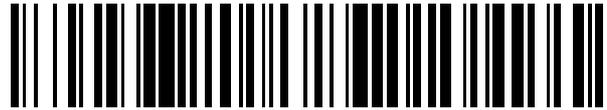


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 069**

51 Int. Cl.:

H04W 12/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2007 E 07863671 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 2090135**

54 Título: **Procedimiento de traspaso entre eNodos B**

30 Prioridad:

31.10.2006 US 863791 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.03.2016

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
ATTN: INTERNATIONAL IP ADMINISTRATION
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CA 92121, US**

72 Inventor/es:

KITAZOE, MASATO

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 563 069 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

Procedimiento de traspaso entre eNodos B

5 REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica el beneficio de la prioridad según el U. S. C. 35, Sección 119, de la Solicitud Provisional Estadounidense de Patente con N° de Serie 60 / 863.791, titulada "PROCEDIMIENTO DE TRASPASO ENTRE ENB", presentada el 31 de octubre de 2006.

10

ANTECEDENTES**1. Campo**

15 La siguiente descripción se refiere, en general, a comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, a mecanismos para el traspaso entre eNodos B (eNB).

II. Antecedentes

20 Los sistemas de comunicación inalámbrica están extensamente desplegados para proporcionar diversos tipos de comunicación; por ejemplo, la voz y / o los datos pueden ser proporcionados mediante tales sistemas de comunicación inalámbrica. Un típico sistema, o red, de comunicación inalámbrica puede proporcionar a múltiples usuarios acceso a uno o más recursos compartidos. Por ejemplo, estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple, capaces de prestar soporte a la comunicación con múltiples usuarios, compartiendo los recursos de sistema disponibles (p. ej., ancho de banda y potencia de transmisión). Los ejemplos de tales 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) del Proyecto de Colaboración de 3ª Generación (3GPP) y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA).

30

En general, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede prestar soporte a la comunicación simultánea para múltiples terminales inalámbricos. Cada terminal se comunica con una o más estaciones base mediante transmisiones por los enlaces directo e inverso. El enlace directo (o enlace descendente (DL)) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base a los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente (UL)) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales a las estaciones base. Tales enlaces de comunicación pueden ser establecidos mediante un sistema de entrada única y salida única, de entrada múltiple y salida única, o de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO).

35

40 Un sistema de MIMO emplea múltiples (N_T) antenas de transmisión y múltiples (N_R) antenas de recepción para la transmisión de datos. Un canal de MIMO formado por las N_T antenas de transmisión y las N_R antenas de recepción puede ser descompuesto en N_S canales independientes, que también son mencionados como canales espaciales, donde $N_S \leq \min \{N_T, N_R\}$. Cada uno de los N_S canales independientes corresponde a una dimensión. El sistema de MIMO puede proporcionar prestaciones mejoradas (p. ej., mayor caudal y / o mayor fiabilidad) si se utilizan las dimensiones adicionales creadas por las múltiples antenas de transmisión y recepción. Un sistema de MIMO puede dar soporte a sistemas de dúplex por división del tiempo (TDD) y de dúplex por división de frecuencia (FDD). En un sistema de TDD, las transmisiones del enlace directo e inverso están en la misma región de frecuencia, por lo que el principio de reciprocidad permite la estimación del canal de enlace directo a partir del canal de enlace inverso. Esto permite al punto de acceso extraer ganancia de formación de haces de transmisión en el enlace directo cuando se dispone de múltiples antenas en el punto de acceso.

50

55 En sistemas inalámbricos celulares, un área de servicio se divide en un cierto número de zonas de cobertura, generalmente mencionadas como células. Cada célula puede ser adicionalmente subdividida en un cierto número de sectores servidos por un cierto número de estaciones base. Si bien cada sector es ilustrado habitualmente como un área geográfica distinta, los sectores proporcionan habitualmente cobertura solapada de señales para proporcionar comunicación sin fisuras, según los terminales inalámbricos o los equipos de usuario (UE) transitan desde una célula a una célula adyacente. Por ejemplo, cuando un usuario móvil pasa entre células, debe haber un eficaz traspaso o transferencia de comunicaciones entre estaciones base para proporcionar al usuario una experiencia sin fisuras de Internet móvil. Sin un mecanismo eficaz para traspasar a usuarios móviles entre células, el usuario experimentaría interrupciones y retardos del servicio, transmisiones perdidas o llamadas cortadas.

60

65 Un traspaso, o transferencia (HO), es el proceso en el cual un UE (p. ej., un teléfono inalámbrico) es transferido desde una célula a la siguiente, a fin de mantener una conexión de radio con la red. Las variables que determinan un traspaso dependen del tipo de sistema celular. Por ejemplo, en sistemas de CDMA, los requisitos de interferencia son el factor limitador para el traspaso. En sistemas de FDMA y TDMA, tales como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), el principal factor limitador es la calidad de señal disponible para el UE.

Una forma de traspaso o transferencia es cuando una llamada de UE en marcha es redirigida desde su célula actual (p. ej., la célula de origen) y su canal actual a una nueva célula (p. ej., la célula de destino) y un nuevo canal. En redes terrestres, las células de origen y de destino pueden ser servidas desde dos sedes celulares distintas, o desde dos sectores distintos de la misma sede celular. El primero se llama un traspaso inter-celular, mientras que el

5 segundo se refiere a un traspaso dentro de un sector o entre distintos sectores de la misma célula (p. ej., un traspaso intra-celular). En general, el propósito del traspaso inter-celular es mantener la llamada según el abonado está saliendo del área cubierta por la célula de origen, y entrando al área de la célula de destino.

Como ejemplo, durante una llamada, uno o más parámetros de la señal en el canal en la célula de origen son monitorizados y evaluados a fin de decidir cuándo puede ser necesario un traspaso (p. ej., el DL y / o el UL pueden ser monitorizados). Habitualmente, el traspaso puede ser solicitado por el UE o por la estación base de su célula de origen y, en algunos sistemas, por una estación base de una célula vecina. El teléfono y las estaciones base de las células vecinas monitorizan mutuamente las señales, y los mejores candidatos de destino se seleccionan entre las células vecinas.

Por ejemplo, la Red Terrestre de Acceso de Radio (UTRAN) del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) contiene estaciones base (p. ej., Nodos B) y Controladores de Red de Radio (RNC). El RNC proporciona funcionalidades de control para uno o más Nodos B y lleva a cabo la Gestión de Recursos de Radio (RRM) y algunas de las funciones de gestión de movilidad, y es el punto donde se efectúa el cifrado antes de que los datos de usuario sean enviados a y desde el móvil. Un Nodo B y un RNC pueden ser el mismo dispositivo, aunque las implementaciones habituales tienen un RNC por separado, situado en una oficina central que sirve a múltiples Nodos B. El RNC y sus correspondientes Nodos B son llamados el Subsistema de Red de Radio (RNS). Puede haber más de un RNS presente en una UTRAN. El UE requiere una conexión de Control de Recursos de Radio (RRC) para acceder a los servicios de la red del UMTS, que es una conexión bidireccional de punto a punto entre las entidades de RRC en el UE y la UTRAN (p. ej., el RRC se termina en la UTRAN). Habitualmente, el mecanismo de traspaso del UMTS (p. ej., medición, decisión y ejecución) está controlado centralmente, donde el RNC es responsable de decisiones de traspaso que requieran señalización de traspaso al UE, y que requieran coordinación complicada, mediante un triple saludo mutuo (Informe de Medición, Comando de Traspaso (Comando HO) y HO Completo), entre los componentes de red.

Un problema con relación a tal mecanismo es que las cuestiones de interoperabilidad en el despliegue de equipos de UTRAN procedentes de distintos proveedores han estorbado generalmente los intentos de los operadores móviles para desplegar redes de múltiples proveedores. Además, las cuestiones de interoperabilidad con distintas versiones de protocolos de RRC limitan las oportunidades para que los operadores móviles implementen actualizaciones de protocolo.

En la Red Universal Evolucionada de Acceso Terrestre de Radio (E-UTRAN), la RRM está más distribuida que la de la UTRAN, por la implementación de funciones de RRM al nivel del Nodo B evolucionado (eNodo B). Como resultado, hay una probabilidad aumentada de que, debido a incompatibilidades de protocolo, no se usarán nuevas configuraciones de radio en el eNodo B de destino, debido a la falta de soporte por parte de un eNodo B de origen. La hipótesis actual de trabajo para la señalización de traspaso para la LTE es tener el mismo triple saludo mutuo (p. ej., Informe de Medición, comando de HO y HO Completo) que en el UMTS, con las anteriores dificultades identificadas ya anticipadas. Además de resolver estos problemas, se desean mejoras adicionales con relación al procedimiento de traspaso entre eNodos B (eNB), para permitir a los operadores móviles aprovechar las frecuentes actualizaciones de protocolo, incluyendo las actualizaciones de capa física, permitir a los operadores móviles emplear agresivamente redes de múltiples proveedores y habilitar el uso de nuevas configuraciones de radio en el eNodo B de destino, a pesar de la falta de soporte de protocolo por parte del eNodo B de origen. El documento 3GPP TR25.813 V 7.1.0 divulga un procedimiento y un sistema para realizar un traspaso en un sistema de LTE.

50 RESUMEN

La invención está definida por las reivindicaciones independientes.

Lo siguiente presenta un sumario simplificado de una o más realizaciones, a fin de proporcionar una comprensión básica de tales realizaciones. Este sumario no es un panorama extendido de todas las realizaciones contempladas, y no está concebido para identificar elementos clave o críticos de todas las realizaciones, ni para delinear el ámbito de cualquiera de, o todas, las realizaciones. Su único propósito es presentar algunos conceptos de una o más realizaciones de forma simplificada, como preludeo de la descripción más detallada que se presenta más adelante.

De acuerdo a una o más realizaciones y la correspondiente divulgación de las mismas, se describen diversos aspectos con relación a la facilitación del traspaso entre eNodos B. Como se ha descrito anteriormente, la E-UTRAN implementa un cierto número de funciones de gestión de recursos al nivel del eNodo B. La hipótesis actual de trabajo para la señalización del traspaso es usar el mismo triple saludo mutuo que en el UMTS, con las dificultades identificadas anteriormente, donde el mecanismo de traspaso del UMTS (p. ej., medición, decisión y ejecución) está centralmente controlado. Sin embargo, existen significativas diferencias arquitectónicas, tales que las optimizaciones del protocolo puedan ser implementadas para permitir a los operadores móviles aprovechar las frecuentes

actualizaciones del protocolo (incluyendo las actualizaciones de capa física), permitir a los operadores móviles emplear agresivamente redes de múltiples proveedores y habilitar el uso de nuevas configuraciones de radio en el eNodo B de destino, a pesar de la falta de soporte del protocolo por parte del eNodo B de origen.

5 De acuerdo a diversas realizaciones no limitadoras, la invención proporciona cambios arquitectónicos y protocolares para el procedimiento de traspaso entre nodos. De acuerdo a diversos aspectos de la invención, la terminación lógica del protocolo puede ser implementada entre el UE y el eNB de destino para la señalización de HO entre eNB. Ventajosamente, la terminación del protocolo entre el UE y el eNB de destino permite la eliminación del mensaje de HO Completo del UMTS para la LTE, lo que admite implementaciones relativamente más sencillas del protocolo. De
10 acuerdo a aspectos adicionales de la invención, un mensaje de Informe de Medición y un mensaje de Comando de HO pueden ser remitidos al nodo de destino y al UE, respectivamente, por el nodo de origen.

De acuerdo a realizaciones no limitadoras adicionales, el mensaje de Comando de HO puede ser encapsulado en un mensaje adecuado de RRC (p. ej., una transferencia directa del RRC) por parte del eNB de origen. Ventajosamente,
15 el eNB de origen sí requiere la capacidad de entender todos los contenidos en el mensaje de Comando de HO. Por tanto, el eNB de origen puede requerir, mínimamente, solo la capacidad de identificar el mensaje de Comando de HO como un mensaje de Comando de HO, de acuerdo a diversas realizaciones. En realizaciones adicionales, el eNB de origen puede incluir la capacidad de discernir el destino del mensaje de Comando de HO. Ventajosamente, el mecanismo de remisión de la presente invención no requiere el mecanismo de coordinación, relativamente más
20 complicado, entre la BS de origen y la BS de destino del UMTS, lo que puede ser retardador en la red de múltiples proveedores. Como se apreciará, los mecanismos provistos de remisión y encapsulación de traspaso permiten una inter-operabilidad mejorada entre los eNodos B que implementan distintas versiones del protocolo o que provienen de distintos proveedores, lo cual a su vez permite frecuentes actualizaciones del protocolo. Adicionalmente, la invención permite a los eNodos B de destino implementar nuevas configuraciones de radio incluso si la configuración
25 no dispone de soporte por parte del eNodo B de origen.

Para los fines precedentes, y los relacionados, de describen en la presente memoria diversos procedimientos que facilitan el traspaso entre eNodos B. Un procedimiento puede comprender recibir y encapsular, por parte de un nodo de origen, un mensaje de comando de traspaso creado por un nodo de origen, en un mensaje de Control de Recursos de Radio. Además, el procedimiento puede incluir cifrar un mensaje de comando de traspaso encapsulado, en base a una asociación de seguridad pre-existente entre un UE asociado al mensaje de comando de traspaso y el nodo de origen. Ventajosamente, el procedimiento no requiere una nueva asociación de seguridad entre el UE y el nodo de destino. Por ejemplo, una asociación de seguridad existente puede ser proporcionada por
30 uno o más cualesquiera de las capas, sub-capas, protocolos y / o similares existentes de la interfaz de radio, o cualquier combinación de los mismos (p. ej., el Control de Enlace de Radio (RLC), el Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes (PDCCP), etc.). El procedimiento puede incluir además transmitir el mensaje de comando de traspaso encapsulado al terminal inalámbrico. Adicionalmente, el procedimiento puede incluir aplicar la protección de integridad sobre el mensaje de comando de traspaso encapsulado, por parte de un nodo de origen (p. ej., un Control de Recursos de Radio (RRC) del nodo de origen).
40

En una realización relacionada de la invención, un procedimiento puede comprender recibir y procesar información de informes de medición por parte de una estación base de destino. Adicionalmente, el procedimiento puede incluir determinar, por parte de la estación base de destino, una decisión de traspaso referida a un dispositivo móvil asociado a la información de informes de medición, y transmitir un comando de traspaso al dispositivo móvil, en
45 donde el comando de traspaso incluye información suplementaria para facilitar la generación del indicador de traspaso completo en el sistema de comunicación inalámbrica.

En otra realización más, se proporciona un procedimiento para la transferencia entre nodos en un sistema de comunicación inalámbrica que comprende transmitir, por parte de un dispositivo móvil, un mensaje de informe de medición a un nodo de origen, para su encapsulación, por parte del nodo de origen, en un mensaje entre nodos (p. ej., un mensaje entre eNodos B), y remitirlo a un nodo de destino, y recibir, por parte del dispositivo móvil, un mensaje de comando de traspaso, encapsulado por el nodo de origen, remitido desde el nodo de destino.
50

Una realización adicional de la invención se refiere a un aparato de comunicaciones. El aparato de comunicaciones puede incluir una memoria que retiene instrucciones para recibir y encapsular Comandos de HO desde nodos de destino. Adicionalmente, la memoria puede retener además instrucciones para cifrar y transmitir un comando de traspaso al UE. Además, el aparato de comunicaciones puede incluir un procesador, acoplado con la memoria, configurado para ejecutar las instrucciones retenidas en la memoria.
55

En una realización relacionada, un aparato de comunicaciones puede incluir una memoria que retiene instrucciones para recibir y procesar, por parte de un nodo de destino, un mensaje de informe de medición. La memoria puede retener además instrucciones para determinar, por parte del nodo de destino, una decisión de traspaso referida a un terminal inalámbrico asociado al mensaje de informe de medición. Además, el aparato de comunicaciones puede incluir un procesador, acoplado con la memoria, configurado para ejecutar las instrucciones retenidas en la memoria.
60

65

Otras realizaciones más se refieren a un medio legible por máquina, que tiene almacenadas en el mismo instrucciones ejecutables por máquina, para realizar diversas realizaciones de la invención descrita en la presente memoria. En otras realizaciones de la invención, un aparato en un sistema de comunicación inalámbrica puede incluir un procesador, en donde el procesador puede ser configurado para realizar las diversas realizaciones de la invención descritas en la presente memoria.

Para la cumplimentación de los fines precedentes y los relacionados, dichas una o más realizaciones comprenden las características descritas totalmente a continuación en la presente memoria, y específicamente señaladas en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos anexos enuncian en detalle ciertos aspectos ilustrativos de dichas una o más realizaciones. Estos aspectos son indicativos, sin embargo, de tan solo unas pocas de las diversas formas en que los principios de diversas realizaciones pueden ser empleados, y las realizaciones descritas están concebidas para incluir todos los aspectos de ese tipo, y sus equivalentes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple, de acuerdo a diversos aspectos enunciados en la presente memoria.

La FIG. 2 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo a aspectos adicionales de la presente invención.

La FIG. 3A ilustra un diagrama de bloques de alto nivel, no limitador, de un sistema que facilita el traspaso entre eNodos B, en el cual se ilustra una transferencia de mensaje de Comando de HO.

La FIG. 3B ilustra un diagrama ejemplar de bloques de alto nivel, no limitador, de un sistema que facilita el traspaso entre eNodos B, en el cual se ilustra una transferencia de mensaje de Comando de HO, y al cual son aplicables diversos aspectos de la presente invención.

La FIG. 4A ilustra un diagrama ejemplar de bloques de alto nivel, no limitador, de un sistema que facilita el traspaso entre eNodos B, de acuerdo a diversos aspectos de la invención.

La FIG. 4B ilustra una estructura ejemplar, no limitadora, de mensaje de Comando de HO para el traspaso entre eNodos B, de acuerdo a diversos aspectos de la invención.

La FIG. 4C ilustra un flujo de señalización ejemplar, no limitador, para el traspaso entre eNB, de acuerdo a diversos aspectos de la invención.

La FIG. 5 ilustra un aparato de comunicaciones para su empleo dentro de un entorno de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple, de acuerdo a diversos aspectos de la invención.

La FIG. 6 ilustra metodologías ejemplares de alto nivel, no limitadoras, para el traspaso entre eNodos B, de acuerdo a diversas realizaciones descritas en la presente memoria.

La FIG. 7 ilustra una metodología ejemplar adicional de alto nivel para el traspaso entre eNodos B, de acuerdo a diversas realizaciones descritas en la presente memoria.

La FIG. 8 ilustra un sistema de comunicación ejemplar, implementado de acuerdo a diversos aspectos que incluyen múltiples células.

La FIG. 9 ilustra un sistema que puede ser utilizado con relación a mecanismos de traspaso entre eNodos B, de acuerdo a diversas realizaciones.

La FIG. 10 ilustra un diagrama de bloques ejemplar, no limitador, de una estación base, de acuerdo a diversos aspectos de la invención.

La FIG. 11 ilustra un sistema que puede ser utilizado con relación a mecanismos de traspaso entre eNodos B, de acuerdo a diversas realizaciones.

La FIG. 12 ilustra un terminal inalámbrico ejemplar (p. ej., terminal inalámbrico, dispositivo móvil, nodo final, ...) implementado de acuerdo a diversas realizaciones.

La FIG. 13 ilustra un diagrama de bloques ejemplar, no limitador, de un sistema de comunicación que incorpora mecanismos de traspaso entre eNodos B, de acuerdo a diversos aspectos de la invención.

La FIG. 14 ilustra un aparato ejemplar, no limitador, que permite el traspaso entre eNodos B, de acuerdo a diversas realizaciones de la invención.

La FIG. 15 ilustra un aparato ejemplar, no limitador, que facilita el traspaso entre eNodos B, de acuerdo a diversas realizaciones de la invención.

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA

Se describen ahora diversas realizaciones con referencia a los dibujos, en los que se usan números iguales de referencia para referirse a elementos iguales en toda su extensión. En la siguiente descripción, con fines de explicación, se enuncian numerosos detalles específicos a fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de una o más realizaciones. Puede ser evidente, sin embargo, que tales realizaciones pueden ser puestas en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, estructuras y dispositivos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques, a fin de facilitar la descripción de una o más realizaciones.

Además, se describen a continuación diversos aspectos de la presente invención. Debería ser evidente que la revelación en la presente memoria puede ser realizada en una amplia variedad de formas y que cualquier estructura y / o función específica divulgada en la presente memoria es meramente representativa. En base a las revelaciones en la presente memoria, un experto en la técnica debería apreciar que un aspecto divulgado en la presente memoria puede ser implementado independientemente de otros aspectos cualesquiera, y que dos o más de estos aspectos pueden ser combinados de diversas maneras. Por ejemplo, un aparato puede ser implementado y / o un procedimiento puesto en práctica usando cualquier número de los aspectos enunciados en la presente memoria. Además, un aparato puede ser implementado y / o un procedimiento puesto en práctica usando otra estructura y / o funcionalidad, además, o en lugar, de uno o más de los aspectos enunciados en la presente memoria. Como ejemplo, muchos de los procedimientos, dispositivos, sistemas y aparatos descritos en la presente memoria están descritos en el contexto del traspaso entre eNodos B en sistemas de comunicaciones de E-UTRAN. Un experto en la técnica debería apreciar que técnicas similares podrían aplicarse a otros entornos de comunicación.

Según se usan en esta solicitud, los términos “componente”, “módulo”, “sistema” y similares están concebidos para referirse a una entidad referida a ordenadores, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software, software en ejecución, firmware, middleware, micro-código y / o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no está limitado a ser, un proceso ejecutándose en un procesador, un procesador, un objeto, un objeto ejecutable, una hebra de ejecución, un programa y / o un ordenador. A modo de ilustración, y no de limitación, tanto una aplicación ejecutándose en un dispositivo informático, como el dispositivo informático, pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y / o hebra de ejecución, y un componente puede estar localizado en un ordenador y / o distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde diversos medios legibles por ordenador, que tengan diversas estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse por medio de procesos locales y / o remotos, tal como de acuerdo a una señal que tenga uno o más paquetes de datos (p. ej., datos de un componente interactuando con otro componente en un sistema local, o un sistema distribuido, y / o por una red tal como Internet, con otros sistemas por medio de la señal). Adicionalmente, los componentes de sistemas descritos en la presente memoria pueden ser re-dispuestos y / o complementados por componentes adicionales, a fin de facilitar lograr los diversos aspectos, objetivos, ventajas, etc., descritos con respecto a los mismos, y no están limitados a las configuraciones precisas enunciadas en una figura dada, como apreciará un experto en la técnica.

Además, diversas realizaciones se describen en la presente memoria con relación a un terminal inalámbrico o equipo de usuario (UE). Un terminal inalámbrico o UE también puede ser denominado un sistema, una unidad de abonado, una estación de abonado, una estación móvil, un móvil, un dispositivo móvil, una estación remota, un terminal remoto, un terminal de acceso, un terminal de usuario, un terminal, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un agente de usuario o un dispositivo de usuario. Un terminal inalámbrico o UE puede ser un teléfono celular, un teléfono sin cables, un teléfono del Protocolo de Iniciación de Sesiones (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo de mano con capacidad de conexión inalámbrica, un dispositivo informático u otro dispositivo de procesamiento conectado con un módem inalámbrico. Además, diversas realizaciones se describen en la presente memoria con relación a una estación base. Una estación base puede ser utilizada para comunicarse con uno o más terminales inalámbricos, y también puede ser mencionada como un punto de acceso, un Nodo B, un eNodo B, nodos de origen o de destino, o con alguna otra terminología.

Además, diversos aspectos o características descritos en la presente memoria pueden ser implementados como un procedimiento, un aparato o un artículo de fabricación, usando técnicas estándar de programación y / o ingeniería. El término “artículo de fabricación”, según se usa en la presente memoria, está concebido para abarcar un programa de ordenador accesible desde cualquier dispositivo, portador o medios legibles por ordenador. Por ejemplo, los medios legibles por ordenador pueden incluir, pero no se limitan a, dispositivos de almacenamiento magnético (p. ej., disco rígido, disco flexible, bandas magnéticas, etc.), discos ópticos (p. ej., discos compactos (CD), discos versátiles digitales (DVD), etc.), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (p. ej., EPROM, tarjeta, barra, impulsor clave, etc.). Adicionalmente, diversos medios de almacenamiento descritos en la presente memoria pueden representar uno o más dispositivos y / u otros medios legibles por máquina para almacenar información.

Adicionalmente, debería apreciarse que una onda portadora puede ser empleada para llevar datos, o instrucciones, electrónicos, legibles por ordenador, tales como los usados en la transmisión y recepción de correo de voz, en el acceso a una red tal como una red celular o en la instrucción de un dispositivo para realizar una función específica. Por supuesto, los expertos en la técnica reconocerán que pueden hacerse muchas modificaciones en las realizaciones divulgadas, sin apartarse del ámbito o espíritu de la invención, según se lo descrito y reivindicado en la presente memoria.

Además, la palabra “ejemplar” se usa en la presente memoria para significar “que sirve como ejemplo, caso o ilustración”. Cualquier aspecto o diseño descrito en la presente memoria como “ejemplar” no ha de ser necesariamente interpretado como preferido o ventajoso sobre otros aspectos o diseños. En cambio, el uso de la palabra “ejemplar” está concebido para presentar conceptos en una forma concreta. Según se usa en esta solicitud, el término “o” está concebido para indicar un “o” inclusivo, en lugar de un “o” exclusivo. Es decir, a menos que se especifique lo contrario, o que quede claro a partir del contexto, “X emplea A o B” está concebido para indicar cualquiera de las permutaciones inclusivas naturales. Es decir, si X emplea A; X emplea B; o X emplea tanto A como B, entonces “X emplea A o B” se satisface en cualquiera de los casos precedentes. Además, los artículos “un” y “uno”, según se usan en esta solicitud y en las reivindicaciones adjuntas, deberían ser generalmente interpretados con el significado “uno o más”, a menos que se especifique otra cosa, o que quede claro a partir del contexto que están orientados a una forma singular.

Las técnicas descritas en la presente memoria pueden ser usadas para diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como las redes de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), las redes de Acceso Múltiple por División del Tiempo (TDMA), las redes de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), las redes de FDMA Ortogonal (OFDMA), las redes de FDMA de Portadora Única (SC-FDMA), etc. Los términos “redes” y “sistemas” se usan a menudo de forma intercambiable. Una red de CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Acceso de Radio Terrestre del UMTS (UTRA), cdma2000, etc. El UTRA incluye el CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y la Baja Velocidad de Chip (LCR). cdma2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Una red de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA, E-UTRA y GSM son parte del Sistema Universal de Telecomunicación Móvil (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) es una versión inminente del UMTS que usa E-UTRA. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS y LTE están descritos en documentos de una organización llamada “Proyecto de Colaboración de 3ª Generación” (3GPP). cdma2000 está descrita en documentos de una organización llamada “Proyecto 2 de Colaboración de 3ª Generación” (3GPP2). Estas diversas tecnologías y normas de radio son conocidas en la técnica. Para mayor claridad, ciertos aspectos de las técnicas anteriores pueden ser descritos más adelante en el contexto de procedimientos de traspaso entre eNodos B (eNB), según se aplica a la LTE y la E-UTRAN y, como resultado, la terminología del 3GPP puede ser usada en gran parte de la descripción a continuación, donde corresponda.

Con referencia ahora a la **FIG. 1**, se ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple, de acuerdo a una realización. El punto de acceso 100 (AP) incluye grupos de antenas múltiples, uno que incluye a 104 y a 106, otro que incluye a 108 y a 110 y uno adicional que incluye a 112 y a 114. En la Fig. 1, solamente se muestran dos antenas para cada grupo de antenas; sin embargo, pueden ser utilizadas más o menos antenas para cada grupo de antenas. El terminal de acceso 116 (AT) está en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal de acceso 116 por el enlace directo 120 y reciben información desde el terminal de acceso 116 por el enlace inverso 118. El terminal de acceso 122 está en comunicación con las antenas 106 y 108, donde las antenas 106 y 108 transmiten información al terminal de acceso 122 por el enlace directo 126 y reciben información desde el terminal de acceso 122 por el enlace inverso 124. En un sistema de FDD, los enlaces de comunicación 118, 120, 124 y 126 pueden usar distinta frecuencia para la comunicación. Por ejemplo, el enlace directo 120 puede usar una frecuencia distinta a la usada por el enlace inverso 118.

Cada grupo de antenas y / o el área en la cual están diseñadas para comunicarse se menciona a menudo como un sector del punto de acceso. En la realización, cada uno de los grupos de antena está diseñado para comunicarse con terminales de acceso en un sector de las áreas abarcadas por el punto de acceso 100.

En la comunicación por los enlaces directos 120 y 126, las antenas transmisoras del punto de acceso 100 utilizan la formación de haces a fin de mejorar la razón entre señal y ruido de los enlaces directos para los distintos terminales de acceso 116 y 124. Además, un punto de acceso que usa la formación de haces para transmitir a terminales de accesos dispersos aleatoriamente por su cobertura produce menos interferencia para los terminales de acceso en células vecinas que un punto de acceso que transmite a través de una única antena a todos sus terminales de acceso.

La **FIG. 2** ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 200 con múltiples estaciones base 210 y múltiples terminales 220, como puede utilizarse conjuntamente con uno o más aspectos de la presente invención. Una estación base es generalmente una estación fija que se comunica con los terminales y también puede llamarse un punto de acceso, un Nodo B, un eNodo B, o con alguna otra terminología. Cada estación base 210 proporciona cobertura de comunicación para un área geográfica específica, ilustrada como tres áreas geográficas, etiquetadas

como 202a, 202b y 202c. El término “célula” puede referirse a una estación base y / o a su área de cobertura, según el contexto en el cual se usa el término. Para mejorar la capacidad del sistema, el área de cobertura de una estación base puede ser dividida en múltiples áreas más pequeñas (p. ej., tres áreas más pequeñas, de acuerdo a la célula 202a en la **FIG. 2**), 204a, 204b y 204c. Cada área más pequeña puede ser servida por un respectivo subsistema transceptor base (BTS). El término “sector” puede referirse a un BTS y / o a su área de cobertura, según el contexto en el cual se usa el término. Para una célula sectorizada, los BTS para todos los sectores de esa célula están habitualmente co-situados dentro de la estación base para la célula. Las técnicas de transmisión descritas en la presente memoria pueden ser usadas para un sistema con células sectorizadas, así como un sistema con células no sectorizadas. Para simplificar, en la siguiente descripción, el término “estación base” se usa genéricamente para una estación fija que sirve a un sector, así como para una estación fija que sirve a una célula.

Los terminales 220 están habitualmente dispersos en toda la extensión del sistema, y cada terminal puede ser fijo o móvil. Un terminal también puede llamarse un terminal de acceso, un equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación inalámbrica, una estación móvil, un dispositivo de usuario, o con alguna otra terminología. Un terminal puede ser un dispositivo inalámbrico, un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), una tarjeta de módem inalámbrico, etc. Cada terminal 220 puede comunicarse con cero, una o múltiples estaciones base por el enlace descendente y el enlace ascendente en cualquier momento dado. El enlace descendente (o enlace directo) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base a los terminales, y el enlace ascendente (o enlace inverso) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales a las estaciones base.

Para una arquitectura centralizada, un controlador de sistema 230 se acopla con las estaciones base 210 y proporciona coordinación y control para las estaciones base 210. Para una arquitectura distribuida, las estaciones base 210 pueden comunicarse entre sí según sea necesario. La transmisión de datos por el enlace directo ocurre desde un punto de acceso a un terminal de acceso a, o cerca de, la máxima velocidad de datos que puede disponer de soporte por parte del enlace directo y / o del sistema de comunicación. Canales adicionales del enlace directo (p. ej., el canal de control) pueden ser transmitidos desde múltiples puntos de acceso a un terminal de acceso. La comunicación de datos de enlace inverso puede ocurrir desde un terminal de acceso a uno o más puntos de acceso, mediante una o más antenas en los terminales 220 y / o las estaciones base 210, según lo descrito anteriormente con respecto a la FIG. 1.

Como se ha descrito anteriormente, la E-UTRAN implementa un cierto número de funciones de gestión de recursos de radio al nivel del eNodo B. La hipótesis actual de trabajo para la señalización de traspaso es usar el mismo triple saludo mutuo que en el UMTS, con las dificultades identificadas en lo que antecede, donde el mecanismo de traspaso del UMTS (p. ej., medición, decisión y ejecución) está centralmente controlado. Sin embargo, existen significativas diferencias arquitectónicas, de modo que puedan ser implementadas optimizaciones de protocolo para permitir a los operadores móviles aprovechar las frecuentes actualizaciones de protocolo (incluyendo actualizaciones de capa física), permitir a los operadores móviles emplear agresivamente redes de múltiples proveedores y habilitar el uso de nuevas configuraciones de radio en el eNodo B de destino, a pesar de la falta de soporte de protocolo por parte del eNodo B de origen.

La **FIG. 3A** ilustra un diagrama de bloques de alto nivel, no limitador, de un sistema que facilita el traspaso entre eNodos B, en el cual se ilustra una transferencia de mensaje de Comando de HO. El sistema 300A incluye el equipo de usuario 302 que está acoplado comunicativamente con una estación base 304 (mencionada como el eNodo B de origen) de manera inalámbrica. Con referencia a las **FIGs. 3 y 4**, Uu (316 416) es una interfaz externa, que conecta el eNodo B con el UE, y X2 (318 418) es una interfaz entre eNodos B, que incluye tanto un plano de control como uno de usuario. El equipo de usuario 302 puede ser de naturaleza móvil, de modo que la calidad asociada a las señales recibidas desde la estación base 304 puede variar según el UE 302 se traslada dentro de un sector, o a un sector distinto dentro de la misma célula, lo que requiere un traspaso entre eNodos B. Por lo común se entiende que un Comando de HO 314 es un mensaje de señalización de RRC, donde el mensaje es físicamente transmitido por la célula de origen o un eNodo B 304 en un traspaso normal. Además, la terminación del protocolo del Comando de HO, para entidades específicas de red física, puede ser descrita como creada por el RRC 310 en el eNB de origen 304, en caso de traspaso entre eNB.

La **FIG. 3B** ilustra un diagrama de bloques de alto nivel, no limitador, de un sistema que facilita el traspaso entre eNodos B, al cual son aplicables diversos aspectos de la presente invención. El sistema 300B incluye el equipo de usuario 302, que está acoplado comunicativamente con una estación base 304 (mencionada como el eNodo B de origen) de manera inalámbrica. El equipo de usuario 302 puede ser de naturaleza móvil, de modo que la calidad asociada a las señales recibidas desde la estación base 304 puede variar según el UE 302 se traslada dentro de una región geográfica, requiriendo un traspaso entre eNodos B a un eNodo B de destino 306. Como se ha descrito anteriormente, para el caso del traspaso entre eNB, el RRC termina en el eNB (304 306), a diferencia del RNC en el UMTS. Por tanto, es posible que el eNB de destino 306 preste soporte a una versión más nueva del protocolo de RRC, con respecto a la que implementa el eNB de origen 304. Como resultado, sin modificaciones en el procedimiento de traspaso entre Nodos B del UMTS, puede impedirse que el eNB de destino 306 configure parámetros de radio que son solamente realizados por el protocolo de RRC del eNB de destino 312, porque tal configuración puede no ser entendida por el eNB de origen 304.

La exposición siguiente proporciona información adicional de fondo con respecto a la señalización entre la red (p. ej., la estación base 304 y / o el controlador del sistema 230) y el terminal inalámbrico (p. ej., el UE 302 o el terminal de acceso 220) en el contexto del UMTS. En un aspecto, los canales lógicos son clasificados en Canales de Control y Canales de Tráfico. Los Canales de Control Lógico comprenden el Canal de Control de Difusión (BCCH), que es un canal de DL para difundir información de control del sistema, el Canal de Control de Paginación (PCCH), que es un canal de DL que transfiere información de paginación, y el Canal de Control de Multi-difusión (MCCH), que es un canal de DL de punto a multi-punto, usado para transmitir información de planificación y control del Servicio de Difusión y Multi-difusión de Multi-medios (MBSM), para uno o varios Canales de Tráfico de Multi-difusión (MTCH). En general, después de establecer la conexión de Control de Recursos de Radio (RRC), este canal es usado solamente por los UE 302 que reciben el MBMS. El Canal de Control Dedicado (DCCH) es un canal bidireccional de punto a punto que transmite información de control dedicada y que es usado por los UE 302 con una conexión de RRC. En un aspecto adicional, los canales de tráfico lógico comprenden un Canal de Tráfico Dedicado (DTCH), que es un canal bidireccional de punto a punto, dedicado a un UE para la transferencia de información de usuario, y también un MTCH, canal de DL de Punto a Multi-punto, para transmitir datos de tráfico.

En un aspecto adicional, los canales de transporte se clasifican en canales de DL y de UL. Los canales de transporte de DL comprenden un Canal de Difusión (BCH), un Canal de Datos Compartidos de Enlace Descendente (DL-SDCH) y un Canal de Paginación (PCH), en donde el PGH es para el soporte del ahorro de energía del UE (el ciclo de Recepción Discontinua (DRX) es indicado por la red al UE), difundido por una célula entera y correlacionado con recursos de PHY, que puede ser usado para otros canales de control / tráfico. Los canales de transporte de UL comprenden un Canal de Acceso Aleatorio (RACH), un Canal de Solicitud (REQCH), un Canal de Datos Compartidos de Enlace Ascendente (UL-SDCH) y una pluralidad de canales de PHY. Los canales de PHY comprenden un conjunto de canales de DL y de canales de UL.

Los canales de PHY de DL comprenden:

- Canal Piloto Común (CPICH)
- Canal de Sincronización (SCH)
- Canal de Control Común (CCCH)
- Canal de Control de DL Compartido (SDCCH)
- Canal de Control de Multi-difusión (MCCH)
- Canal de Asignación de UL Compartido (SUACH)
- Canal de Acuse de Recibo (ACKCH)
- Canal Físico de Datos Compartidos de DL (DL-PSDCH)
- Canal de Control de Potencia de UL (UPCCH)
- Canal Indicador de Paginación (PICH)
- Canal Indicador de Carga (LICH)

Los Canales de PHY de UL comprenden:

- Canal Físico de Acceso Aleatorio (PRACH)
- Canal de Indicador de Calidad de Canal (CQICH)
- Canal de Acuse de Recibo (ACKCH)
- Canal Indicador de Subconjunto de Antenas (ASICH)
- Canal de Solicitud Compartido (SREQCH)
- Canal Físico de Datos Compartidos de UL (UL-PSDCH)
- Canal Piloto de Banda Ancha (BPICH)

De acuerdo a diversas realizaciones no limitadoras, la invención proporciona cambios arquitectónicos y de protocolo para el procedimiento de traspaso entre nodos. De acuerdo a diversos aspectos de la invención, la terminación lógica del protocolo puede ser implementada entre el UE 302 y el eNB de destino 306 para la señalización de HO entre eNB. Ventajosamente, la terminación del protocolo entre el UE y el eNB de destino permite la eliminación del mensaje de HO Completo del UMTS para la LTE, lo que permite implementaciones del protocolo relativamente más sencillas. De acuerdo a aspectos adicionales de la invención, un mensaje de Informe de Medición y un mensaje de Comando HO 314 pueden ser remitidos a la BS de destino 306 y al UE 302, respectivamente, por la BS de origen 304.

En realizaciones adicionales, no limitadoras, el mensaje de Comando HO 314 puede ser encapsulado en un mensaje de RRC adecuado (p. ej., una transferencia directa de RRC) por el eNB de origen 304. Ventajosamente, el eNB de origen 304 no requiere la capacidad de entender todos los contenidos en el mensaje de Comando de HO 314. Por tanto, el eNB de origen 304 puede requerir, mínimamente, solo la capacidad de identificar el mensaje de Comando de HO 314 como un mensaje de Comando de HO, de acuerdo a diversas realizaciones. En realizaciones adicionales, el eNB de origen 404 puede incluir la capacidad de discernir el destino del mensaje de Comando de HO. Ventajosamente, el mecanismo de remisión de la presente invención no requiere el mecanismo de coordinación, relativamente más complicado, entre la BS de origen y la BS de destino del UMTS, que puede ser un reto en la red de múltiples proveedores. Como se apreciará, los cambios divulgados permiten la interoperabilidad mejorada entre

los eNB que implementan distintas versiones del protocolo, o entre los eNB de distintos proveedores, lo cual a su vez permite frecuentes actualizaciones del protocolo. Adicionalmente, de acuerdo a realizaciones adicionales, no limitadoras, la invención permite a la BS de destino configurar una nueva configuración de radio que no dispone de soporte por parte de la BS de origen.

5 Para los fines de descripción de realizaciones específicas, no limitadoras, de la invención, se usa la siguiente nomenclatura adicional del UMTS: el Control de Enlace de Radio (RCLC) es una sub-capa de la interfaz de radio que proporciona fiabilidad; la Modalidad Transparente (RLC-TM) es el servicio transparente en el RLC, cuyas funciones incluyen, pero no se limitan a, la transferencia de datos de usuario y la segmentación y re-ensamblaje; el
10 Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes (PDCP) se usa en el UMTS para formatear los datos en una estructura adecuada antes de la transferencia por la interfaz aérea; el Subsistema Servidor de Red de Radio (SRNS) se refiere al hecho de que hay un SRNS para cada UE que tenga una conexión con la UTRAN, y que controla la conexión de RRC entre un UE y la UTRAN; y COUNT-C es un número de secuencia de cifrado en el algoritmo de cifrado del UMTS, que es actualizado secuencialmente para cada bloque de texto llano. Si bien diversas
15 realizaciones se describen con respecto al UMTS, la UTRAN o la E-UTRAN, alguien medianamente experto en la técnica reconocerá que podrían hacerse diversas modificaciones sin apartarse del espíritu de la invención divulgada. Por tanto, debería entenderse que la descripción en la presente memoria no es sino una de muchas realizaciones que pueden ser posibles manteniéndose a la vez dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas a la misma.

20 La **FIG. 4A** ilustra un diagrama de bloques de alto nivel, no limitador, de un sistema que facilita el traspaso entre eNodos B, de acuerdo a diversos aspectos de la invención. El sistema 400A incluye el equipo de usuario 402, que está acoplado comunicativamente con una estación base 404 (mencionada como el eNodo B de origen) de manera inalámbrica. El equipo de usuario 402 puede ser de naturaleza móvil, de modo que la calidad asociada a las señales recibidas desde la estación base 404 pueda variar según el UE 402 se traslada dentro de una región geográfica,
25 requiriendo el traspaso entre eNodos B a un eNodo B de destino 406. De acuerdo a diversas realizaciones no limitadoras de la invención, un mensaje de Comando de HO 414 puede ser creado por el eNB de destino 406 y puede ser remitido por el RRC en el eNB de origen 404. De acuerdo a realizaciones adicionales, no limitadoras, el mensaje de Comando de HO 414 puede ser encapsulado en un mensaje adecuado del RRC (p. ej., una transferencia directa del RRC) por el eNB de origen 404. Ventajosamente, el eNB de origen 404 sí requiere la capacidad de entender todos los contenidos en el mensaje de Comando de HO 414. Por tanto, el eNB de origen 404 puede requerir mínimamente solo la capacidad de identificar el mensaje de Comando de HO 414 como un mensaje de Comando de HO, de acuerdo a diversas realizaciones. En realizaciones adicionales, el eNB de origen 404 puede incluir la capacidad de discernir el destino del mensaje de Comando de HO. Adicionalmente, de acuerdo a realizaciones adicionales no limitadoras, la invención permite al eNB de destino 406 configurar una nueva configuración de radio que no dispone de soporte por parte del eNB de origen 404.
35

La **FIG. 4B** ilustra una estructura ejemplar, no limitadora, del mensaje de Comando de HO, de acuerdo a diversos aspectos de la invención. Según se ha descrito brevemente, el mensaje de Comando de HO (414) puede ser encapsulado en un mensaje adecuado del RRC 400B (p. ej., una transferencia directa del RRC) por el eNB de
40 origen 404, y remitido al UE 402. Por ejemplo, el mensaje de Comando de HO 426 procedente del eNB de destino 406 puede ser encapsulado en el mensaje de RRC 420 del eNB de origen, en el que el mensaje de comando de HO 412 sigue siendo auto-descodificable, de acuerdo a diversos aspectos de la invención. De acuerdo a aspectos adicionales de la invención, la protección de integridad 422 y el cifrado 428 pueden ser realizados por el eNB de origen 404, en base a una relación de seguridad pre-existente entre el eNB de origen 404 y un dispositivo móvil asociado al mensaje de comando de HO. Ventajosamente, el procedimiento no requiere una nueva asociación de seguridad entre el UE y el nodo de destino. Por ejemplo, una asociación de seguridad existente puede ser proporcionada por una cualquiera, o más de una, de las capas, sub-capas, protocolos y / o similares existentes de interfaz de radio, o cualquier combinación de los mismos (p. ej., RLC, PDCP, etc.). Como un ejemplo adicional, una cabecera de RRC 424 que comprende información (p. ej., discriminador de mensajes, identificador de transacción y similares) puede ser añadida por el eNB de origen 404. De acuerdo a diversos aspectos de la presente invención, la estructura de mensaje 400B proporcionada permite, ventajosamente, el uso de una configuración de radio de nueva versión del eNodo B de destino 406, incluso si el eNB de origen 404 no da soporte a la correspondiente versión del protocolo. Como resultado, los operadores móviles pueden aprovechar las frecuentes actualizaciones del protocolo, incluyendo las actualizaciones de capa física.
50

55 La **FIG. 4C** ilustra un flujo de señalización ejemplar, no limitador, para el traspaso entre los eNB, de acuerdo a diversos aspectos de la invención. Según lo descrito, el mensaje de Comando de HO 414 puede ser encapsulado 434 en un mensaje de RRC 400B adecuado (p. ej., una transferencia directa de RRC) por el eNB de origen 404, y remitido 434 al UE 402. Además, de acuerdo a realizaciones adicionales, no limitadoras, de la invención, un mensaje de Informe de Medición puede ser encapsulado 432 en un mensaje entre nodos (p. ej., un mensaje entre eNodos B) y remitido al eNB de destino 406 por el eNB de origen 404, donde los corchetes “[]” indican la encapsulación de los respectivos mensajes (432 434). Debido a que la RRM de la E-UTRAN es más distribuida que la de la UTRAN, el eNB de origen 404 puede no tener conocimiento exacto de la situación de la RRM del eNB de destino 406. Por tanto, los mecanismos divulgados proporcionan movilidad adicional optimizada entre los eNB, al permitir al eNB de destino 406 el procesamiento de Informes de Medición 430 procedentes del UE 402, en lugar del procesamiento del eNB de origen (p. ej., donde el eNB de origen 404 solamente mira a la mejor célula indicada por el UE 402).
65

Ventajosamente, dados los contenidos completos del Informe de Medición en el eNB de destino 406, los mecanismos proporcionados permiten al eNB de destino 406 tomar la mejor decisión de traspaso en base a la información de RRM más exacta. Como resultado, el habitual intercambio de mensajes en un traspaso entre los eNB puede ser descrito como teniendo lugar entre el UE 402 y el eNB de destino 406, desde un punto de vista lógico. De acuerdo a diversas realizaciones no limitadoras, el mecanismo provisto de remisión de mensajes elimina ventajosamente la necesidad de una complicada coordinación entre el eNB de origen 404 y el eNB de destino 406, así como los problemas de interoperabilidad resultantes entre los proveedores y las versiones del protocolo.

Como una ventaja adicional, la terminación del protocolo entre el UE 402 y el eNB de destino 406 puede permitir la eliminación del mensaje de HO Completo del UMTS para la LTE, lo que permite implementaciones del protocolo relativamente más sencillas. La experiencia muestra que apoyarse en mensajes de HO Completo conduce a veces a comportamientos inestables del protocolo. En efecto, algunos procedimientos en el UMTS se apoyan en el L2-ACK para el mensaje completo. De acuerdo a aspectos adicionales de la invención, esto puede evitarse para la LTE, colocando información adicional o suplementaria (p. ej., información de mensajes XX_completo de la UTRAN, tal como el identificador de transacción del RRC, el tiempo de activación para la protección de integridad en el UL, el tiempo de activación de cifrado para el Portador de Radio (RB) usando RLC-TM, la información del número de secuencia del PDCP para dar soporte a la reubicación del SRNS sin pérdidas, los valores de START para la inicialización de COUNT-C (reubicación de SRNS)) en un mensaje de Comando de HO, o en un mensaje de Informe de Medición, según se describe más adelante. De tal modo, la culminación, por el UE 402, de la parte física del traspaso puede ser obtenida por señalización de L1 / L2 (p. ej., como parte del acceso aleatorio en la célula de destino).

Con fines de ilustración, ha sido descrita información varia de mensajes XX_completo de la UTRAN, para su inclusión optativa y adicional o suplementaria en un mensaje de Comando de HO o Informe de medición, para facilitar, crear, generar, ejecutar, etc., un suceso, función, indicación, indicador, etc., de traspaso completo en el sistema de comunicación inalámbrica. Sin embargo, debería apreciarse que tales descripciones no deberían ser interpretadas como necesarias para, o limitadoras de, las reivindicaciones adjuntas a la presente. Como resultado, sin apartarse del ámbito de la presente invención, según específicos detalles de implementación o consideraciones de diseño, tal información puede estar o no incluida en un Comando de HO o un mensaje de Informe de Medición, según al menos una o más de las siguientes consideraciones. Por ejemplo, un identificador de transacción de RRC puede ser más útil cuando un mensaje de respuesta desde el UE es XX_Fallo, a fin de que la red sepa en cuál configuración ha fallado el UE. Para casos exitosos, esta información no es tan relevante, a menos que la red inicie reconfiguraciones enrevesadas. Como un ejemplo adicional, el tiempo de activación para la protección de la integridad en el UL y los valores de START para la inicialización de COUNT-C (reubicación de SRNS) pueden ser determinados por la red e incluidos en el mensaje de Comando de HO. En cualquier caso, esto puede ser deseable para mayor simplicidad del procedimiento de seguridad en la LTE. Además, el tiempo de activación del cifrado para el Portador de Radio (RB) usando RLC-TM, probablemente, ya no es relevante en la LTE, por apoyarse el cifrado para la RLC-TM en un número de secuencia de RLC no ideado para la LTE. Además, la información del número de secuencia del PDCP proveniente del UE puede no ser requerida para dar soporte a la reubicación del SRNS sin pérdidas. Como resultado, la presente invención permite ventajosamente la eliminación del mensaje de HO Completo, potencialmente redundante o innecesario, en la LTE, permitiendo una mínima complejidad del protocolo.

Con referencia ahora a la **FIG. 5**, se ilustra un aparato de comunicaciones 500 para su empleo dentro de un entorno de comunicaciones inalámbricas. El aparato 500 puede ser una estación base 304 o una parte de la misma, o el equipo de usuario 302 o una parte del mismo (tal como una tarjeta digital segura (SD) acoplada con un procesador). El aparato 500 puede incluir una memoria 502 que retiene diversas instrucciones con respecto al procesamiento de señales, la planificación de comunicaciones, la solicitud de brechas de medición y / o similares. Por ejemplo, si el aparato 500 es un equipo de usuario según lo descrito más adelante con relación a las **FIGs. 11 a 12 y 15**, la memoria 502 puede incluir instrucciones para transmitir un mensaje de informe de medición a un nodo de origen, para la encapsulación por el nodo de origen en un mensaje entre nodos (p. ej., un mensaje entre eNodos B) y remitirlo a un nodo de destino. La memoria 502 puede incluir además instrucciones para recibir un mensaje de comando de traspaso, encapsulado por el nodo de origen, remitido desde el nodo de destino, de acuerdo a diversos aspectos de la invención. Además, la memoria 502 puede incluir instrucciones para procesar información suplementaria incluida en el mensaje encapsulado de comando de traspaso, para facilitar la generación de una indicación de traspaso completo. Con ese fin, la memoria 502 puede incluir instrucciones para adosar información adicional al mensaje de informe de medición, para facilitar la generación de la indicación de traspaso completo. Las anteriores instrucciones ejemplares, y otras instrucciones adecuadas, pueden ser retenidas dentro de la memoria 502, y un procesador 504 puede ser utilizado con relación a la ejecución de las instrucciones (según, por ejemplo, la comparación del informe de medición, los resultados de las decisiones de traspaso, la recepción de un comando de traspaso, etc.).

Además, como se ha indicado anteriormente, el aparato 500 puede ser una estación base y / o una parte de la misma, según se describe más adelante con relación a las **FIGs. 9 a 10 y 14**. Las estaciones base desempeñan habitualmente el papel de un nodo de origen o un nodo de destino, según las circunstancias específicas del UE con respecto a diversos nodos B. Como un ejemplo de nodo de origen, la memoria 502 puede incluir instrucciones para recibir un comando de traspaso creado por una estación base de destino, y para encapsular el comando de traspaso

en un mensaje de Control de Recursos de Radio, de acuerdo a diversos aspectos descritos en la presente memoria. La memoria 502 puede incluir adicionalmente instrucciones para cifrar un comando de traspaso encapsulado, utilizando una relación de seguridad pre-existente entre un dispositivo móvil asociado al comando de traspaso y el nodo de origen, y para adosar una o más entre la información de protección de integridad y una cabecera de Control de Recursos de Radio, de acuerdo a aspectos adicionales de la invención. Además, la memoria 502 puede incluir adicionalmente instrucciones para facilitar la transmisión de un comando de traspaso encapsulado al dispositivo móvil. Como un ejemplo de nodo de destino, la memoria 502 puede incluir instrucciones para recibir y procesar un mensaje de informe de medición, de acuerdo a diversos aspectos descritos en la presente memoria. La memoria 502 puede incluir adicionalmente instrucciones para procesar información adicional incluida en el mensaje de informe de medición, para crear una indicación de traspaso completo, de acuerdo a aspectos adicionales de la invención. Además, la memoria 502 puede incluir adicionalmente instrucciones para determinar, por parte del nodo de destino, una decisión de traspaso concerniente a un terminal inalámbrico asociado al mensaje de informe de medición. Además, la memoria 502 puede incluir instrucciones para transmitir un mensaje de comando de traspaso al terminal inalámbrico, por parte del nodo de destino, en donde el mensaje de comando de traspaso incluye información suplementaria para facilitar la creación de la indicación de traspaso completo. El procesador 504 puede ser empleado para ejecutar instrucciones retenidas dentro de la memoria 502. Si bien se han proporcionado varios ejemplos, se entiende que las instrucciones descritas en forma de metodologías (p. ej., las **FIGs. 6 a 7**) pueden ser incluidas dentro de la memoria 502 y ejecutadas por el procesador 504.

Con referencia a las **FIGs. 6 y 7**, se ilustran metodologías específicas de alto nivel para el traspaso entre eNodos B, de acuerdo a diversas realizaciones. Si bien, con fines de simplificar la explicación, las metodologías se muestran y describen como una serie de actos, ha de entenderse y apreciarse que las metodologías no están limitadas por el orden de los actos, ya que algunos actos pueden ocurrir en órdenes distintos, y / o simultáneamente con otros actos distintos a los mostrados y descritos en la presente memoria. Por ejemplo, los expertos en la tecnología entenderán y apreciarán que una metodología podría, alternativamente, ser representada como una serie de estados o sucesos inter-relacionados, tal como en un diagrama de estados. Además, no todos los actos ilustrados pueden ser utilizados para implementar una metodología, de acuerdo a una o más realizaciones.

La **FIG. 6** ilustra metodologías de alto nivel, no limitadoras, para el traspaso entre eNodos B, de acuerdo a diversas realizaciones descritas en la presente memoria. Como se ha descrito anteriormente, las estaciones base pueden desempeñar habitualmente el papel de un nodo de origen o de un nodo de destino, según las circunstancias específicas del UE con respecto a diversos nodos B. Como resultado, las metodologías se describen con relación al traspaso entre eNodos B en el contexto de un nodo de origen y un nodo de destino. Por ejemplo, una metodología 600 puede comprender recibir en un nodo de origen un mensaje de comando de traspaso, creado por un nodo de destino en 602. En 604, el mensaje de comando de traspaso puede ser encapsulado en un mensaje de Control de Recursos de Radio, que también puede incluir adosar información de control de integridad, o una cabecera de RRC, por parte del nodo de origen en 606. En 608, el mensaje encapsulado de comando de traspaso puede ser cifrado en base a una asociación de seguridad pre-existente entre un UE asociado al mensaje de comando de traspaso y el nodo de origen. Luego, el mensaje encapsulado de comando de traspaso puede ser transmitido a un terminal inalámbrico asociado al mensaje de comando de traspaso en 610. Una metodología adicional 652 puede comprender un nodo de destino que recibe y procesa un informe de medición en 652. En 654, el nodo de destino puede procesar adicionalmente información suplementaria incluida en el informe de medición, para facilitar la generación de una indicación de traspaso completo en el sistema de comunicación inalámbrica. En 656, el nodo de destino determina una decisión de traspaso concerniente a un dispositivo móvil asociado al informe de medición y transmite un comando de traspaso al dispositivo móvil en 658. Además, el destino puede incluir información suplementaria para facilitar una indicación de traspaso completo en 660.

La **FIG. 7** ilustra una metodología específica adicional de alto nivel para el traspaso entre eNodos B, de acuerdo a diversas realizaciones descritas en la presente memoria. Con respecto al equipo de usuario, una metodología puede comprender transmitir un informe de medición a un nodo de origen, para la encapsulación, por parte del nodo de origen, en un mensaje entre nodos (p. ej., un mensaje entre eNodos B) y remitirlo a un nodo de destino en 702. Adicionalmente, en 704, el UE puede adosar información adicional al informe de medición para facilitar la generación de una indicación de traspaso completo. En 706, un mensaje de comando de traspaso, encapsulado por un nodo de origen, remitido desde el nodo de destino, puede ser recibido en el UE, que puede procesar información suplementaria incluida en el mensaje encapsulado del comando de traspaso, para facilitar la generación de una indicación de traspaso completo en 608.

La **FIG. 8** ilustra un sistema de comunicación ejemplar 800, implementado de acuerdo a diversos aspectos, que incluye múltiples células: célula 1 802, célula M 804. Obsérvese que las células vecinas 802 y 804 se solapan levemente, según lo indicado por la región de frontera celular 868, creando por ello el potencial para la interferencia de señales entre las señales transmitidas por las estaciones base en células vecinas. Cada célula 802 y 804 del sistema 800 incluye tres sectores. Células que no han sido subdivididas en múltiples sectores ($N = 1$), células con dos sectores ($N = 2$) y células con más de 3 sectores ($N > 3$) también son posibles, de acuerdo a diversos aspectos. La célula 802 incluye un primer sector, el sector I 810, un segundo sector, el sector II 812, y un tercer sector, el sector III 814. Cada sector 810, 812, 814 tiene dos regiones de frontera de sector; cada región de frontera está compartida entre dos sectores adyacentes.

Las regiones de frontera de sector proporcionan el potencial para la interferencia de señales entre las señales transmitidas por estaciones base en sectores vecinos. La línea 816 representa una región de frontera de sector entre el sector 1810 y el sector 11812; la línea 818 representa una región de frontera de sector entre el sector 11812 y el sector 111 814; la línea 820 representa una región de frontera de sector entre el sector III 814 y el sector 1 810. De manera similar, la célula M 804 incluye un primer sector, el sector I 822, un segundo sector, el sector II 824, y un tercer sector, el sector III 826. La línea 828 representa una región de frontera de sector entre el sector I 822 y el sector II 824; la línea 830 representa una región de frontera de sector entre el sector II 824 y el sector III 826; la línea 832 representa una región de frontera entre el sector III 826 y el sector I 822. La célula I 802 incluye una estación base (BS), la estación base I 806, y una pluralidad de nodos finales (EN) (p. ej., terminales inalámbricos) en cada sector 81.0, 812, 814. El sector I 810 incluye el EN(1) 836 y el EN(X) 838, acoplados, respectivamente, con la BS 806 mediante los enlaces inalámbricos 840, 842; el sector II 812 incluye el EN(1') 844 y el EN(X') 846, acoplados, respectivamente, con la BS 806 mediante los enlaces inalámbricos 848, 850; el sector III 814 incluye el EN(1'') 852 y el EN(X'') 854, acoplados, respectivamente, con la BS 806 mediante los enlaces inalámbricos 856, 858. De manera similar, la célula M 804 incluye la estación base M 808, y una pluralidad de nodos finales (EN) en cada sector 822, 824, 826. El sector I 822 incluye el EN(1) 836' y EN(X) 838', acoplados, respectivamente, con la BS M 808 mediante los enlaces inalámbricos 840', 842'; el sector II 824 incluye el EN(1') 844' y el EN(X') 846', acoplados, respectivamente, con la BS M 808 mediante los enlaces inalámbricos 848', 850'; el sector 3 826 incluye el EN(1'') 852' y el EN(X'') 854', acoplados, respectivamente, con la BS 808 mediante los enlaces inalámbricos 856', 858'.

El sistema 800 también incluye un nodo de red 860 que está acoplado con la BS I 806 y la BS M 808, respectivamente, mediante los enlaces de red 862, 864. El nodo de red 860 también está acoplado con otros nodos de red, p. ej., otras estaciones base, nodos servidores de AAA, nodos intermedios, encaminadores, etc., y con Internet, mediante el enlace de red 866. Los enlaces de red 862, 864, 866 pueden ser, p. ej., cables de fibra óptica. Cada nodo final, p. ej., EN(1) 836, puede ser un terminal inalámbrico que incluye un transmisor, así como un receptor. Los terminales inalámbricos, p. ej., EN(1) 836, pueden desplazarse por el sistema 800 y pueden comunicarse mediante enlaces inalámbricos con la estación base en la célula en la cual el EN está situado actualmente. Los terminales inalámbricos (WT), p. ej., el EN(1) 836, pueden comunicarse con nodos a la par, p. ej., otros WT en el sistema 800, o fuera del sistema 800, mediante una estación base, p. ej., la BS 806, y / o el nodo de red 860. Los WT, p. ej., el EN(1) 836, pueden ser dispositivos de comunicaciones móviles tales como teléfonos celulares, asistentes personales de datos con módems inalámbricos, etc. Las respectivas estaciones base, o partes de las mismas, pueden realizar las diversas metodologías de nodos de origen y de destino, descritas en la presente memoria con respecto al traspaso entre eNodos B, y la generación de una indicación de traspaso completo. Los terminales inalámbricos, o partes de los mismos, pueden usar los mecanismos provistos para facilitar el traspaso entre eNodos B, y la generación de una indicación de traspaso completo, de acuerdo a los diversos aspectos proporcionados en la presente memoria.

La **FIG. 9** ilustra un sistema que puede ser utilizado con relación a mecanismos de traspaso entre eNB. El sistema 900 comprende una estación base 902 con un receptor 910 que recibe una o más señales desde uno o más dispositivos de usuario 904, por medio de una o más antenas de recepción 906, y transmite a dichos uno o más dispositivos de usuario 904 a través de una pluralidad de antenas de transmisión 908. En un ejemplo, las antenas de recepción 906 y las antenas de transmisión 908 pueden ser implementadas usando un único conjunto de antenas. El receptor 910 puede recibir información desde las antenas de recepción 906 y está operativamente asociado a un demodulador 912 que desmodula la información recibida. El receptor 910 puede ser, por ejemplo, un receptor Rake (p. ej., una técnica que procesa individualmente componentes de señales de multi-trayecto, usando una pluralidad de correlacionadores de banda base, ...), un receptor basado en MMSE o algún otro receptor adecuado para distinguir los dispositivos de usuario asignados al mismo, como apreciará un experto en la técnica. Por ejemplo, pueden emplearse múltiples receptores (p. ej., uno por antena de recepción), y tales receptores pueden comunicarse entre sí para proporcionar estimaciones mejoradas de los datos de usuario. Los símbolos desmodulados son analizados por un procesador 914 similar al procesador 1106 descrito más adelante con respecto a la **FIG. 11**, y que está acoplado con una memoria 916 que almacena información referida a asignaciones de dispositivos de usuario, tablas de consulta referidas los mismos y similares. La salida del receptor para cada antena puede ser conjuntamente procesada por el receptor 910 y / o el procesador 914. Un modulador 918 puede multiplexar la señal para su transmisión por un transmisor 920, a través de las antenas de transmisión 908, a los dispositivos de usuario 904.

La **FIG. 10** ilustra una estación base ejemplar 1000, de acuerdo a diversos aspectos de la presente invención. La estación base 1000, o partes de la misma, implementa diversos aspectos de la presente invención. Por ejemplo, la estación base 1000 puede realizar la remisión y la encapsulación, así como emitir comandos de traspaso, de acuerdo a diversos aspectos de la invención. La estación base 1000 puede ser usada como una cualquiera de las estaciones base 806, 808 del sistema 800 de la **FIG. 8**. La estación base 1000 incluye un receptor 1002, un transmisor 1004, un procesador 1006, p. ej., una CPU, una interfaz de entrada / salida 1008 y una memoria 1010, acoplados entre sí por un bus 1009, sobre el cual los diversos elementos 1002, 1004, 1006, 1008 y 1010 pueden intercambiar datos e información.

65

La antena sectorizada 1003, acoplada con el receptor 1002, se usa para recibir datos y otras señales, p. ej., informes de canal, procedentes de transmisiones de terminales inalámbricos, desde cada sector dentro de la célula de la estación base, y puede comprender una o más antenas de recepción. La antena sectorizada 1005, acoplada con el transmisor 1004, se usa para transmitir datos y otras señales, p. ej., señales de control, la señal piloto, señales de baliza, etc., a los terminales inalámbricos 1200 (véase la **FIG. 12**) dentro de cada sector de la célula de la estación base. En diversos aspectos, la estación base 1000 puede emplear múltiples receptores 1002 y múltiples transmisores 1004, p. ej., un receptor individual 1002 para cada sector y un transmisor individual 1004 para cada sector. El procesador 1006 puede ser, p. ej., una unidad de procesamiento central (CPU) de propósito general. El procesador 1006 controla el funcionamiento de la estación base 1000, bajo la dirección de una o más rutinas 1018 almacenadas en la memoria 1010, e implementa los procedimientos. La interfaz de Entrada / Salida 1008 proporciona una conexión con otros nodos de red, acoplando la BS 1000 con otras estaciones base, encaminadores de acceso, nodos servidores de AAA, etc., otras redes e Internet. La memoria 1010 incluye las rutinas 1018 y los datos, o la información, 1020.

Los datos, o la información, 1020 incluyen los datos 1036, la información de secuencias de asignación de subconjuntos 1038 que incluye la información del tiempo de símbolos en banda de enlace descendente 1040 y la información de tono de enlace descendente 1042, y los datos, o la información, 1044, que incluyen una pluralidad de conjuntos de información de WT: la información de WT 1 1046 y la información de WT N 1060. Cada conjunto de información de WT, p. ej., la información de WT 1 1026, incluye los datos 1048, el Identificador de terminal 1050, el Identificador de sector 1052, la información de canal de enlace ascendente 1054, la información de canal de enlace descendente 1056 y la información de modalidad 1058.

Las rutinas 1018 incluyen las rutinas de comunicaciones 1022 y las rutinas de control de estación base 1024. Las rutinas de control de estación base 1024 incluyen un módulo planificador 1026 y rutinas de señalización 1028, que incluyen una rutina de asignación de subconjuntos de tonos 1030 para periodos de símbolos en banda, otra rutina de saltos de asignación de tonos de enlace descendente 1032 para el resto de los periodos de símbolos, p. ej., periodos de símbolos no en banda, y una rutina de baliza 1034.

Los datos 1036 incluyen datos a transmitir que serán enviados al codificador 1014 del transmisor 1004 para la codificación antes de la transmisión a los WT, y datos recibidos desde los WT que han sido procesados mediante el decodificador 1012 del receptor 1002 a continuación de la recepción. La información de tiempo de símbolos en banda de enlace descendente 1040 incluye la información de estructura de sincronización de trama, tal como la información de estructura de super-ranuras, la ranuras-baliza y ultra-ranuras, e información que especifica si un periodo de símbolos dado es o no un periodo de símbolos en banda y, si es así, el índice del periodo de símbolos en banda y si el símbolo en banda es un punto de reinicio para truncar la secuencia de asignación de subconjuntos de tonos usada por la estación base. La información de tonos de enlace descendente 1042 incluye información que incluye una frecuencia de portadora asignada a la estación base 1000, el número y frecuencia de tonos y el conjunto de subconjuntos de tonos a asignar a los periodos de símbolos en banda, y otros valores específicos de células y sectores, tales como la pendiente, el índice de pendiente y el tipo de sector.

Los datos 1048 pueden incluir datos que el WT 1 1200 ha recibido desde un nodo a la par, datos que el WT 1 1200 desea que sean transmitidos a un nodo a la par e información de retro-alimentación de informes de calidad de canal de enlace descendente. El Identificador de terminal 1050 es un Identificador asignado por la estación base 1000, que identifica al WT 1 1200. El Identificador de sector 1052 incluye información que identifica el sector en el cual el WT 1 1200 está funcionando. El Identificador de sector 1052 puede ser usado, por ejemplo, para determinar el tipo de sector. La información de canal de enlace ascendente 1054 incluye información que identifica segmentos de canal que han sido asignados por el planificador 1026 para que los use el WT 1 1200, p. ej., segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente para datos, canales dedicados de control de enlace ascendente para solicitudes, el control de potencia, el control de temporización, el número de flujos activos, etc., Cada canal de enlace ascendente asignado al WT 1 1200 incluye uno o más tonos lógicos, siguiendo cada tono lógico una secuencia de saltos de enlace ascendente, de acuerdo a diversos aspectos de la presente invención. La información de canal de enlace descendente 1056 incluye información que identifica segmentos de canal que han sido asignados por el planificador 1026 para llevar datos y / o información al WT 1 1200, p. ej., segmentos de canal de tráfico de enlace descendente para datos de usuario. Cada canal de enlace descendente asignado al WT 1 1200 incluye uno o más tonos lógicos, siguiendo cada uno una secuencia de saltos de enlace descendente. La información de modalidad 1058 incluye información que identifica el estado de funcionamiento del WT 1 1200, p. ej., durmiente, en espera, activo.

Las rutinas de comunicaciones 1022 controlan la estación base 1000 para realizar diversas operaciones de comunicaciones e implementan diversos protocolos de comunicaciones. Las rutinas de control de estación base 1024 se usan para controlar la estación base 1000, para realizar tareas funcionales básicas de estación base, p. ej., generación y recepción de señales, y planificación, y para implementar las etapas del procedimiento de algunos aspectos, incluyendo la transmisión de señales a terminales inalámbricos, usando las secuencias de asignación de subconjuntos de tonos durante los periodos de símbolos en banda.

La rutina de señalización 1028 controla el funcionamiento del receptor 1002 con su decodificador 1012, y del transmisor 1004 con su codificador 1014. La rutina de señalización 1028 es responsable de controlar la generación

de datos transmitidos 1036 e información de control. La rutina de asignación de subconjuntos de tonos 1030 construye el subconjunto de tonos a usar en un periodo de símbolos en banda, usando el procedimiento del aspecto y usando los datos, o la información, 1020, incluyendo la información de tiempo de símbolos en banda de enlace descendente 1040 y el Identificador de sector 1052. Las secuencias de asignación de subconjuntos de tonos de enlace descendente serán distintas para cada tipo de sector en una célula, y distintas para células adyacentes. Los WT 1200 reciben las señales en los periodos de símbolos en banda, de acuerdo a las secuencias de asignación de subconjuntos de tonos de enlace descendente; la estación base 1000 usa las mismas secuencias de asignación de subconjuntos de tonos de enlace descendente a fin de generar las señales transmitidas. Otra rutina de saltos de asignación de tonos de enlace descendente 1032 construye secuencias de saltos de tonos de enlace descendente, usando información que incluye la información de tonos de enlace descendente 1042, y la información de canal de enlace descendente 1056, para los periodos de símbolos distintos a los periodos de símbolos en banda. Las secuencias de saltos de tonos de datos de enlace descendente están sincronizadas entre los sectores de una célula. La rutina de baliza 1034 controla la transmisión de una señal de baliza, p. ej., una señal de señal de potencia relativamente alta, concentrada en un tono, o en unos pocos tonos, que puede ser usada con fines de sincronización, p. ej., para sincronizar la estructura de temporización de tramas de la señal de enlace descendente y, por lo tanto, la secuencia de asignación de subconjuntos de tonos, con respecto a una frontera de ultra-ranura.

La **FIG. 11** ilustra un sistema 1100 que puede ser utilizado con relación a mecanismos de traspaso entre eNodos B, según lo descrito en la presente memoria. El sistema 1100 comprende un receptor 1102 que recibe una señal, por ejemplo, desde una o más antenas de recepción, y realiza acciones habituales sobre la misma (p. ej., filtra, amplifica, reduce la frecuencia, ...) señal recibida y digitaliza la señal acondicionada para obtener muestras. Un demodulador 1104 puede desmodular y proporcionar símbolos piloto recibidos a un procesador 1106 para la estimación de canal.

El procesador 1106 puede ser un procesador dedicado a analizar información recibida por el componente receptor 1102 y / o a generar información para su transmisión por un transmisor 1114. El procesador 1106 puede ser un procesador que controla una o más partes del sistema 1100, y / o un procesador que analiza información recibida por el receptor 1102, genera información para su transmisión por un transmisor 1114 y controla una o más partes del sistema 1100. El sistema 1100 puede incluir un componente de optimización 1108 que puede optimizar las prestaciones de equipos de usuario antes, durante y / o después de la realización de mediciones con respecto a una o más tecnologías y / o frecuencias. El componente de optimización 1108 puede ser incorporado al procesador 1106. Ha de apreciarse que el componente de optimización 1108 puede incluir código de optimización que realiza un análisis basado en utilidades, con relación a la solicitud de brechas de medición. El código de optimización puede utilizar procedimientos basados en la inteligencia artificial, con relación a la realización de deducciones y / o a determinaciones probabilísticas y / o a la determinación de base estadística, con relación a esquemas de codificación y decodificación.

El sistema (equipo de usuario) 1100 puede comprender adicionalmente la memoria 1110, que está operativamente acoplada con el procesador 1106 y que almacena información tal como información de brechas de medición, información de planificación y similares, en donde tal información puede ser empleada con relación a la asignación de solicitudes de brechas de medición y a la realización de mediciones durante una brecha de medición. La memoria 1110 puede almacenar adicionalmente protocolos asociados a la generación de tablas de consulta, etc., de modo que el sistema 1100 pueda emplear los protocolos y / o algoritmos almacenados para aumentar la capacidad del sistema. Se apreciará que los componentes del almacén de datos (p. ej., memorias) descritos en la presente memoria pueden ser bien memoria volátil o bien memoria no volátil, o pueden incluir memoria tanto volátil como no volátil. A modo de ilustración y no de limitación, la memoria no volátil puede incluir memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), ROM eléctricamente programable (EPROM), ROM eléctricamente borrable (EEPROM) o memoria flash. La memoria volátil puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM), que actúa como memoria caché externa. A modo de ilustración y no de limitación, la RAM está disponible en muchas formas, tales como RAM síncrona (SRAM), RAM dinámica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de doble velocidad de datos (DDR SDRAM), SDRAM mejorada (ESDRAM), DRAM de Synchlink (SLDRAM) y RAM de Rambus directo (RRAM). La memoria 1110 está concebida para comprender, sin limitarse a, estos y otros tipos adecuados de memoria cualesquiera. El procesador 1106 está conectado con un modulador de símbolos 1112 y con el transmisor 1114 que transmite la señal modulada.

La **FIG. 12** ilustra un terminal inalámbrico ejemplar (p. ej., nodo final, dispositivo móvil, ...) 1200 que puede ser usado como uno cualquiera de los terminales inalámbricos (p. ej., el EN(1) 836, del sistema 800 mostrado en la **FIG. 8**). El terminal inalámbrico 1200 incluye un receptor 1202 que incluye un decodificador 1212, un transmisor 1204 que incluye un codificador 1214, un procesador 1206 y la memoria 1208, que están acoplados entre sí por un bus 1210, por el cual los diversos elementos 1202, 1204, 1206, 1208 pueden intercambiar datos e información. La antena 1203 usada para recibir señales desde una estación base está acoplada con el receptor 1202. La antena 1205 usada para transmitir señales, p. ej., a una estación base, está acoplada con el transmisor 1204. Según lo descrito anteriormente, ha de apreciarse que son posibles diversas modificaciones. El procesador 1206, p. ej., una CPU, controla el funcionamiento del terminal inalámbrico 1200 e implementa procedimientos ejecutando las rutinas 1220 y usando los datos, o la información, 1222 en la memoria 1208.

Los datos, o la información, 1222 incluyen los datos de usuario 1234, la información de usuario 1236 y la información de secuencias de asignación de subconjuntos de tonos 1250, en el caso ejemplar de un sistema de comunicación de OFDMA. Los datos de usuario 1234 pueden incluir datos, concebidos para un nodo a la par, que pueden ser encaminados al codificador 1214 para su codificación antes de la transmisión por el transmisor 1204 a la estación
 5 base 1000, y datos recibidos desde la estación base 1000, que han sido procesados por el descodificador 1212 en el receptor 1202. La información de usuario 1236 incluye la información de canal de enlace ascendente 1238, la información de canal de enlace descendente 1240, la información de Identificador de terminal 1242, la información de Identificador de estación base 1244, la información de Identificador de sector 1246 y la información de modalidad 1248. La información de canal de enlace ascendente 1238 incluye información que identifica segmentos de canales
 10 de enlace ascendente que han sido asignados por la estación base 1000 para que los use el terminal inalámbrico 1200 al transmitir a la estación base 1000. Los canales de enlace ascendente pueden incluir canales de tráfico de enlace ascendente, canales dedicados de control de enlace ascendente, p. ej., canales de solicitudes, canales de control de potencia y canales de control de temporización. En el caso ejemplar de un sistema de comunicación de OFDMA, cada canal de enlace ascendente incluye uno o más tonos lógicos, siguiendo cada tono lógico una
 15 secuencia de saltos de tonos de enlace ascendente. En algunas realizaciones, las secuencias de saltos de enlace ascendente son distintas entre cada tipo de sector de una célula, y entre células adyacentes.

La información de canal de enlace descendente 1240 incluye información que identifica segmentos de canal de enlace descendente, que han sido asignados por una estación base al WT 1200, para su uso cuando la estación
 20 base está transmitiendo datos, o información, al WT 1200. Los canales de enlace descendente pueden incluir canales de tráfico de enlace descendente y canales de asignación, incluyendo cada canal de enlace descendente uno o más tonos lógicos, siguiendo cada tono lógico una secuencia de saltos de enlace descendente, que está sincronizada entre cada sector de la célula.

La información de usuario 1236 también incluye la información de Identificador de terminal 1242, que es una identificación asignada por la estación base 1000, la información de Identificador de estación base 1244, que
 25 identifica la estación base 1000 específica con la cual el WT ha establecido comunicaciones, y la información de Identificador de sector 1246, que identifica el sector específico de la célula donde el WT 1200 está actualmente situado. En un sistema ejemplar de comunicación de OFDMA, el Identificador de estación base 1244 proporciona un
 30 valor de pendiente celular, y la información de Identificador de sector 1246 proporciona un tipo de índice de sector; el valor de la pendiente celular y el tipo de índice de sector pueden ser usados para obtener secuencias de saltos de tonos. La información de modalidad 1248, también incluida en la información de usuario 1236, identifica si el WT 1200 está en la modalidad durmiente, la modalidad en espera o la modalidad activa.

En algunas realizaciones de OFDMA, la información de secuencias de asignación de subconjuntos de tonos 1250
 35 incluye la información del tiempo de símbolos en banda de enlace descendente 1252 y la información de tonos de enlace descendente 1254. La información de tonos de enlace descendente 1254 incluye información que incluye una frecuencia portadora asignada a la estación base 1000, el número y frecuencias de los tonos y el conjunto de los subconjuntos de tonos a asignar a los periodos de símbolos en banda, y otros valores específicos de célula y de
 40 sector, tales como la pendiente, el índice de pendiente y el tipo de sector.

Las rutinas 1220 incluyen las rutinas de comunicaciones 1224 y las rutinas de control de terminales inalámbricos 1226. Las rutinas de comunicaciones 1224 controlan los diversos protocolos de comunicaciones usados por el WT
 45 1200. Las rutinas de control de terminales inalámbricos 1226 controlan la funcionalidad básica del terminal inalámbrico 1200, incluyendo el control del receptor 1202 y del transmisor 1204. Las rutinas de control de terminales inalámbricos 1226 incluyen la rutina de señalización 1228. En algunas realizaciones de OFDMA, la rutina de asignación de subconjuntos de tonos 1230 usa los datos, o la información, 1222, incluyendo la información de canal de enlace descendente 1240, la información de Identificador de estación base 1244, p. ej., el índice de pendiente y
 50 el tipo de sector, y la información de tonos de enlace descendente 1254, a fin de generar las secuencias de asignación de subconjuntos de tonos de enlace descendente, de acuerdo a algunas realizaciones, y de procesar los datos recibidos transmitidos desde la estación base 1000.

La **FIG. 13** ilustra un diagrama de bloques ejemplar, no limitador, de un sistema de comunicación adecuado para
 55 incorporar mecanismos de traspaso entre eNodos B, de acuerdo a diversos aspectos de la invención, donde un sistema transmisor 1310 (p. ej., estación base, punto de acceso, etc.) y un sistema receptor 1350 (terminal de acceso, equipo de usuario, nodo móvil, etc.) están en comunicación inalámbrica en un sistema de MIMO 1300. En el sistema transmisor 1310, los datos de tráfico para un cierto número de flujos de datos son proporcionados desde un origen de datos 1312 a un procesador de datos de transmisión (TX) 1314. En una realización, cada flujo de datos es transmitido por una respectiva antena de transmisión. El procesador de datos de TX 1314 formatea, codifica e
 60 intercala los datos de tráfico para cada flujo de datos, en base a un esquema de codificación específico, seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados. De acuerdo a diversas realizaciones de la invención, el sistema transmisor 1310 facilita el traspaso entre eNodos B remitiendo al sistema receptor 1350 los comandos de traspaso encapsulados.

Los datos codificados para cada flujo de datos pueden ser multiplexados con datos piloto usando técnicas de OFDM.
 65 Los datos piloto son habitualmente un patrón de datos conocidos que es procesado de una manera conocida y que

puede ser usado en el sistema receptor para estimar la respuesta de canal. Los datos piloto y codificados, multiplexados para cada flujo de datos, son luego modulados (es decir, correlacionados con símbolos) en base a un esquema de modulación específico (p. ej., BPSK, QSPK, M-PSK o M-QAM) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos pueden ser determinadas por instrucciones realizadas por el procesador 1330.

Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos son luego proporcionados a un procesador de MIMO de TX 1320, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (p. ej., para el OFDM). El procesador de MIMO de TX 1320 proporciona luego N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transmisores (TMTR) 1322a a 1322t. En ciertas realizaciones, el procesador de MIMO de TX 1320 aplica ponderaciones de formación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual está siendo transmitido el símbolo.

Cada transmisor 1322 recibe y procesa un respectivo flujo de símbolos, para proporcionar una o más señales analógicas, y acondiciona adicionalmente (p. ej., amplifica, filtra y aumenta la frecuencia) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión por el canal de MIMO. N_T señales moduladas desde los transmisores 1322a a 1322t son luego transmitidas, respectivamente, desde las N_T antenas 1324a a 1324t.

En el sistema receptor 1350, las señales moduladas transmitidas son recibidas por las N_R antenas 1352a a 1352r, y la señal recibida desde cada antena 1352 es proporcionada a un respectivo receptor (RCVR) 1354a a 1354r. Cada receptor 1354 acondiciona (p. ej., filtra, amplifica y reduce la frecuencia) una respectiva señal recibida, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras, y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un correspondiente flujo de símbolos "recibidos".

Un procesador de datos de RX 1360 luego recibe y procesa los N_R flujos de símbolos recibidos desde los N_R receptores 1354, en base a una técnica específica de procesamiento del receptor, para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". El procesador de datos de RX 1360 luego desmodula, desintercala y descodifica cada flujo de símbolos detectados, para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por parte del procesador de datos de RX 1360 es complementario al realizado por el procesador de MIMO de TX 1320 y el procesador de datos de TX 1314 en el sistema transmisor 1310.

Un procesador 1370 determina periódicamente cuál matriz de pre-codificación usar. El procesador 1370 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice matricial y una parte de valor de rango. El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información con respecto al enlace de comunicación y / o al flujo de datos recibidos. El mensaje de enlace inverso es luego procesado por un procesador de datos de TX 1338, que también recibe datos de tráfico para un cierto número de flujos de datos desde un origen de datos 1336, modulados por un modulador 1380, acondicionados por los transmisores 1354a a 1354r, y transmitidos de vuelta al sistema transmisor 1310.

En el sistema transmisor 1310, las señales moduladas desde el sistema receptor 1350 son recibidas por las antenas 1324, acondicionadas por los receptores 1322, desmoduladas por un demodulador 1340 y procesadas por un procesador de datos de RX 1342, para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el sistema receptor 1350. El procesador 1330 determina luego cuál matriz de pre-codificación usar para determinar las ponderaciones de formación de haces, y luego procesa el mensaje extraído. De acuerdo a diversos aspectos de la invención, el sistema transmisor 1310, entre otros aspectos de la invención, puede recibir, encapsular y remitir informes de medición desde los sistemas receptores 1350.

Con referencia a la **FIG. 14**, se ilustra un aparato 1400 que facilita el traspaso entre eNodos B, de acuerdo a diversas realizaciones no limitadoras de la invención. Por ejemplo, el aparato 1400 puede residir, al menos parcialmente, dentro de una estación base. Ha de apreciarse que el aparato 1400 está representado como incluyente de bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (p. ej., firmware). Además, debido a que las estaciones base desempeñan habitualmente el papel de un nodo de origen o de un nodo de destino, según las circunstancias específicas del UE, con respecto a diversos nodos B, la funcionalidad de una estación base puede incluir esa funcionalidad requerida para operaciones, tanto del nodo de destino como del nodo de origen. Por ejemplo, el aparato 1400 incluye una agrupación lógica 1402 de componentes eléctricos que pueden actuar conjuntamente. Por ejemplo, la agrupación lógica del nodo de origen 1402 puede incluir un componente eléctrico 1404 para recibir un comando de traspaso creado por un nodo de destino. Además, la agrupación lógica 1402 puede incluir un componente eléctrico 1406 para encapsular el comando de traspaso en un mensaje de Control de Recursos de Radio, según lo descrito en mayor detalle en lo que antecede, con relación a las **FIGs. 4 a 6**. La agrupación lógica 1402 puede además incluir componentes eléctricos para cifrar un comando de traspaso encapsulado, en base a una asociación de seguridad pre-existente entre un terminal inalámbrico asociado al comando de traspaso y un nodo de origen 1408, para adosar una o más entre la información de control de integridad y una cabecera de Control de Recursos de Radio 1410, y para transmitir un comando de traspaso encapsulado a un terminal inalámbrico asociado al comando de traspaso 1412. Como un ejemplo adicional, la agrupación lógica del nodo de destino 1414 puede incluir un componente eléctrico 1416 para recibir y procesar información de informes de

medición. Además, la agrupación lógica 1414 puede incluir un componente eléctrico 1418 para procesar información suplementaria incluida en la información de informes de medición, para facilitar la ejecución de una función de traspaso completo. La agrupación lógica 1414 puede además incluir componentes eléctricos para determinar una decisión de traspaso, con respecto a un terminal inalámbrico asociado a la información de informes de medición
 5 1420, para transmitir un comando de traspaso al terminal inalámbrico 1422, y para incluir información adicional en el comando de traspaso, para facilitar la ejecución de una función de traspaso completo. Adicionalmente, el aparato 1400 puede incluir una memoria 1426 que retiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas a los componentes eléctricos de las agrupaciones lógicas 1402 y 1414. Si bien se muestran como externos a la memoria 1426, ha de entenderse que uno o más de los componentes electrónicos de las agrupaciones lógicas 1402 y 1414
 10 pueden existir dentro de la memoria 1426.

Con referencia a la **FIG. 15**, se ilustra un aparato 1500 que permite el traspaso entre eNodos B, de acuerdo a diversas realizaciones no limitadoras de la invención. El aparato 1500 puede residir, al menos parcialmente, dentro de un terminal inalámbrico, por ejemplo. Ha de apreciarse que el aparato 1500 está representado como incluyente
 15 de bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (p. ej., firmware). El aparato 1500 incluye una agrupación lógica 1502 de componentes eléctricos que pueden actuar conjuntamente. Por ejemplo, la agrupación lógica 1502 puede incluir un componente eléctrico para transmitir información de informes de medición a una estación base de origen, para la encapsulación, por parte de la estación base de origen, en un mensaje entre nodos (p. ej., un mensaje entre eNodos B), y su remisión a una estación base de destino 1504. Además, la agrupación lógica 1502
 20 puede incluir un componente eléctrico para recibir un comando de traspaso, encapsulado por una estación base de origen, remitido desde la estación base de destino 1506, según se describe en mayor detalle en lo que antecede, con relación a las **FIGs. 4, 5 y 7**. Además, la agrupación lógica 1502 puede incluir un componente eléctrico para procesar información suplementaria incluida en el comando de traspaso encapsulado, para facilitar la generación de una indicación de traspaso completo 1508. Además, la agrupación lógica 1502 puede incluir un componente
 25 eléctrico para adosar información adicional a la información de informes de medición, para facilitar la generación de la indicación de traspaso completo 1510. Adicionalmente, el aparato 1500 puede incluir una memoria 1512 que retiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas a los componentes eléctricos 1504, 1506, 1508 y 1510. Si bien se muestran como externos a la memoria 1512, ha de entenderse que uno o más de los componentes
 30 eléctricos 1504, 1506, 1508 y 1510 pueden existir dentro de la memoria 1512.

Diversas realizaciones de la presente invención están orientadas a un aparato, p. ej., un nodo móvil tal como un terminal móvil, una estación base o un sistema de comunicaciones que implementan algunas realizaciones. En algunas realizaciones, los nodos de acceso están implementados como estaciones base que establecen enlaces de
 35 comunicaciones con nodos móviles, usando OFDM y / o CDMA. En diversas realizaciones, los nodos móviles son implementados como ordenadores portátiles, asistentes personales de datos (PDA) u otros dispositivos portátiles, incluyendo circuitos receptores / transmisores y lógica y / o rutinas, para implementar los procedimientos de algunas realizaciones.

Realizaciones adicionales también están orientadas a procedimientos, p. ej., un procedimiento de control y / u operación de nodos móviles, estaciones base y / o sistemas de comunicaciones, p. ej., anfitriones, de acuerdo a algunas realizaciones. En diversas realizaciones, los nodos descritos en la presente memoria son implementados usando uno o más módulos para realizar las etapas correspondientes a uno o más procedimientos de algunas
 40 realizaciones, por ejemplo, la generación y / o transmisión de mensajes, la recepción y / o procesamiento de mensajes, la encapsulación de mensajes, etc. De tal modo, en algunas realizaciones, diversas características de algunas realizaciones son implementadas usando módulos. Tales módulos pueden ser implementados usando software, hardware o una combinación de software y hardware, según se describe más adelante.

Se entiende que el orden específico, o la jerarquía de etapas, en los procesos divulgados es un ejemplo de enfoques
 50 ejemplares. Sobre la base de las preferencias de diseño, se entiende que el orden específico o la jerarquía de las etapas en los procesos pueden ser re-dispuestos, permaneciendo a la vez dentro del ámbito de la presente divulgación. Las reivindicaciones de procedimientos, adjuntas a la presente memoria, presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestreo, y no están concebidas para limitarse al orden específico o a la jerarquía presentada.

Más realizaciones adicionales también están orientadas a un medio legible por máquina, p. ej., ROM, RAM, CD, discos rígidos, etc., que incluyen instrucciones legibles por máquina para controlar una máquina, p. ej., un ordenador de propósito general, con o sin hardware adicional, para implementar todos, o parte de, los procedimientos descritos
 60 anteriormente, p. ej., en uno o más nodos. En consecuencia, entre otras cosas, algunas realizaciones están orientadas a un medio legible por máquina que incluye instrucciones ejecutables por máquina, para provocar que una máquina, p. ej., un procesador y el hardware asociado, realice una o más de las etapas de los procedimientos descritos anteriormente.

Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden ser representadas usando cualquiera
 65 entre una amplia variedad de distintas tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los segmentos que puedan ser mencionados en toda

la extensión de la descripción anterior pueden ser representados por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

5 Se apreciará que, de acuerdo a uno o más aspectos descritos en la presente memoria, pueden efectuarse deducciones con respecto al traspaso entre eNodos B. Según se usa en la presente memoria, el término “deducir” o “deducción” se refiere en general al proceso de razonar sobre, o deducir, los estados del sistema, el entorno y / o usuario, el dispositivo móvil, las acciones o sucesos deseados y la estación base, a partir de un conjunto de observaciones, según son capturadas mediante sucesos y / o datos. La deducción puede ser empleada para identificar un contexto o acción específicos, o puede generar una distribución de probabilidades sobre los estados, por ejemplo. La deducción puede ser probabilística, es decir, el cálculo de una distribución de probabilidades sobre estados de interés, en base a una consideración de datos y sucesos. La deducción también puede referirse a técnicas empleadas para componer sucesos de nivel superior a partir de un conjunto de sucesos y / o datos. Tal deducción tiene como resultado la construcción de nuevos sucesos o acciones, a partir de un conjunto de sucesos observados y / o de datos de sucesos almacenados, ya sea que los sucesos estén o no correlacionados en estrecha proximidad temporal, y ya sea que los sucesos y los datos provengan o no de uno o varios orígenes de sucesos y datos.

20 De acuerdo a un ejemplo, uno o más procedimientos presentados anteriormente pueden incluir efectuar deducciones que incumben a la comparación de informes de medición. De acuerdo a otro ejemplo, se puede efectuar una deducción referida a tomar decisiones de traspaso. Se apreciará que los ejemplos precedentes son de naturaleza ilustrativa y no están concebidos para limitar el número de deducciones que pueden hacerse, o la manera en que tales deducciones se efectúan, conjuntamente con las diversas realizaciones y / o procedimientos descritos en la presente memoria.

25 Los expertos apreciarán además que los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo descritos con relación a las realizaciones divulgadas en la presente memoria pueden ser implementados como hardware electrónico, software de ordenador, firmware, middleware, micro-código o cualquiera combinación de los mismos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad, diversos componentes ilustrativos, bloques, módulos, circuitos y etapas han sido descritos anteriormente, en general, en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad es implementada como hardware, software o de otro modo depende de la aplicación específica y de las restricciones de diseño impuestas sobre el sistema global. Los artesanos expertos pueden implementar la funcionalidad descrita de maneras variables para cada aplicación específica, pero tales decisiones de implementación no deberían ser interpretadas como causantes de un alejamiento del ámbito de la presente divulgación.

35 Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos con relación a las realizaciones divulgadas en la presente memoria pueden ser implementados o realizados con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), formaciones de compuertas programables en el terreno (FPGA), procesadores, controladores, micro-controladores, microprocesadores, lógica discreta de compuertas o transistores, componentes discretos de hardware, u otras unidades electrónicas, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente memoria. Además, un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador convencional, controlador, micro-controlador o máquina de estados. Adicionalmente, un procesador también puede ser implementado como una combinación de dispositivos informáticos (p. ej., una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores conjuntamente con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de ese tipo).

50 Cuando los sistemas y / o procedimientos descritos en la presente memoria están implementados en software, firmware, middleware o micro-código, código de programa o segmentos de códigos, pueden ser almacenados en un medio legible por máquina, tal como un componente de almacenamiento. Un segmento de código puede representar un procedimiento, una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o sentencias de programa. Un segmento de código puede estar acoplado con otro segmento de código o con un circuito de hardware, pasando y / o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. La información, los argumentos, los parámetros, los datos, etc., pueden ser pasados, remitidos o transmitidos usando cualquier medio adecuado, incluyendo la compartición de memoria, el paso de mensajes, el paso de testigos, la transmisión por redes, etc.

60 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritos con relación a las realizaciones divulgadas en la presente memoria pueden ser realizadas directamente en hardware, en un módulo de software (p. ej., procedimientos, funciones, etc.) ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos que realice las funciones descritas en la presente memoria. El código de software puede ser almacenado en unidades de memoria y ejecutado por procesadores. Los módulos de software pueden residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco rígido, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Una unidad de memoria puede ser implementada dentro del procesador, o ser externa al procesador, en cuyo caso puede estar comunicativamente acoplada con el procesador por diversos medios. Por ejemplo, un medio ejemplar de almacenamiento puede ser acoplado con el procesador de

modo que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC, el cual, a su vez, puede residir en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

5

10

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (600) usado en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
5 recibir (602), por parte de un eNodo B de origen, un mensaje de comando de traspaso, creado por un eNodo B de destino;

 encapsular (604), por parte del eNodo B de origen, el mensaje de comando de traspaso en un mensaje de Control de Recursos de Radio; y
10 transmitir (610) el mensaje encapsulado de comando de traspaso a un terminal inalámbrico.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente cifrar (608) un mensaje encapsulado del comando de traspaso, en base a una asociación de seguridad pre-existente entre un terminal inalámbrico asociado al mensaje de comando de traspaso y el eNodo B de origen.
15
3. El procedimiento de la reivindicación 1, donde la encapsulación comprende adicionalmente adosar (606) información de control de integridad por parte del Nodo B de origen.
- 20 4. El procedimiento de la reivindicación 1, donde la encapsulación comprende además adosar (606) una cabecera de Control de Recursos de Radio.
5. El procedimiento de la reivindicación 4, donde la cabecera de Control de Recursos de Radio incluye al menos uno entre un discriminador de mensaje y un identificador de transacción.
25
6. Un medio legible por ordenador, con instrucciones ejecutables por ordenador almacenadas en el mismo, que comprenden instrucciones para llevar a cabo las etapas de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
- 30 7. Un programa de ordenador que comprende instrucciones para llevar a cabo las etapas de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
8. Un aparato de comunicaciones (1400), que comprende:

 medios (1404) para recibir, por parte de un eNodo B de origen, un comando de traspaso creado por un eNodo B de destino;
35 medios (1406) para encapsular, por parte del eNodo B de origen, el comando de traspaso en un mensaje de Control de Recursos de Radio; y

40 medios para transmitir (1412) un comando de traspaso encapsulado a un terminal inalámbrico.
9. El aparato de comunicaciones de la reivindicación 8, en el que los medios para encapsular comprenden además medios (1408) para cifrar un comando de traspaso encapsulado, en base a una relación de seguridad pre-existente entre un terminal inalámbrico asociado al comando de traspaso y el eNodo B de origen.
45
10. El aparato de comunicaciones de la reivindicación 8, en el que los medios para encapsular comprenden además medios (1410) para adosar una o más entre información de control de integridad y una cabecera de Control de Recursos de Radio.
50

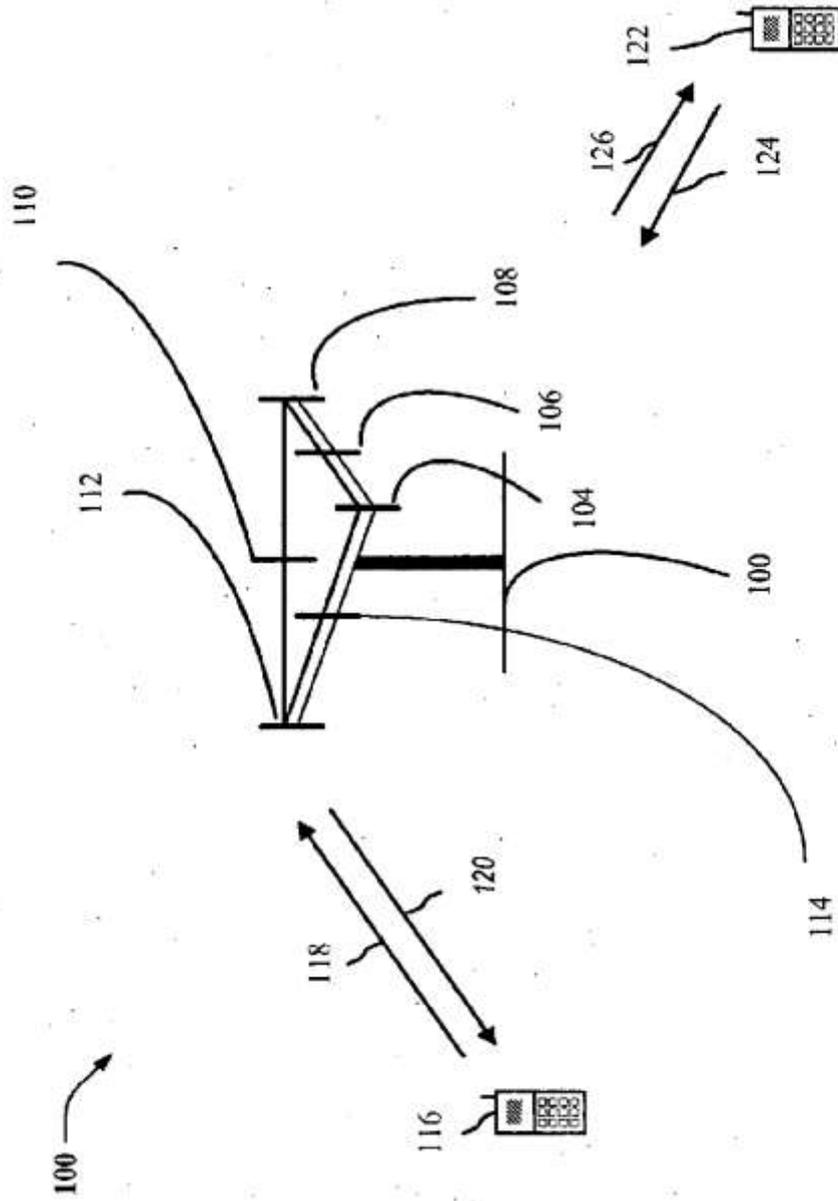


FIG. 1

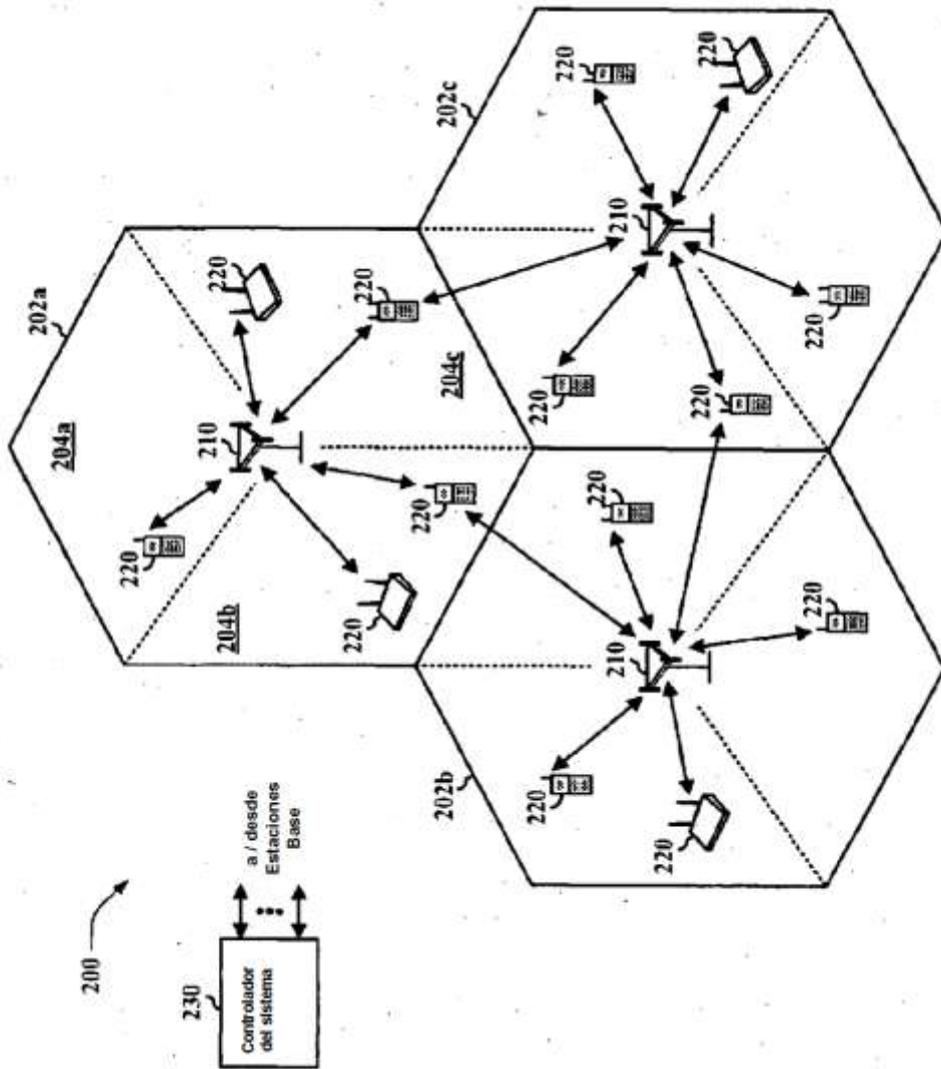


FIG. 2

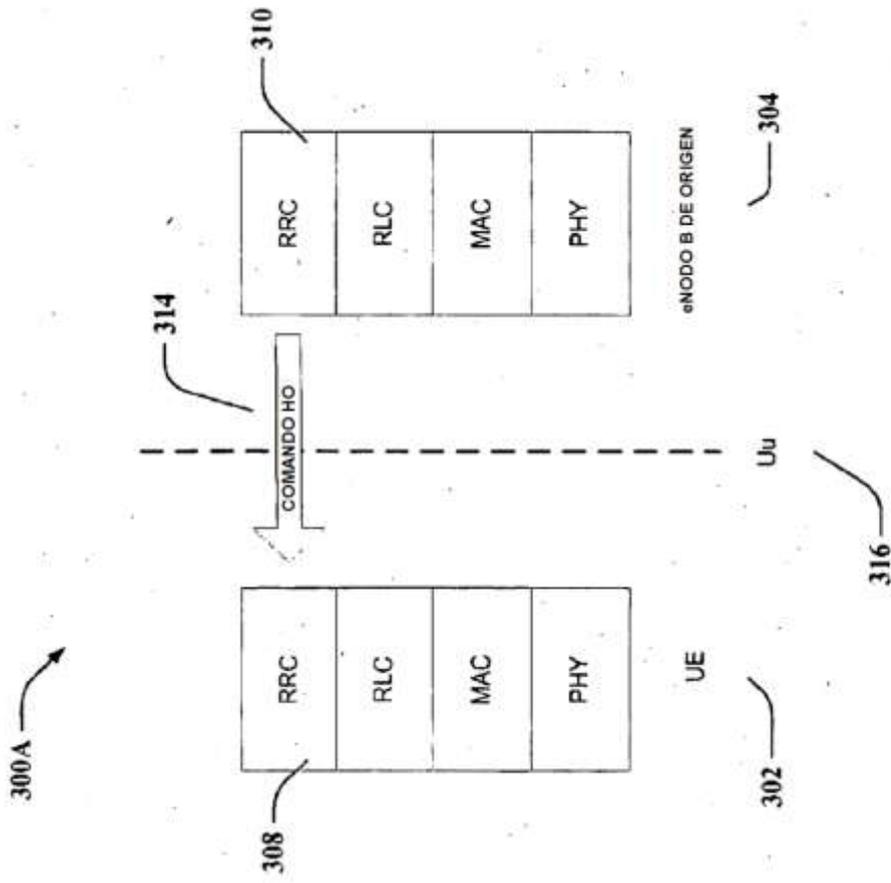


FIG. 3A

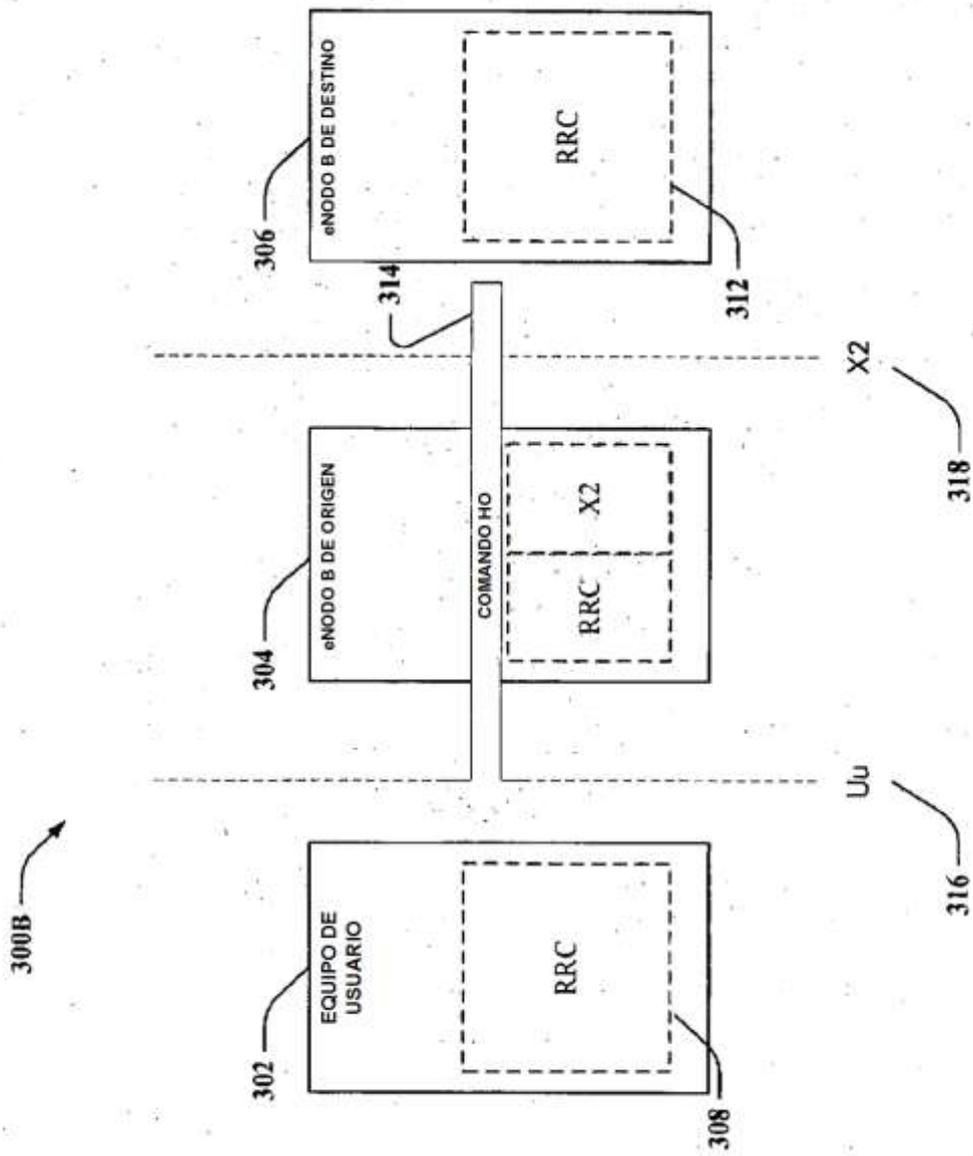


FIG. 3B

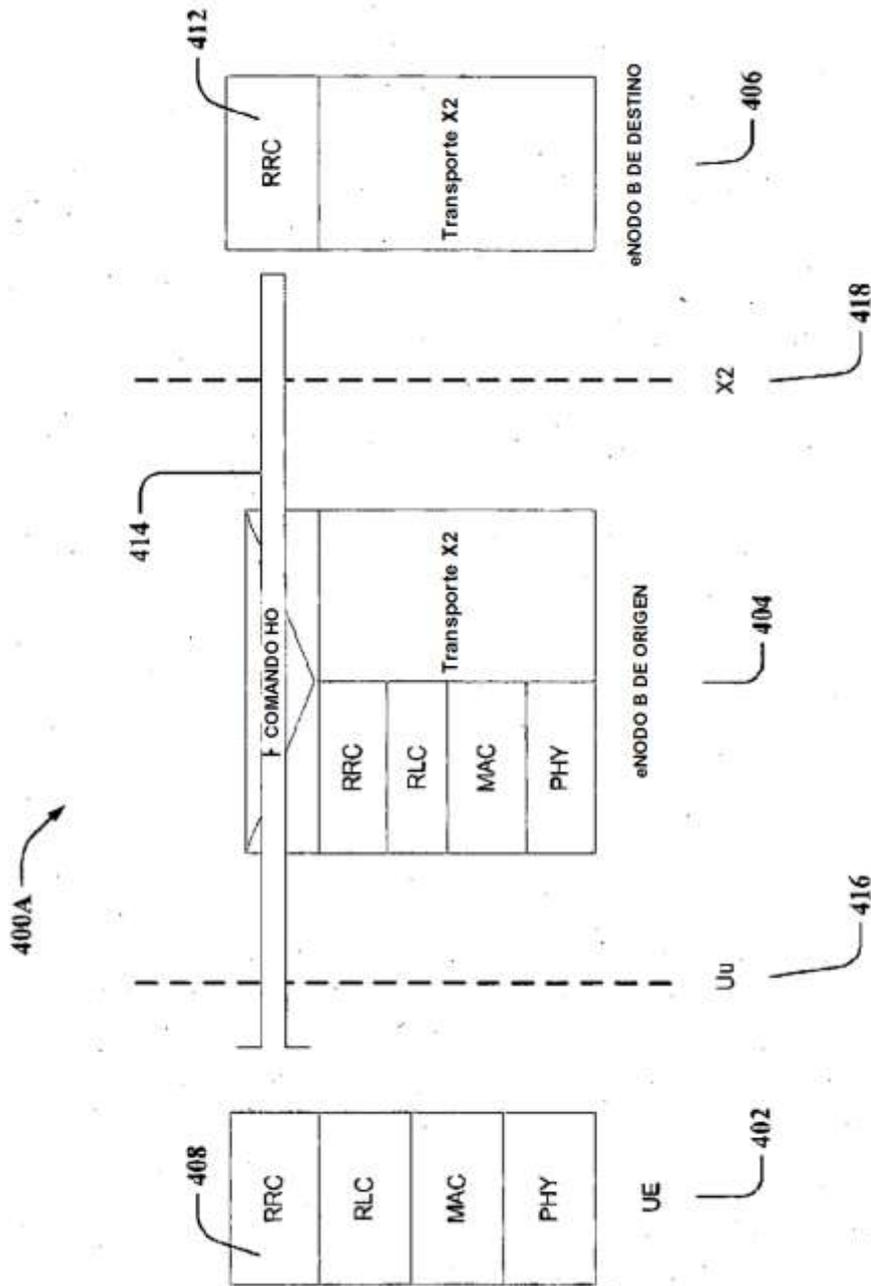


FIG. 4A

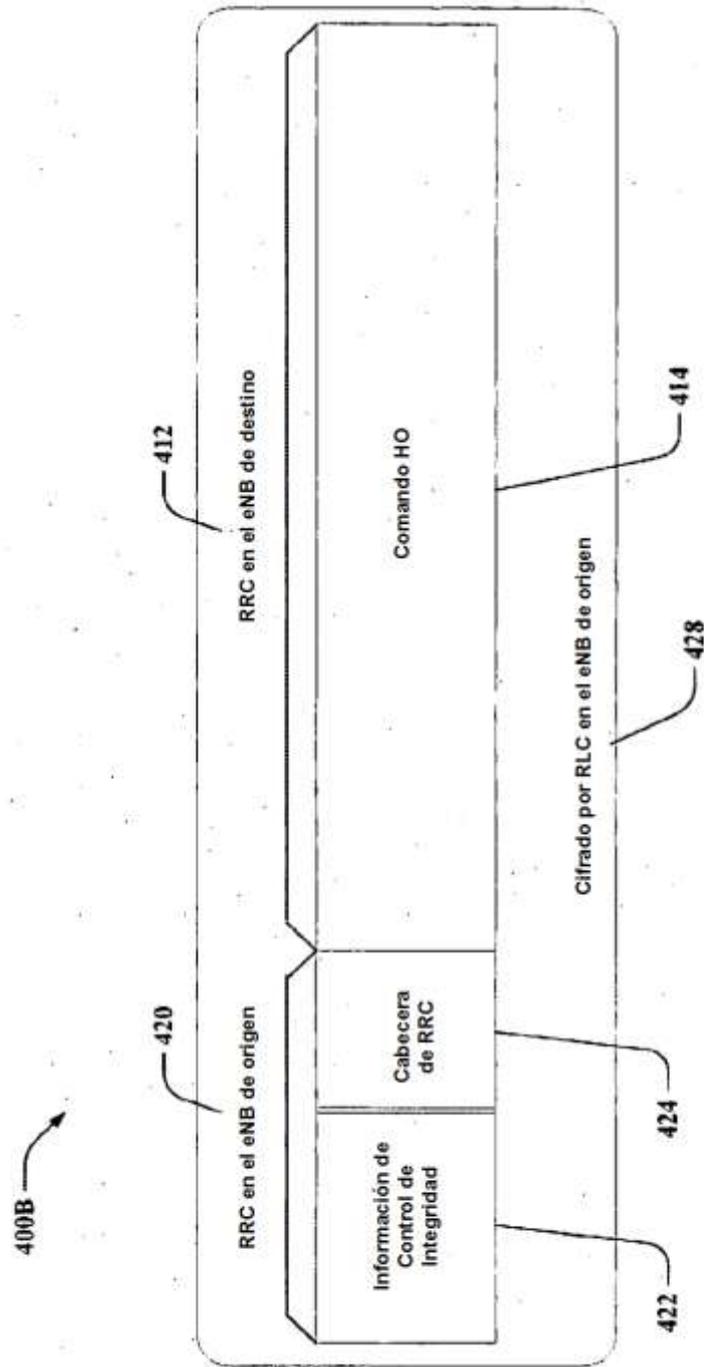


FIG. 4B

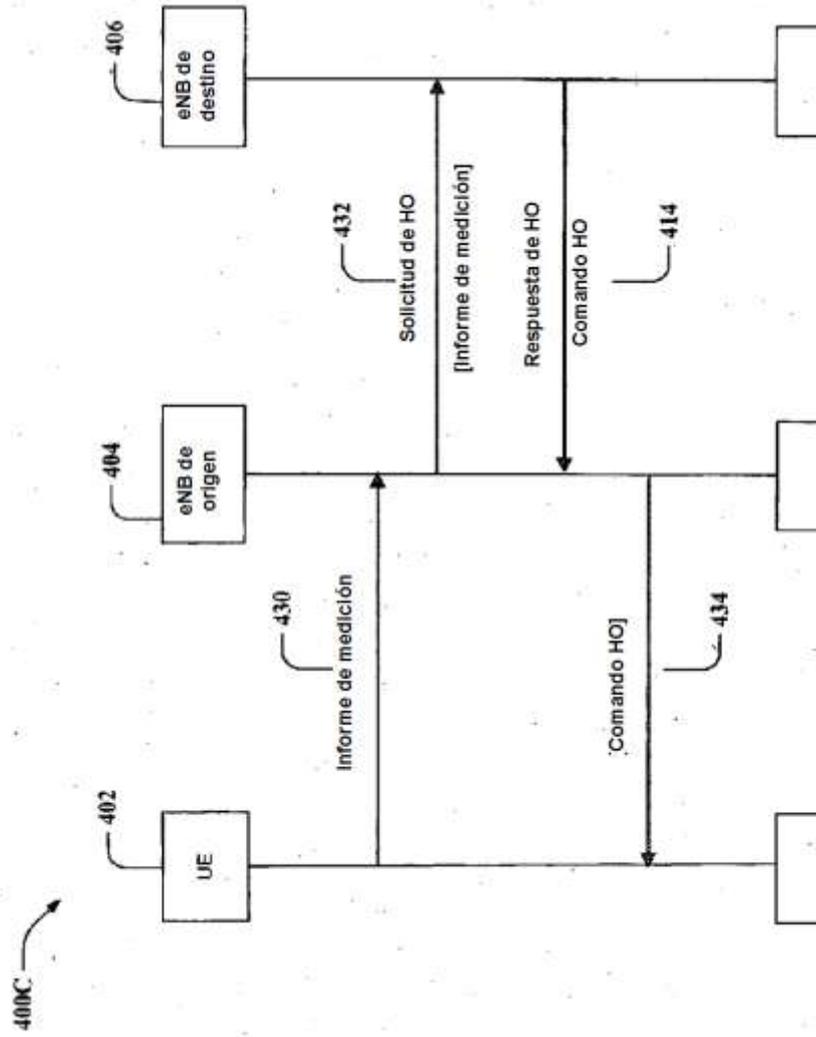


FIG. 4C

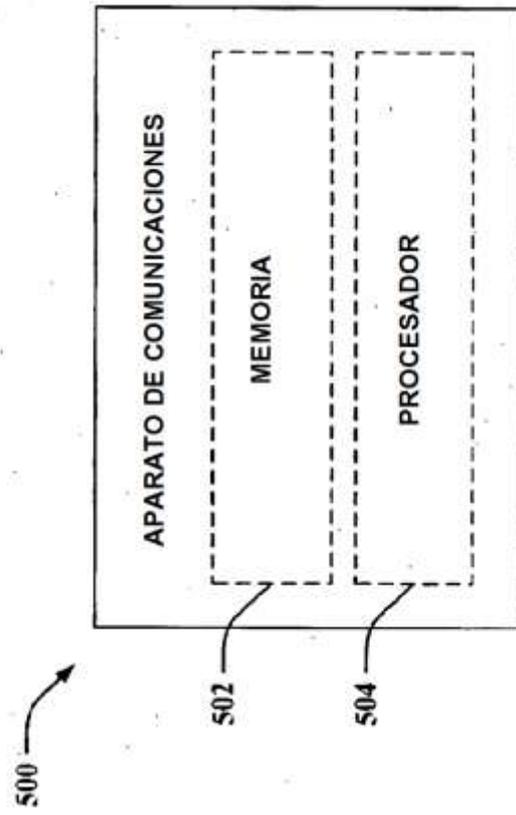


FIG. 5

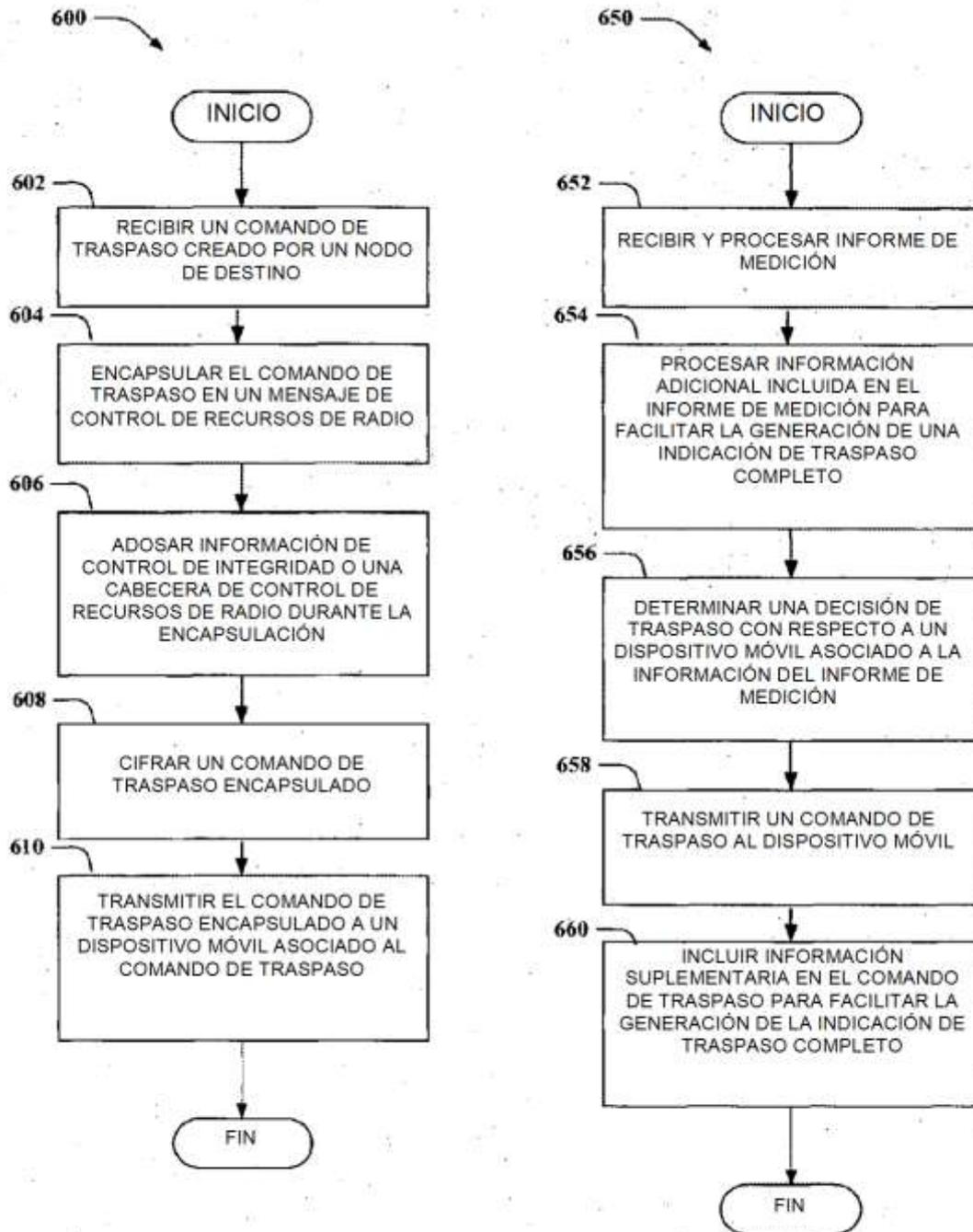


FIG. 6

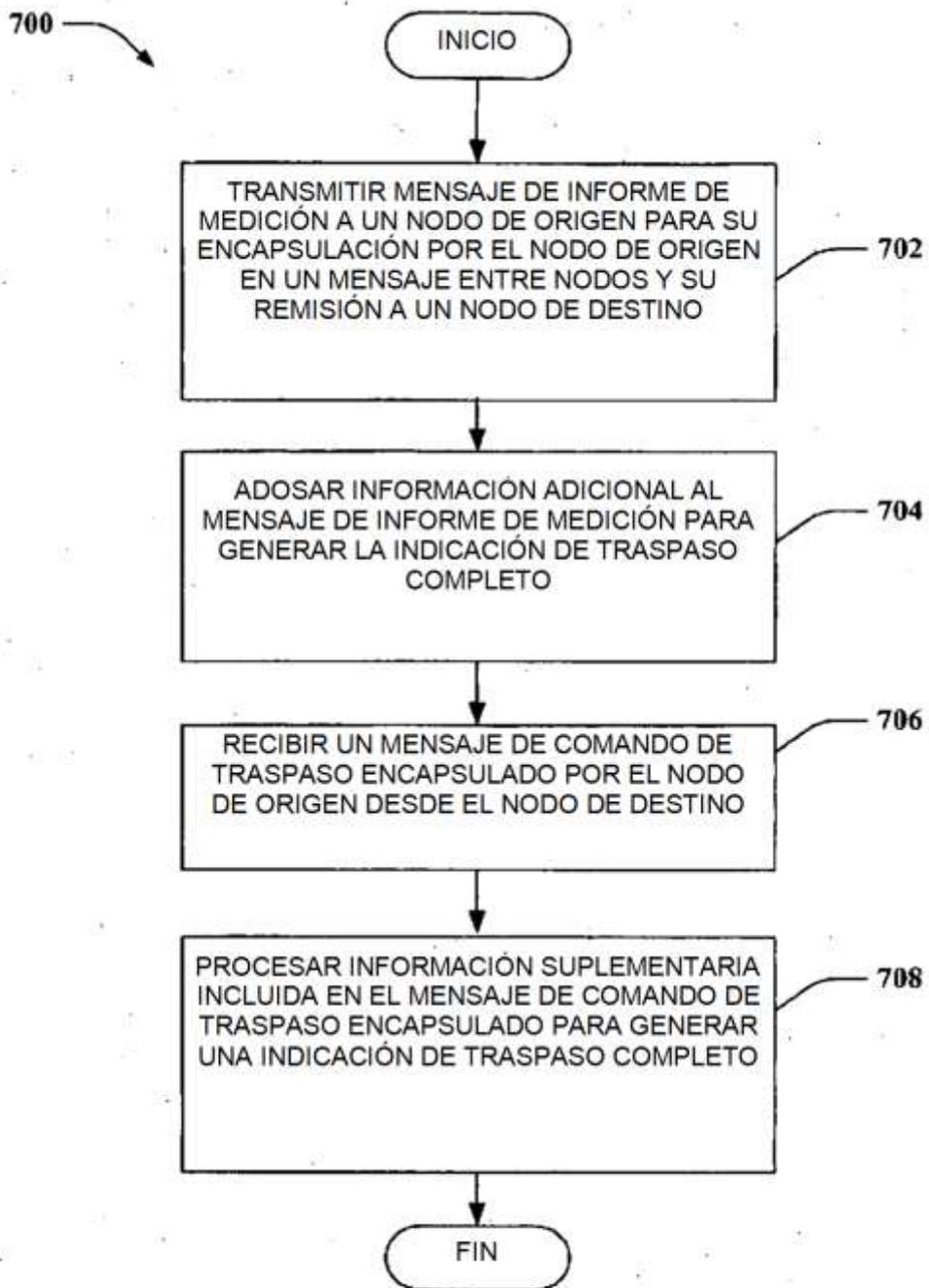


FIG. 7

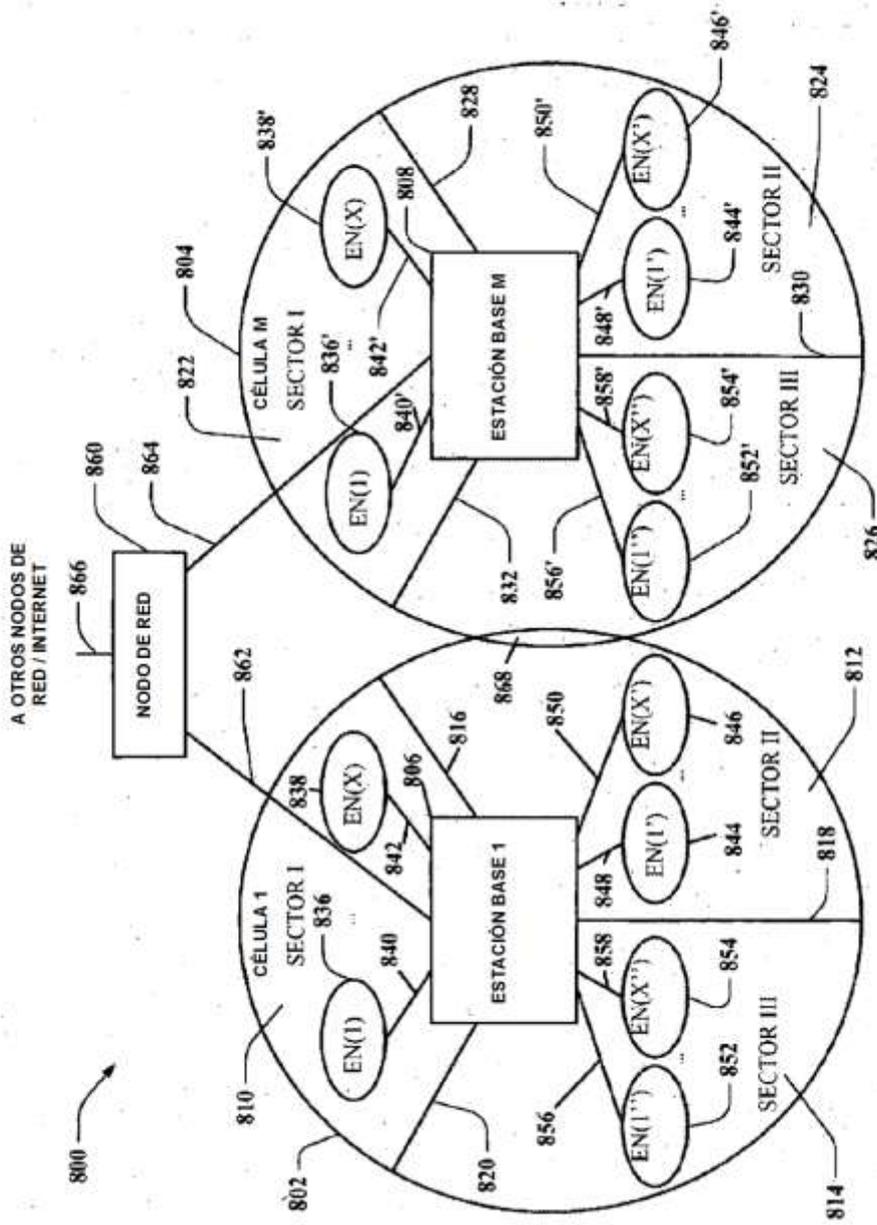


FIG. 8

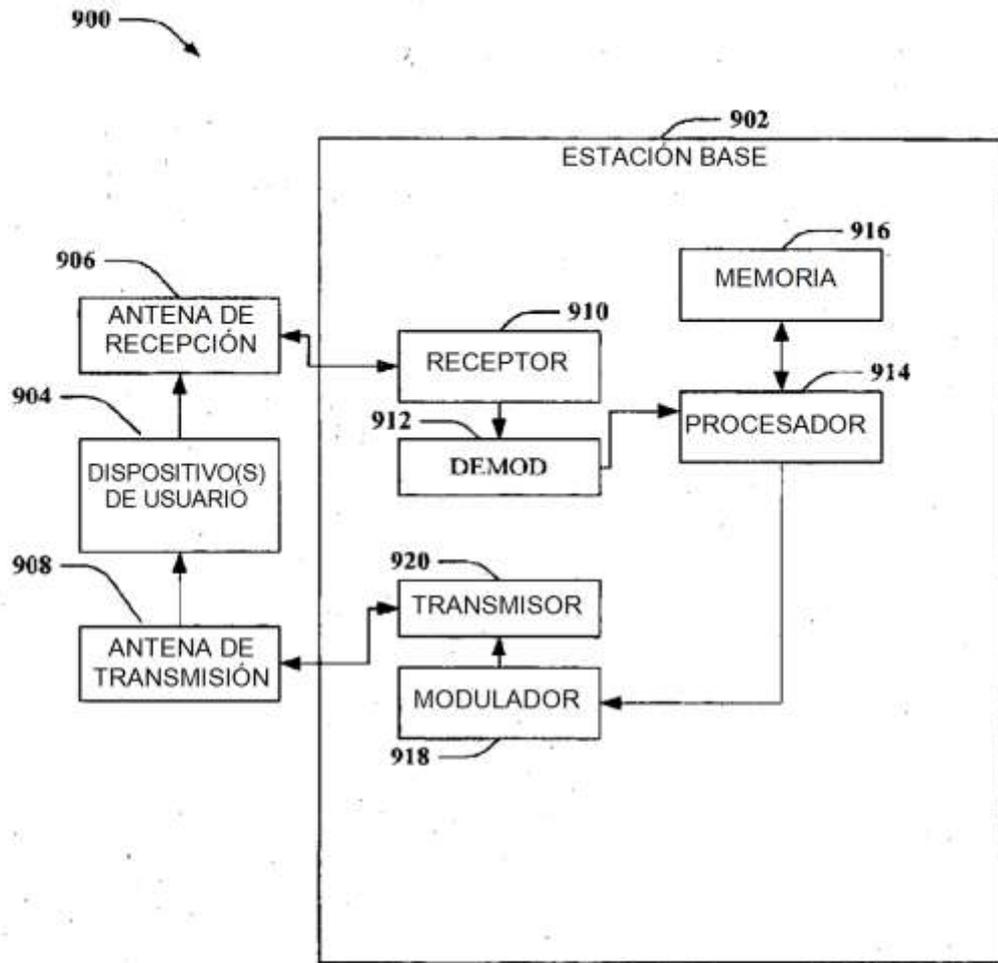


FIG. 9

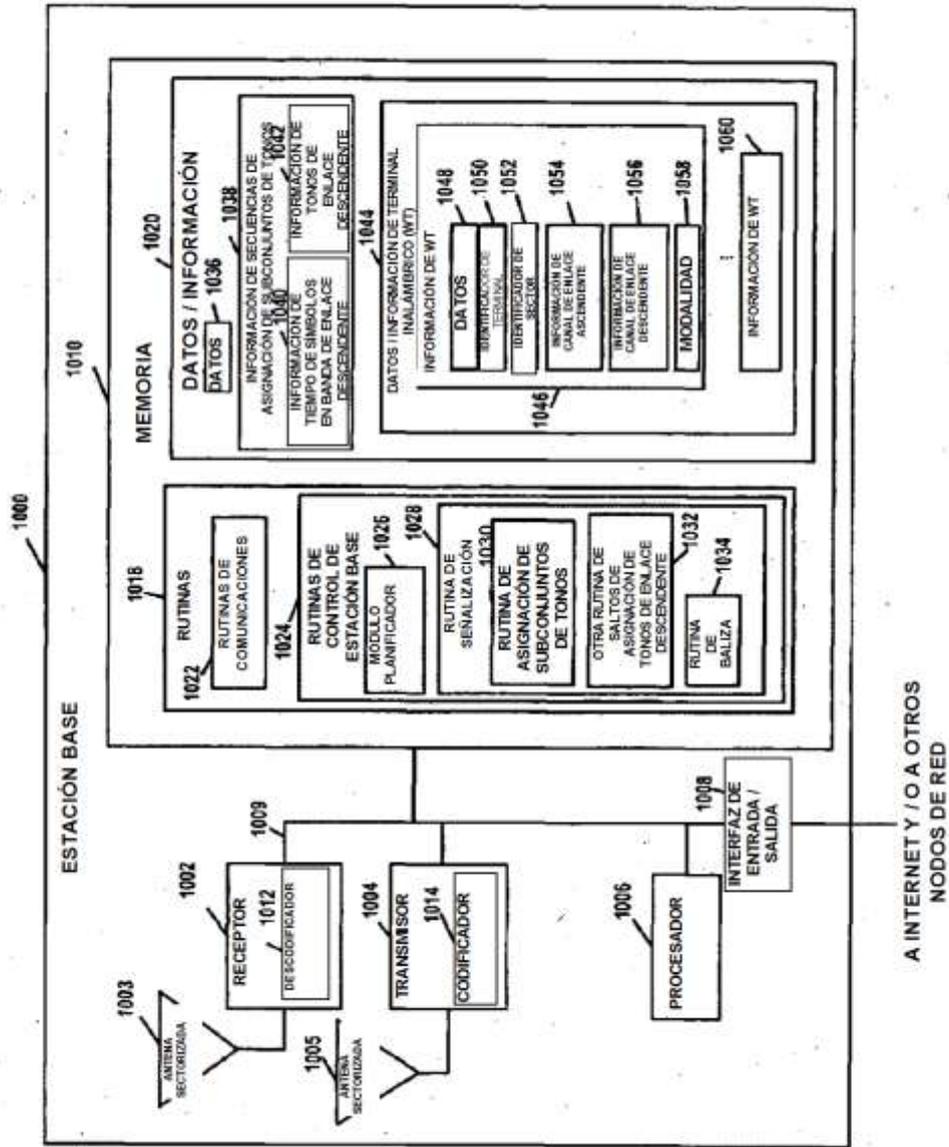


FIG. 10

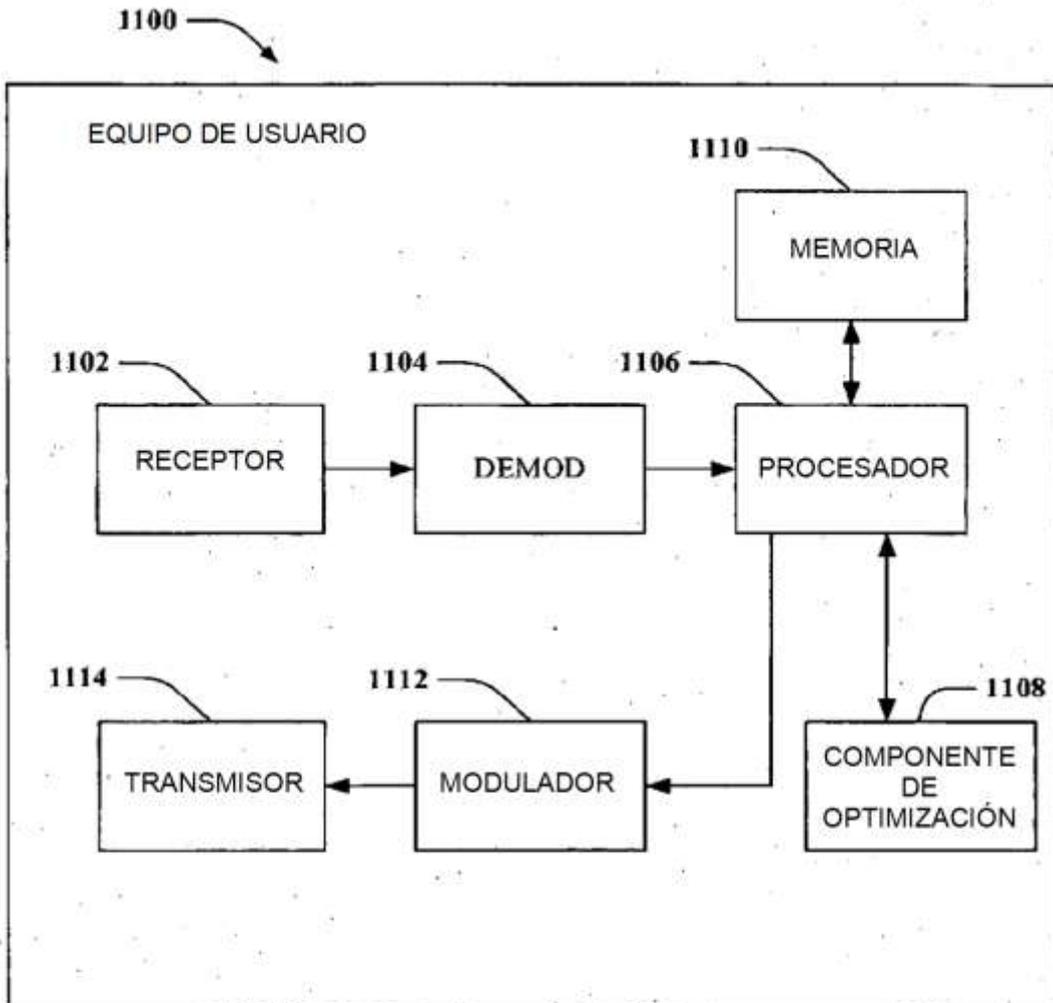


FIG. 11

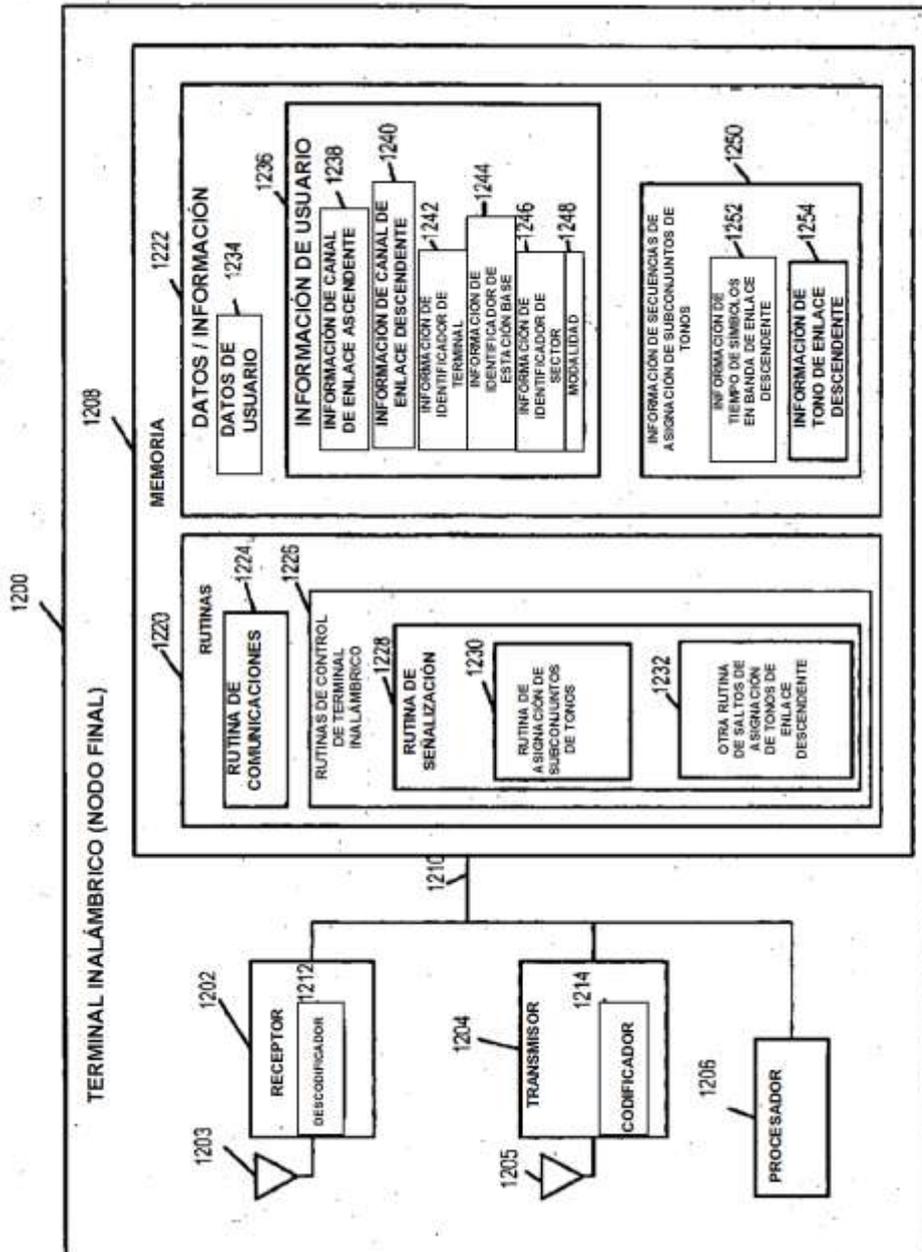


FIG. 12

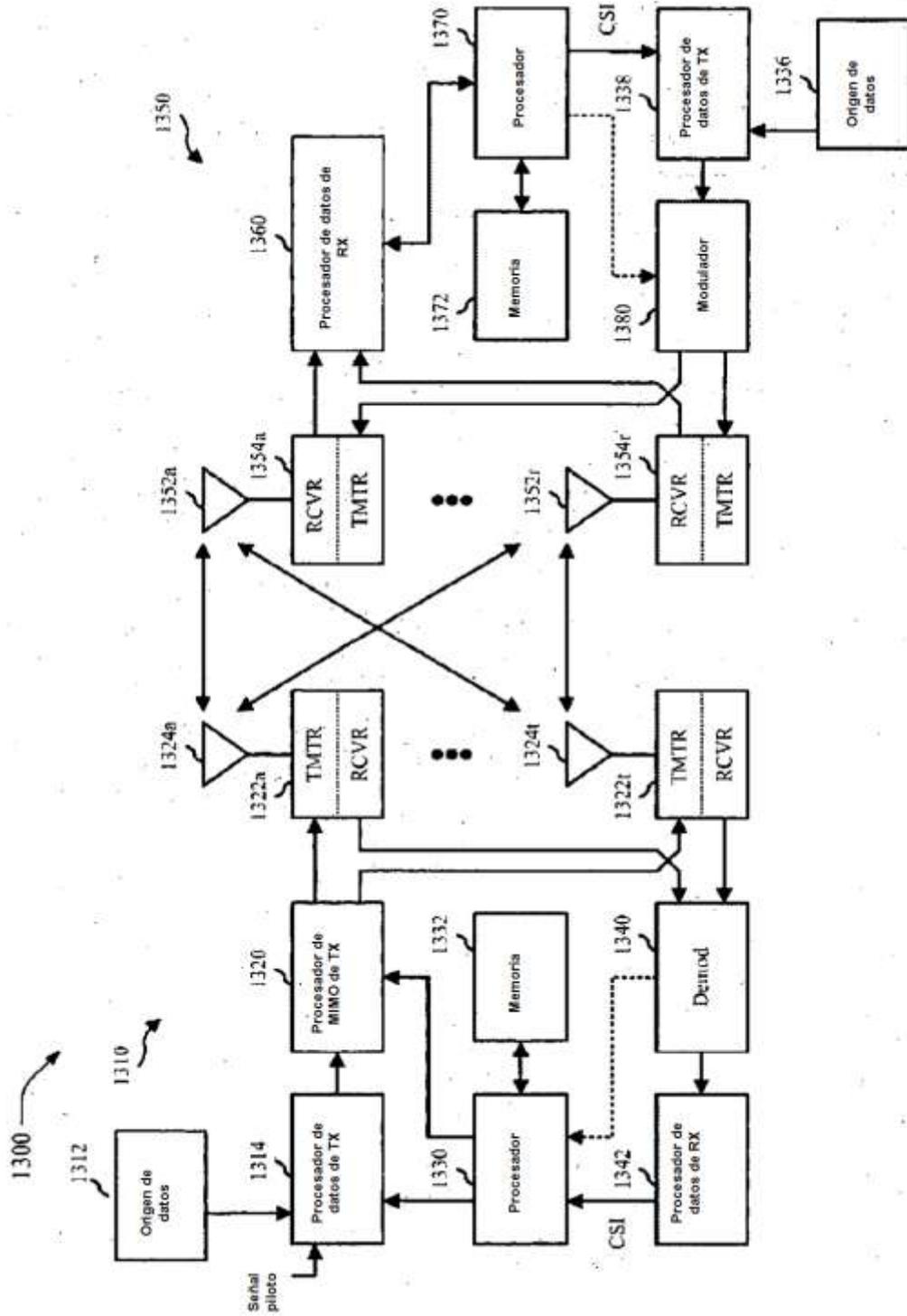


FIG. 13

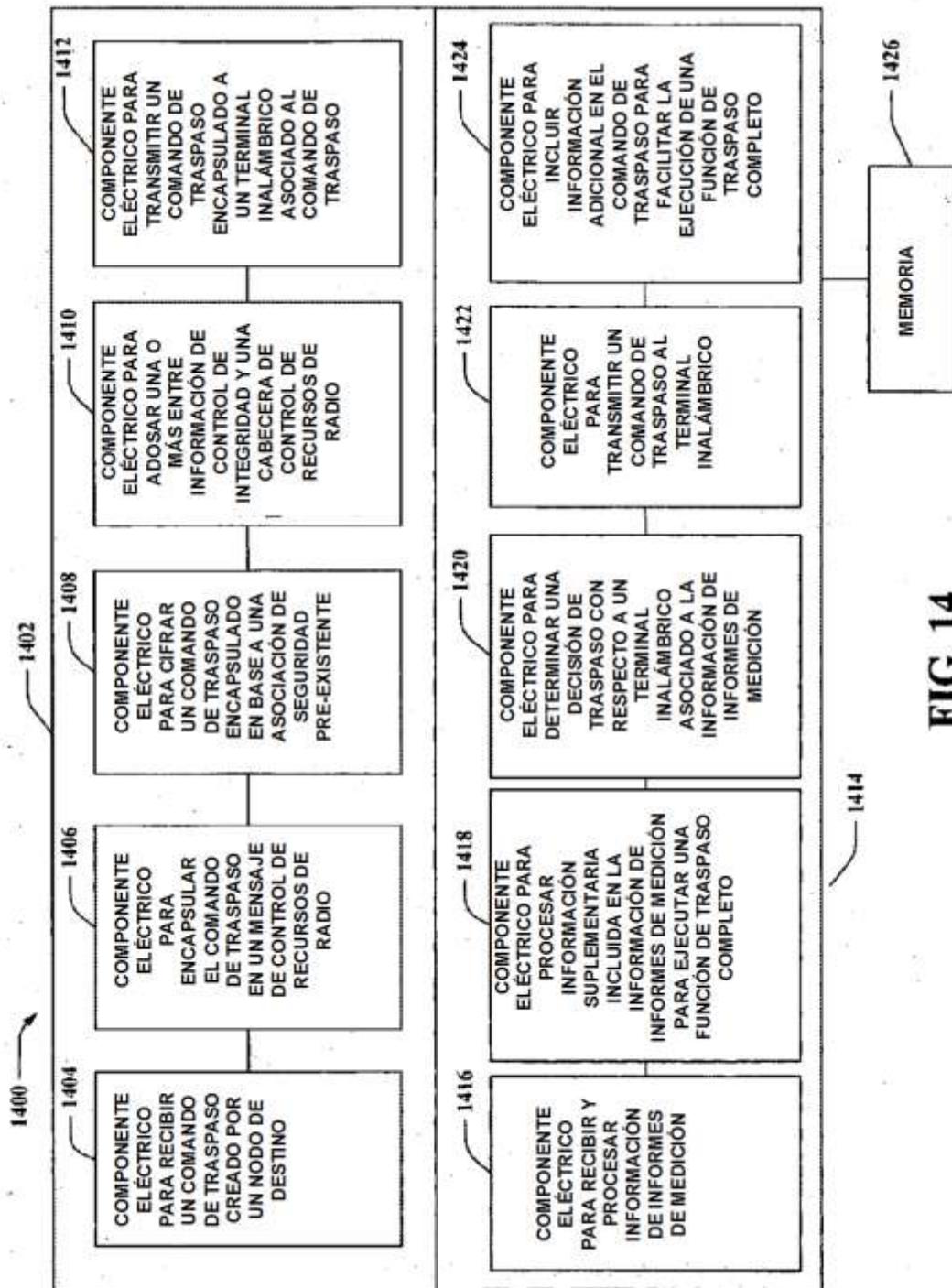


FIG. 14

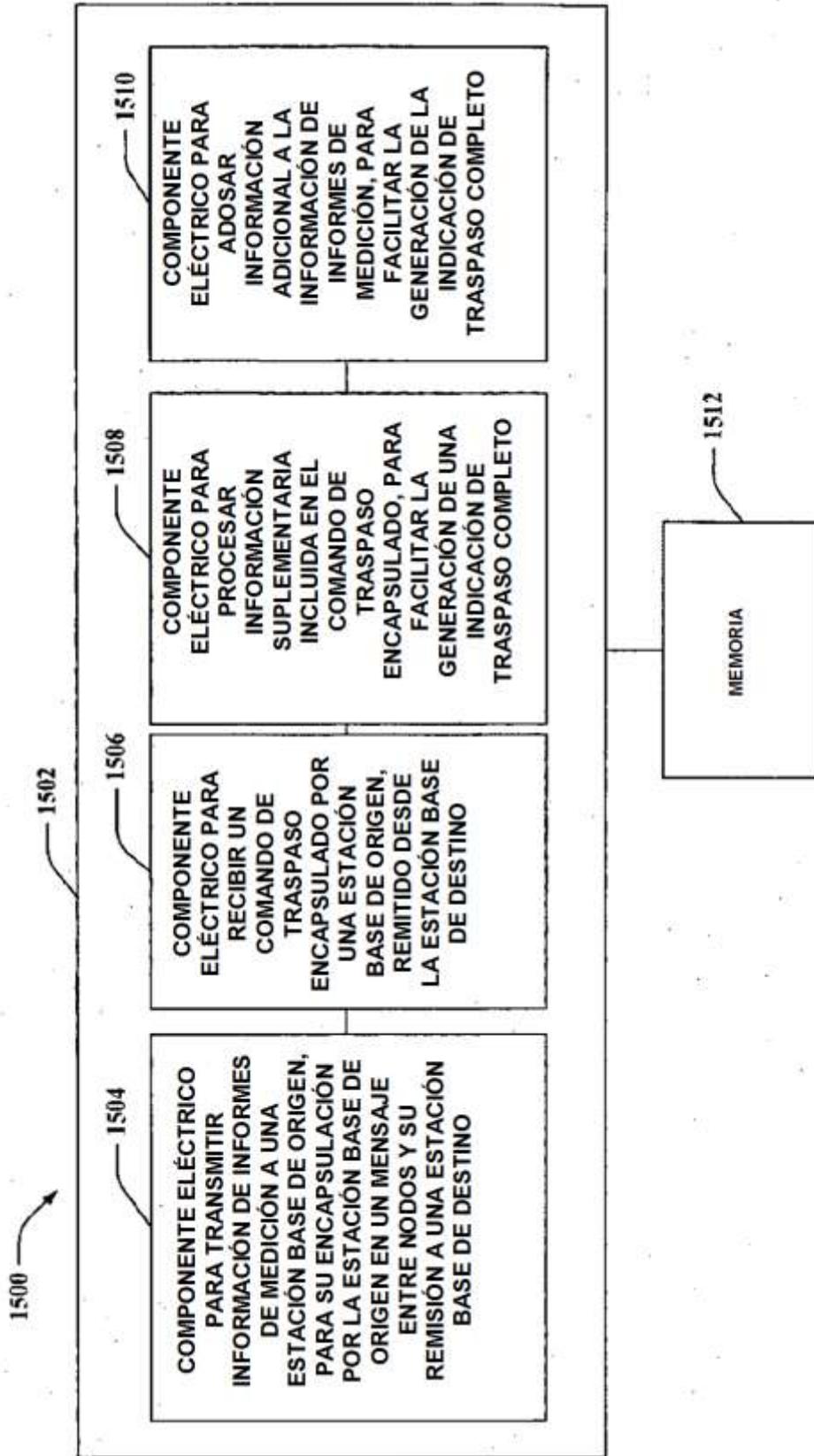


FIG. 15