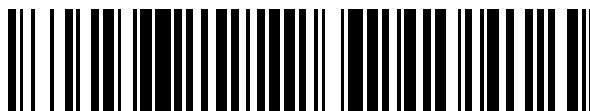


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 763**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.05.2013 PCT/US2013/039336**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2013 WO13166330**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2013 E 13722243 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 2845413**

54 Título: **Aparato y procedimiento para un modo conectado con señalización reducida**

30 Prioridad:

02.05.2012 US 201261641797 P
12.03.2013 US 201313797991

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.04.2020

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
Attn: International IP Administration, 5775
Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US

72 Inventor/es:

RADULESCU, ANDREI DRAGOS;
PRAKASH, RAJAT;
TINNAKORNSRISUPHAP, PEERAPOL;
SINGH, DAMANJIT y
PATEL, CHIRAG SURESHBHAIR

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 753 763 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

Aparato y procedimiento para un modo conectado con señalización reducida

5 ANTECEDENTES

5 [0001] Los sistemas de comunicación inalámbrica se han desplegado ampliamente para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación, tales como voz, datos y así sucesivamente. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple que pueden admitir la comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos del sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda y potencia de transmisión). Los ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de evolución a largo plazo (LTE) de 3GPP y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA).

15 [0002] En general, un sistema de comunicación de acceso múltiple inalámbrica puede admitir simultáneamente la comunicación para múltiples dispositivos de equipo de usuario (UE). Cada UE se comunica con una o más estaciones base, tales como un nodo B, un nodo B evolucionado (eNB) u otro punto de acceso, por medio de transmisiones en los enlaces directo e inverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los UE, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los UE hasta las estaciones base. Este enlace de comunicación se puede establecer por medio de un sistema de única entrada y única salida, un sistema de múltiples entradas y única salida o un sistema de múltiple entradas y múltiples salidas (MIMO).

25 [0003] Estas tecnologías de acceso múltiple se han adoptado en diversas normas de telecomunicación para proporcionar un protocolo común que permita que diferentes dispositivos inalámbricos se comuniquen a nivel municipal, nacional, regional e incluso global. Un ejemplo de una norma de telecomunicación emergente es la evolución a largo plazo (LTE). La LTE es un conjunto de mejoras de la norma móvil del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), promulgada por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP). Está diseñada para admitir mejor el acceso a Internet de banda ancha móvil, mejorando la eficacia espectral, reducir los costes, mejorar los servicios, hacer uso de un nuevo espectro e integrarse mejor con otras normas abiertas usando OFDMA en el enlace descendente (DL), SC-FDMA en el enlace ascendente (UL) y la tecnología de antenas de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). Sin embargo, a medida que la demanda de acceso de banda ancha móvil sigue aumentando, existe la necesidad de mejoras adicionales en la tecnología de LTE. Preferentemente, estas mejoras deberían ser aplicables a otras tecnologías de acceso múltiple y a las normas de telecomunicación que emplean estas tecnologías.

40 [0004] Por ejemplo, actualmente, un UE tiene la opción de dos modos. En un modo conectado, a medida que el UE se desplaza entre celdas, el UE se debe traspasar entre cada celda. Por ejemplo, una celda fuente debe transmitir un mensaje a una celda de destino. Una configuración correspondiente se debe señalar y confirmar con la celda de destino. Por tanto, para un UE con ráfagas de datos poco frecuentes, dicha señalización durante un modo conectado puede provocar una señalización excesiva y/o uso de la batería porque la señalización requerida agota la vida útil de la batería del UE. En el modo inactivo, si bien no se requiere que el UE señale el traspaso entre celdas, cada vez que el UE abandona el modo inactivo, por ejemplo, cada vez que se requiere una nueva ráfaga de datos, la transición desde el modo inactivo al modo conectado desencadena una cantidad significativa de señalización. Por ejemplo, se puede requerir una señalización de estrato de no acceso (NAS), una señalización de control de recursos de radio (RRC) y/o una señalización del plano de control de la parte de aplicación de S1 (S1AP) para que el UE reciba y/o transmita una ráfaga de datos. Por tanto, en el modo inactivo, si el UE tiene algún motivo para ponerse en contacto con la red, debe realizar un procedimiento de señalización sustancial.

50 [0005] Como se indica, si las ráfagas de datos son poco frecuentes y/o si el UE está en un área con un gran número de celdas, por ejemplo, en un área hiperdensa, tanto el modo conectado como el inactivo proporcionan un uso ineficiente del UE y los recursos de red, así como la potencia de batería del UE.

55 [0006] El documento WO2009/135931A describe un procedimiento de uso de una estación base (BS) que comprende recibir, por la BS de una primera red inalámbrica, una notificación de que una estación móvil (MS) está entrando en un estado semiinactivo con respecto a la primera red, en el que el modo semiinactivo también se asocia con la MS que realiza un traspaso desde una primera red inalámbrica basado en una primera norma de interconexión a una segunda red inalámbrica basado en una segunda norma de interconexión.

60 [0007] El documento WO2011/160059A1 describe un procedimiento para un nodo B evolucionado (eNB) o un nodo B evolucionado doméstico (HeNB), que puede formar parte de una red de comunicación. El eNB o HeNB puede recibir una primera información con respecto a un traspaso desde otro nodo de la red de comunicación y calcular una segunda información basada en la primera información. El eNB o HeNB puede proporcionar información de traspaso basada en la segunda información a un nodo designado para recibir el traspaso.

65

SUMARIO

[0008] Para abordar estas ineficiencias, los aspectos presentados en el presente documento permiten que un UE deambule y transfiera datos de una manera que utiliza una cantidad reducida de señalización. Esto se consigue agrupando un conjunto de celdas conectadas de modo que no se requiera que un UE que se desplaza entre el conjunto de celdas conectadas se ponga en contacto con la red, por ejemplo, el UE evita la señalización asociada con un traspaso entre el conjunto de celdas conectadas.

[0009] En un aspecto de la divulgación, se proporcionan un procedimiento, aparato y producto de programa informático para la comunicación inalámbrica para reducir el traspaso de la señalización en un eNB, como se establece en las reivindicaciones. Los modos de realización y/o ejemplos de la siguiente descripción que no están cubiertos por las reivindicaciones adjuntas se considera que no forman parte de la presente invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0010] Los aspectos divulgados se describirán a continuación en el presente documento junto con los dibujos adjuntos, proporcionados para ilustrar y no para limitar los aspectos divulgados, en los que designaciones similares indican elementos similares.

La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una red de acceso.

Las FIG. 2a y 2b ilustran un procedimiento de comunicación de ejemplo para reducir la señalización de traspaso.

La FIG. 3 ilustra un procedimiento de comunicación de ejemplo para reducir la señalización de traspaso.

La FIG. 4 ilustra un aparato de ejemplo para reducir la señalización de traspaso.

La FIG. 5 ilustra un aparato de ejemplo para reducir la señalización de traspaso.

La FIG. 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una arquitectura de red.

La FIG. 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una arquitectura de protocolo de radio para los planos de usuario y de control.

La FIG. 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un nodo B evolucionado y de un equipo de usuario en una red de acceso.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0011] A continuación se describen diversos aspectos en referencia a los dibujos. En la siguiente descripción se exponen, con propósitos explicativos, numerosos detalles específicos para proporcionar un entendimiento pleno de uno o más aspectos. Sin embargo, puede resultar evidente que dicho(s) aspecto(s) se puede(n) llevar a la práctica sin estos detalles específicos.

[0012] En el presente documento se describen diversos aspectos relacionados con la reducción de la cantidad de señalización de traspaso cuando un UE en un modo conectado se mueve entre celdas. Un grupo conectado de celdas se configura de forma que permita conservar un estado del UE en un nodo de anclaje. A medida que el UE se mueve a un segundo nodo dentro del grupo conectado, el nodo de anclaje transfiere un estado del estado del UE al segundo nodo, por ejemplo, por medio de un enlace de comunicación de X2 o S1, cuando el UE se pone en contacto con una red de acceso por radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN). Por ejemplo, en un aspecto, se puede usar preferentemente X2. Cuando X2 no está disponible, en un aspecto, se puede usar S1 y se puede proporcionar el estado por medio de la red troncal (CN). Esto permite que el UE se registre con un nodo de anclaje y después de esto se mueva desde el área de cobertura del nodo de anclaje a un área de cobertura de un segundo nodo, dentro del grupo conectado, sin registrarse en el segundo nodo. El UE puede conseguir esto incluso mientras conserva su estado. De forma alternativa, el nodo de anclaje puede permanecer sin cambios, en cuyo caso el control y la ruta de datos del UE pueden permanecer anclados en ese nodo.

[0013] Como se usa en la presente solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema" y similares pretenden incluir una entidad relacionada con la informática, tal como, pero sin limitarse a, hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no se limita a ser, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un dispositivo informático como el dispositivo informático pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o hilo de ejecución y un componente puede estar localizado en un ordenador y/o distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes se pueden ejecutar desde diversos medios legibles por ordenador que tienen diversas estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes se pueden comunicar mediante procesos locales y/o remotos, tales como de acuerdo con una señal que tiene uno o más paquetes de datos, tales

como datos desde un componente que interactúa con otro componente en un sistema local, un sistema distribuido y/o a través de una red, tal como Internet, con otros sistemas por medio de la señal.

[0014] Además, en el presente documento se describen diversos aspectos en relación con un terminal, que puede ser un terminal cableado o un terminal inalámbrico. Un terminal también se puede denominar sistema, dispositivo, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, dispositivo móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, terminal, dispositivo de comunicación, agente de usuario, dispositivo de usuario, equipo de usuario o dispositivo de equipo de usuario. Un terminal inalámbrico puede ser un teléfono celular, un teléfono por satélite, un teléfono sin cable, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrica (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo manual que tiene capacidad de conexión inalámbrica, un dispositivo informático u otros dispositivos de procesamiento conectados a un módem inalámbrico. Asimismo, en el presente documento se describen diversos aspectos en relación con una estación base. Una estación base se puede utilizar para comunicarse con terminal(es) inalámbrico(s) y también se puede denominar un punto de acceso, nodo de acceso, un nodo B, un nodo B evolucionado (eNB), una estación base de baja potencia o con alguna otra terminología. Una estación base de baja potencia, como se hace referencia en el presente documento, puede incluir un femtonodo, un piconodo, un micronodo, un nodo B doméstico o nodo B evolucionado doméstico (H(e)NB), un relé y/u otras estaciones base de baja potencia. Por ejemplo, una estación base de baja potencia transmite a una potencia relativamente baja en comparación con una macro estación base asociada con una red de área amplia inalámbrica (WWAN). Como tal, el área de cobertura de la estación base de baja potencia puede ser sustancialmente más pequeña que el área de cobertura de una macro estación base.

[0015] Asimismo, el término "o" pretende querer decir un "o" incluyente en lugar de un "o" excluyente. Es decir, a menos que se especifique de otro modo, o que resulte claro a partir del contexto, la frase "X emplea A o B" pretende querer decir cualquiera de las permutaciones incluyentes naturales. Es decir, la frase "X emplea A o B" se satisface en cualquiera de los siguientes casos: X emplea A; X emplea B; o X emplea tanto A como B. Además, se debería interpretar, en general, que los artículos "un" y "uno/a", como se usan en la presente solicitud y en las reivindicaciones adjuntas, quieren decir "uno/a o más", a menos que se especifique de otro modo o que resulte claro a partir del contexto al que se dirigen a una forma en singular.

[0016] Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para diversos sistemas de comunicación inalámbrica, tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" a menudo se usan de manera intercambiable. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el acceso por radio terrestre universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA incluye acceso múltiple por división de código síncrono por división del tiempo (TD-SCDMA), CDMA de banda ancha (W-CDMA) y otras variantes de CDMA. Además, cdma2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el sistema global para comunicaciones móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el UTRA evolucionado (E-UTRA), la banda ancha ultramóvil (UMB), IEEE 802.11 (Wifi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, flash-OFDM®, etc. UTRA y E-UTRA forman parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La evolución a largo plazo (LTE) del 3GPP es una versión de UMTS que usa E-UTRA, que emplea OFDMA en el enlace descendente y SC-FDMA en el enlace ascendente. UTRA, E-UTRA, UMTS, TD-SCDMA, LTE y GSM se describen en documentos de una organización denominada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). Adicionalmente, cdma2000 y UMB se describen en los documentos de una organización denominada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2" (3GPP2). Además, dichos sistemas de comunicación inalámbrica pueden incluir adicionalmente sistemas de red *ad hoc* de igual a igual (por ejemplo, de móvil a móvil) que usan a menudo espectros sin licencia no emparejados, LAN inalámbrica 802.xx, Bluetooth y cualquier otra técnica de comunicación inalámbrica de corto o largo alcance.

[0017] Diversos aspectos o características se presentarán en términos de sistemas que pueden incluir una serie de dispositivos, componentes, módulos y similares. Se debe entender y apreciar que los diversos sistemas pueden incluir dispositivos, componentes, módulos, etc., adicionales y/o pueden no incluir todos los dispositivos, componentes, módulos, etc., analizados en relación con las figuras. También se puede usar una combinación de estos enfoques.

[0018] La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una red de acceso 100 en una arquitectura de red de LTE. En este ejemplo, la red de acceso 100 está dividida en una serie de regiones celulares (celdas) 102. Uno o más eNB de clase de baja potencia 108 pueden tener regiones celulares 110 que se superponen con una o más de las celdas 102. El eNB de clase de baja potencia 108 puede ser una femtocelda (por ejemplo, un eNB doméstico (HeNB)), una picocelda, una microcelda o una cabecera de radio remota (RRH). Los macro eNB 104 se asignan cada uno a una celda 102 respectiva y se configuran para proporcionar un punto de acceso al EPC para todos los UE 106 en las celdas 102. No existe ningún controlador centralizado en este ejemplo de una red de acceso 100, pero en configuraciones alternativas se puede usar un controlador centralizado. Los eNB 104 son responsables de todas las funciones relacionadas con la radio, incluyendo el control de portadoras de radio, el control de admisión, el control de movilidad, la planificación, la seguridad y la conectividad con la pasarela de servicio 116.

[0019] El esquema de modulación y acceso múltiple empleado por la red de acceso 200 puede variar dependiendo de la norma de telecomunicaciones particular que se esté desplegando. En aplicaciones de LTE se usa el OFDM en el DL y se usa el SC-FDMA en el UL para admitir tanto al duplexado por división de frecuencia (FDD) como al duplexado

por división del tiempo (TDD). Como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, los diversos conceptos presentados en el presente documento son muy adecuados para aplicaciones de LTE. Sin embargo, estos conceptos se pueden extender fácilmente a otras normas de telecomunicación que empleen otras técnicas de modulación y de acceso múltiple. A modo de ejemplo, estos conceptos se pueden extender a los datos de evolución optimizados (EV-DO) o a la banda ancha ultramóvil (UMB). EV-DO y UMB son normas de interfaz aérea promulgadas por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2 (3GPP2) como parte de la familia de normas CDMA2000 y emplean el CDMA para proporcionar acceso a Internet de banda ancha a estaciones móviles. Estos conceptos también se pueden extender al acceso por radio terrestre universal (UTRA) que emplea CDMA de banda ancha (W-CDMA) y otras variantes de CDMA, tales como TD-SCDMA; al sistema global de comunicaciones móviles (GSM) que emplea TDMA; y a UTRA evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wifi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20 y flash-OFDM que emplea OFDMA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en documentos de la organización 3GPP. CDMA2000 y UMB se describen en documentos de la organización 3GPP2. La norma de comunicación inalámbrica y la tecnología de acceso múltiple efectivamente empleadas dependerán de la aplicación específica y de las limitaciones de diseño globales impuestas en el sistema.

[0020] Los eNB 104 pueden tener múltiples antenas que admitan la tecnología de MIMO. El uso de la tecnología de MIMO permite que los eNB 104 aprovechen el dominio espacial para admitir el multiplexado espacial, la conformación de haces y la diversidad de transmisión. El multiplexado espacial se puede usar para transmitir diferentes flujos de datos simultáneamente en la misma frecuencia. Los flujos de datos se pueden transmitir a un único UE 106 para aumentar la velocidad de transferencia de datos, o a múltiples UE 106 para aumentar la capacidad global del sistema. Esto se logra precodificando espacialmente cada flujo de datos (es decir, aplicando un escalonamiento de una amplitud y una fase) y transmitiendo a continuación cada flujo precodificado espacialmente a través de múltiples antenas transmisoras en el DL. Los flujos de datos precodificados espacialmente llegan al/a los UE 106 con diferentes firmas espaciales, lo que permite que cada uno de los UE 106 recupere el uno o más flujos de datos destinados a ese UE 106. En el UL, cada UE 106 transmite un flujo de datos precodificado espacialmente, lo que permite que el eNB 104 identifique la fuente de cada flujo de datos precodificado espacialmente.

[0021] El multiplexado espacial se usa en general cuando las condiciones de canal son buenas. Cuando las condiciones de canal son menos favorables, se puede usar la conformación de haces para enfocar la energía de transmisión en una o más direcciones. Esto se puede lograr precodificando espacialmente los datos para su transmisión a través de múltiples antenas. Para lograr una buena cobertura en los bordes de la celda, se puede usar una transmisión de conformación de haces de flujo único en combinación con la diversidad de transmisión.

[0022] En la descripción detallada que sigue, diversos aspectos de una red de acceso se describirán con referencia a un sistema de MIMO que admite OFDM en el DL. El OFDM es una técnica de espectro ensanchado que modula datos sobre una serie de subportadoras dentro de un símbolo de OFDM. Las subportadoras están separadas en frecuencias precisas. La separación proporciona "ortogonalidad", que permite que un receptor recupere los datos de las subportadoras. En el dominio del tiempo, un intervalo de guarda (por ejemplo, un prefijo cíclico) se puede añadir a cada símbolo de OFDM para combatir las interferencias entre símbolos de OFDM. El UL puede usar el SC-FDMA, en forma de señal de OFDM ensanchada mediante DFT, para compensar una elevada proporción entre potencia máxima y media (PAPR).

[0023] Tradicionalmente, el UE en una red de acceso LTE tal como la red 200 tenía la opción de dos modos: un modo conectado y un modo inactivo. En el modo conectado, se requiere un traspaso, como se describe, a medida que el UE se desplaza entre las celdas vecinas, como se ilustra para el UE 706a. La configuración correspondiente señalizada y confirmada con la celda de destino puede provocar una señalización excesiva y/o uso de la batería para un UE con ráfagas de datos poco frecuentes.

[0024] En el modo inactivo, si bien no se requiere necesariamente que el UE señalice el traspaso entre celdas vecinas, cada vez que el UE abandona el modo inactivo, por ejemplo, cada vez que se requiere una nueva ráfaga de datos, la transición desde el modo inactivo al modo conectado desencadena una cantidad significativa de señalización. Por ejemplo, se requiere la señalización NAS, RRC y S1AP para que el UE reciba y/o transmita una ráfaga de datos. Por tanto, en el modo inactivo, si el UE tiene algún motivo para ponerse en contacto con la red, se requiere realizar un procedimiento de señalización sustancial.

[0025] Como se indica, si las ráfagas de datos son poco frecuentes y/o si el UE está en un área con un gran número de celdas, por ejemplo, en un área hiperdensa, el UE debe estar en el modo conectado o bien inactivo. Ambos de estos modos proporcionan un uso ineficiente del UE y los recursos de red, así como la potencia de la batería del UE.

[0026] Los aspectos presentados en el presente documento proporcionan una manera de reducir la cantidad de señalización requerida cuando un UE se desplaza entre celdas formando una conexión entre múltiples celdas. A medida que el UE se mueve entre las celdas conectadas, la E-UTRAN no da instrucciones al UE para que realice ningún traspaso, sino que en cambio el UE se puede mover entre las celdas conectadas sin registrarse con cada cambio de celda, incluso mientras está en un modo conectado. Esto se puede lograr almacenando un estado del UE en una celda de anclaje, también denominada eNB de anclaje o nodo de anclaje, dentro del conjunto conectado. Después de esto, a medida que el UE se mueve a otra celda dentro del grupo conectado, el estado del UE se conserva

y mantiene en el eNB de anclaje. El estado del estado de UE puede incluir cualquiera de, por ejemplo, configuraciones de portadora de radio (RAB) y configuraciones de calidad de servicio (QoS). El eNB de anclaje actúa como un "punto de unión" para el UE que se desplaza. La red ve el eNB de anclaje como el punto de unión para el UE. Por tanto, el UE no se registra en la red, sino que se conecta a una red RAN y se registra por medio del punto de unión. Siempre que se necesita una configuración o estado para el UE, el eNB de anclaje envía dicha información. El eNB de anclaje puede permanecer sin cambios, o se puede cambiar transfiriendo el estado del UE a un nuevo eNB, que por lo tanto se convierte en el nuevo eNB de anclaje para ese UE.

[0027] En consecuencia, en estos aspectos, el UE se pone en contacto con la E-UTRAN, por ejemplo, cuando el UE vuelve a seleccionar a una celda fuera del grupo conectado o cuando el UE tiene datos de UL u otro motivo para ponerse en contacto con la E-UTRAN. El estado del UE se puede transferir, por ejemplo, sobre X2 o S1, a una nueva celda o eNB cuando el UE se pone en contacto con la U-TRAN. Por ejemplo, se puede usar preferentemente X2. Cuando X2 no está disponible, se puede usar S1 y se puede proporcionar el estado por medio de la red troncal (CN).

[0028] Si el estado del UE no se puede recuperar del eNB de anclaje, el UE puede seguir un procedimiento de registro heredado. Este procedimiento de registro se puede pedir por la E-UTRAN, por ejemplo, en un aviso o una respuesta cuando el UE se pone en contacto con la E-UTRAN. De forma alternativa, el UE puede saber realizar dicho registro cuando necesite ponerse en contacto con la red. Por ejemplo, el UE puede saber realizar dicho registro al notar que la celda a través de la que se conecta no es miembro del grupo conectado de celdas, por ejemplo, un "conjunto básico (*lite*) conectado".

[0029] Para contactar con el UE mientras se encuentra dentro del grupo conectado de celdas, una entidad de red troncal (CN) o eNB, por ejemplo, un H(e)NB, puede enviar un aviso al UE en todas las celdas dentro del grupo conectado. Como alternativa o además, la CN puede enviar un paquete al eNB de anclaje. El eNB de anclaje puede reenviar el paquete a cada uno de los miembros del grupo conectado. La comunicación por el aire (OTA) con el UE se puede conseguir usando un procedimiento de función de aviso de inactivo o bien un procedimiento de llegada de datos de DL, por ejemplo, de un modo conectado.

[0030] Los aspectos pueden incluir dos tipos de modo básico conectado (Clite), por ejemplo, Clite completo y Clite parcial. El modo Clite completo puede proporcionar reducciones de señalización adicionales, mientras que incluye cambios en el UE. El modo Clite parcial se puede implementar con un UE heredado y puede incluir algunos de los beneficios de señalización de Clite completo.

Modo básico (*Lite*) conectado completo

[0031] En el modo Clite completo, se puede señalar información al UE que identifica un conjunto de celdas conectadas en el que puede deambular sin requerir contacto con la E-UTRAN hasta uno de: (a) que se requieran datos de enlace ascendente (UL) o señalización de estrato de no acceso (NAS) de UL, (b) se envíe un aviso al UE para datos de enlace descendente (DL), o (c) el UE abandone la cobertura del conjunto de celdas conectadas.

[0032] Para identificar las celdas que forman parte del conjunto de celdas conectadas (también denominado grupo conectado), se puede informar al UE por medio de difusión amplia o bien unidifusión. Por ejemplo, cada celda dentro del conjunto de celdas conectadas puede difundir un identificador que indica que la celda forma parte del conjunto de celdas conectadas. El UE puede tener información que le permita identificar el conjunto de celdas conectadas usando este identificador. Cada celda puede difundir una lista de sus celdas vecinas que forman parte del conjunto de celdas conectadas, o cada celda puede difundir una lista de todas las celdas que forman parte del conjunto de celdas conectadas.

[0033] De forma alternativa, se puede suministrar información al UE por medio de unidifusión. Por ejemplo, el UE puede recibir una lista explícita de celdas vecinas en el conjunto de celdas conectadas por medio de un mensaje de unidifusión. Como otro ejemplo, se puede suministrar un identificador al UE correspondiente al conjunto de celdas conectadas por medio de unidifusión, permitiendo a continuación el identificador que el UE use una difusión amplia de identificador por cada celda para determinar si la celda forma parte del conjunto de celdas conectadas. Como otro ejemplo, el UE puede recibir control de recursos de radio (RRC) o señalización de NAS que suministra una lista del conjunto de celdas conectadas o un identificador correspondiente al conjunto de celdas conectadas.

[0034] Cuando el UE está en un modo conectado de RRC, la movilidad del UE se puede manejar normalmente como en el modo conectado de RRC. La E-UTRAN puede disponer el UE en un modo básico (*Lite*) conectado de RRC, también denominado en el presente documento modo básico conectado (Clite). En este modo, la movilidad del UE se puede manejar como en un modo inactivo dentro del conjunto de celdas conectadas, hasta que se produzca una de las condiciones indicadas anteriormente, por ejemplo, que sea necesario comunicar datos de UL/DL o que el UE abandone la cobertura del conjunto de celdas conectadas. Cuando está en modo Clite, el UE mantiene su contexto de portadoras. El UE se puede disponer en modo *C_{lite}* por medio de señalización explícita o implícitamente a la caducidad de los temporizadores configurados. La señalización explícita se puede enviar por medio de, por ejemplo, reconfiguración de conexión de RRC. El temporizador puede incluir la caducidad de un temporizador de recepción discontinua (DRX) prolongada u otro temporizador especificado.

[0035] La movilidad del UE en el modo Clite se puede regir por parámetros similares a un modo inactivo, mientras que hace que el UE se "adhiera" a las celdas en el grupo Clite de celdas conectadas. La adherencia puede provocar que el UE tenga preferencias por el conjunto de celdas conectadas. La "adherencia" se puede lograr, por ejemplo, por medio de la aplicación de parámetros Thresh_x , Qoffset y Qhyst específicos de Clite, que sesgan el UE para una calidad particular de celdas de modo que el UE prefiera las celdas en el conjunto de celdas conectadas. Se pueden encontrar detalles adicionales, por ejemplo, en la sección 5.2.4 de 3GPP TS 36.304, una copia de la cual se puede encontrar en <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36304.htm>, cuyo contenido se incorpora en su totalidad expresamente en el presente documento por referencia.

[0036] Como se indica anteriormente, los datos de UL o la señalización de UL pueden requerir que el UE salga del modo conectado Clite. En este momento, el UE realiza procedimientos habituales de canal de acceso aleatorio (RACH). Es posible que se le haya asignado al UE un conjunto de recursos de RACH para usar cuando está en modo conectado Clite de RRC. Normalmente, un UE no tendría un contexto. Sin embargo, a medida que el UE sale del modo conectado Clite, el eNB en cuya celda del conjunto de Clite el UE realiza RACH puede (a) obtener el contexto del UE desde el nodo de anclaje o el eNB fuente original (OSeNB)/último eNB donde se conectó el UE, (b) identificar una celda en la que el contexto se puede obtener por medio de eCGI o PCI + EARFCN, o (c) identificar los contextos del UE en esa celda, se puede realizar por medio de CRTNI + shortMacI o cualquier otro identificador de contexto del UE. Después de que el UE realiza el procedimiento de RACH, el traspaso de X2 procede por medio de una de las opciones descritas más adelante en la sección A-C descrita en relación con Clite parcial.

[0037] Del mismo modo, la función de aviso de DL de un UE puede provocar que el UE salga del modo Clite. El OSeNB puede necesitar contactar al UE, por ejemplo, cuando los datos de DL estén disponibles, o la entidad de gestión de movilidad (MME) envíe un aviso al UE. El OSeNB puede informar a las celdas en el conjunto de celdas conectadas de Clite del UE del aviso (se necesita un nuevo mensaje de X2), de modo que las celdas puedan enviar un aviso al UE en su cobertura.

[0038] Cuando el UE está en el modo conectado Clite de RRC, un UE avisado responde por medio de la realización de RACH, como se describe en relación con los datos de UL/señalización de UL.

[0039] Cuando se desea un traspaso a celdas que no forman parte del conjunto de celdas conectadas, el traspaso se puede realizar (a) por medio de un traspaso directo o (b) bien generando un mensaje de informe de medición (MRM) cuando el UE se acerca a una celda fuera del conjunto de celdas conectadas. Un traspaso directo puede implicar que el UE use procedimientos RACH para la nueva celda, y el eNB de la celda a continuación recupere el contexto del UE desde el OSeNB. Para el enfoque de MRM, la identificación del UE que se acerca a una celda fuera del conjunto de celdas conectadas se puede identificar por medio de un identificador de celda física (PCI) y un número absoluto de canal de radiofrecuencia (ARFCN) o por medio de una identificación global de celda de E-UTRAN (eCGI). Téngase en cuenta que el envío del MRM está cubierto por la sección "datos de UL/señalización de UL".

Modo básico (*Lite*) conectado parcial

[0040] Además de un modo Clite completo, se puede usar un modo Clite parcial. En este modo, el UE puede funcionar como un UE heredado, sin cambios. Si bien el UE no se beneficiará de una reducción en la señalización, Clite parcial permite que algunos de los beneficios de señalización reducida se logren por medio de las acciones del conjunto de celdas conectadas incluso cuando interactúan con UE heredados. Clite parcial puede implicar cambios en la entrega de información del plano de control. Por ejemplo, los trasposos de X2 entre celdas en el conjunto de celdas conectadas pueden proseguir sin un mensaje de cambio de ruta, que informa a la CN de un traspaso normal, al final del procedimiento. Por ejemplo, se pueden seguir las etapas 1-11 del flujo de llamadas en 3GPP TS 36.300, por ejemplo, la fig. 10.1.2.1.1-1. Sin embargo, las etapas 12-16 no se ejecutan. El contexto del UE puede que no se ejecute inmediatamente. En cambio, se pueden seguir una serie de opciones potenciales. El contenido completo de 3GPP TS 36.300 se puede encontrar en <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36300.htm>.

A. OSeNB funciona como un agregador del contexto del UE

[0041] Como primera opción, el OSeNB, por ejemplo, el último eNB de servicio conocido por la MME, puede funcionar como un agregador del contexto del UE.

[0042] El OSeNB puede mantener el contexto del UE. Se puede informar al OSeNB por un eNB de servicio actual de cualquier cambio en el contexto del UE aplicado al UE. Por tanto, el OSeNB puede funcionar como un nodo agregador con respecto a la MME, agregando todos los cambios de contexto del UE. El OSeNB también puede generar sus propios mensajes de S1.

[0043] Una solicitud de cambio de ruta desde el OSeNB se puede usar para informar a la MME cuando el UE sale del conjunto de celdas conectadas (también denominado en el presente documento el "conjunto Clite"). Esto requiere un mensaje de X2 adicional entre el último eNB de servicio y el OSeNB cuando el UE se entrega a una celda fuera del

conjunto Clite. Se pueden encontrar detalles adicionales con respecto a los mensajes de S1 y X2 en 3GPP TS 23.401, una copia de la cual se puede encontrar en <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/25401.htm>.

[0044] De forma alterna, se puede usar un traspaso directo para extraer el contexto desde el OSeNB del UE cuando el UE sale del conjunto Clite. De esta forma, una celda de destino fuera del conjunto de celdas conectadas recupera la información de contexto desde el OSeNB.

[0045] Como otra opción, el OSeNB puede usar mensajes de S1 para informar al último eNB de servicio de mensajes de S1 originados en la MME. También se puede realizar un cambio en el punto de unión o el eNB de anclaje (por ejemplo, el OSeNB) en el momento en que se requiere dicho cambio de contexto.

B. OSeNB genera solicitud de cambio de ruta

[0046] Como otra alternativa, el OSeNB puede generar una solicitud de cambio de ruta cada vez que se deban hacer cambios de contexto del UE, por ejemplo, por el último eNB de servicio, que requieran la actualización de la MME.

C. OSeNB funciona como una S1-GW, X2-GW

[0047] Como una tercera alternativa, el OSeNB puede funcionar como una S1-pasarela (GW), y una X2-GW

[0048] Por ejemplo, el OSeNB puede funcionar como una S1-GW donde mensajes de S1 originados en la MME se pueden encaminar por el OSeNB al último eNB de servicio.

[0049] De forma alternativa, el OSeNB puede funcionar como una S1-GW donde mensajes de S1 originados en la E-UTRAN se generan por el último eNB de servicio y se encaminan por el OSeNB. Uno de dichos mensajes puede incluir una solicitud de cambio de ruta, por ejemplo, cuando el UE se debe entregar fuera del conjunto Clite. Por tanto, en esta alternativa, los mensajes de cambio de ruta se pueden reducir dentro del conjunto Clite.

[0050] Mientras que en el modo Clite parcial, el UE funciona normalmente. El UE puede permanecer en DRX durante todo este tiempo, logrando por tanto un ahorro de batería. Como el UE funcionará normalmente, es posible que no se guarde la señalización por el aire, porque los traspasos entre celdas continúan señalizándose a nivel RRC. Del mismo modo, se puede producir la señalización de X2 normalmente sin una reducción, ya que la interfaz X2 todavía necesita manejar las transferencias de contexto del UE. Los traspasos se pueden producir por medio de traspasos inversos normales, por medio de traspaso directo o por medio de la recuperación de falla de enlace de radio (RLF) en una celda de destino preparada dentro del conjunto Clite.

D. Manejo de claves de seguridad en modo básico conectado parcial

[0051] Una clave de seguridad se comparte típicamente entre un UE, la MME y la U-TRAN. Los cambios en la clave de seguridad se producen típicamente a medida que el UE deambula. Sin embargo, si la MME no sabe del cambio, por ejemplo, debido a una señalización reducida en el lado de la red, el UE no puede usar una nueva clave. Por lo tanto, el UE funciona dentro del conjunto Clite como si estuviera en itinerancia dentro de las celdas de un único eNB. Para evitar la desincronización entre la MME y la E-UTRAN, el manejo de claves de seguridad se puede realizar como en el traspaso intra-eNB. Se pueden encontrar detalles adicionales con respecto al manejo de claves de seguridad en un traspaso intra-eNB en 3 GPP TS 33.401, por ejemplo, la sección 7.2.8.4.1, una copia de la cual se puede encontrar en <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/33401.htm>, y cuyo contenido se incorpora en su totalidad expresamente en el presente documento por referencia. En un tiempo de solicitud de traspaso de X2 dentro del conjunto Clite, se pone a disposición del último eNB de destino una lista de claves de seguridad no usadas, por ejemplo, pares de código de color de red (NCC) y siguiente salto (NH). La última celda de destino eliminaría a continuación la clave de seguridad que usó antes de enviar la lista de claves de seguridad disponibles a otro eNB de destino. Por tanto, la lista contiene un conjunto de claves de seguridad disponibles y no usadas. Cuando se ha usado cada una de las claves de seguridad disponibles, se puede usar la derivación de claves horizontal para generar nuevas claves de seguridad. Cuando no existen claves de seguridad verticales no usadas adicionales, por ejemplo, pares {NCC, NH}, el eNB de anclaje puede solicitar un nuevo conjunto de dichas claves de seguridad a la MME. Esta solicitud de claves de seguridad adicionales se puede hacer en forma de un traspaso de duplicado desde el eNB de anclaje al eNB de destino, estando ambos dentro del conjunto de celdas conectadas. Después de dicho traspaso de duplicado, el nodo de destino se puede convertir en el eNB de anclaje para el conjunto de celdas conectadas.

[0052] Las FIG. 2a y 2b son diagramas de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica para reducir la señalización de traspaso de red. El procedimiento se puede realizar por un eNB. Aspectos opcionales se ilustran usando una línea discontinua.

[0053] En la etapa 202, el procedimiento incluye formar un conjunto de celdas conectadas, teniendo cada celda un área de cobertura correspondiente. El conjunto de celdas conectadas se conecta de una forma que reduce el requisito de traspaso de señalización entre las celdas. El área de cobertura de las celdas puede o no ser contigua. En un aspecto, la formación se puede realizar por un módulo de conexión, por ejemplo, 430 en la FIG. 4.

[0054] En 204, el procedimiento incluye conservar un estado del UE en un eNB de anclaje, en el que el eNB de anclaje es uno del conjunto de celdas conectadas, y en el que el UE está en un modo conectado. Por ejemplo, el estado conservado puede comprender al menos una de las configuraciones de RAB y una configuración de QoS para el UE. El estado mantenido también puede comprender cualquiera de, por ejemplo, una identificación del UE, algoritmos de seguridad para el UE, configuraciones de medición, configuraciones físicas, configuraciones de antena, etc. En un aspecto, la conservación se puede realizar por un módulo de conservación de estado, por ejemplo, 432 en la FIG. 4.

[0055] En 206, el procedimiento de mantenimiento del estado del UE en el eNB de anclaje, cuando el UE se mueve desde un área de cobertura del eNB de anclaje a un área de cobertura de otra de las celdas del conjunto de celdas conectadas. En un aspecto, el mantenimiento se puede realizar por el módulo de conservación de estado, por ejemplo, 432 en la FIG. 4.

[0056] En 208, el procedimiento puede incluir transmitir una identificación del conjunto de celdas conectadas al UE. La transmisión puede comprender al menos una de una transmisión de difusión amplia de al menos uno de un identificador para el conjunto de celdas conectadas, una lista de celdas vecinas comprendidas en el conjunto de celdas conectadas y una lista de todas las celdas en el conjunto de celdas conectadas y una transmisión de unidifusión de al menos uno de una lista de celdas vecinas comprendidas en el conjunto de celdas conectadas y un identificador para el conjunto de celdas conectadas. La transmisión se puede enviar, por ejemplo, por medio de al menos una de señalización de RRC y señalización de NAS. En un aspecto, la transmisión se puede realizar por un módulo de comunicación, por ejemplo, 434 en la FIG. 4.

[0057] En 210, el procedimiento puede incluir transmitir la señalización al UE para disponer el UE en un modo Clite. En un aspecto, la transmisión se puede realizar por un módulo de comunicación, por ejemplo, 434 en la FIG. 4.

[0058] En 212, el procedimiento puede incluir transferir el estado del UE desde el eNB de anclaje a una segunda celda en el conjunto de celdas conectadas cuando el UE se pone en contacto con una E-UTRAN. El estado del UE se puede transferir desde el eNB de anclaje a la segunda celda por medio de al menos una de X2 y S1. X2 es una interfaz que se define entre los eNB que permite que un eNB previo reenvíe o tunelice a un nuevo eNB paquetes en cola para un UE. Se pueden encontrar detalles adicionales con respecto a las interfaces S1 y X2 en 3 GPP TS 23.401. En un aspecto, se puede realizar la transferencia por un módulo de comunicación, por ejemplo, 434 en la FIG. 4.

[0059] El UE se puede poner en contacto con la E-UTRAN en determinadas situaciones, por ejemplo, cuando el UE vuelve a seleccionar a una celda que no está comprendida en el conjunto de celdas conectadas, cuando el UE transmite datos de UL, o cualquier otro momento que el UE tenga necesidad de ponerse en contacto con la E-UTRAN. De forma alternativa, el UE se puede poner en contacto con la E-UTRAN cuando vuelve a seleccionar a una celda que no forma parte de un conjunto de función de aviso más amplio. Por tanto, el procedimiento puede incluir recibir una comunicación desde el UE en la E-UTRAN cuando el UE vuelve a seleccionar a una celda que no está comprendida en el conjunto de celdas conectadas. El procedimiento puede incluir recibir una comunicación desde el UE en la E-UTRAN cuando el UE transmite datos de enlace ascendente.

[0060] Cuando no se puede recuperar un estado del UE desde el eNB de anclaje, el UE puede seguir un procedimiento de registro heredado. Como se ilustra en 214, el procedimiento puede incluir pedirle al UE que siga un procedimiento de registro heredado cuando no se puede recuperar el estado por el eNB de anclaje.

[0061] Para contactar al UE, mientras que el UE está dentro del área de cobertura del conjunto de celdas conectadas, los aspectos pueden incluir además una función de aviso al UE en todas las celdas en el conjunto para transmitir datos de enlace descendente al UE. Por tanto, en 216, el procedimiento puede incluir una función de aviso al UE en todas las celdas del conjunto de celdas conectadas para transmitir datos de enlace descendente al UE.

[0062] En 218, el procedimiento puede incluir recibir un paquete de datos en el eNB de anclaje y reenviar el paquete de datos a cada una de las celdas en el conjunto de celdas conectadas para transmitir el paquete de datos al UE. En un aspecto, la recepción y el reenvío se pueden realizar por un módulo de comunicación, por ejemplo, 434 en la FIG. 4.

[0063] Para la comunicación por el aire (OTA) con el UE, el procedimiento puede incluir usar al menos uno de un procedimiento de función de aviso de inactivo y un procedimiento de llegada de datos de enlace descendente de un modo conectado para comunicarse con el UE dentro del conjunto de celdas conectadas en 220 para comunicarse con el UE dentro del conjunto de celdas conectadas.

[0064] La FIG. 2b ilustra aspectos adicionales de la comunicación inalámbrica que se pueden aplicar, por ejemplo, como parte de un modo Clite parcial. En este modo Clite parcial, el conjunto de celdas conectadas puede reducir la cantidad de señalización de traspaso requerida para la comunicación con un UE heredado.

[0065] En 222, el procedimiento puede incluir suministrar una lista de pares de seguridad {NH, NCC} no usados desde el eNB de anclaje a un eNB de destino en un traspaso, en el que el destino es uno del conjunto de celdas conectadas,

y en el que el traspaso comprende uno de un traspaso de tipo X2 y de uno S1. Se puede suministrar la lista de pares de seguridad {NH, NCC} no usados, por ejemplo, usando al menos una de una CONFIRMACIÓN DE SOLICITUD DE CAMBIO DE RUTA y una SOLICITUD DE TRASPASO DE S1. Cuando el eNB suministra un conjunto vacío de pares de seguridad {NH, NCC}, el eNB de destino puede usar claves derivadas horizontalmente. En un aspecto, el suministro se puede realizar por un módulo de comunicación, por ejemplo, 434 en la FIG. 4.

[0066] En 224, el procedimiento puede incluir solicitar un nuevo conjunto de pares de seguridad {NH, NCC} desde una entidad de gestión de movilidad, cuando no existen más pares de seguridad {NH, NCC} no usados. La solicitud de pares de seguridad {NH, NCC} adicionales se puede hacer en forma de un traspaso de duplicado desde el eNB de anclaje al eNB de destino, en la que después del traspaso de duplicado, el eNB de destino se convierte en el eNB de anclaje para el conjunto de celdas conectadas. En un aspecto, la solicitud se puede realizar por un módulo de comunicación, por ejemplo, 434 en la FIG. 4.

[0067] Cuando el UE sale de la cobertura del conjunto de celdas conectadas, el procedimiento puede transmitir una solicitud de cambio de ruta desde el eNB de anclaje a una entidad de gestión de movilidad en 226 y/o transmitir un mensaje de X2 desde el eNB de anclaje a un último nodo de servicio en 228. En un aspecto, la transmisión se puede realizar por un módulo de comunicación, por ejemplo, 434 en la FIG. 4.

[0068] En 230, el procedimiento puede incluir recibir, en el eNB de anclaje, una solicitud para recuperar el estado mantenido del UE a desde una celda de destino fuera del conjunto de celdas conectadas, cuando el UE sale de la cobertura del conjunto de celdas conectadas. En un aspecto, se puede realizar la recepción por un módulo de comunicación, por ejemplo, 434 en la FIG. 4.

[0069] El eNB de anclaje puede actuar como una pasarela de S1 entre una MME y un último nodo de servicio, así como, entre la MME y un nodo de destino potencial, estando el último nodo de servicio y el nodo de destino potencial en el conjunto de celdas conectadas. En 232, el procedimiento puede incluir además enrutar un mensaje de S1 recibido desde una MME al último nodo de servicio por medio del eNB de anclaje. El eNB de anclaje puede funcionar como una MME hacia el último nodo de servicio y un nodo de destino de traspaso, teniendo ambos un conjunto respectivo de celdas conectadas. El procedimiento puede incluir que el eNB de anclaje no notifique a la MME de la señalización de S1 en el traspaso, en el que el tipo de traspaso entre los eNB de servicio y de destino comprende al menos uno de un tipo de S1 y un tipo de X2.

[0070] En 234, el procedimiento puede incluir enrutar, por medio del eNB de anclaje, un mensaje de S1 generado por un último nodo de servicio en el conjunto de celdas conectadas. El mensaje S1 puede comprender, por ejemplo, una solicitud de cambio de ruta. En un aspecto, se puede realizar el enrutamiento por un módulo de comunicación, por ejemplo, 434 en la FIG. 4.

[0071] Como se describe anteriormente, en un aspecto, las transmisiones, recepciones y otro tipo de comunicación descrito en relación con las etapas 208-234 se pueden realizar por un módulo de comunicación, por ejemplo, 434 en la FIG. 4.

[0072] La FIG. 3 es un diagrama de flujo 300 de un procedimiento de comunicación inalámbrica que tiene una señalización reducida en un UE. El procedimiento se puede realizar por un UE. Como con la FIG. 2, los aspectos opcionales se ilustran usando una línea discontinua. En la etapa 302, el procedimiento puede incluir registrarse en un eNB de anclaje conectado con un conjunto de celdas conectadas. En un aspecto, se puede realizar el registro por un módulo de registro, por ejemplo, 530 en la FIG. 5.

[0073] El procedimiento puede incluir entrar en un modo Clite, por ejemplo, mientras está registrado en el eNB de anclaje. En un aspecto, se puede realizar la entrada y salida de un modo Clite por un módulo Clite, por ejemplo, 536 en la FIG. 5. En 304, el procedimiento puede incluir recibir señalización que indique al UE que entre en un modo Clite.

[0074] Por ejemplo, un UE puede comenzar inicialmente en un modo de RRC conectado. El UE puede recibir señalización desde una E-UTRAN que dispone el UE en el modo Clite, por ejemplo, un modo conectado Clite de RRC. Este modo permite que el UE se maneje como en un modo inactivo mientras está dentro de la cobertura de un grupo de celdas conectadas. Mientras está en el modo Clite, el UE mantiene su contexto de portadoras. La señalización explícita desde una E-UTRAN se puede enviar por medio de, por ejemplo, reconfiguración de conexión de RRC. En un aspecto, se puede realizar la recepción por un módulo de recepción, por ejemplo, 534 en la FIG. 5.

[0075] De forma alternativa, en 306, el procedimiento puede incluir entrar en un modo Clite tras caducar un temporizador. El temporizador puede incluir o estar relacionado, por ejemplo, con un tiempo de recepción discontinua (DRX) prolongada. El temporizador también se puede basar en otro temporizador preseleccionado.

[0076] Para identificar las celdas que forman parte del grupo conectado, se puede informar al UE del grupo de celdas conectadas. Por tanto, en 308, el procedimiento puede incluir recibir una identificación del conjunto de celdas conectadas por medio de al menos una de unidifusión y difusión amplia. En un aspecto, se puede realizar la recepción por un módulo de recepción, por ejemplo, 534 en la FIG. 5.

[0077] Por ejemplo, cada celda dentro del grupo conectado puede difundir un identificador que indica que la celda forma parte del grupo conectado. El UE puede tener información que le permita identificar las celdas conectadas usando este identificador. Cada celda puede difundir una lista de sus celdas vecinas que forman parte del grupo conectado, o cada celda puede difundir una lista de todas las celdas que forman parte del grupo conectado. Por tanto, el procedimiento puede incluir que se reciba la identificación como una difusión amplia de al menos uno de un identificador para el conjunto de celdas conectadas, una lista de celdas vecinas comprendidas en el conjunto de celdas conectadas y una lista de todas las celdas comprendidas en el conjunto de celdas conectadas.

[0078] De forma alternativa, se puede suministrar información al UE por medio de unidifusión. Por ejemplo, se puede recibir la identificación como una unidifusión de al menos uno de una lista de celdas vecinas comprendidas en el conjunto de celdas conectadas y un identificador para el conjunto de celdas conectadas.

[0079] Como otro ejemplo, se puede recibir la identificación por medio de al menos una de señalización de RRC y NAS.

[0080] En la etapa 310, el procedimiento puede incluir abandonar un área de cobertura del eNB de anclaje mientras está en un modo conectado, por ejemplo, el modo Clite. En la etapa 312, el procedimiento puede incluir entrar en un área de cobertura de una segunda celda conectada con el conjunto de celdas conectadas mientras está en el modo conectado, en el que se conserva un estado del UE en el eNB de anclaje. Por ejemplo, el UE puede abandonar el área de cobertura del eNB de anclaje y entrar en el área de cobertura de la segunda celda sin registrarse en la segunda celda. Por ejemplo, el estado conservado del UE puede comprender al menos uno de una configuración de RAB y una configuración de QoS para el UE.

[0081] En 314, el procedimiento puede incluir ponerse en contacto con una E-UTRAN. El procedimiento puede incluir ponerse en contacto con la E-UTRAN para volver a seleccionar una celda que no está comprendida en el conjunto de celdas conectadas del UE. El procedimiento puede incluir ponerse en contacto con la E-UTRAN para transmitir datos de enlace ascendente. En un aspecto, se puede realizar el contacto por un módulo de comunicación, por ejemplo, 532 en la FIG. 5.

[0082] En 316, el procedimiento puede recibir además una petición para seguir un procedimiento de registro heredado cuando no se puede recuperar un estado del UE por el eNB de anclaje. En un aspecto, se puede recibir la petición, por ejemplo, por un módulo de recepción, por ejemplo, 534 en la FIG. 5.

[0083] En 318, el procedimiento puede incluir recibir un aviso desde la segunda celda, en el que el aviso se envía desde todas las celdas en el conjunto para transmitir datos de enlace descendente al UE. En un aspecto, se puede recibir el aviso, por ejemplo, por un módulo receptor, por ejemplo, 534 en la FIG. 5.

[0084] En 320, el procedimiento puede incluir recibir la comunicación desde la segunda celda. El procedimiento puede incluir recibir la comunicación desde la segunda celda por medio de un procedimiento de función de aviso de inactivo, sin realizar un registro en la segunda celda. El procedimiento puede incluir recibir la comunicación desde la segunda celda por medio de un procedimiento de llegada de datos de enlace descendente de una conectada sin realizar un registro en la segunda celda. En un aspecto, se puede recibir la comunicación, por ejemplo, por un módulo receptor, por ejemplo, 534 en la FIG. 5.

[0085] La movilidad del UE en el modo conectado Clite de RRC se puede regir por parámetros similares a un modo inactivo, mientras que hace que el UE se "adhiera" a las celdas en el grupo Clite de celdas conectadas. La adherencia puede provocar que el UE tenga preferencias por el grupo de celdas conectado. La "adherencia" se puede lograr, por ejemplo, por medio de la aplicación de parámetros Qoffset y Qhyst específicos de Clite, que sesgan el UE para una calidad particular de celdas de modo que el UE prefiera las celdas en el grupo conectado.

[0086] El UE puede permanecer en el modo Clite hasta que se requieran los datos de UL/señalización de UL, se envíe un aviso al UE, por ejemplo, para datos de DL, y el UE salga de la cobertura del conjunto de celdas conectadas. Por tanto, el UE puede deambular dentro del conjunto de celdas conectadas sin que se requiera que se ponga en contacto con la E-UTRAN, de forma similar a un modo inactivo, hasta que una de estas condiciones requiera que salga del modo Clite.

[0087] Por ejemplo, cuando los datos de UL o señalización de UL pueden requerir que el UE salga del modo conectado Clite, el UE realiza los procedimientos habituales de canal de acceso aleatorio (RACH). Es posible que se le haya asignado al UE un conjunto de recursos de RACH para usar cuando está en modo conectado Clite de RRC. Normalmente, un UE no tendría un contexto. Sin embargo, a medida que el UE sale del modo conectado Clite, el eNB en cuya celda del conjunto de Clite el UE realiza RACH puede (a) obtener el contexto del UE desde el nodo de anclaje o el eNB fuente original (OSeNB)/último eNB donde se conectó el UE, (b) identificar una celda en la que el contexto se puede obtener por medio de eCGI o PCI + EARFCN, o (c) identificar los contextos del UE en esa celda, se puede realizar por medio de CRTNI + shortMacI o cualquier otro identificador de contexto del UE.

[0088] Del mismo modo, la función de aviso de DL de un UE puede provocar que el UE salga del modo Clite. El OSeNB puede necesitar contactar al UE, por ejemplo, cuando los datos de DL estén disponibles, o la entidad de gestión de movilidad (MME) envíe un aviso al UE. El OSeNB puede informar a las celdas en el grupo conectado de Clite del UE del aviso (se necesita un nuevo mensaje de X2), de modo que las celdas puedan enviar un aviso al UE en su cobertura.

[0089] Cuando el UE está en el modo conectado Clite de RRC, responde a un aviso realizando un RACH, como se describe en relación con los datos de UL/señalización de UL.

[0090] Cuando se requiere un traspaso a las celdas que no forman parte del grupo conectado, el traspaso se puede realizar (a) por medio de un traspaso directo o (b) bien generando un mensaje de informe de medición (MRM) cuando el UE se acerca una celda fuera del grupo. Un traspaso directo puede implicar que el UE use procedimientos de RACH para la nueva celda, y el eNB de la celda a continuación recupera el contexto del UE desde el OSeNB. Para el enfoque de MRM, la identificación del UE que se acerca a una celda fuera del grupo se puede identificar por medio de un identificador de celda física (PCI) y un número absoluto de canal de radiofrecuencia (ARFCN) o por medio de una identificación global de celda de E-UTRAN (eCGI). Téngase en cuenta que el envío del MRM está cubierto por la sección "datos de UL/señalización de UL".

[0091] La FIG. 4 es un diagrama 400 que ilustra un ejemplo de una implementación de hardware para un aparato, tal como una entidad de red o eNB descrita anteriormente, que emplea un sistema de procesamiento 414 para reducir la señalización de traspaso. El sistema de procesamiento 414 se puede implementar con una arquitectura de bus, representada, en general, por el bus 424. El bus 424 puede incluir cualquier número de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 414 y de las restricciones de diseño globales. El bus 424 enlaza entre sí diversos circuitos que incluyen uno o más procesadores y/o módulos de hardware, representados por el procesador 404, los módulos 430, 432 y 434 para realizar la funcionalidad basada en la red para reducir la señalización de traspaso descrita en el presente documento, y el medio legible por ordenador 406. El bus 424 puede enlazar también otros circuitos diversos, tales como orígenes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de potencia, los cuales son bien conocidos en la técnica, y por lo tanto, no se describirán en mayor detalle.

[0092] El sistema de procesamiento 414 se puede acoplar a un transceptor 410. El transceptor 410 se acopla a una o más antenas 420. El transceptor 410 proporciona un medio para la comunicación con otros aparatos diversos sobre un medio de transmisión. El sistema de procesamiento 414 incluye un procesador 404 acoplado a un medio legible por ordenador 406. El procesador 404 es responsable del procesamiento general, que incluye la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 406. El software, cuando se ejecuta por el procesador 404, provoca que el sistema de procesamiento 414 realice las diversas funciones descritas anteriormente para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador 406 se puede usar también para almacenar datos que se manipulan por el procesador 404 cuando ejecuta software.

[0093] Como se indica, el sistema de procesamiento 414 puede incluir un módulo de conexión 430 que se configura para formar una conexión con otras celdas, un módulo de conservación de estado 432 configurado para conservar y mantener el estado de un UE dentro de un área de cobertura del eNB, y un módulo de comunicación 434 que se configura para comunicarse con las celdas conectadas y/o el UE. Dicha comunicación se describe, por ejemplo, en relación con las etapas 208-234 de la FIG. 2. Los módulos pueden ser módulos de software que se ejecutan en el procesador 404, residentes/almacenados en el medio legible por ordenador 406, uno o más módulos de hardware acoplados al procesador 404 o alguna combinación de los mismos. El sistema de procesamiento 414 puede ser un componente del eNB 810 y puede incluir la memoria 976 y/o al menos uno del procesador de TX 816, el procesador de RX 870 y el controlador/procesador 875.

[0094] En una configuración, el aparato para la comunicación inalámbrica incluye medios para formar un conjunto de celdas conectadas, teniendo cada celda un área de cobertura correspondiente, medios para conservar un estado de un equipo de usuario (UE) en un nodo de anclaje, en el que el nodo de anclaje es uno del conjunto de celdas conectadas, en el que el UE está en un modo conectado y mantener el estado del UE en el nodo de anclaje cuando el UE se mueve desde un área de cobertura del nodo de anclaje a un área de cobertura de otra de las celdas del conjunto de celdas conectadas, y medios para comunicarse con otros nodos y con el UE. Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los módulos mencionados anteriormente del aparato y/o del sistema de procesamiento 414 del aparato configurados para realizar las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente. Como se describe anteriormente, el sistema de procesamiento 414 puede incluir el procesador de TX 816, el procesador de RX 870 y el controlador/procesador 875. Como tal, en una configuración, los medios mencionados anteriormente pueden ser el procesador de TX 816, el procesador de RX 870 y el controlador/procesador 875, configurados para realizar las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente.

[0095] La FIG. 5 es un diagrama 500 que ilustra un ejemplo de una implementación de hardware para un aparato, tal como un UE descrito anteriormente, que emplea un sistema de procesamiento 514 para comunicación inalámbrica con señalización reductora. El sistema de procesamiento 514 se puede implementar con una arquitectura de bus, representada, en general, por el bus 524. El bus 524 puede incluir cualquier número de buses y puentes de

interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 514 y de las restricciones de diseño globales. El bus 524 enlaza entre sí diversos circuitos que incluyen uno o más procesadores y/o módulos de hardware, representados por el procesador 504, los módulos 530, 532, 534 y 536 para realizar la funcionalidad basada en el UE que tiene una señalización de traspaso reducida descrita en el presente documento, y el medio legible por ordenador 506. Por ejemplo, el aparato puede incluir un módulo de registro 530 configurado para registrarse en un eNB de anclaje, de modo que a medida que el UE se desplaza desde el área de cobertura del eNB de anclaje en el área de cobertura de un segundo nodo, no se requiere que el UE se registre en el segundo nodo, cuando el segundo nodo está conectado al eNB de anclaje. El aparato 514 puede incluir además un módulo de comunicación 532 configurado para comunicarse con un eNB, tal como el nodo de anclaje, el segundo nodo y una E-UTRAN, por ejemplo. El aparato puede incluir además un módulo de recepción 534. El módulo de recepción 534 se puede configurar, por ejemplo, para recibir cualquiera de una identificación del conjunto de celdas conectadas, señalizando que entre en un modo Clite, una petición para usar un procedimiento de registro heredado, un aviso desde un eNB desde el nodo de anclaje o bien otro nodo conectado al nodo de anclaje, un paquete directo desde el nodo de anclaje por medio de un nodo conectado al nodo de anclaje, etc. El módulo de modo Clite 536 se puede configurar para provocar que el UE entre y salga de un modo Clite. El bus 524 puede enlazar también otros circuitos diversos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de potencia, los cuales son bien conocidos en la técnica, y por lo tanto, no se describirán en mayor detalle.

[0096] El sistema de procesamiento 514 se puede acoplar a un transceptor 510. El transceptor 510 se acopla a una o más antenas 520. El transceptor 510 proporciona un medio para la comunicación con otros aparatos diversos sobre un medio de transmisión. El sistema de procesamiento 514 incluye un procesador 504 acoplado a un medio legible por ordenador 506. El procesador 504 es responsable del procesamiento general, que incluye la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 506. El software, cuando se ejecuta por el procesador 504, provoca que el sistema de procesamiento 514 realice las diversas funciones descritas anteriormente para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador 506 se puede usar también para almacenar datos que se manipulan por el procesador 504 cuando ejecuta software. Como se indica anteriormente, el sistema de procesamiento 514 incluye al menos uno de los módulos 530, 532, 534 y 536. Los módulos pueden ser módulos de software que se ejecutan en el procesador 504, residentes/almacenados en el medio legible por ordenador 506, uno o más módulos de hardware acoplados al procesador 504 o alguna combinación de los mismos. El sistema de procesamiento 514 puede ser un componente del UE 850 y puede incluir la memoria 660 y/o al menos uno del procesador de TX 868, el procesador de RX 956 y el controlador/procesador 959.

[0097] En una configuración, el aparato para la comunicación inalámbrica incluye medios para registrarse en una celda de anclaje conectada con un conjunto de celdas conectadas, en los que un estado del UE se conserva en la celda de anclaje cuando el aparato abandona un área de cobertura de la celda de anclaje y entra en un área de cobertura de una segunda celda conectada con el conjunto de celdas conectadas mientras está en el modo conectado, medios para recibir la comunicación, medios para comunicarse, por ejemplo, con un eNB y/o la E-UTRAN, medios para recibir una identificación del conjunto de celdas conectadas, medios para recibir señalización para entrar a un modo Clite, y medios para entrar a un modo Clite. Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los módulos mencionados anteriormente del aparato y/o del sistema de procesamiento 514 del aparato configurados para realizar las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente. Como se describe anteriormente, el sistema de procesamiento 514 puede incluir el procesador de TX 868, el procesador de RX 956 y el controlador/procesador 959. Como tal, en una configuración, los medios mencionados anteriormente pueden ser el procesador de TX 868, el procesador de RX 956 y el controlador/procesador 959, configurados para realizar las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente.

[0098] La FIG. 6 es un diagrama que ilustra una arquitectura de red de LTE 600. La arquitectura de red de LTE 600 se puede denominar sistema de paquetes evolucionado (EPS) 600. El EPS 600 puede incluir uno o más equipos de usuario (UE) 602, una red de acceso de radio terrestre de UMTS evolucionado (E-UTRAN) 604, un núcleo de paquetes evolucionado (EPC) 610, un servidor de abonados locales (HSS) 620 y servicios IP de un operador 622. El EPS se puede interconectar con otras redes de acceso, pero por simplicidad, esas entidades/interfaces no se muestran. Como se muestra, el EPS proporciona servicios conmutados por paquetes, sin embargo, como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica, los diversos conceptos presentados a lo largo de la presente divulgación se pueden extender a redes que proporcionan servicios conmutados por circuitos.

[0099] La E-UTRAN incluye el nodo B evolucionado (eNB) 606 y otros eNB 608. El eNB 606 proporciona terminaciones de protocolo de planos de usuario y de control hacia el UE 602. El eNB 606 se puede conectar a los otros eNB 108 por medio de una red de retorno (por ejemplo, una interfaz X2). El eNB 606 también se puede denominar estación base, estación transceptora base, estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios ampliados (ESS) o con alguna otra terminología adecuada. El eNB 1606 proporciona un punto de acceso al EPC 610 para un UE 602. Los ejemplos de UE 602 incluyen un teléfono celular, un teléfono inteligente, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), un ordenador portátil, un asistente digital personal (PDA), una radio por satélite, un sistema de posicionamiento global, un dispositivo multimedia, un dispositivo de vídeo, un reproductor de audio digital (por ejemplo, un reproductor MP3), una cámara, una consola de juegos o cualquier otro dispositivo de funcionamiento similar. El UE 602 también se puede denominar, por los expertos en la técnica, estación móvil, estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota,

dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, equipo de mano, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada.

[0100] El eNB 606 se conecta al EPC 610 por una interfaz S1. El EPC 610 incluye una entidad de gestión de movilidad (MME) 612, otras MME 614, una pasarela de servicio 616 y una pasarela de red de datos en paquetes (PDN) 618. La MME 612 es el nodo de control que procesa la señalización entre el UE 602 y el EPC 610. En general, la MME 612 proporciona gestión de portadoras y de conexión. Todos los paquetes de usuario del IP se transfieren a través de la pasarela de servicio 616, que está conectada a la pasarela de PDN 618. La pasarela de PDN 618 proporciona asignación de direcciones de IP del UE, así como otras funciones. La pasarela PDN 618 se conecta a los servicios IP del operador 622. Los servicios IP del operador 622 pueden incluir Internet, Intranet, un subsistema multimedia IP (IMS) y un servicio de emisión de flujos PS (PSS).

[0101] La FIG. 7 es un diagrama 700 que ilustra un ejemplo de una arquitectura de protocolo de radio para los planos de usuario y de control en LTE. La arquitectura de protocolo de radio para el UE y el eNB se muestra con tres capas: capa 1, capa 2 y capa 3. La capa 1 (capa L1) es la capa más baja e implementa diversas funciones de procesamiento de señales de la capa física. En el presente documento la capa L1 se denominará la capa física 706. La capa 2 (capa L2) 708 está por encima de la capa física 706 y es responsable del enlace entre el UE y el eNB sobre la capa física 706.

[0102] En el plano de usuario, la capa L2 708 incluye una subcapa de control de acceso al medio (MAC) 710, una subcapa de control de enlace de radio (RLC) 712 y una subcapa de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) 714, que terminan en el eNB en el lado de la red. Aunque no se muestra, el UE puede tener varias capas superiores por encima de la capa L2 708, incluyendo una capa de red (por ejemplo, la capa del IP) que termina en la pasarela de PDN 618 en el lado de la red, y una capa de aplicación que termina en el otro extremo de la conexión (por ejemplo, UE del extremo distante, servidor, etc.).

[0103] La subcapa de PDCP 714 proporciona multiplexado entre diferentes portadoras de radio y canales lógicos. La subcapa de PDCP 714 también proporciona compresión de cabecera para paquetes de datos de la capa superior para reducir la sobrecarga de transmisiones de radio, seguridad mediante el cifrado de los paquetes de datos y soporte de traspaso para los UE entre los eNB. La subcapa de RLC 712 proporciona segmentación y reensamblaje de paquetes de datos de la capa superior, retransmisión de paquetes de datos perdidos y reordenamiento de paquetes de datos para compensar una recepción desordenada debido a una solicitud híbrida de repetición automática (HARQ). La subcapa de MAC 710 proporciona multiplexado entre canales lógicos y de transporte. La subcapa de MAC 710 también es responsable de asignar los diversos recursos de radio (por ejemplo, bloques de recursos) en una celda entre los UE. La subcapa de MAC 710 también es responsable de operaciones de HARQ.

[0104] En el plano de control, la arquitectura de protocolo de radio para el UE y el eNB es sustancialmente la misma para la capa física 706 y la capa L2 708, con la excepción de que no existe ninguna función de compresión de cabecera para el plano de control. El plano de control también incluye una subcapa de control de recursos de radio (RRC) 716 en la capa 3 (capa L3). La subcapa de RRC 716 es responsable de obtener recursos de radio (es decir, portadoras de radio) y de configurar las capas inferiores usando señalización de RRC entre el eNB y el UE.

[0105] La FIG. 8 es un diagrama de bloques de un eNB 810 en comunicación con un UE 850 en una red de acceso. En el DL, se proporcionan los paquetes de la capa superior desde la red troncal a un controlador/procesador 875. El controlador/procesador 875 implementa la funcionalidad de la capa L2. En el DL, el controlador/procesador 875 proporciona compresión de cabecera, cifrado, segmentación y reordenación de paquetes, multiplexado entre canales lógicos y de transporte, y asignaciones de recursos de radio al UE 850 basado en diversas métricas de prioridad. El controlador/procesador 875 también es responsable de operaciones de HARQ, de la retransmisión de paquetes perdidos y de la señalización al UE 850.

[0106] El procesador de transmisión (TX) 816 implementa diversas funciones de procesamiento de señales para la capa L1 (es decir, la capa física). Las funciones de procesamiento de señales incluyen codificación e intercalado para facilitar la corrección de errores sin canal de retorno (FEC) en el UE 850, y la correlación con constelaciones de señales basado en diversos esquemas de modulación (por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación por desplazamiento de fase M-aria (M-PSK), modulación de amplitud en cuadratura M-aria (M-QAM)). Los símbolos codificados y modulados se dividen a continuación en flujos paralelos. Cada flujo se correlaciona a continuación con una subportadora de OFDM, se multiplexa con una señal de referencia (por ejemplo, una señal piloto) en el dominio del tiempo y/o de la frecuencia, y a continuación se combinan entre sí usando una transformada inversa rápida de Fourier (IFFT) para producir un canal físico que transporta un flujo de símbolos de OFDM en el dominio del tiempo. El flujo de OFDM se precodifica espacialmente para producir múltiples flujos espaciales. Las estimaciones de canal desde un estimador de canal 674 se pueden usar para determinar el esquema de codificación y modulación, así como para el procesamiento espacial. La estimación de canal se puede derivar de una señal de referencia y/o de una retroalimentación de la condición del canal transmitida por el UE 850. A continuación, cada flujo espacial se proporciona a una antena 820 diferente por

medio de un transmisor 618TX separado. Cada transmisor 818TX modula una portadora de RF con un respectivo flujo espacial para la transmisión.

[0107] En el UE 850, cada receptor 854RX recibe una señal a través de su respectiva antena 852. Cada receptor 854RX recupera información modulada en una portadora de RF y proporciona la información al procesador de recepción (RX) 856. El procesador de RX 856 implementa diversas funciones de procesamiento de señales de la capa L1. El procesador de RX 856 realiza un procesamiento espacial en la información para recuperar cualquier flujo espacial destinado al UE 850. Si múltiples flujos espaciales están destinados al UE 850, se pueden combinar por el procesador de RX 856 en un único flujo de símbolos de OFDM. A continuación, el procesador de RX 856 convierte el flujo de símbolos de OFDM, del dominio del tiempo al dominio de la frecuencia, usando una transformada rápida de Fourier (FFT). La señal en el dominio de la frecuencia comprende un flujo de símbolos de OFDM separado para cada subportadora de la señal de OFDM. Los símbolos de cada subportadora, y la señal de referencia, se recuperan y se desmodulan determinando los puntos de constelación de señales más probables transmitidos por el eNB 810. Estas decisiones blandas se pueden basar en estimaciones de canal calculadas por el estimador del canal 858. A continuación, las decisiones blandas se descodifican y desintercalan para recuperar los datos y las señales de control que se transmitieron originalmente por el eNB 810 en el canal físico. A continuación, las señales de datos y de control se proporcionan al controlador/procesador 859.

[0108] El controlador/procesador 859 implementa la capa L2. El controlador/procesador se puede asociar a una memoria 860 que almacena códigos y datos de programa. La memoria 860 se puede denominar medio legible por ordenador. En el UL, el controlador/procesador 859 proporciona demultiplexado entre los canales lógicos y de transporte, reensamblaje de paquetes, descifrado, descompresión de cabecera, procesamiento de señales de control para recuperar paquetes de la capa superior desde la red troncal. A continuación, los paquetes de la capa superior se proporcionan a un colector de datos 862, que representa todas las capas de protocolo por encima de la capa L2. También se pueden proporcionar diversas señales de control al colector de datos 862 para el procesamiento de L3. El controlador/procesador 859 también es responsable de la detección de errores usando un protocolo de acuse de recibo (ACK) y/o acuse negativo de recibo (NACK) para admitir operaciones de HARQ.

[0109] En el UL, se usa una fuente de datos 867 para proporcionar paquetes de la capa superior al controlador/procesador 859. La fuente de datos 867 representa todas las capas de protocolo por encima de la capa L2. De manera similar a la funcionalidad descrita en relación con la transmisión de DL por el eNB 810, el controlador/procesador 859 implementa la capa L2 para el plano de usuario y el plano de control proporcionando compresión de cabecera, cifrado, segmentación y reordenación de paquetes, y multiplexado entre canales lógicos y de transporte, basado en asignaciones de recursos de radio por el eNB 810. El controlador/procesador 859 también es responsable de las operaciones de HARQ, de la retransmisión de paquetes perdidos y de la señalización al eNB 810.

[0110] Las estimaciones de canal derivadas por un estimador de canal 858 de una señal de referencia o retroalimentación transmitida por el eNB 810 se pueden usar por el procesador de TX 868 para seleccionar los esquemas de codificación y modulación apropiados, y para facilitar el procesamiento espacial. Los flujos espaciales generados por el procesador de TX 868 se proporcionan a diferentes antenas 852 por medio de transmisores separados 854TX. Cada transmisor 854TX modula una portadora de RF con un respectivo flujo espacial para la transmisión.

[0111] La transmisión de UL se procesa en el eNB 810 de forma similar a lo descrito en relación con la función de recepción en el UE 850. Cada receptor 818RX recibe una señal a través de su respectiva antena 820. Cada receptor 818RX recupera información modulada en una portadora de RF y proporciona la información a un procesador de RX 870. El procesador de RX 870 puede implementar la capa L1.

[0112] El controlador/procesador 875 implementa la capa L2. El controlador/procesador 875 se puede asociar a una memoria 876 que almacena códigos y datos de programa. La memoria 876 se puede denominar medio legible por ordenador. En el UL, el controlador/procesador 875 proporciona demultiplexado entre los canales de transporte y los lógicos, reensamblaje de paquetes, descifrado, descompresión de cabecera, procesamiento de señales de control para recuperar paquetes de la capa superior desde el UE 850. Los paquetes de la capa superior del controlador/procesador 875 se pueden proporcionar a la red troncal. El controlador/procesador 875 también es responsable de la detección de errores usando un protocolo de ACK y/o NACK para admitir las operaciones de HARQ.

[0113] Además, se debe apreciar que el sistema transmisor 810 y/o el sistema receptor 850 pueden emplear los sistemas (figs. 1, 4 y 5) y/o procedimientos (figs. 2-3) descritos en el presente documento para facilitar la comunicación inalámbrica entre los mismos. Por ejemplo, los componentes o funciones de los sistemas y/o procedimientos descritos en el presente documento pueden formar parte de una memoria 832 y/o 872 o de procesadores 830 y/o 870 descritos a continuación, y/o se pueden ejecutar por los procesadores 830 y/o 870 para realizar las funciones divulgadas.

[0114] Las diversas lógicas, bloques lógicos, módulos, componentes y circuitos ilustrativos descritos en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación

(ASIC), una matriz de puertas programables *in situ* (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica discreta de puerta o transistor, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo DSP o cualquier otra configuración de este tipo. Adicionalmente, al menos un procesador puede comprender uno o más módulos que se pueden hacer funcionar para realizar una o más de las etapas y/o acciones descritas anteriormente. Un medio de almacenamiento ejemplar puede estar acoplado al procesador, de modo que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. Además, en algunos aspectos, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. Adicionalmente, el ASIC puede residir en un terminal de usuario. De forma alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

[0115] En uno o más aspectos, las funciones, procedimientos o algoritmos descritos se pueden implementar en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar o transmitir como una o más instrucciones o como código en un medio legible por ordenador, que se puede incorporar en un producto de programa informático. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación que incluyen cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder por un ordenador. A modo de ejemplo y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otro almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder por un ordenador. Además, sustancialmente cualquier conexión se puede denominar medio legible por ordenador. Por ejemplo, si se transmite software desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o unas tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas están incluidos en la definición de medio. El término disco, como se usa en el presente documento, incluye un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde algunos discos reproducen normalmente los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen normalmente los datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior se deberían incluir también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicación inalámbrica para reducir la señalización de traspaso en un nodo B evolucionado, eNB, que comprende:
5 formar (202) un conjunto de celdas conectadas, teniendo cada celda un área de cobertura correspondiente;

 conservar (204) un estado de un equipo de usuario, UE, en un eNB de anclaje, en el que el eNB de anclaje es uno del conjunto de celdas conectadas, en el que el UE está en un modo conectado;
10 mantener (206) el estado del UE en el eNB de anclaje, cuando el UE se mueve desde un área de cobertura del eNB de anclaje a un área de cobertura de otra de las celdas del conjunto de celdas conectadas;

 caracterizado por:
15 recibir (218) un paquete de datos en el eNB de anclaje; y

 reenviar (218) el paquete de datos a cada una de las celdas en el conjunto de celdas conectadas para transmitir el paquete de datos al UE.
20 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el estado conservado del equipo de usuario comprende al menos una de una configuración de portadora de radio, RAB, y una configuración de calidad de servicio, QoS, para el UE.
25 3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

 transferir (212) el estado del UE desde el eNB de anclaje a una segunda celda en el conjunto de celdas conectadas cuando el UE se pone en contacto con una red de acceso por radio terrestre de UMTS evolucionado, E-UTRAN.
30 4. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende además:

 pedir (214) al UE que siga un procedimiento de registro heredado cuando no se puede recuperar el estado por el eNB de anclaje.
35 5. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

 suministrar (222) una lista de pares de seguridad {NH, NCC} no usados desde el eNB de anclaje a un eNB de destino en un traspaso, en el que el destino es una del conjunto de celdas conectadas, y en el que el traspaso comprende uno de un traspaso de tipo X2 y uno de S1, en el que la lista de pares de seguridad {NH, NCC} se suministra usando al menos una de una CONFIRMACIÓN DE SOLICITUD DE CAMBIO DE RUTA y una SOLICITUD DE TRASPASO DE S1; y
40 solicitar (224) un nuevo conjunto de pares de seguridad {NH, NCC} desde una entidad de gestión de movilidad, cuando no haya más pares de seguridad {NH, NCC} no usados, en el que la solicitud de pares de seguridad {NH, NCC} adicionales se realiza en forma de un traspaso de duplicado desde el eNB de anclaje al eNB de destino, en el que después del traspaso de duplicado, el eNB de destino se convierte en el eNB de anclaje para el conjunto de celdas conectadas.
45 6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que cuando el UE sale de la cobertura del conjunto de celdas conectadas, el procedimiento comprende además:

 transmitir (226) una solicitud de cambio de ruta desde el eNB de anclaje a una entidad de gestión de movilidad; y
50 transmitir (228) un mensaje de X2 desde el eNB de anclaje a un último nodo de servicio.
55 7. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

 recibir (230), en el eNB de anclaje, una solicitud para recuperar el estado mantenido del UE desde una celda de destino fuera del conjunto de celdas conectadas, cuando el UE sale de la cobertura del conjunto de celdas conectadas.
60 8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el eNB de anclaje actúa como una pasarela de S1 entre una entidad de gestión de movilidad, MME, y un último nodo de servicio y entre la MME y un nodo de destino potencial, estando el último nodo de servicio y el nodo de destino potencial en el conjunto de celdas conectadas.
65

9. El procedimiento de la reivindicación 8, comprendiendo además el procedimiento:

enrutar (232) un mensaje de S1 recibido desde una MME al último nodo de servicio por medio del eNB de anclaje, en el que el eNB de anclaje funciona como una MME hacia el último nodo de servicio y un nodo de destino de traspaso, teniendo ambos un respectivo conjunto de celdas conectadas, y en el que el eNB de anclaje no notifica a la MME la señalización de S1 en el traspaso, en el que el tipo de traspaso entre los eNB de servicio y de destino comprende al menos uno de un tipo de S1 y un tipo de X2.

10. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

enrutar (234), por medio del eNB de anclaje, un mensaje de S1 generado por un último nodo de servicio en el conjunto de celdas conectadas, en el que el mensaje S1 comprende una solicitud de cambio de ruta.

11. Un medio legible por ordenador que comprende instrucciones adaptadas para provocar que un dispositivo de procesamiento implemente un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

12. Un aparato para la comunicación inalámbrica para reducir la señalización de traspaso en un nodo B evolucionado, eNB, que comprende:

medios para formar (202) un conjunto de celdas conectadas, teniendo cada celda un área de cobertura correspondiente;

medios para conservar (204) un estado de un equipo de usuario, UE, en un eNB de anclaje, en el que el eNB de anclaje es uno del conjunto de celdas conectadas, en el que el UE está en un modo conectado y mantener el estado del UE en el eNB de anclaje, cuando el UE se mueve desde un área de cobertura del eNB de anclaje a un área de cobertura de otra de las celdas del conjunto de celdas conectadas;

caracterizado por:

medios para recibir (218) un paquete de datos en el eNB de anclaje; y

medios para reenviar (218) el paquete de datos a cada una de las celdas en el conjunto de celdas conectadas para transmitir el paquete de datos al UE.

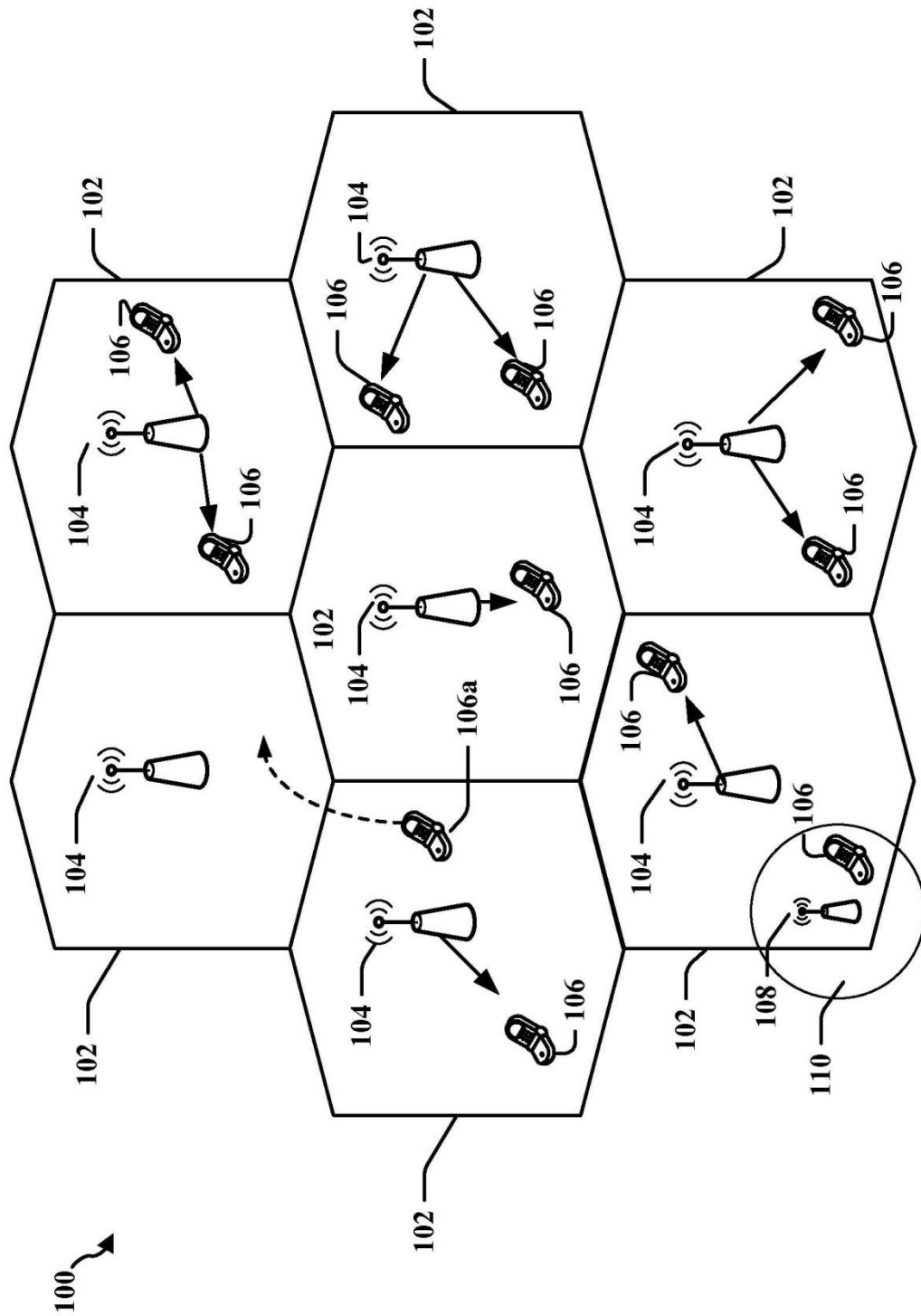


FIG. 1

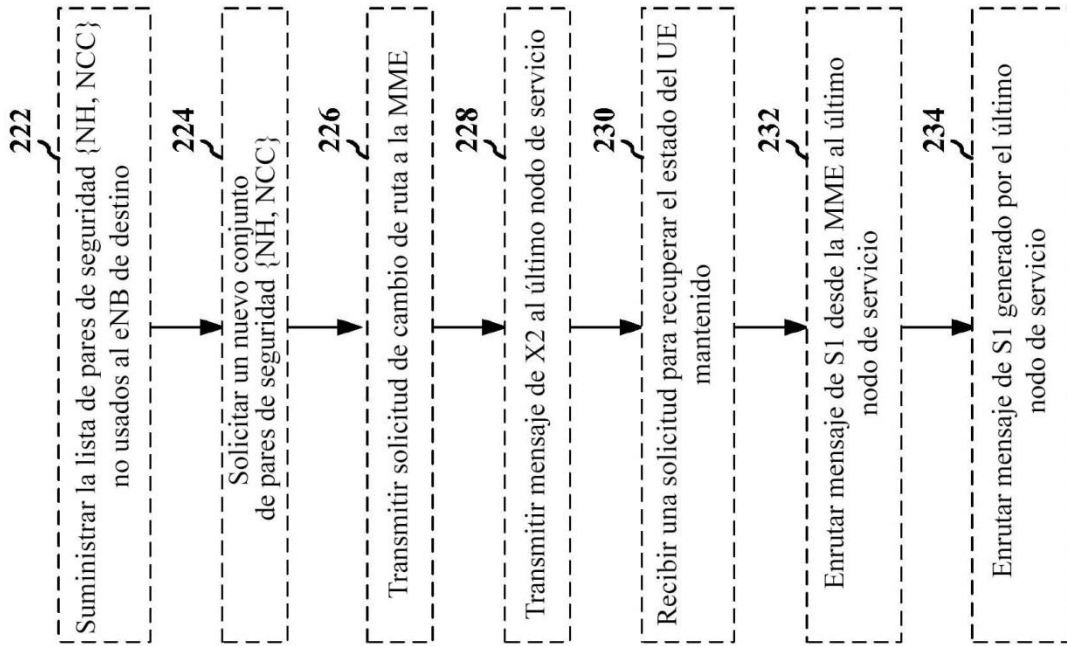


FIG. 2b

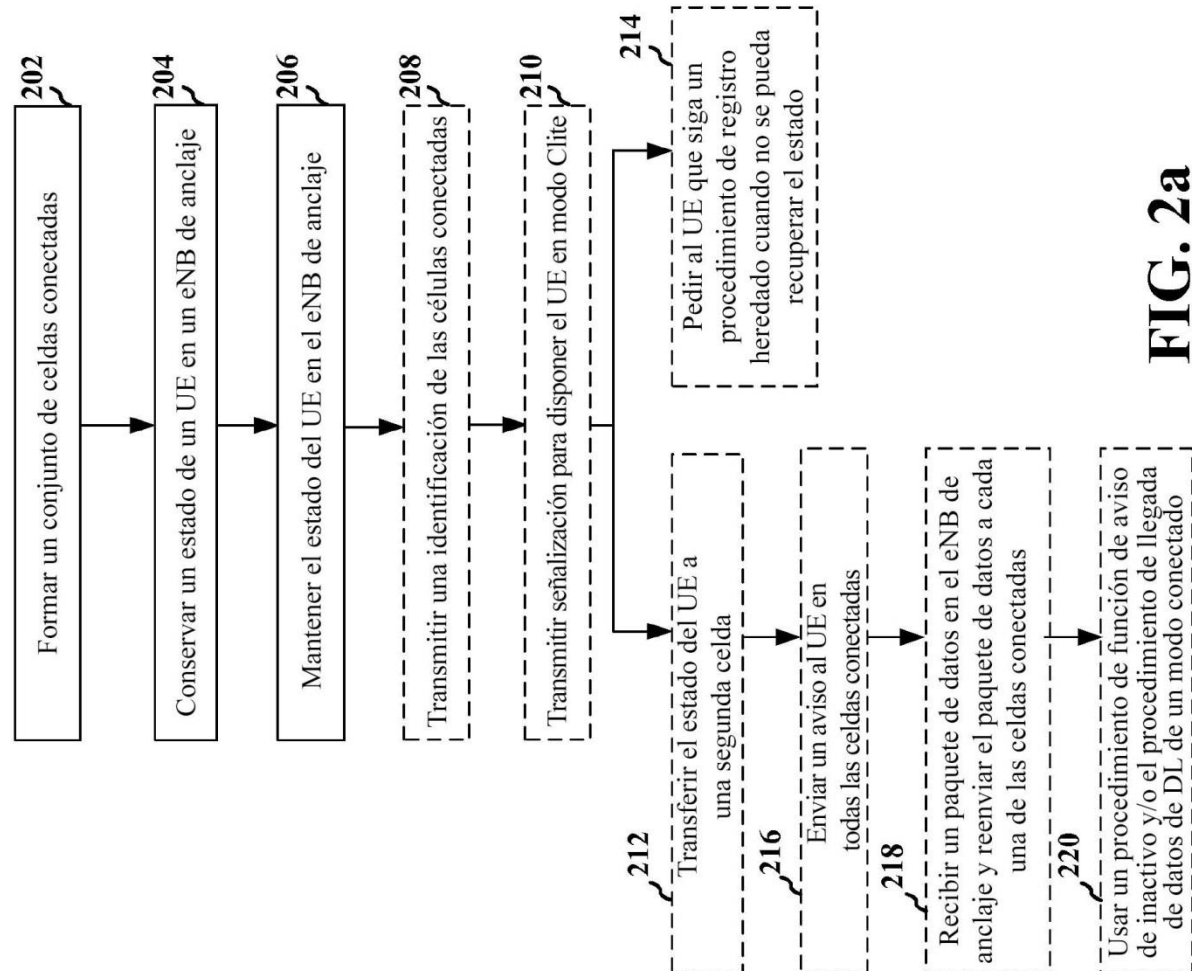


FIG. 2a

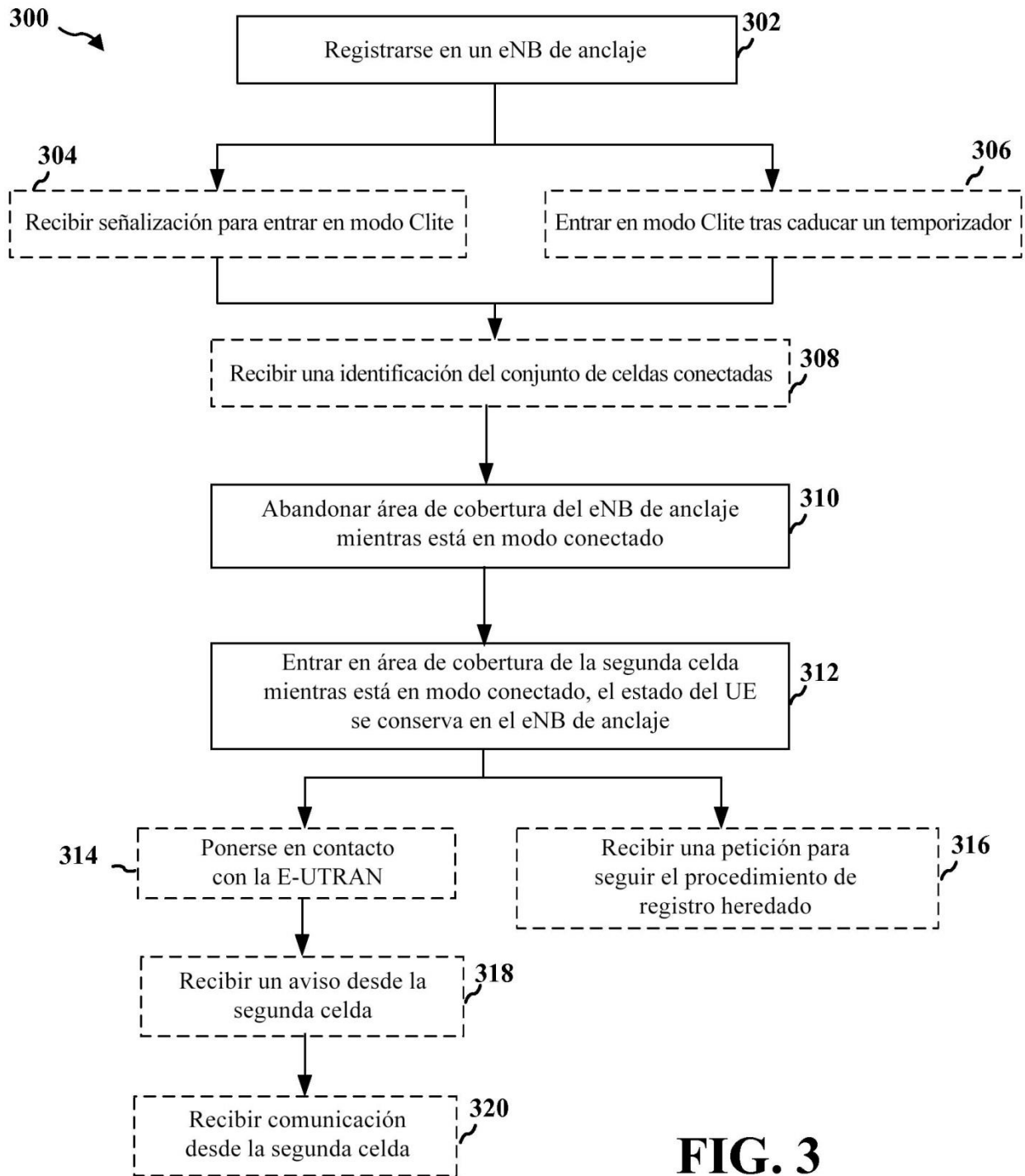


FIG. 3

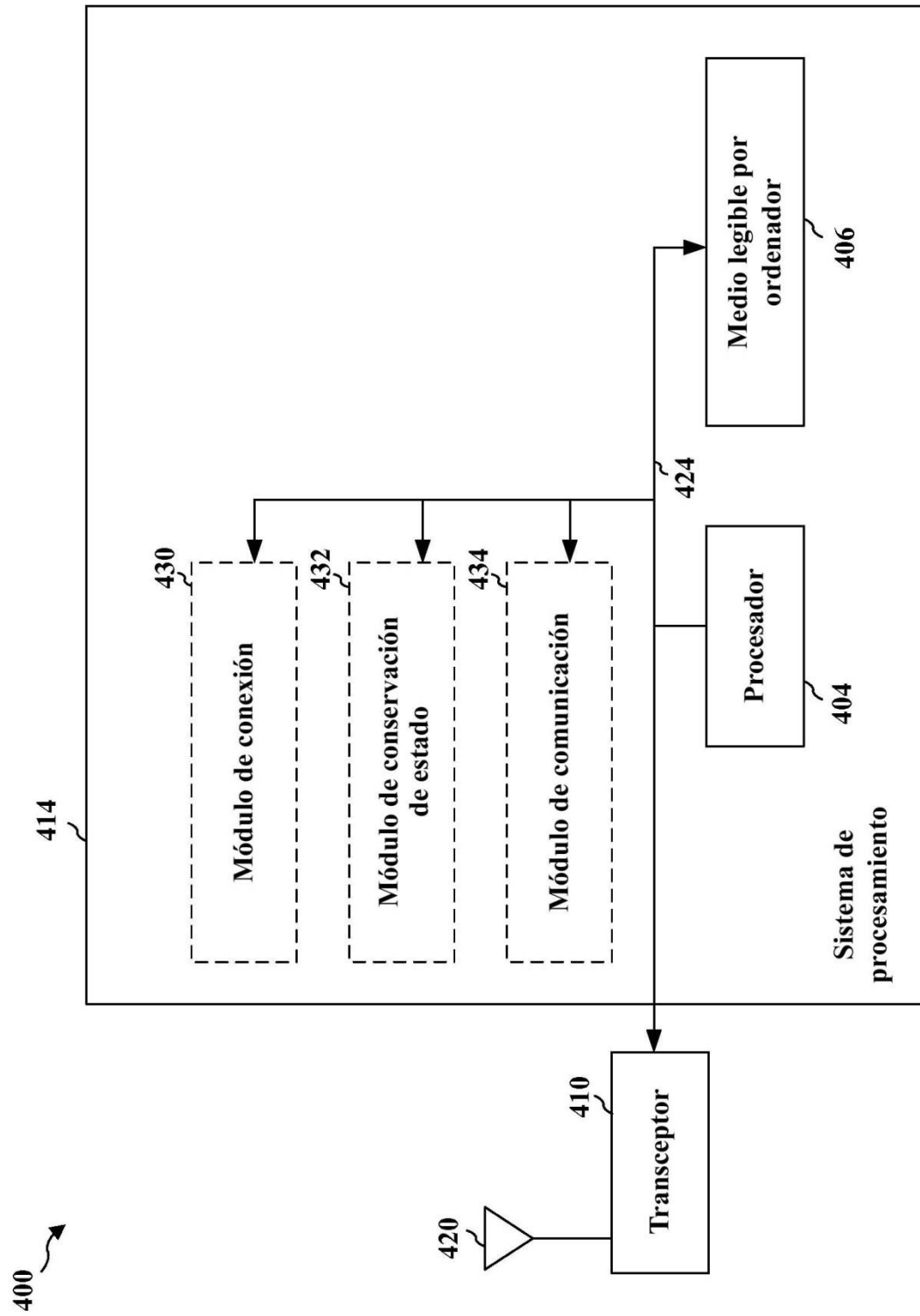


FIG. 4

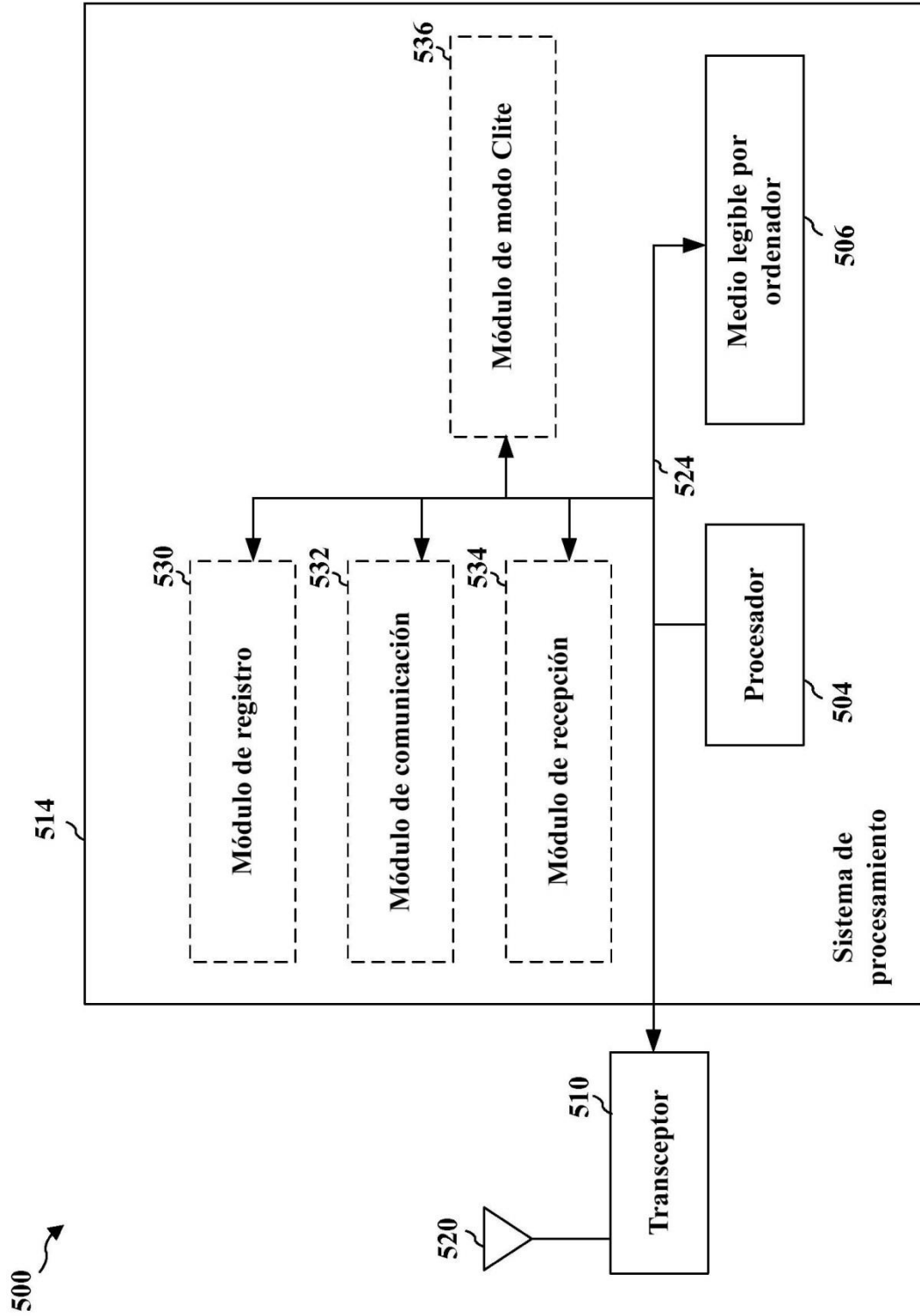


FIG. 5

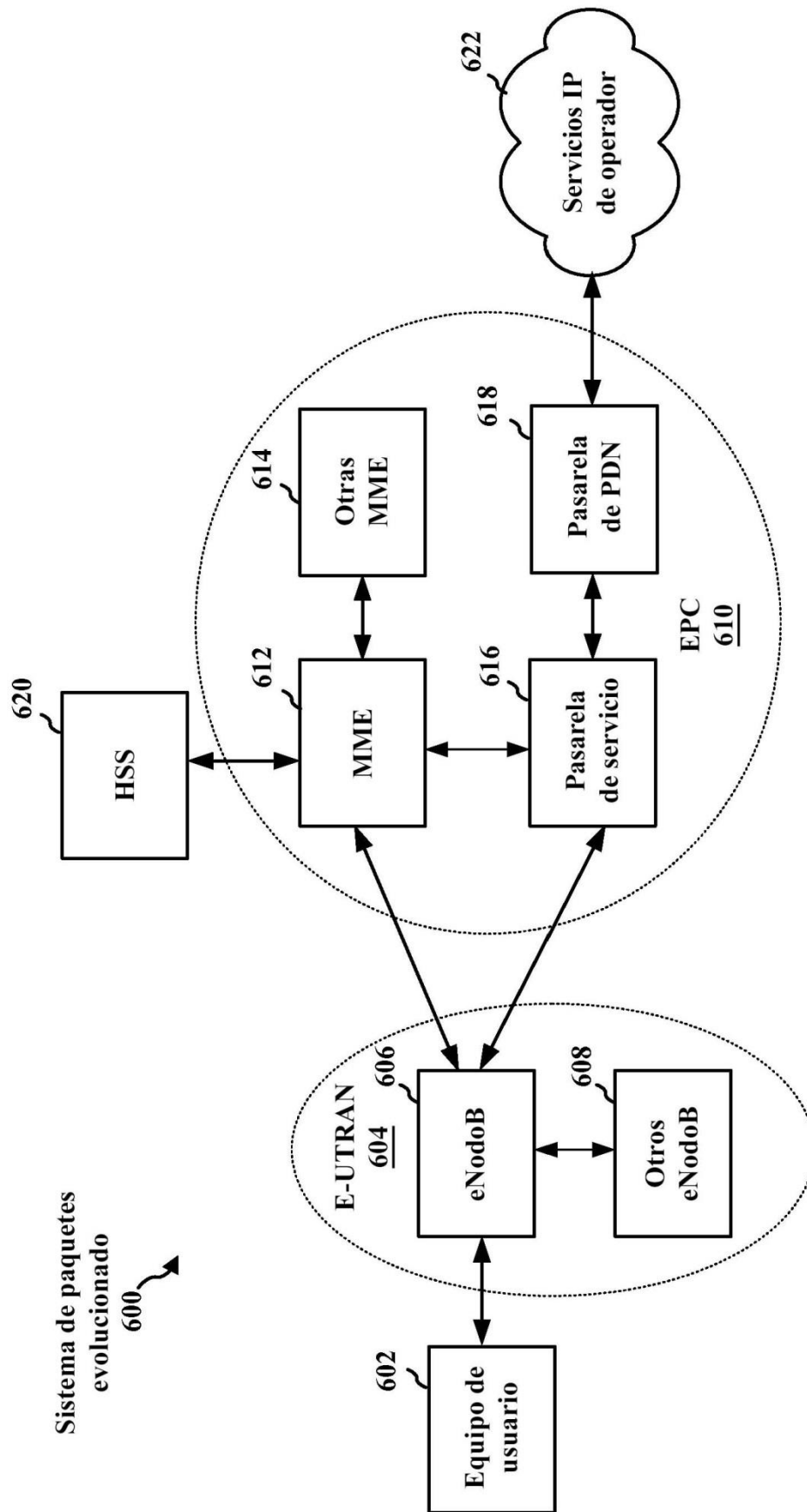


FIG. 6

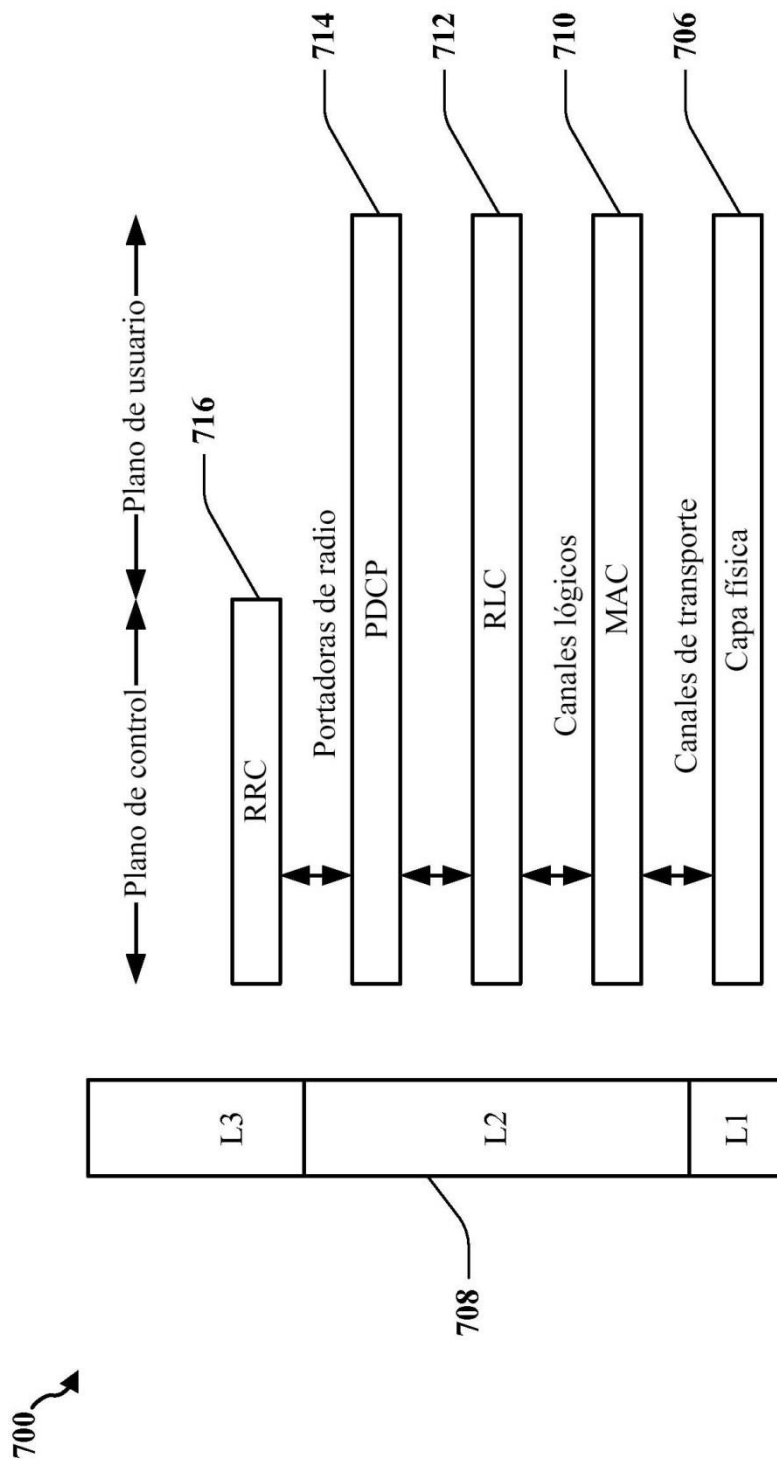


FIG. 7

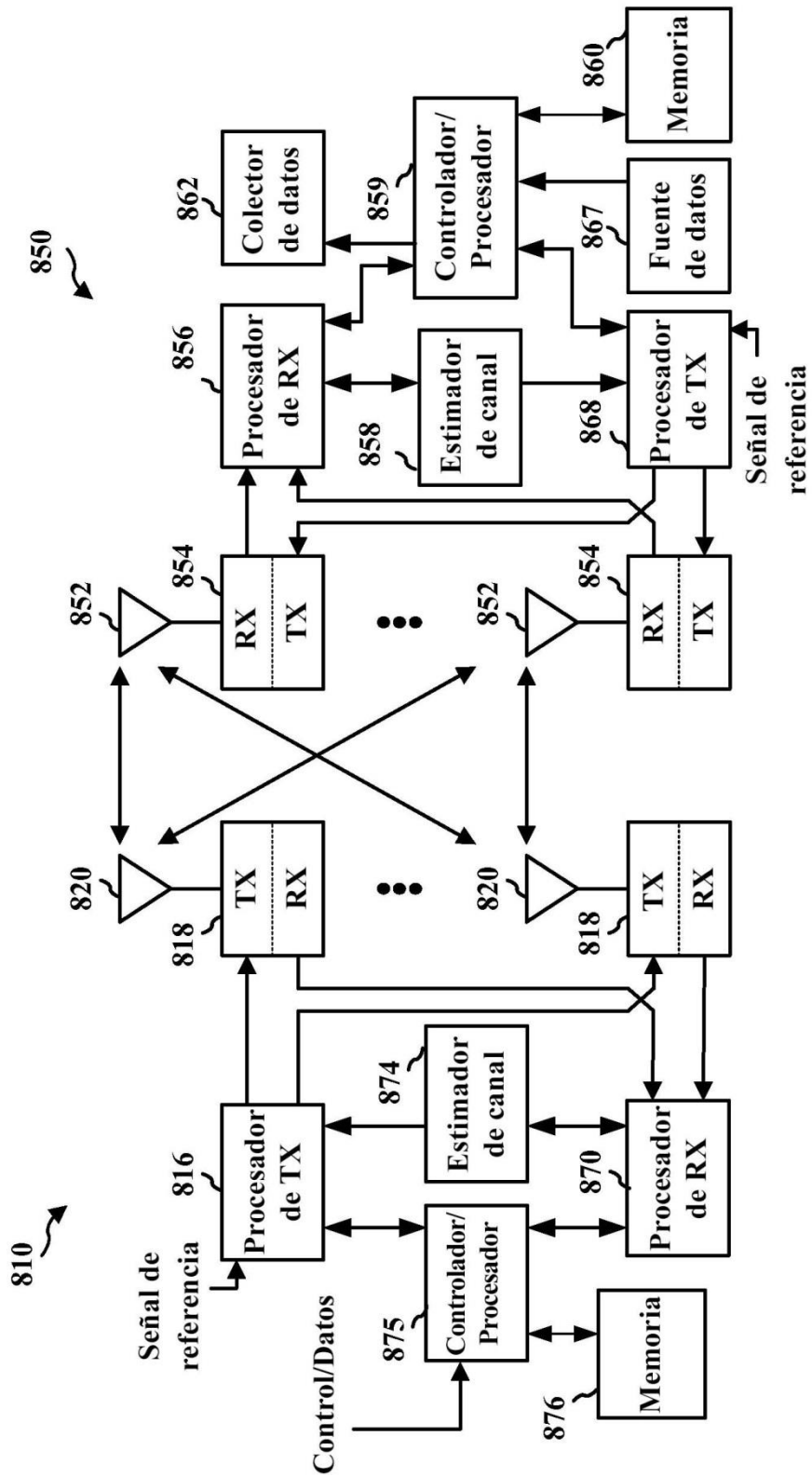


FIG. 8