secundarias del grupo de células secundarias (SCG) se liberan o desactivan a continuación o bien de forma autónoma o bien explícitamente. La célula de SeNB y portadores de radio de datos de la SeNB se configuran o liberan explícitamente por la red como parte de la señalización de procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC. Sin embargo, si los portadores de radio de datos de la célula especial tienen que reutilizarse, entonces el equipo de usuario ya tendrá esta información de configuración cuando se reanudan los portadores de radio de datos suspendidos.

55 En otra disposición, la configuración de la SeNB se libera durante el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC. El equipo de usuario libera de forma autónoma la SeNB y todas las células de SCG, incluyendo los portadores de radio de datos asociados a la SeNB. Sin embargo, el equipo de usuario mantiene información relacionada con la configuración de los portadores de radio de datos de la MeNB. Además, el equipo de usuario mantiene los identificadores de portadores de sistema de paquetes evolucionado (EPS) de todos los portadores de radio de datos asociados a la SeNB que se suspenden y estos se conservan durante el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC, incluso cuando se liberan los portadores de radio de datos. Para los así llamados "portadores divididos", en los que un portador de radio de datos se proporciona tanto desde la MeNB como una SeNB, se aplica una configuración de portador "por defecto" o "de repliegue" especificada o se libera el portador. Cuando los portadores de radio de datos de la SeNB se restablecen como parte de la señalización de restablecimiento de conexión de RRC, estos se asocian al portador de EPS apropiado usando los identificadores de portador de EPS mantenidos.

Restablecimiento de conexión de RRC

Antes de describir las realizaciones en mayor detalle, se proporcionará una vista general del procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC existente. La Figura 2 muestra el flujo de señalización implicado en el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC existente. El procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC se desencadena por el equipo de usuario tras detectar un fallo de enlace de radio, un fallo de traspaso, una movilidad desde el fallo de red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN), una indicación de fallo de comprobación de integridad desde capas de protocolo inferiores o un fallo de reconfiguración de conexión de RRC. El procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC se usa para reconfigurar el portador de radio de señalización 1 (SRB1), para reanudar transferencia de datos únicamente para este portador de radio y para activar seguridad de AS sin cambiar algoritmos. Tras la iniciación del procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC, el equipo de usuario deberá

- 1> detener el temporizador T310, si está en ejecución;
- 1> iniciar temporizador T311;
- 1> suspender todos los RB excepto SRB0;
- 1> restablecer MAC;
- 1> liberar la o las SCell, si se configuran,
- 1> aplicar la configuración de canal físico por defecto;
- 1> aplicar la configuración de planificación semi-persistente por defecto;
- 1> aplicar la configuración principal de MAC por defecto;
- 1> realizar selección de célula;

Tras la recepción del mensaje de *RRCConnetionReestablishment*, el UE deberá

- 1> detener el temporizador T301;
- 1> considerar que la célula actual es la PCell;
- 1> restablecer PDCP y RLC para SRB1;
- 1> realizar el procedimiento de configuración de recursos de radio de acuerdo con el *radioResourceConfigDedicated* recibido;
- 1> reanudar SRB1;
- 1> actualizar la clave  $K_{eNB}$  basándose en la clave  $K_{ASME}$  a la que se asocia la  $K_{eNB}$  actual, usando el valor de *nextHopChainingCount* indicado en el mensaje de *RRCConnectionReestablishment* y almacenar el valor de *nextHopChainingCount*;
- 1> derivar la clave  $K_{RRCCint}$ , clave  $K_{RRCCenc}$  y la clave  $K_{UPenc}$  asociadas al algoritmo de integridad y algoritmo de cifrado anteriormente configurados;
- 1> configurar las capas inferiores para activar la protección de integridad y cifrado usando el algoritmo anteriormente configurado y la clave  $K_{RRCCint}$ , clave  $K_{RRCCenc}$  y la clave  $K_{UPenc}$  inmediatamente, es decir, la protección de integridad se aplicará a todos los mensajes posteriores recibidos y enviados por el UE, incluyendo el mensaje usado para indicar la finalización satisfactoria del procedimiento;
- 1> establecer el contenido del mensaje de *RRCConnectionReestablishmentComplete* como se indica a continuación:
  - 1> realizar las acciones relacionadas con mediciones;
  - 1> realizar la eliminación autónoma de identidad de medición;
  - 1> enviar el mensaje de *RRCConnectionReestablishmentComplete* a capas inferiores para transmisión, tras lo cual el procedimiento finaliza;

Los DRB se reanudan después de la recepción del mensaje de *RRCConnectionReconfiguration*.

1 > si este es el primer mensaje de *RRCConnectionReconfiguration* después de la finalización satisfactoria del procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC:

- 2> restablecer PDCP, RLC para SRB2 y para todos los DRB que están establecidos, si hay alguno;
- 2> realizar la configuración de radio de acuerdo con el mensaje de *RRCConnectionReconfiguration*.

El procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC existente suspende y reanuda los portadores de radio de datos tras la finalización del procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC. Existen tres posibles tipos de portador de radio de datos que pueden configurarse para el equipo de usuario cuando opera en conectividad dual, como se ilustra en la Figura 1.

Para portadores de grupo de células de MeNB (MCG), la MeNB se conecta por plano U a la pasarela de servicio (S-GW) a través de S1-U y la SeNB no se implica en el transporte de datos de plano de usuario. Para portadores divididos, la MeNB se conecta por plano U a la S-GW a través de S1-U y, además, la MeNB y la SeNB se interconectan a través de X2-U. Para portadores de grupo de células de SeNB (SCG), la SeNB se conecta directamente con la S-GW a través de S1-U.

Los portadores divididos y portadores de SCG tienen componentes de SeNB en su configuración. Si la SeNB se libera durante el restablecimiento de conexión de RRC, entonces los componentes de configuración de portador para esa estación base se pierden. Ya que los portadores de SCG se distribuyen únicamente desde la SeNB, es importante no perder los portadores de SCG durante el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC.

5

#### Retención de configuración de portador de SeNB

En una disposición, se requiere que el equipo de usuario suspenda todos los portadores de radio de datos tras la iniciación del procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC de manera similar al procedimiento existente mencionado anteriormente. Sin embargo, el equipo de usuario retiene la configuración de SeNB de la así llamada "célula especial" y, por lo tanto, la configuración de portador dividido y portador de SCG pueden mantenerse en el equipo de usuario durante el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC. Pueden liberarse, a continuación, células secundarias distintas de la célula especial del SCG durante el restablecimiento de conexión de RRC.

10

15

Es posible que el equipo de usuario reselectione una célula que pertenece a la eNB de origen (es decir, la MeNB a la que se conectó el equipo de usuario antes del desencadenante de restablecimiento de conexión de RRC). En este escenario, la eNB seleccionada se convierte en la MeNB.

20

La MeNB puede solicitar una nueva SeNB o reconfigurar la configuración de radio de SeNB para el equipo de usuario. Si es así, entonces la MeNB inicia el procedimiento de modificación de SCG tras la recepción del mensaje de finalización de restablecimiento de conexión de RRC desde el equipo de usuario, como se ilustra en la Figura 3. Por consiguiente, en la etapa S1, la MeNB determina que se requiere una SeNB nueva o reconfigurada y, por tanto, transmite una indicación de modificación de SCG a la SeNB. La SeNB responde a continuación en la etapa S2 con una petición de modificación de SCG que identifica la configuración hecha por la SeNB, que puede diferir de la solicitada por la MeNB. Esto se retransmite a continuación por la MeNB usando el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC al UE. El UE responde a continuación con el mensaje de finalización de reconfiguración de conexión de RRC que identifica los cambios hechos por el equipo de usuario y la MeNB envía un mensaje de respuesta de modificación de SCG a la SeNB identificando la configuración del equipo de usuario a la SeNB en la etapa S3.

25

30

El equipo de usuario aplica el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC y realiza un procedimiento de sincronización (es decir, un procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH)) hacia la SeNB. A continuación de un procedimiento de sincronización satisfactorio, el equipo de usuario reanuda el portador dividido y portadores de SCG hacia la SeNB.

35

Si, sin embargo, el equipo de usuario ha seleccionado una eNB para reconexión que es diferente de la eNB de origen (es decir, es distinta de la MeNB a la que se conectó el equipo de usuario antes de que se desencadenase el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC) entonces, tras la recepción del mensaje de finalización de restablecimiento de conexión de RRC desde el equipo de usuario, la MeNB señala la SeNB anterior para liberar esa SeNB anterior para el equipo de usuario, como se ilustra en etapa S4 de la Figura 4. La SeNB responde con una petición de modificación de SCG en la etapa S5 y, una vez que se recibe el mensaje de finalización de reconfiguración de conexión de RRC desde el equipo de usuario, la MeNB transmite un mensaje de respuesta de modificación de SCG a la SeNB en la etapa S6. El mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, incluyendo la nueva configuración de portador, puede generarse por la MeNB para modificar o para reanudar los portadores de radio de datos suspendidos. De otra manera, la MeNB puede liberar y restablecer los portadores de radio de datos.

40

45

Para la arquitectura 1A, la liberación de la SeNB resulta en la trayectoria de S1-U moviéndose a la estación base conectada en la actualidad. La estación base conectada en la actualidad puede no tener soporte de conectividad dual (por ejemplo, puede ser una estación base heredada). En este caso, la estación base no es capaz de iniciar la liberación de SeNB. En un caso de este tipo, la estación base libera la correspondiente configuración de SeNB, incluyendo portadores de radio de datos en la SeNB y restablece con la configuración apropiada. Al mismo tiempo, la estación base solicita a la S-GW que se establezca la trayectoria de S1-U para todos los portadores de equipo de usuario entre la estación base y la S-GW.

50

55

Por consiguiente, puede observarse que la estación base puede tomar dos opciones, dependiendo del escenario de restablecimiento: 1) la reanudación o reconfiguración de portadores de radio de datos usando el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC; y 2) la liberación de toda configuración de SeNB y correspondientes portadores de radio de datos y el restablecimiento de los portadores de radio de datos con nuevas configuraciones.

60

#### Retención de configuración de MeNB

En una disposición, la configuración de SeNB se libera tras la iniciación del procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC. El equipo de usuario libera cualquier configuración de SeNB antes del inicio del procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC. Este es un procedimiento autónomo de equipo de usuario y se proporciona un mecanismo para reconfigurar los portadores divididos y portadores de SSG en el equipo de usuario. Durante el

65

procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC, la red no es consciente de si el equipo de usuario está atravesando, por ejemplo, un fallo de enlace de radio. Por lo tanto, para proporcionar un mecanismo sincronizado en el equipo de usuario y en la red, se preespecifican una configuración de portador secundaria para los portadores divididos y de SCG a usar en el restablecimiento de conexión de RRC.

5 Se apreciará que un portador dividido tiene parámetros de configuración de MeNB y SeNB. En la disposición de portador dividido, existe una entidad de PDCP, dos entidades de RLC (correspondiendo a la MeNB y la SeNB), dos entidades de MAC y PHY separadas. Cuando la SeNB se libera durante el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC, puede definirse una configuración de portador de repliegue para el portador dividido que tiene únicamente componentes de MeNB. Esto habilita la liberación del componente de SeNB del portador sin perder la configuración de portador completa. Esto puede conseguirse fácilmente para portadores de enlace descendente. Para portadores de enlace ascendente, se configuran parámetros adicionales tales como parámetros de priorización de canal lógico, una tasa de bits priorizada a aplicarse para SeNB y MeNB, configuración de informe de estado de memoria intermedia (BSR), configuración de informe de margen de potencia (PHR) y así sucesivamente. La configuración de portador de repliegue definida debería indicar los valores correspondientes a usarse para PBR, PHR, grupo de canales lógicos (LCG) de BSR y así sucesivamente.

20 El portador de repliegue puede o bien indicarse en la especificación de normas como un conjunto de reglas o bien la configuración de portador de repliegue puede señalizarse al equipo de usuario en el establecimiento/ configuración/ modificación de portador. El equipo de usuario almacena la configuración de portador de repliegue y usa esta configuración para el portador antes de la iniciación del procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC. Esto es porque los portadores de SCG se sirven únicamente por la SeNB y el portador configuración puede no ser visible a la MeNB. Un mecanismo para recuperar los portadores de SCG en el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC es informar a la red de la configuración de SCG antes del restablecimiento de conexión de RRC.

25 Los siguientes parámetros se incluyen en el mensaje de petición de restablecimiento de conexión de RRC existente. Si el procedimiento se inició debido a un fallo de enlace de radio o fallo de traspaso, el identificador temporal de red de radio celular (CRNTI) usado en la célula P de origen en la que se produjo el desencadenante para el restablecimiento, la identidad de célula física de la célula P de origen o la célula P que se produjo el desencadenante para el restablecimiento, 16 bits menos significativos de la integridad de código de autenticación de mensaje (MAC-I) y causa de restablecimiento. Además de los parámetros incluidos en la petición de restablecimiento de conexión de RRC existente, puede incluirse la información de SCG. La información adicional podría tomar la siguiente forma:

- 35 1. Indicación de portadores de SCG establecidos mientras están en la célula y en la que se produjo el desencadenante de restablecimiento. Esta podría ser una bandera de 1 bit para indicar que había un portador o portadores de SCG configurados para el equipo de usuario.
2. Identidad de célula física de la célula SP de la SeNB.
3. La identidad de célula global de la célula SP de la SeNB antes del restablecimiento de conexión de RRC.
- 40 4. Detalles de la información de configuración de portador de SCG.

Incluso aunque la SeNB y portadores de radio de datos asociados se liberan en el equipo de usuario de forma autónoma en esta disposición, el equipo de usuario conserva la configuración/información de portador de EPS almacenada en el equipo de usuario, pero suspende cualquier comunicación en esos portadores de EPS. Tras los parámetros de configuración de portador de radio de datos posteriores después del restablecimiento satisfactorio, se usa la información de portador de EPS almacenada para enlazar los portadores de EPS y la configuración de portador de radio de datos.

Tras la recepción del mensaje de petición de restablecimiento de conexión de RRC desde el equipo de usuario, la estación base actuará como se indica a continuación para liberar o reconfigurar la SeNB para el equipo de usuario. Los siguientes procedimientos de red son aplicables para ambos comportamientos de equipo de usuario descritos en ambas disposiciones mencionadas anteriormente:

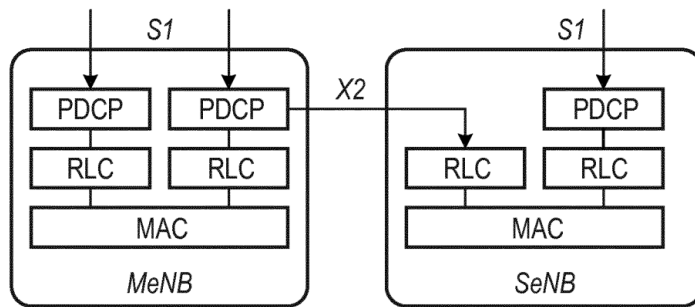
- 55 1. Si el equipo de usuario se ha reconectado a la misma estación base que la MeNB en la que se produjo el desencadenante de restablecimiento, la MeNB intenta reconfigurar la SeNB para el equipo de usuario usando indicación de modificación de SCG seguida por el procedimiento de modificación de SCG.
2. Si el equipo de usuario se ha reconectado a una estación base diferente de la MeNB en la que se produjo el desencadenante de restablecimiento y la estación base tiene capacidad de conectividad dual, la estación base inicia el procedimiento de liberación de SeNB tras la recepción del mensaje de petición de restablecimiento de conexión de RRC.
- 60 3. Si el equipo de usuario se ha reconectado a una estación base diferente de la MeNB en la que se produjo el desencadenante de restablecimiento, y la estación base no tiene capacidad de conectividad dual (por ejemplo, es una estación base heredada), la estación base no comprende la información proporcionada por el equipo de usuario con respecto a la SeNB. Por lo tanto, la estación base puede no ser capaz de establecer portadores que se correspondían a los portadores de SCG. En este caso, el desencadenante de establecimiento de portador procede de la entidad de gestión de movilidad (MME) durante la configuración de S1-U para la nueva estación base.
- 65

- Por consiguiente, puede observarse que realizaciones proporcionan un método y procedimiento para el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC para equipo de usuario configurado para conectividad dual. Realizaciones proporcionan un mecanismo para recuperar portadores de datos establecidos desde/a la o las SeNB
- 5 durante el procedimiento de restablecimiento. El procedimiento existente requiere que el equipo de usuario libere cualquier SCell en la iniciación del procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC, que resulta en la pérdida de portadores de radio de datos configurados en la SeNB. Realizaciones obvian este problema manteniendo la configuración durante el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC.
- 10 Un experto en la materia reconocerá fácilmente que las etapas de diversos métodos anteriormente descritos pueden realizarse mediante ordenadores programados. En este documento, también se conciben algunas realizaciones para cubrir dispositivos de almacenamiento de programa, por ejemplo, medios de almacenamiento de datos digitales, que son legibles por ordenador o máquina y codifican programas ejecutables por máquina o ejecutables por ordenador de instrucciones, en el que dichas instrucciones realizan algunas o todas las etapas de dichos métodos
- 15 anteriormente descritos. Los dispositivos de almacenamiento de programa pueden ser, por ejemplo, memorias digitales, medios de almacenamiento magnético tales como unos discos magnéticos y cintas magnéticas, discos duros y medios de almacenamiento de datos digitales ópticamente legibles. Las realizaciones también se conciben para cubrir ordenadores programados para realizar dichas etapas de los métodos anteriormente descritos.
- 20 Las funciones de los diversos elementos mostrados en las figuras, incluyendo cualquier bloque funcional etiquetado como "procesadores" o "lógica", pueden proporcionarse a través del uso de hardware especializado así como hardware capaz de ejecutar software en asociación con software apropiado. Cuando se proporcionan por un procesador, las funciones pueden proporcionarse mediante un único procesador especializado, mediante un único procesador compartido o mediante una pluralidad de procesadores individuales, alguno de los cuales puede
- 25 compartirse. Además, el uso explícito del término "procesador" o "controlador" o "lógica" no debería interpretarse para referirse exclusivamente a hardware capaz de ejecutar software, y puede incluir implícitamente, sin limitación, hardware de procesador de señales digitales (DSP), procesador de red, circuito integrado de aplicación específica (ASIC), campo de matriz de puertas programables (FPGA), memoria de solo lectura (ROM) para almacenar software, memoria de acceso aleatorio (RAM) y almacenamiento no volátil. También puede incluirse otro hardware,
- 30 convencional y/o personalizado. De manera similar, cualquier conmutador mostrado en las figuras es únicamente conceptual. Su función puede efectuarse a través de la operación de lógica de programa, a través de lógica especializada, a través de la interacción de control de programa y lógica especializada, o incluso manualmente, siendo la técnica particular seleccionable mediante el implementador como se entienda más específicamente a partir del contexto.
- 35 Debería apreciarse por los expertos en la materia que cualquier diagrama de bloque en este documento representa vistas conceptuales de circuitería ilustrativa que incorpora los principios de la invención. De manera similar, se apreciará que cualesquiera gráficos de flujo, diagramas de flujo, diagramas de transición de estado, pseudo código y similares representan diversos procesos que pueden representarse sustancialmente en medio legible por ordenador y ejecutarse de esta forma por un ordenador o procesador, tanto si se muestra explícitamente tal ordenador o
- 40 procesador como si no.
- La descripción y dibujos meramente ilustran los principios de la invención. Por lo tanto, se apreciará que los expertos en la materia serán capaces de elaborar diversas disposiciones que, aunque no se describen o muestran explícitamente en este documento, incorporan los principios de la invención y se incluyen dentro de su alcance. Adicionalmente, todos los ejemplos recitados en este documento se conciben principalmente expresamente para ser únicamente para fines pedagógicos para ayudar al lector en el entendimiento los principios de la invención y los conceptos contribuidos por el inventor o inventores para avanzar en la técnica, y deben interpretarse como sin limitación a tales ejemplos y condiciones específicamente recitados.
- 45



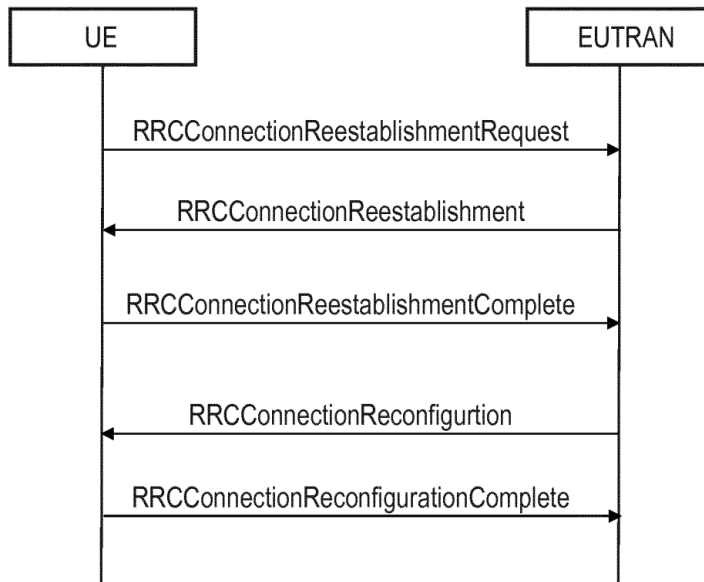
**REIVINDICACIONES**

1. Un método de equipo de usuario, que comprende:  
 cuando se inicia un procedimiento de restablecimiento de conexión de control de recursos de radio para dicho  
 5 equipo de usuario cuando opera en un modo de conectividad dual, retener información de configuración de al menos  
 un portador de datos utilizado en dicho modo de conectividad dual para reutilización posterior, en donde dicho al  
 menos un portador de datos comprende un portador de radio de datos que comprende al menos uno de un portador  
 de radio de datos dividido y un portador de grupo de células de estación base secundaria de una célula especial de  
 10 estación base secundaria.
2. El método de la reivindicación 1, en el que dicho al menos un portador de datos comprende un portador de radio  
 de datos de una estación base maestra.
3. El método de las reivindicaciones 1 o 2, en el que dicho al menos un portador de datos comprende un portador de  
 15 radio de datos dividido de dicha estación base maestra.
4. El método de cualquier reivindicación anterior, en el que dicha información de configuración comprende  
 identificadores de portadores de sistema de paquetes evolucionado para portadores de radio de datos liberados.
- 20 5. El método de la reivindicación 4, que comprende reasociar dichos identificadores de portadores de sistema de  
 paquetes evolucionado a portadores de radio de datos restablecidos.
6. El método de cualquier reivindicación anterior, que comprende recibir y aplicar un cambio a dicha información de  
 configuración.
- 25 7. Equipo de usuario, que comprende:  
 lógica de retención operable, cuando se inicia un procedimiento de restablecimiento de conexión de control de  
 recursos de radio para dicho equipo de usuario cuando opera en un modo de conectividad dual, para retener  
 información de configuración de al menos un portador de datos utilizado en dicho modo de conectividad dual para  
 30 reutilización posterior, en donde dicho al menos un portador de datos comprende un portador de radio de datos que  
 comprende al menos uno de un portador de radio de datos dividido y un portador de grupo de células de estación  
 base secundaria de una célula especial de estación base secundaria.
8. Un método de estación base, que comprende  
 cuando se inicia un procedimiento de restablecimiento de conexión de control de recursos de radio para dicha  
 35 estación base cuando opera en un modo de conectividad dual, retener información de configuración de al menos un  
 portador de datos utilizado en dicho modo de conectividad dual para reutilización posterior, en donde dicho al menos  
 un portador de datos comprende un portador de radio de datos que comprende al menos uno de un portador de  
 radio de datos dividido y un portador de grupo de células de estación base secundaria de una célula especial de  
 40 estación base secundaria.
9. El método de la reivindicación 8, que comprende solicitar una modificación a al menos un portador de radio de  
 datos de una estación base secundaria.
- 45 10. El método de la reivindicación 9, que comprende recibir una indicación de dicha modificación y comunicar dicha  
 modificación al equipo de usuario.
11. El método de las reivindicaciones 9 o 10, en el que dicha modificación comprende una liberación de dicho al  
 50 menos un portador de radio de datos.
12. Una estación base que comprende:  
 lógica de retención operable, cuando se inicia un procedimiento de restablecimiento de conexión de control de  
 recursos de radio para dicha estación base cuando opera en un modo de conectividad dual, para retener información  
 de configuración de al menos un portador de datos utilizado en dicho modo de conectividad dual para reutilización  
 55 posterior, en donde dicho al menos un portador de datos comprende un portador de radio de datos que comprende  
 al menos uno de un portador de radio de datos dividido y un portador de grupo de células de estación base  
 secundaria de una célula especial de estación base secundaria.
13. Un producto de programa informático que comprende código operable, cuando se ejecuta en un ordenador,  
 60 pararealizar las etapas de método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 y 8 a 11.



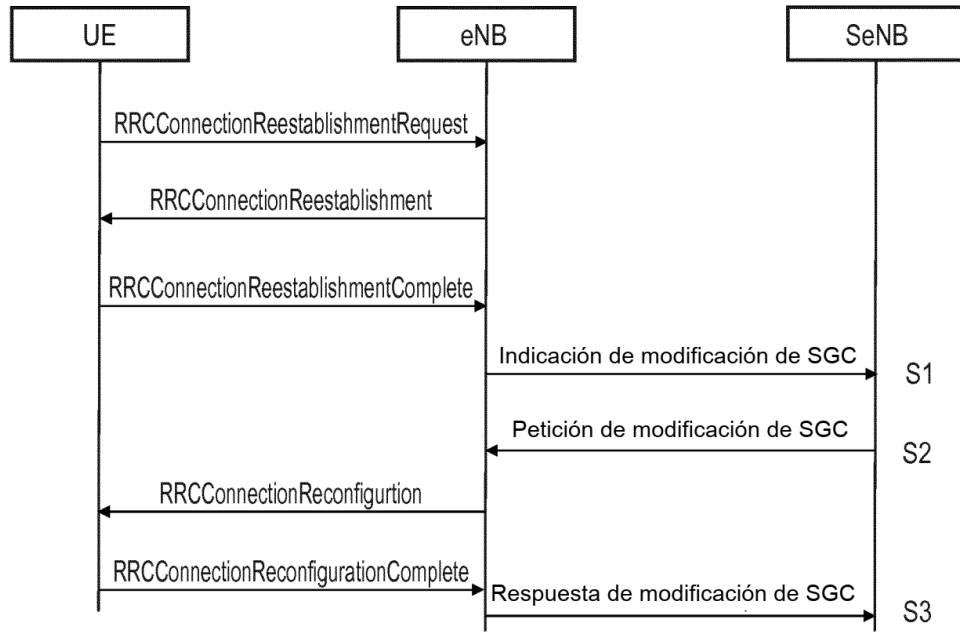
Arquitectura de protocolo de radio para conectividad dual

FIG. 1



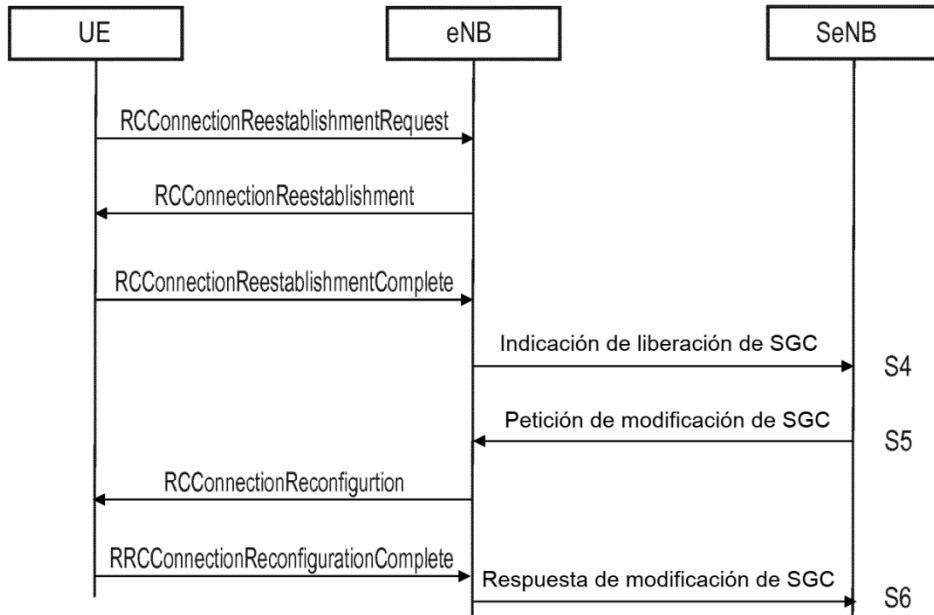
Procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC heredado y reanudación de DRB

FIG. 2



Restablecimiento de conexión de RRC y reanudación de procedimiento de DRB que implica el mantenimiento del SeNB (por ejemplo, restablecimiento de conexión de RRC al mismo eNB).

FIG. 3



Restablecimiento de conexión de RRC y reanudación de procedimiento de DRB que implica la liberación de SeNB (por ejemplo, restablecimiento de conexión de RRC a un eNB diferente).

FIG. 4