(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 957 472**

(51) Int. Cl.:

H04W 36/00 (2009.01)
H04W 76/19 (2008.01)
H04W 92/20 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2014** **E 14306250 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2023** **EP 2983407**

(54) Título: **Red de conectividad dual**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.01.2024

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

PALAT, SUDEEP;
WORRALL, CHANDRIKA y
GODIN, PHILIPPE

(74) Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 957 472 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

Campo de la invención

Los aspectos y realizaciones proporcionan: un método de estación base, un método de equipo de usuario, una estación base, un equipo de usuario y productos de programa informático operables para realizar esos métodos.

Antecedentes

Se conocen sistemas de telecomunicaciones inalámbricos. En tales sistemas, los dispositivos conectables por red conocidos como equipos de usuario (por ejemplo, teléfonos móviles o dispositivos inalámbricos tales como iPads u otros comprimidos similares) son operables para comunicarse con estaciones base proporcionadas por proveedores de red.

En los sistemas de telecomunicaciones inalámbricas conocidos, la cobertura de radio se proporciona a dispositivos conectables por red dentro de áreas geográficas, cada una conocida como una celda. Una estación base se ubica en cada celda para proporcionar cobertura de radio. Normalmente, los dispositivos conectables por red en cada celda son operables para recibir información y datos desde una estación base y para transmitir información y datos a una estación base.

Los dispositivos conectables por red roan a través del sistema de comunicación inalámbrica. Normalmente, se proporcionan un número de estaciones base y se distribuyen geográficamente para proporcionar una amplia área de cobertura a dispositivos conectables de red.

Si un dispositivo conectable por red está dentro de un área servida por una estación base, las comunicaciones pueden establecerse entre el equipo de usuario y la estación base a través de enlaces de radio asociados. Cada estación base normalmente soporta un número de sectores o celdas dentro del área geográfica de cobertura o servicio de radio. Normalmente, una antena diferente proporcionada en una estación base soporta cada sector o celda asociada. Cada estación base tiene a menudo múltiples antenas.

Las estaciones base tradicionales proporcionan cobertura en áreas geográficas relativamente grandes y tales celdas a menudo se denominan macroceldas.

En algunos casos, se puede ofrecer "conectividad dual", de modo que un dispositivo conectable por red se configura para permitir la comunicación con dos estaciones base. Las dos estaciones base pueden comprender, por ejemplo, dos estaciones base de macroceldas o una estación base de macroceldas y una estación base de celda pequeña. Se puede configurar un número de implementaciones de conectividad dual y cada una puede ofrecer diferentes beneficios.

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

3GPP TSG-RAN WG2#85, 10-14-Feb de 2014, R2-140710 artículo 7.2.2 Alcatel-Lucent, "Transfer and handling of SeNB configuration in MeNB" describe una SeNB que envía su configuración a una MeNB que puede inspeccionar y verificarla antes de enviarla a un UE de conectividad dual. La transferencia y el manejo de la configuración de SeNB se pueden realizar en la MeNB con la configuración de SeNB pasándose en un contenedor transparente al UE.

3GPP TSG-RAN WG2#86, 19-23 de mayo de 2014, R2-142515 artículo 7.1.2 Alcatel-Lucent, "Re-establishment in Dual connectivity" analiza el procedimiento de restablecimiento para conectividad dual y señala que un UE podría intentar conectarse a una SeNB pero que no sería satisfactorio. Abordar esto manteniendo la SeNB hasta la fecha con cada reconfiguración de MeNB sería posible, pero quizás no deseable.

Resumen

Un primer aspecto proporciona un método según la reivindicación 1.

El primer aspecto reconoce que un aspecto de conectividad dual es que un dispositivo conectable por red, tal como un equipo de usuario, proporcionado dentro de la red puede conectarse a dos estaciones base (eNB). Aquellas estaciones base pueden comprender una estación base maestra (MeNB) y una estación base secundaria (SeNB). El equipo de usuario puede conectarse a la estación base maestra y a la estación base secundaria en un momento dado.

Si funciona en una configuración en donde el equipo de usuario está conectado tanto a una MeNB como a una SeNB al mismo tiempo, normalmente la SeNB es responsable de configurar los recursos de radio asociados con la SeNB. La SeNB es operable para proporcionar la configuración de recursos de radio al MeNB en un contenedor adecuado. Esta información de configuración se pasa normalmente al equipo de usuario.

Como se ha mencionado anteriormente, el equipo de usuario es normalmente libre de ir de celda en celda dentro de una red de comunicación inalámbrica y, como resultado, para moverse entre regiones de cobertura soportadas por diferentes estaciones base. Existe la necesidad de una red de comunicación inalámbrica para soportar dicha movilidad de equipo de usuario. La movilidad del equipo de usuario puede necesitar soportarse mientras el equipo de usuario está en comunicación activa con una red; por ejemplo, soportando una llamada de voz. Dicha transferencia entre regiones de cobertura puede conocerse como conexión. De manera similar, a medida que el equipo de usuario se mueve entre las regiones de cobertura dentro de una red, particularmente cuando está en un borde entre dos celdas, el equipo de usuario puede sufrir un fallo de enlace de radio y puede ser necesario para el equipo de usuario restablecer una conexión de radio con una red. El primer aspecto reconoce que existe la necesidad de soportar la movilidad del equipo de usuario en una red de conectividad dual.

En un escenario de conexión normal, existe una estación base de servicio o maestra y una estación base objetivo. El equipo de usuario puede ser servido principalmente por una MeNB maestra y ser transferido a un área de cobertura de una eNB objetivo. El primer aspecto reconoce que durante una conexión normal, una eNB objetivo puede ser operable para realizar una configuración delta. La configuración delta comprende una configuración según la cual una eNB objetivo proporciona una delta en relación con una configuración de origen cuando se envía información de configuración al equipo de usuario. Es decir, solo se proporcionan las diferencias con una configuración de origen al equipo de usuario. Una configuración completa es aquella en donde el equipo de usuario opera para borrar casi toda la configuración de eNB de origen y aplica una configuración predeterminada especificada que forma la base para la reconfiguración posterior por una eNB objetivo. En particular, en una disposición de configuración completa, una eNB objetivo puede proporcionar la diferencia entre la configuración predeterminada y la configuración deseada. Como alternativa, en un aspecto no reivindicado, una eNB objetivo puede ser operable para proporcionar una configuración completa al equipo de usuario, comprendiendo esa configuración completa un conjunto completo de configuraciones para el equipo de usuario. Si está sujeto a una reconfiguración completa, la conexión puede funcionar de tal manera que la única configuración que se retiene desde una eNB de origen es los identificadores de portador de datos de radio (DRBID).

Si una conexión es hacia una eNB objetivo que es de una versión anterior que el eNB de origen, es poco probable que la eNB objetivo podrá comprender la información de configuración proporcionada por la eNB de origen. Como resultado, una eNB objetivo puede ser incapaz de calcular una delta para realizar la reconfiguración y, por lo tanto, la eNB objetivo es operable para realizar una configuración completa. Es decir, el equipo de usuario y la eNB objetivo son operables de tal manera que toda la configuración de la eNB de origen se libera y se aplica un valor predeterminado. El valor predeterminado proporciona la línea base para una configuración delta proporcionada por la eNB objetivo. En otras palabras, toda la configuración (todos los portadores de radio y toda otra información de control) se proporciona como una delta desde una configuración de equipo de usuario predeterminada.

El primer aspecto reconoce que si el equipo de usuario está funcionando en una red de conectividad dual, puede comunicarse tanto con una eNB maestra como secundaria. Como resultado, la información con respecto a la configuración del equipo de usuario puede incluir información relacionada con portadores de radio soportados por la eNB maestra y la eNB secundaria.

El primer aspecto reconoce que el manejo de información de configuración de conectividad dual relacionada con la eNB de origen puede no ser soportado por una eNB objetivo y que las opciones de configuración delta o completa normalmente disponibles dentro de una red pueden no proporcionar una solución adecuada en relación con el soporte de señalización dentro de una conexión.

El primer aspecto reconoce además que, en el caso de una arquitectura de conectividad dual 1A, puede haber portadores servidos por la MeNB y portadores servidos por la SeNB. Se apreciará que los aspectos y realizaciones descritos también pueden utilizarse en arquitectura de conectividad dual 3C. La configuración de las diversas estaciones base dentro de la red puede ser tal que, durante la conexión, se liberan los portadores de radio y la configuración de SeNB. De manera similar, se pueden aplicar aspectos a escenarios en donde los portadores de SeNB se mueven a una MeNB o en donde el equipo de usuario que ha estado operando en una red de conectividad dual y solicita después el restablecimiento de radio.

El primer aspecto reconoce además que puede existir un problema similar en el caso de que el equipo de usuario busque el restablecimiento de radio. El restablecimiento puede ocurrir por diversas razones, que incluyen: error de reconfiguración, fallo de capa inferior, fallo de conexión o fallo de enlace de radio y similares. Durante un procedimiento de restablecimiento, el equipo de usuario puede operarse para realizar un restablecimiento hacia una eNB maestra o una eNB secundaria, o, por supuesto, a cualquier otra eNB proporcionada dentro de una red. El restablecimiento hacia otra eNB solo puede tener éxito si tiene alguna indicación de configuración del equipo de usuario, ya sea como parte de un procedimiento de preparación de conexión o que ha recibido dicha información de configuración del equipo de usuario como parte de un registro de contexto. Normalmente en una red LTE que opera para proporcionar agregación de vehículos (CA), la celda secundaria se libera como parte del procedimiento de restablecimiento. Puede adoptarse un modo de operación similar para conectividad dual para liberar celdas en la SeNB en el caso de restablecimiento. Según tal implementación, los portadores de datos de radio y su configuración correspondiente en una SeNB se liberarán en caso de restablecimiento. Sin embargo, para minimizar la interrupción del servicio para una red de

conectividad dual que funciona según la arquitectura 1A, los portadores de EPS asociados con los portadores de datos de radio de la SeNB pueden no liberarse. Por consiguiente, una eNB maestra puede ser operable para reconfigurar esas portadores de datos de radio para formar parte de la configuración de eNB maestra como parte de la reconfiguración del equipo de usuario después de un restablecimiento. Sin embargo, dado que no hay información de configuración del portador restante en el equipo de usuario, es imposible realizar una configuración delta para esos portadores. Como resultado, la configuración en el caso del restablecimiento de radio solo puede ser una configuración delta o completa y el primer aspecto reconoce que las técnicas existentes no abordan el caso donde parte de la configuración no existe en el equipo de usuario.

El primer aspecto reconoce además que puede existir un problema similar en el caso de que un portador de radio se transfiera desde una SeNB a una MeNB. La información de configuración puede ser conocida de forma útil y los cálculos con respecto a los cambios de configuración a implementar en el equipo de usuario pueden realizarse en relación con la configuración usada en relación con la configuración de SeNB cuando se realiza la transferencia.

El primer aspecto reconoce que existe la necesidad de realizar una conexión y restablecimiento de direcciones en redes LTE que ofrecen conectividad dual. En particular, el primer aspecto reconoce que puede no ser posible usar configuración delta o configuración completa en todos los escenarios y que un método apropiado para tratar la conexión y el restablecimiento debe implementarse de manera que no cause un rendimiento deficiente dentro de una red.

En una realización, un equipo de usuario puede funcionar y realizar comunicación de conectividad dual con una estación base maestra y una estación base secundaria. En una realización, una estación base puede retener información de configuración para un control de recursos de radio de una conexión con la estación base secundaria. Esa información de configuración relacionada con una conexión de control de recursos de radio con la estación base secundaria puede utilizarse en respuesta a un cambio en la conexión entre el equipo de usuario y la estación base secundaria.

En una realización, el cambio comprende: una conexión del equipo de usuario desde la estación base principal a otra estación base en una red de comunicación inalámbrica. En una realización, el cambio comprende: transferir una conexión con la estación base secundaria a la estación base maestra. En una realización, el cambio comprende: una solicitud de restablecimiento de la conexión de control de recursos de radio desde el equipo de usuario. Por consiguiente, se reconoce que en el caso de la arquitectura de conectividad dual, puede haber portadores servidos por la MeNB y portadores servidos por la SeNB. La configuración de las diversas estaciones base dentro de la red puede ser tal que, durante la conexión, se liberan los portadores de radio y la configuración de SeNB, y esa información normalmente disponible con respecto a todos los portadores de radio activos que dan servicio al equipo de usuario puede no estar disponible. Manteniendo la información sobre conexiones entre una estación base secundaria y un equipo de usuario, así como las conexiones de recursos de radio entre una estación base maestra y un equipo de usuario. Los cambios en la configuración de portadores de radio con una estación base secundaria pueden ocurrir en diversas situaciones dentro de una red, y el método del primer aspecto puede aplicarse en tales situaciones según sea apropiado.

En una realización, la información de configuración comprende: configuración de capas de protocolo para la conexión entre el equipo de usuario y la estación base secundaria. En una realización, la información de configuración comprende: configuración de portador para una conexión entre el equipo de usuario y la estación base secundaria. La información de configuración puede incluir información de configuración común que comprende una asignación de portador lateral sin acceso que asigna ID de portadores de EPS a identificadores de portadores de datos de radio e incluye también configuraciones de portadores y de capa inferior tanto para la eNB maestra como para la eNB secundaria.

En una realización, la información de configuración de portador comprende uno o más de: un identificador de portador de datos de radio; PDCP, configuración RLC, configuración MAC, configuración de capa física o información de calidad de servicio de una conexión de control de recursos de radio entre el equipo de usuario y la estación base secundaria.

En una realización, la retención comprende: retener la información de configuración para un control de recursos de radio de una conexión con la estación base secundaria en la estación base maestra como si fuera información de configuración para una conexión de control de recursos de radio con la estación base maestra. Por consiguiente, una estación base maestra puede “etiquetar” la configuración de portadores de radio que fueron soportados previamente por una estación base secundaria en caso de un cambio a uno o más de esos portadores de radio, de manera que parece que esos portadores de radio estaban soportados por la estación base maestra.

El método comprende: calcular un cambio a la información de configuración como resultado del cambio a la conexión e informar al equipo de usuario del cambio a la información de configuración. En una realización, se informa al equipo de usuario del cambio a la información de configuración por medio de un delta a al menos un ajuste de configuración. En una alternativa no reivindicada, se informa al equipo de usuario del cambio a la información de configuración por medio de una actualización de configuración completa a al menos un ajuste de configuración. En un ejemplo, la actualización de configuración completa comprende un ajuste de configuración delta a una configuración predeterminada o un ajuste de configuración nula. En algunos ejemplos, el cambio puede comprender una combinación de una configuración delta y completa en relación con uno o más portadores de radio. Se apreciará que hay diversas opciones que pueden usarse como referencia para la configuración completa de los portadores de DRB de SeNB, en concreto: la configuración predeterminada del equipo de usuario o la configuración de capa física de la

eNB maestra, o una configuración nula. Por consiguiente, si una estación base no tiene la información de configuración que requiere, puede ser operable para solicitar esa información de la red o de otra estación base en la red.

Un segundo aspecto proporciona un producto de programa informático operable, cuando se ejecuta en un ordenador, para realizar las etapas del método del primer aspecto.

Un tercer aspecto proporciona una estación base maestra según la reivindicación 7.

Un cuarto aspecto proporciona un método según la reivindicación 8.

Un quinto aspecto proporciona un producto de programa informático operable, cuando se ejecuta en un ordenador, para realizar el método del cuarto aspecto.

Un sexto aspecto proporciona un equipo de usuario según la reivindicación 9.

En las reivindicaciones dependientes adjuntas se exponen aspectos particulares y preferidos adicionales.

Cuando se describe que una característica de aparato puede hacerse funcionar para proporcionar una función, se apreciará que esto incluye una característica de aparato que proporciona esa función o que está adaptada o configurada para proporcionar esa función.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se describirán adicionalmente realizaciones de la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

la Figura 1 ilustra esquemáticamente una arquitectura de protocolo de radio para conectividad dual en una red LTE que muestra portadores que son atendidos por una MeNB y una SeNB;

la Figura 2 ilustra esquemáticamente un modelo para información de configuración almacenada por equipo de usuario en relación con conectividad dual, que muestra las configuraciones de portadores y de capa inferior mantenidas por el equipo de usuario para MeNB y SeNB;

la Figura 3 ilustra esquemáticamente la conexión en una red LTE en donde se soporta conectividad dual en las eNB de origen y la conexión se produce a una eNB objetivo sin conectividad dual;

la Figura 4 es un diagrama de señalización que ilustra una posible señalización de conexión en una red de conectividad dual; comprendiendo dicha señalización una combinación de una configuración delta y completa;

la Figura 5 ilustra esquemáticamente la configuración del equipo de usuario restante después de la eliminación de una SeNB;

la Figura 6 es un diagrama de señalización que ilustra esquemáticamente la mensajería de conexión en una red de conectividad dual en donde la configuración de conexión comprende delta tanto en la configuración de MeNB como de SeNB;

la Figura 7 es un diagrama de señalización que ilustra esquemáticamente la señalización de conexión según la que una MeNB de origen proporciona configuración de portadores de MeNB y SeNB, pero es operable para pretender a todos los portadores en la MeNB y no se proporciona conectividad dual;

la Figura 8 es un diagrama de señalización que ilustra la señalización para el restablecimiento en una MeNB, en donde el equipo de usuario es operable para liberar la configuración de SeNB y la MeNB es operable para realizar una configuración delta para los portadores de MeNB y configuración completa para los portadores de SeNB;

la Figura 9 es un diagrama de señalización que ilustra el restablecimiento en la MeNB, según el que el equipo de usuario es operable para liberar la configuración de capa inferior de SeNB pero retener información de configuración de portadores de datos de radio; y

la Figura 10 es un diagrama de señalización que ilustra esquemáticamente los procedimientos de restablecimiento en una nueva eNB, según qué equipo de usuario es operable para liberar la configuración de SeNB y el equipo de usuario es configurado usando una combinación de mensajería de configuración delta para portadores de MeNB y configuración nula para portadores de SeNB.

Descripción de las realizaciones

Antes de comentar las realizaciones en más detalle, en primer lugar se proporcionará un resumen.

La Figura 1 ilustra esquemáticamente una arquitectura de protocolo de radio para una red LTE en donde se soporta la conectividad dual. En particular, la Figura 1 ilustra una eNB maestra (MeNB) y eNB secundaria (SeNB) y los portadores son atendidos por esa eNB maestra y eNB secundaria. Puede observarse que la señalización S1 puede proporcionar información de configuración a una estación base y esa información de configuración puede compartirse entre las estaciones base por señalización X2 según sea apropiado.

La Figura 2 ilustra esquemáticamente un modelo para la configuración almacenada del equipo de usuario en relación con una disposición de conectividad dual. Como se puede ver en la Figura 2, el equipo de usuario mantiene información de configuración tanto para una eNB maestra como para la eNB secundaria. Esa información de configuración incluye información de configuración común que comprende una asignación de portador lateral sin acceso que asigna ID de portadores de EPS a identificadores de portadores de datos de radio e incluye también configuraciones de portadores y de capa inferior tanto para la eNB maestra como para la eNB secundaria.

La Figura 3 ilustra un escenario en donde los aspectos y realizaciones descritos en la presente descripción pueden ser útiles. En particular, la Figura 3 ilustra esquemáticamente la conexión de una eNB de origen de conectividad dual a una eNB objetivo que opera sin conectividad dual.

Las disposiciones pueden proporcionar diversas soluciones para dirigir la conexión desde una configuración de eNB de origen de conectividad dual a una eNB objetivo sin, por ejemplo, capacidad de conectividad dual. La Figura 4 ilustra esquemáticamente un primer método posible según el que la conexión es soportada por una combinación de mensajería de configuración delta y completa. Según la disposición mostrada en la Figura 4, una eNB maestra de origen puede ser operable para liberar la eNB secundaria pero los identificadores de DRB y los identificadores de EPS pueden no liberarse. Una combinación de configuración delta y completa se usa para la señalización al equipo de usuario por la eNB maestra de origen que se ha proporcionado con mensajería adecuada por una eNB objetivo. La eNB objetivo es operable para usar una configuración delta para los portadores soportados por la eNB maestra y la configuración completa para portadores en la eNB secundaria, identificada por sus identificadores de DRB. Dicha disposición puede basarse en los requisitos de portadores que el origen anterior ha recibido a través de la señalización S1. Se apreciará que hay diversas opciones que pueden usarse como referencia para la configuración completa de los portadores de DRB de SeNB, en concreto: la configuración predeterminada del equipo de usuario o la configuración de capa física de la eNB maestra, o una configuración nula.

La Figura 5 ilustra esquemáticamente el modelo de configuración del equipo de usuario restante después de la eliminación de una eNB secundaria.

La Figura 6 ilustra esquemáticamente una disposición para la conexión según la que una eNB objetivo es operable para señalizar el equipo de usuario usando una configuración delta tanto en la eNB maestra como en los portadores de radio de eNB secundaria. Según tal disposición, una eNB de origen puede proporcionar tanto las configuraciones de portadores de eNB maestra como de eNB secundaria a la eNB objetivo. La configuración de los portadores en la eNB secundaria para la arquitectura 1A puede no ser liberada por la eNB maestra de origen. Los portadores en la eNB maestra y la eNB secundaria pueden moverse a la eNB objetivo como parte del procedimiento de conexión y la eNB secundaria puede liberarse por la eNB objetivo. La eNB objetivo puede ser operable para realizar una configuración delta en relación con los portadores de radio.

Se apreciará que, en relación con las disposiciones descritas inmediatamente anteriormente, una eNB objetivo es capaz de soportar la conexión de un equipo de usuario conectado de conectividad dual. Dicho escenario puede no siempre ser posible, y una eNB objetivo puede no ser capaz de comprender información relacionada con una SeNB.

La Figura 7 ilustra esquemáticamente una disposición alternativa según la que una eNB maestra de origen es operable para proporcionar configuración de portadores de eNB maestro y eNB secundaria, pero pretender que los portadores están todos soportados por la eNB maestra. Según tal disposición, la configuración de eNB secundaria como se usa en conectividad dual puede usarse como una referencia, pero una eNB maestra de origen es operable para manipular esa configuración de manera que parece a una eNB objetivo como si los portadores de datos de radio son soportados por la eNB maestra de origen (sin configuración de conectividad dual). La eNB objetivo puede ser operable para proporcionar un equipo de usuario con una configuración delta en donde las configuraciones de eNB maestra y eNB secundaria se usan como la referencia. La eNB objetivo puede no conocer que los portadores de datos de radio estén realmente soportados por una eNB secundaria. Dado que los portadores se entregan a la eNB objetivo, no importa, desde la perspectiva de la eNB objetivo o desde la perspectiva del equipo de usuario cuando recibe un comando de conexión, que los portadores estuvieran realmente soportados por la eNB secundaria. Al proporcionar la configuración de RRC al equipo de usuario, la eNB maestra puede solicitar una liberación de la eNB secundaria pero no de las configuraciones de portadores.

Las disposiciones descritas en relación con las Figuras 3 a 7 pueden usarse también en relación con el restablecimiento de la conexión por radio en casos en donde el equipo de usuario está operando en un modo de conectividad dual antes de restablecerse. Para usarse en tal escenario, se puede requerir alguna modificación de los métodos descritos anteriormente. En particular, durante el restablecimiento, si los portadores de datos de radio en la eNB secundaria se liberan pero no el portador de EPS o los identificadores de portadores de datos de radio, entonces la eNB maestra puede ser operable para

realizar una reconfiguración que es una mezcla de una configuración delta y completa; es decir, una configuración delta de los portadores de datos de radio soportados por la eNB maestra y la configuración completa de los portadores admitidos por la eNB secundaria. Las mismas opciones que las descritas anteriormente pueden existir conceptualmente como referencia de la configuración delta en relación con la configuración completa de los portadores en la eNB secundaria. Dicha disposición se ilustra esquemáticamente en la Figura 8.

La Figura 9 ilustra el restablecimiento en la eNB maestra según el que el equipo de usuario solo libera la configuración de capa inferior de eNB secundaria y retiene la configuración de portadores de datos de radio. Según tal disposición, el equipo de usuario puede no liberar las configuraciones de portadores de datos de radio en la eNB secundaria, incluso si la eNB secundaria se libera conceptualmente de modo que la eNB maestra se pueda operar para realizar una configuración delta de los portadores en la eNB secundaria. En tal escenario, la parte de configuración de RRC del restablecimiento es la misma que una configuración delta normal.

En los casos donde el restablecimiento es hacia otra eNB (ni la eNB maestra ni la eNB secundaria en una disposición de conectividad dual que ha existido antes del restablecimiento) las opciones mencionadas anteriormente para la conexión pueden ser aplicables a la fase de preparación de conexión. Dicha disposición se muestra esquemáticamente en la Figura 10.

Se apreciará que los aspectos y realizaciones descritos en la presente memoria pueden proporcionar una solución para la reconfiguración del equipo de usuario con conectividad dual durante el restablecimiento o cuando se mueve a otra celda.

Las soluciones existentes para soporte de movilidad del equipo de usuario con conectividad dual solo comprenden configuración completa. La configuración completa es muy disruptiva y no es un buen mecanismo para los cambios normales de las celdas.

Un experto en la técnica reconocerá fácilmente que las etapas de diversos métodos descritos anteriormente pueden realizarse mediante ordenadores programados. En el presente documento, también se pretende que algunas realizaciones cubran dispositivos de almacenamiento de programas, por ejemplo, medios de almacenamiento de datos digitales, que son legibles por máquina o por ordenador y codifican programas de instrucciones ejecutables por máquina o ejecutables por ordenador, en donde dichas instrucciones realizan algunas o todas las etapas de dichos métodos descritos anteriormente. Los dispositivos de almacenamiento de programas pueden ser, por ejemplo, memorias digitales, medios de almacenamiento magnético tales como discos magnéticos y cintas magnéticas, discos duros o medios de almacenamiento de datos digitales legibles ópticamente. También se pretende que las realizaciones cubran ordenadores programados para realizar dichas etapas de los métodos descritos anteriormente.

Las funciones de los diversos elementos mostrados en las figuras, incluyendo cualquier bloque funcional etiquetado como “procesadores” o “lógica”, pueden proporcionarse mediante el uso de hardware dedicado así como hardware que puede ejecutar software en asociación con software apropiado. Cuando se proporcionan por un procesador, las funciones pueden proporcionarse por un único procesador dedicado, por un único procesador compartido o por una pluralidad de procesadores individuales, algunos de los cuales pueden estar compartidos. Además, no debe interpretarse que el uso explícito del término “procesador” o “controlador” o “lógica” se refiera exclusivamente a hardware que puede ejecutar software, y puede incluir implícitamente, sin limitación, hardware de procesador de señales digitales (DSP), procesador de red, circuito integrado específico de aplicación (ASIC), matriz de puertas programables en campo (FPGA), memoria de sólo lectura (ROM) para almacenar software, memoria de acceso aleatorio (RAM) y almacenamiento no volátil. También se puede incluir otro hardware, convencional y/o personalizado. De manera similar, cualquier conmutador mostrado en las figuras es únicamente conceptual. Su función puede llevarse a cabo mediante la operación de la lógica de programa, mediante lógica dedicada, mediante la interacción de control del programa y lógica dedicada, o incluso manualmente, pudiendo seleccionarse la técnica particular por el implementador tal como se entiende más específicamente a partir del contexto.

Los expertos en la técnica deberán apreciar que cualquier diagrama de bloques en el presente documento representa vistas conceptuales de conjuntos de circuitos ilustrativos que implementan los principios de la invención. De manera similar, se apreciará que cualquier gráfico de flujo, diagrama de flujo, diagrama de transición de estado, pseudocódigo y similares representa diversos procesos que pueden representarse sustancialmente en medio legible por ordenador y ejecutarse por un ordenador o procesador, tanto si dicho ordenador o procesador se muestra explícitamente como si no.

La descripción y los dibujos ilustran simplemente los principios de la invención. Por tanto, se apreciará que los expertos en la técnica podrán idear diversas disposiciones que, aunque no se describen o muestran explícitamente en la presente memoria, incorporan los principios de la invención y se incluyen dentro de su alcance. Asimismo, todos los ejemplos citados en el presente documento están destinados principalmente a ser solo con fines pedagógicos para ayudar al lector a entender los principios de la invención y los conceptos aportados por el inventor o inventores para promover la técnica, y deben interpretarse como sin limitación a tales ejemplos y condiciones específicamente citadas.

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por una estación base maestra de un equipo de usuario que opera en una red de conectividad dual y configurado para comunicarse tanto con dicha estación base maestra como con una estación base secundaria, comprendiendo el método:

   recibir información de configuración para el control de recursos de radio de una conexión entre dicho equipo de usuario y dicha estación base secundaria;
   mantener dicha información de configuración para su uso en respuesta a un cambio a dicha conexión entre dicho equipo de usuario y dicha estación base secundaria;
   calcular un cambio a dicha información de configuración como resultado de dicho cambio a dicha conexión; e
   informar a dicho equipo de usuario de dicho cambio a dicha información de configuración.

2. El método según la reivindicación 1, en donde dicho cambio a dicha conexión comprende uno de: una conexión de dicho equipo de usuario de dicha estación base maestra a una estación base objetivo; una transferencia de la conexión con dicha estación base secundaria a dicha estación base maestra; o una solicitud de restablecimiento de la conexión de control de recursos de radio desde dicho equipo de usuario.

3. El método según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde dicha información de configuración comprende: información de configuración de portadores para la conexión entre dicho equipo de usuario y dicha estación base secundaria.

4. El método según la reivindicación 3, en donde dicha información de configuración de portadores comprende uno o más de: un identificador de portadores de datos de radio; PDCP, configuración RLC, configuración MAC, configuración de capa física o información de calidad de servicio de la conexión entre dicho equipo de usuario y dicha estación base secundaria.

5. El método según cualquier reivindicación anterior, en donde dicha recepción comprende recibir dicha información de configuración directamente desde dicha estación base secundaria.

6. El método según cualquier reivindicación anterior, en donde dicho equipo de usuario es informado de dicho cambio a dicha información de configuración por medio de una actualización de configuración delta a al menos un ajuste de configuración.

7. Una estación base maestra para un equipo de usuario que opera en una red de conectividad dual y configurada para comunicarse tanto con dicha estación base maestra como con una estación base secundaria, comprendiendo dicha estación base maestra lógica operable:

   para recibir información de configuración para el control de recursos de radio de una conexión entre dicho equipo de usuario y dicha estación base secundaria;
   para mantener dicha información de configuración para su uso en respuesta a un cambio a dicha conexión entre dicho equipo de usuario y dicha estación base secundaria; y
   para calcular un cambio en dicha información de configuración como resultado de dicho cambio a dicha conexión, y para informar a dicho equipo de usuario de dicho cambio a dicha información de configuración.

8. Un método realizado por un equipo de usuario que opera en una red de conectividad dual y configurado para comunicarse tanto con una estación base maestra como con una estación base secundaria, comprendiendo el método:

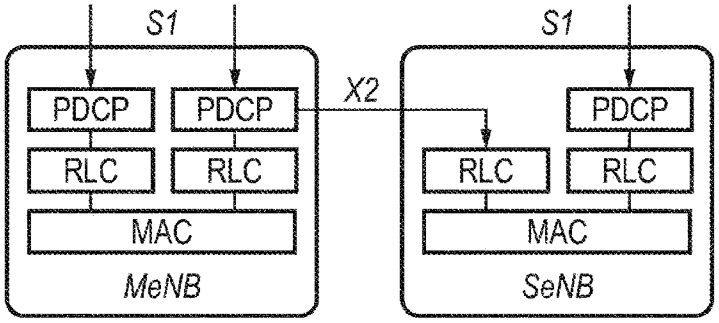
   implementar el control de recursos de radio de una conexión entre dicho equipo de usuario y dicha estación base secundaria basándose en información de configuración para el control de recursos de radio de la conexión entre dicho equipo de usuario y dicha estación base secundaria; y
   recibir de la estación base maestra una indicación de un cambio a dicha información de configuración, comprendiendo dicho cambio una actualización de configuración delta a al menos un ajuste de configuración.

9. Un equipo de usuario que opera en una red de conectividad dual y configurado para comunicarse tanto con una estación base maestra como con una estación base secundaria, comprendiendo el equipo de usuario una lógica de conectividad dual operable para implementar el control de recursos de radio de una conexión entre dicho equipo de usuario y dicha estación base secundaria basándose en información de configuración para el control de recursos de radio de la conexión entre dicho equipo de usuario y dicha estación base secundaria; y

lógica de recepción operable para recibir de la estación base maestra una indicación de un cambio a dicha información de configuración, comprendiendo dicho cambio una actualización de configuración delta a al menos un ajuste de configuración.

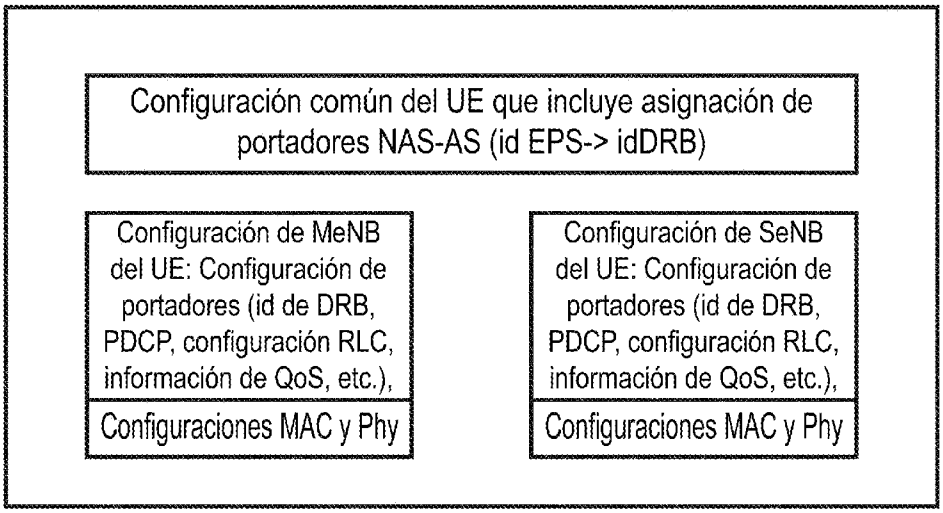
10. Un producto de programa informático operable, cuando se ejecuta en el hardware de una estación base maestra capaz de ejecutar un software, para realizar el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

11. Un producto de programa informático operable, cuando se ejecuta en el hardware de un equipo de usuario capaz de ejecutar un software, para realizar el método de la reivindicación 8.



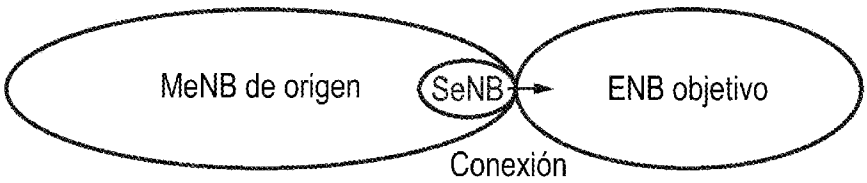
Arquitectura de protocolo de radio para conectividad dual que muestra portadores que son atendidos por MeNB y SeNB

Figura 1



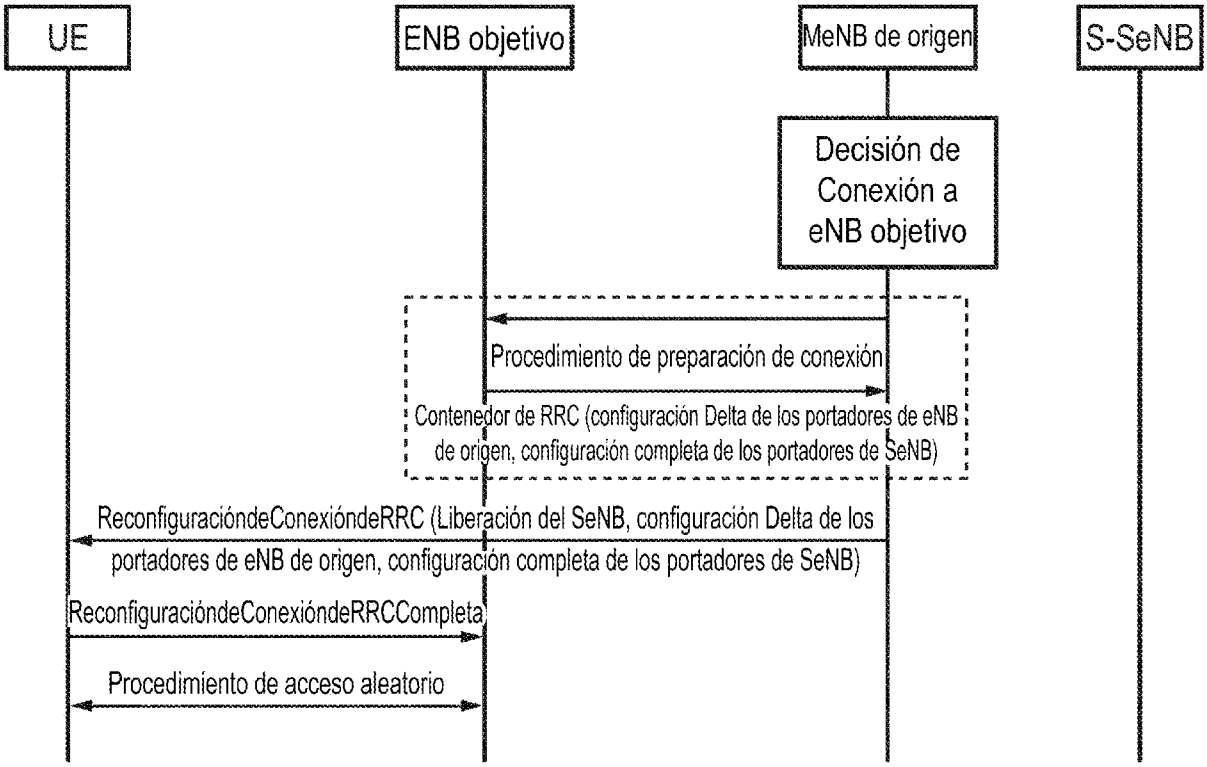
Un modelo para la configuración almacenada de UE para conectividad dual que muestra configuraciones de portadores y capa inferior para MeNB y SeNB

Figura 2



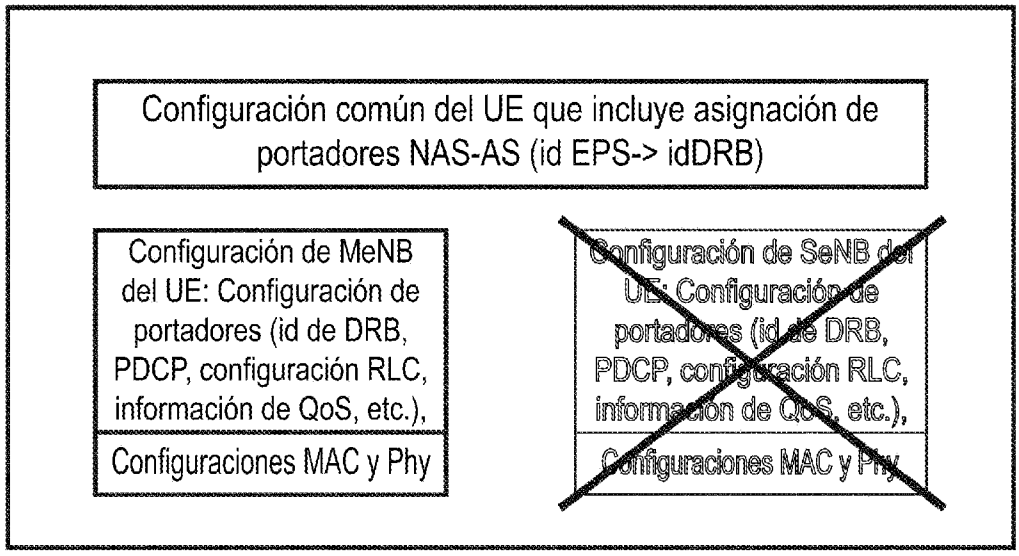
Conexión con CD en las eNB de origen a una eNB objetivo sin CD

Figura 3



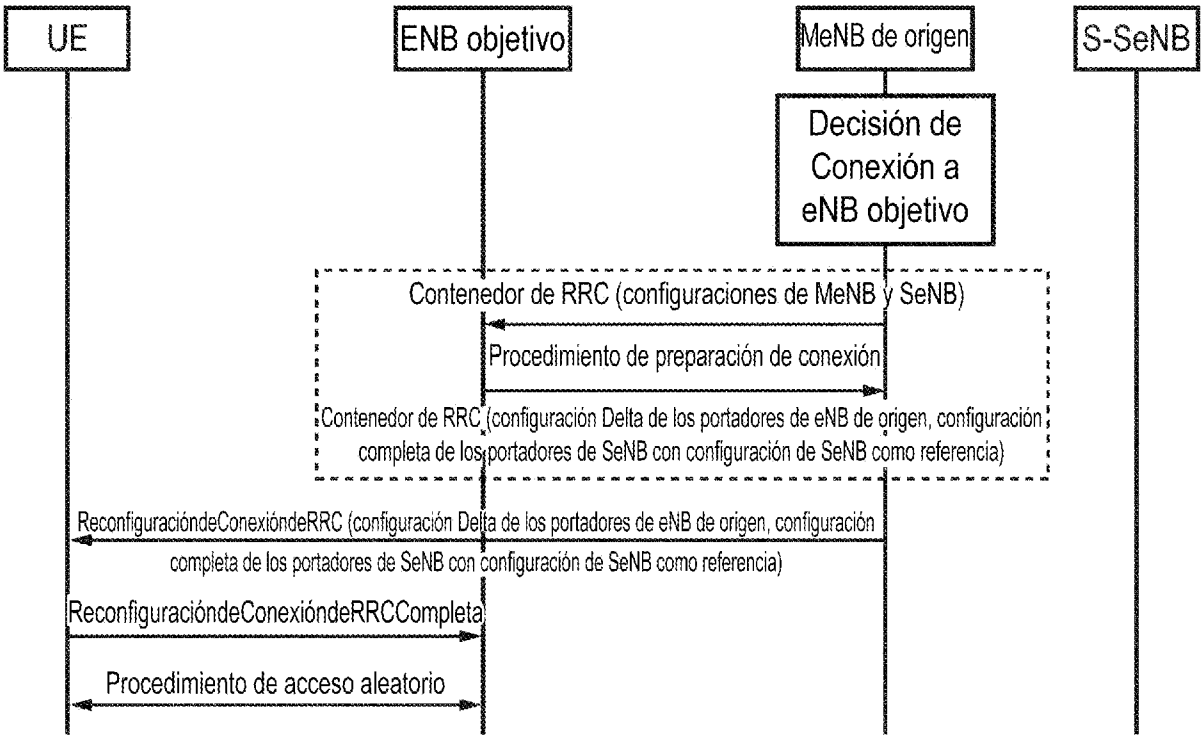
Opción 1 para HO: combinación de configuración Delta y completa

Figura 4



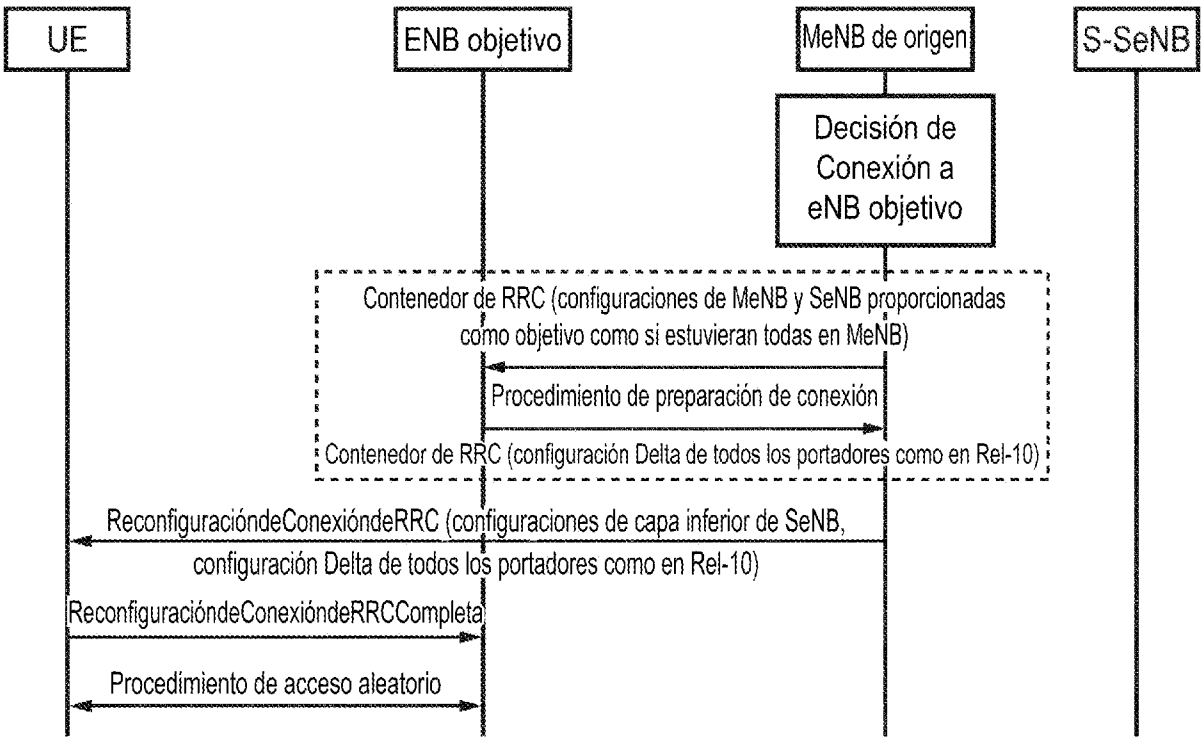
Modelo de configuración del UE restante después de la eliminación de la SeNB

Figura 5



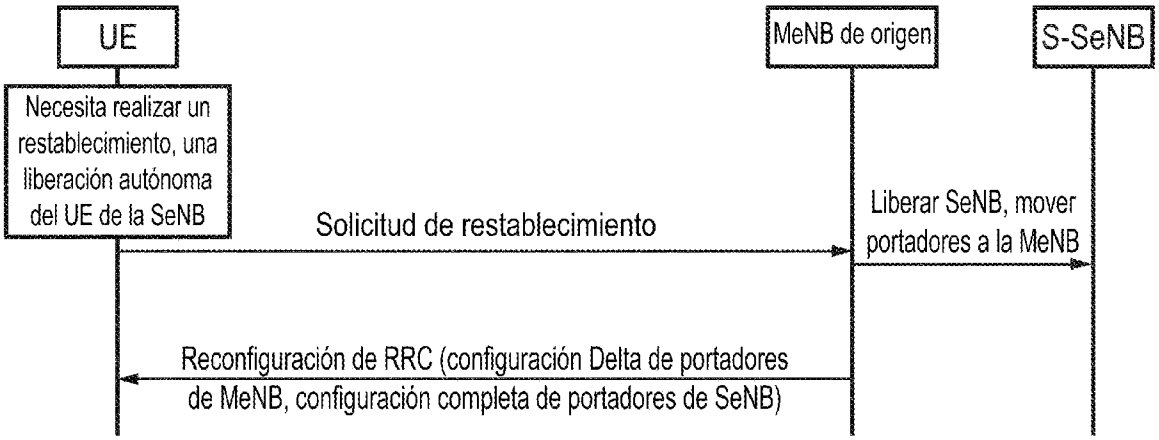
Opción 2 para HO: Delta a configuración en MeNB y SeNB

Figura 6



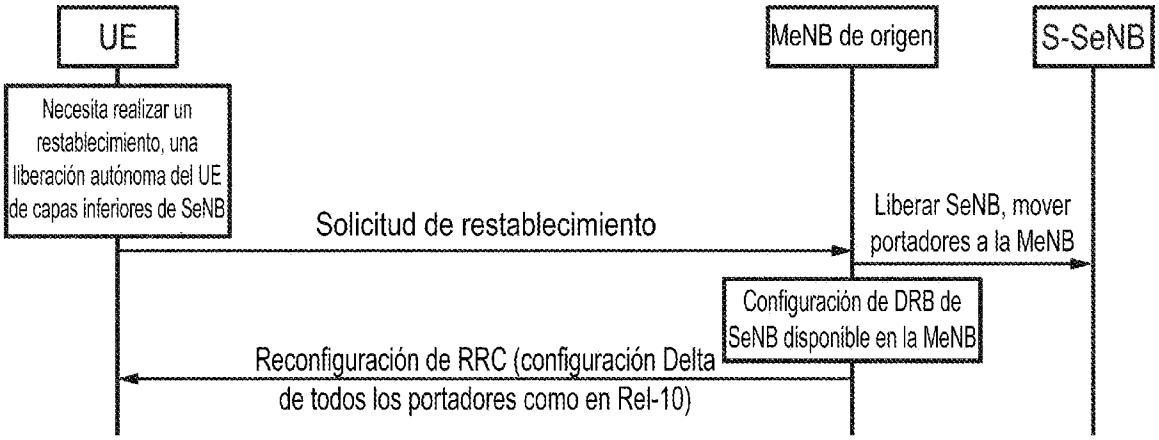
Opción 3 para HO: MeNB de origen proporciona configuración de portadores de MeNB y SeNB, pero pretende que los portadores están en MeNB (sin CD)

Figura 7



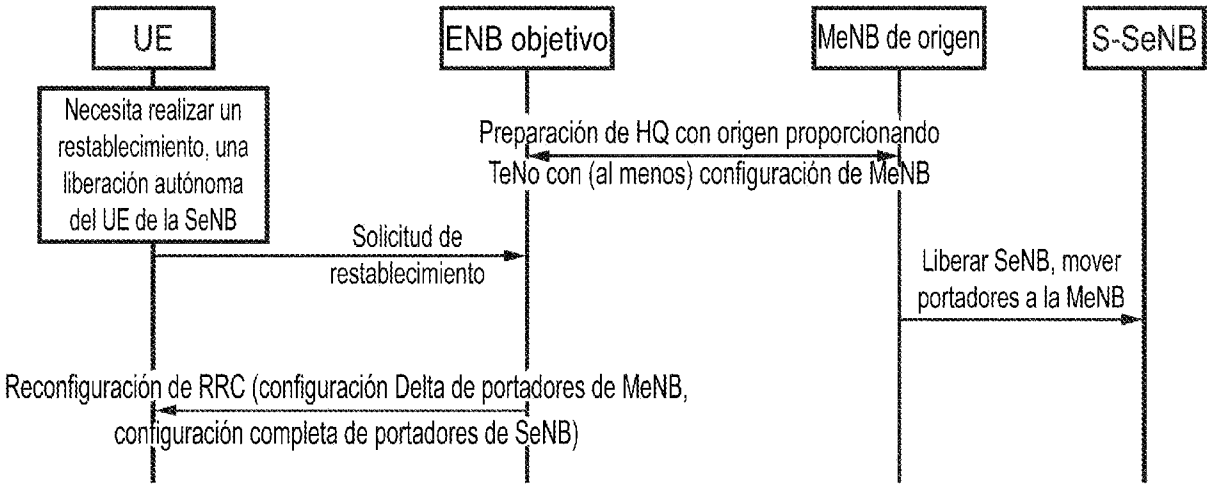
Restablecimiento en la MeNB, el UE solo libera la configuración de SeNB; MeNB realiza la configuración delta para portadores de MeNB y la configuración completa de portadores de SeNB

Figura 8



Restablecimiento en la MeNB, el UE solo libera la configuración de capa inferior de SeNB pero retiene la configuración de DRB

Figura 9



Restablecimiento en una nueva eNB, el UE libera la SeNB; El UE se configura usando una combinación de configuración Delta para portadores de MeNB y configuración Nula para portadores de SeNB

Figura 10