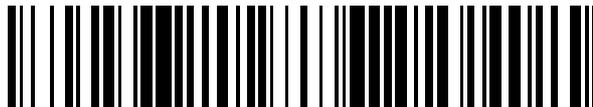


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 415**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 36/10 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.08.2010 PCT/US2010/045192**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.02.2011 WO11019832**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2010 E 10747737 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017 EP 2465288**

54 Título: **Sistemas y procedimientos para mantener el estado de red central durante la reubicación del subsistema de red de radio de servicio**

30 Prioridad:

11.08.2009 US 233043 P
10.08.2010 US 853937

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.10.2017

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US

72 Inventor/es:

PATIL, KIRAN KISHANRAO;
HSU, LIANGCHI;
KAPOOR, ROHIT;
SAMBHWANI, SHARAD DEEPAK y
GHOLMIEH, AZIZ

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 639 415 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

Sistemas y procedimientos para mantener el estado de red central durante la reubicación del subsistema de red de radio de servicio

5

ANTECEDENTES

Campo

10 **[0001]** Aspectos de la presente divulgación se refieren generalmente a sistemas de comunicación inalámbrica y, más particularmente, a técnicas para mejorar la duración de la batería en dispositivos móviles inalámbricos permitiéndoles entrar en un modo inactivo o de reposo.

Antecedentes

15

15 **[0002]** Las redes de comunicación inalámbrica se utilizan ampliamente para proporcionar diversos tipos de servicios de comunicación, tales como telefonía, vídeo, datos, mensajería, difusiones, etcétera. Dichas redes, que son usualmente redes de acceso múltiple, dan soporte a comunicaciones para múltiples usuarios compartiendo los recursos de red disponibles. Un ejemplo de dicha red es la Red de Acceso Terrestre por Radio UMTS (UTRAN). La UTRAN es la Red de Acceso por Radio (RAN) definida como parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), una tecnología de telefonía móvil de tercera generación (3G) soportada por el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP). El UMTS, que es el sucesor de las tecnologías del Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM), da soporte actualmente a diversas normas de interfaces aéreas, tales como el Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (W-CDMA), el Acceso Múltiple por División de Código y por División del Tiempo (TD-CDMA) y el Acceso Múltiple por División de Código Síncrona y por División de Tiempo (TD-SCDMA). El UMTS da soporte también a protocolos mejorados de comunicaciones de datos 3G, tales como el Acceso por Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), que proporciona velocidades de transferencia de datos más altas y una mayor capacidad a las redes del UMTS asociadas.

20
25
30 **[0003]** A medida que la demanda de acceso móvil de banda ancha sigue aumentando, la investigación y el desarrollo continúan haciendo progresar las tecnologías del UMTS, no solamente para satisfacer la demanda creciente de acceso móvil de banda ancha, sino para hacer progresar y mejorar la experiencia del usuario con las comunicaciones móviles.

35 **[0004]** El documento EP 1 377 096 A1 divulga un dispositivo de comunicaciones inalámbricas que da soporte a una capa de Control de Recursos de Radio (RRC) que tiene una pluralidad de estados, que incluyen estados en los cuales no son posibles ninguna comunicación de enlace ascendente con una estación base. La capa RRC recibe un procedimiento de configuración de la estación base que inicia un procedimiento de reubicación de estación base desde la estación base para el dispositivo inalámbrico. El dispositivo inalámbrico transmite la confirmación a la estación base en respuesta al procedimiento de configuración. La capa RRC recibe un acuse de recibo de que la estación base ha recibido con éxito la información de confirmación. Finalmente, mientras que, en uno de los estados mencionados anteriormente y en respuesta al reconocimiento, la RRC restablece una entidad de Control de Enlace de Radio (RLC) soportada por el dispositivo inalámbrico para efectuar el procedimiento de reubicación de estación base.

45

45 **[0005]** El documento WO 2009/062304 A1 divulga un procedimiento y un elemento de red para enviar una indicación de transición para hacer la transición de un equipo de usuario a un estado o modo diferente, recibiendo el procedimiento un mensaje de configuración desde una red; y transmitir una indicación de transición desde el equipo de usuario, la indicación de transición incluye solamente una causa si el mensaje de configuración contiene una indicación de transición de inhibición. Además, un procedimiento y un equipo de usuario para procesar una indicación de transición desde un equipo de usuario que indique el equipo de usuario desea una transición a un estado o modo diferente, comprendiendo el procedimiento: recibir la indicación de transición del equipo de usuario; si la indicación de transición contiene una causa, liberar una conexión de señalización del equipo de usuario o hacer la transición del equipo de usuario a un estado o modo diferente; y, si la indicación de transición no contiene la causa, liberar la conexión de señalización.

55

RESUMEN

60 **[0006]** La invención está definida en las reivindicaciones independientes. En un aspecto de la divulgación, un procedimiento de comunicación inalámbrica incluye recibir una notificación para reubicarse desde un Subsistema de Red de Radio de Servicio (SRNS) de origen a un SRNS de destino y determinar si un Controlador de Red de Radio (RNC) de destino correspondiente al SRNS de destino da soporte a una característica de inactividad rápida. Si el RNC de destino da soporte a la característica de inactividad rápida, el Equipo de Usuario (UE) puede entrar en un estado inactivo, en un estado de ahorro de energía o en un estado de reposo para ahorrar batería.

65

[0007] En un aspecto de la divulgación, un aparato de comunicación inalámbrica incluye medios para recibir una

notificación para reubicarse desde un SRNS de origen hasta un SRNS de destino y medios para determinar si un RNC de destino correspondiente al SRNS de destino da soporte a una característica de inactividad rápida. Si el RNC de destino da soporte a la característica de inactividad rápida, el UE incluye medios para entrar en un estado inactivo, en un estado de ahorro de energía o en un estado de reposo para ahorrar batería.

5 **[0008]** En un aspecto de la divulgación, un producto de programa informático incluye un medio legible por ordenador que tiene un código para recibir una notificación para reubicarse desde un SRNS de origen hasta un SRNS de destino y para determinar si un RNC de origen correspondiente al SRNS de destino da soporte a una característica de inactividad rápida. Si el RNC de destino da soporte a la característica de inactividad rápida, el medio legible por
10 ordenador tiene código para entrar en un estado inactivo, en un estado de ahorro de energía o en un estado de reposo.

15 **[0009]** En un aspecto de la divulgación, un aparato de comunicación inalámbrica incluye al menos un procesador y una memoria acoplada a, al menos, un procesador. Aquí, el al menos un procesador está configurado para recibir una notificación para reubicarse desde un SRNS de origen hasta un SRNS de destino y para determinar si un RNC de destino correspondiente al SRNS de destino da soporte a una característica de inactividad rápida. Si el RNC de destino da soporte a la característica de inactividad rápida, el procesador está configurado para entrar en un estado inactivo, en un estado de ahorro de energía o en un estado de reposo.

20 **[0010]** Estos y otros aspectos de la invención se entenderán más completamente tras una revisión de la descripción detallada siguiente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 **[0011]**

La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación de hardware para un aparato que emplee un sistema de procesamiento.

30 La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de un sistema de telecomunicaciones.

La FIG. 3 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de una red de acceso.

35 La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de un Nodo B en comunicación con un UE en un sistema de telecomunicaciones.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo de llamada que ilustra de forma conceptual un UE y un RNC que no da soporte a una característica de inactividad rápida que se desincroniza en la técnica anterior.

40 La FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de mantenimiento de la sincronización entre un UE y un RNC después de que una reubicación SRNS dé soporte o no el RNC a la característica de inactividad rápida.

45 La FIG. 7 es un diagrama de bloques funcional que ilustra de forma conceptual bloques de ejemplo ejecutados para implementar las características funcionales de un aspecto de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

50 **[0012]** La descripción detallada expuesta a continuación en conexión con los dibujos adjuntos está prevista como una descripción de diversas configuraciones y no está prevista para representar las únicas configuraciones en las cuales puedan llevarse a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos para los propósitos de proporcionar un entendimiento profundo de diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que estos conceptos puedan llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos ejemplos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en
55 forma de diagrama de bloques con el fin de evitar oscurecer dichos conceptos.

60 **[0013]** A continuación se presentarán varios aspectos de los sistemas de telecomunicaciones con referencia a diversos aparatos y procedimientos. Estos aparatos y procedimientos se describirán en la descripción detallada siguiente y se ilustrarán en los dibujos adjuntos mediante diversos bloques, módulos, componentes, circuitos, etapas, procesos, algoritmos, etc. (denominados conjuntamente "elementos"). Estos elementos pueden implementarse usando hardware electrónico, software informático o cualquier combinación de los mismos. Que dichos elementos se implementen como hardware o software depende de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas sobre todo el sistema.

65 **[0014]** A modo de ejemplo, un elemento, o cualquier porción de un elemento o cualquier combinación de elementos puede implementarse con un "sistema de procesamiento" que incluya uno o más procesadores. Los ejemplos de

procesadores incluyen microprocesadores, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables por campo (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), máquinas de estados, lógica de puertas, circuitos de hardware discretos y otro hardware adecuado configurado para realizar la diversa funcionalidad descrita a lo largo de la presente divulgación. Uno o más procesadores en el sistema de procesamiento pueden ejecutar software. Se entenderá que el término “software” se refiere ampliamente a instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de que se denominen software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otra forma. El software puede residir en un medio legible por ordenador. Un medio legible por ordenador puede incluir, a modo de ejemplo, un dispositivo de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible, una cinta magnética), un disco óptico (por ejemplo, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD)), una tarjeta inteligente, un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, una tarjeta, un dispositivo o una memoria USB), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una ROM programable (PROM), una PROM borrable (EPROM), una PROM eléctricamente borrable (EEPROM), un registro o un disco extraíble, una onda portadora, una línea de transmisión y cualquier otro medio adecuado para almacenar o transmitir software. El medio legible por ordenador puede residir en el sistema de procesamiento, ser externo al sistema de procesamiento o distribuirse a través de múltiples entidades que incluyan el sistema de procesamiento. Los medios legibles por ordenador pueden realizarse en un producto de programa informático. A modo de ejemplo, un producto de programa informático puede incluir un medio legible por ordenador en materiales de embalaje. Los expertos en la técnica reconocerán cómo implementar mejor la funcionalidad descrita presentada a lo largo de la presente divulgación en función de la aplicación particular y de las limitaciones globales de diseño impuestas en el sistema global.

[0015] La FIG. 1 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de una implementación de hardware de un aparato 100 que emplea un sistema de procesamiento 114. En este ejemplo, el sistema de procesamiento 114 puede implementarse con una arquitectura de bus, representada generalmente mediante el bus 102. El bus 102 puede incluir cualquier número de buses y de puentes de interconexión en función de la aplicación específica del sistema de procesamiento 114 y de las limitaciones de diseño globales. El bus 102 conecta juntos diversos circuitos, incluyendo uno o más procesadores, representados generalmente por el procesador 104, y medios legibles por ordenador, representados generalmente por el medio legible por ordenador 106. El bus 102 puede conectar también otros diversos circuitos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de energía, que son bien conocidos en la técnica y que, por lo tanto, no se describirán en detalle. Una interfaz de bus 108 proporciona una interfaz entre el bus 102 y un transceptor 110. El transceptor 110 proporciona un medio de comunicación con otros diversos aparatos sobre un medio de transmisión. Dependiendo de la naturaleza del aparato, puede proporcionarse también una interfaz de usuario 112 (por ejemplo, un teclado, una pantalla, un altavoz, un micrófono, una palanca de mando).

[0016] El procesador 104 se encarga de gestionar el bus 102 y el procesamiento general, incluyendo la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 106. El software, cuando se ejecuta por el procesador 104, causa que el sistema de procesamiento 114 realice las diversas funciones descritas posteriormente para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador 106 puede usarse también para almacenar los datos que se manipulen por el procesador 104 cuando se ejecute el software.

[0017] Los diversos conceptos presentados a lo largo de la presente divulgación pueden implementarse a través de una amplia variedad de sistemas de telecomunicaciones, arquitecturas de red y estándares de comunicación. A modo de ejemplo y sin limitación, los aspectos de la presente divulgación ilustrados en la FIG. 2 se presentan con referencia a un sistema UMTS 200 que emplea una interfaz aérea W-CDMA. Una red UMTS incluye tres dominios que interactúan: una red central (CN) 204, una UTRAN 202 y un UE 210. En este ejemplo, la UTRAN 202 proporciona diversos servicios inalámbricos, incluyendo telefonía, vídeo, datos, mensajería, difusiones y/u otros servicios. La UTRAN 202 puede incluir una pluralidad de Subsistemas de Red de Radio (SRNS), tales como un SRNS 207, controlados cada uno por un Controlador de Red de Radio (RNC) respectivo, tal como un RNC 206. Aquí, la UTRAN 202 puede incluir cualquier número de RNC 206 y de SRNS 207, además de los RNC 206 y los SRNS 207 ilustrados en el presente documento. El RNC 206 es un aparato responsable, entre otras cosas, de asignar, reconfigurar y liberar recursos de radio dentro del RNS 207. El RNC 206 puede interconectarse con otros RNC (no mostrados) en la UTRAN 202 a través de diversos tipos de interfaces tales como una conexión directa física, una red virtual o similares, usando cualquier red de transporte adecuada.

[0018] La región geográfica cubierta por el SRNS 207 puede dividirse en un número de células, con un aparato transceptor de radio que sirva a cada célula. Un aparato transceptor de radio se denomina normalmente Nodo B en las aplicaciones UMTS, pero pueden denominarse también por los expertos en la técnica estación base (BS), estación transceptora base (BTS), estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios extendidos (ESS), punto de acceso (AP) o con alguna otra terminología adecuada. Para mayor claridad, se muestran tres Nodos B 208 en cada SRNS 207; sin embargo, los SRNS 207 pueden incluir cualquier número de Nodos B inalámbricos. Los Nodos B 208 proporcionan puntos de acceso inalámbrico a una red central (CN) 204 para cualquier número de aparatos móviles. Los ejemplos de aparato móvil incluyen un teléfono móvil, un smartphone, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), un ordenador

portátil, un notebook, un netbook, un smartbook, un asistente digital personal (PDA), una radio por satélite, un dispositivo de sistema de posicionamiento global (GPS), un dispositivo multimedia, un dispositivo de vídeo, un reproductor de audio digital (por ejemplo, un reproductor MP3), una cámara, una consola de juegos o cualquier otro dispositivo de funcionamiento similar. El aparato móvil se denomina comúnmente Equipo de Usuario (UE) en las aplicaciones UMTS, pero puede denominarse también, por los expertos en la técnica, estación móvil (MS), estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicación inalámbrica, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso (AT), terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, auricular, terminal, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada. En un sistema UMTS, el UE 210 puede incluir además un módulo universal de identidad de abonado (USIM) 211, que contiene información del abono de un usuario a una red. Para propósitos ilustrativos, un UE 210 se muestra en comunicación con un número de los Nodos B 208. El enlace descendente (DL), llamado también enlace directo, se refiere al enlace de comunicación de un Nodo B 208 a un UE 210, y el enlace ascendente (UL), denominado también enlace inverso, se refiere al enlace de comunicación de un UE 210 a un Nodo B 208.

[0019] El dominio CN 204 interactúa con una o más redes de acceso, tales como la UTRAN 202. Como se muestra, la red central 204 es una red central GSM. Sin embargo, como reconocerán los expertos en la técnica, los diversos conceptos presentados a lo largo de toda la presente divulgación pueden implementarse en una RAN, o en otra red de acceso adecuada, para proporcionar a los UE acceso a los tipos de redes centrales distintas de las redes GSM.

[0020] La red central 204 puede incluir un dominio de conmutación de circuitos (CS) y un dominio de conmutación de paquetes (PS). Algunos de los elementos de conmutación de circuitos son un Centro de Conmutación de Servicios Móviles (MSC), un Registro de Ubicaciones de Visitantes (VLR) y un MSC de Pasarela. Los elementos de conmutación de paquetes incluyen un Nodo de Soporte GPRS de servicio (SGSN) y un Nodo de Soporte GPRS de Pasarela (GGSN). Algunos elementos de red, como EIR, HLR, VLR y AuC, pueden compartirse por ambos dominios de conmutación de circuitos y de conmutación de paquetes. En el ejemplo ilustrado, la red central 204 da soporte a los servicios de conmutación de circuitos con un MSC 212 y un GMSC 214. En algunas aplicaciones, el GMSC 214 puede denominarse pasarela de medios (MGW). Uno o más RNC, tales como el RNC 206, pueden conectarse al MSC 212. El MSC 212 es un aparato que controla el establecimiento de llamadas, el enrutamiento de llamadas y las funciones de movilidad del UE. El MSC 212 incluye también un registro de ubicación de visitantes (VLR) (no mostrado) que contiene información relativa al abonado durante la presencia de un UE en el área de cobertura del MSC 212. El GMSC 214 proporciona una pasarela a través del MSC 212 para que el UE acceda a una red de conmutación de circuitos 216. El GMSC 214 incluye un registro de posición originario (HLR) 215 que contiene datos de abonados, tales como los datos que reflejan los detalles de los servicios a los que se haya abonado un usuario particular. El HLR está asociado también a un centro de autenticación (AuC) que contiene datos de autenticación específicos del abonado. Cuando se recibe una llamada para un UE particular, el GMSC 214 consulta el HLR 215 para determinar la ubicación del UE y envía la llamada al MSC particular que sirva a dicha ubicación.

[0021] La red central 204 da soporte también a servicios de datos en paquetes con un nodo de soporte de GPRS de servicio (SGSN) 218 y un nodo de soporte GPRS de pasarela (GGSN) 220. El GPRS, que significa Servicio General de Radio en Paquetes, está diseñado para proporcionar servicios de datos en paquetes a velocidades más altas que las disponibles con los servicios estándar de datos de conmutación de circuitos GSM. El GGSN 220 proporciona una conexión para la RAN 102 a una red basada en paquetes 222. La red basada en paquetes 222 puede ser Internet, una red de datos privada o alguna otra red adecuada basada en paquetes. La función principal del GGSN 220 es proporcionar a los UE 210 conectividad de red basada en paquetes. Los paquetes de datos se transfieren entre el GGSN 220 y los UE 110 a través del SGSN 218, que realiza principalmente las mismas funciones en el dominio basado en paquetes que el MSC 212 realiza en el dominio de conmutación de circuitos.

[0022] La interfaz aérea UMTS es un sistema de Acceso Múltiple por División de Código de Secuencia Directa (DS-CDMA) de espectro ensanchado. El DS-CDMA de espectro ensanchado ensancha los datos de usuario sobre un ancho de banda más amplio a través de la multiplicación por una secuencia de bits pseudoaleatorios llamados segmentos. La interfaz aérea W-CDMA se basa en dicha tecnología de espectro ensanchado de secuencia directa y requiere adicionalmente un duplexado por división de frecuencia (FDD). El FDD usa una frecuencia portadora diferente para el UL y el DL entre un Nodo B 208 y un UE 210.

[0023] Con referencia a la Fig. 3, se ilustra una red de acceso 300 en una arquitectura de UTRAN. El sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple incluye múltiples regiones celulares (células), incluyendo las células 302, 304 y 306, cada una de las cuales puede incluir uno o más sectores. Los múltiples sectores pueden estar formados por grupos de antenas, siendo cada antena responsable de la comunicación con los UE en una porción de la célula. Por ejemplo, en la célula 302, los grupos de antenas 312, 314 y 316 pueden corresponder cada uno a un sector diferente. En la célula 304, los grupos de antenas 318, 320 y 322 corresponden cada uno a un sector diferente. En la célula 306, los grupos de antenas 324, 326 y 328 corresponden cada uno a un sector diferente. Las células 302, 304 y 306 pueden incluir varios dispositivos inalámbricos de comunicación, por ejemplo, Equipos de Usuario o UE, que puedan estar en comunicación con uno o más sectores de cada célula 302, 304 o 306. Por ejemplo, los UE 330 y 332 pueden estar en comunicación con el Nodo B 342, los UE 334 y 336 pueden estar en comunicación con el Nodo B 344 y los UE 338 y 340 pueden estar en comunicación con el Nodo B 346. Aquí, cada

Nodo B 342, 344, 346 está configurado para proporcionar un punto de acceso a una red central 204 (véase la FIG. 2) para todos los UE 330, 332, 334, 336, 338, 340 en las células 302, 304 y 306 respectivas.

5 **[0024]** En un ejemplo, la pila de protocolos de señalización UMTS puede dividirse en Estrato de Acceso (AS) y Estrato Sin Acceso (NAS). El NAS es una capa funcional entre el UE y la red central, que gestiona funciones y servicios que son independientes de la tecnología de acceso. El AS da soporte al NAS gestionando funciones y protocolos para el transporte de información a través de la UTRAN (Red de Acceso Terrestre UMTS) y la interfaz aérea.

10 **[0025]** El NAS puede incluir una unidad de Gestión de Conexiones para manejar las llamadas de conmutación de circuitos y puede incluir subcapas responsables del control de llamadas (por ejemplo, establecer, liberar), servicios complementarios (por ejemplo, envío de llamadas, llamadas de 3 vías) y servicio de mensajes cortos (SMS). El NAS puede incluir además una unidad de Gestión de Sesiones para manejar las llamadas de conmutación de paquetes (por ejemplo, establecer, liberar). El NAS puede incluir además un módulo de Gestión de Movilidad para manejar la actualización de la ubicación y la autenticación para las llamadas de conmutación de circuitos. El NAS puede incluir además una unidad de gestión de movilidad GPRS para manejar la actualización de la ubicación y la autenticación para las llamadas de conmutación de paquetes.

20 **[0026]** Igualmente, el AS puede incluir una unidad de Control de Recursos de Radio (RRC) que tenga protocolos que se definan entre el UE y RNC para manejar el establecimiento, la liberación y la configuración de recursos de radio. El AS puede incluir además una unidad de Control de Enlace de Radio (RLC) que tenga protocolos que se definan entre el UE y el RNC para proporcionar segmentación, remontaje, detección de duplicado y otras funciones de capa 2 tradicionales. El AS puede incluir además una unidad de Control de Acceso al Medio (MAC) que tenga protocolos que se definan entre el UE y el RNC para multiplexar el plano del usuario y los datos del plano de control. El AS puede incluir además una unidad de Capa Física que tenga protocolos que se definan entre el UE y el Nodo B para transferir datos a través del enlace de radio. La interfaz entre el UE y el RNC en la capa física maneja las funciones de combinación y división de macrodiversidad.

30 **[0027]** Además, el NAS puede emplear los servicios proporcionados por el RRC (es decir, la capa superior del AS), tal como un procedimiento de transferencia directa inicial, un procedimiento de transferencia directa de enlace descendente y un procedimiento de transferencia de enlace ascendente. Aquí, el procedimiento de transferencia directa inicial puede usarse para establecer una conexión de señalización. Puede usarse también para transportar los mensajes de capa superior inicial (NAS) sobre la interfaz de radio. El procedimiento de transferencia directa de enlace descendente puede usarse en la dirección de enlace descendente para llevar mensajes NAS a través de la interfaz de radio. El procedimiento de transferencia directa de enlace ascendente puede usarse en la dirección de enlace ascendente para transportar mensajes NAS sobre la interfaz de radio que pertenezca a una conexión de señalización. Para que funcionen el procedimiento de transferencia directa de enlace descendente y el procedimiento de transferencia directa de enlace ascendente, puede mantenerse una conexión de señalización, que puede establecerse en el procedimiento de transferencia directa inicial, en el RRC hasta que no se pida explícitamente cerrarlo por el NAS. Ciertas porciones de la presente divulgación utilizarán protocolos y terminología específica para 3GPP TS 25.331, v9.1.0 ("Memoria descriptiva de Protocolo de Control de Recursos de Radio (RRC)"), incorporada como referencia en el presente documento en su totalidad, con el fin de proporcionar una mayor claridad de los detalles descritos en el presente documento. Sin embargo, los expertos en la técnica comprenderán que pueden utilizarse otros protocolos y normas.

45 **[0028]** El sistema de modulación y de acceso múltiple empleado por la red de acceso 300 puede variar en función de la norma particular de telecomunicaciones que esté utilizándose. A modo de ejemplo, la norma puede incluir los Datos de Evolución Optimizados (EV-DO) o la Banda Ancha Ultra Móvil (UMB). EV-DO y UMB son normas de interfaz aérea promulgadas por el Proyecto 2 de Asociación de 3ª Generación (3GPP2) como parte de la familia de normas CDMA2000 y emplean el CDMA para proporcionar acceso a Internet de banda ancha a estaciones móviles. La norma puede ser, de forma alternativa, el Acceso Universal Terrestre por Radio (UTRA) que emplea el CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y otras variantes del CDMA, tales como el TD-SCDMA, el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) que emplea el TDMA; y el UTRA Evolucionado (E-UTRA), la Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20 y el OFDM Flash que emplea el OFDMA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en documentos de la organización 3GPP. CDMA2000 y UMB se describen en documentos de la organización 3GPP2. La norma real de comunicaciones inalámbricas y la tecnología de acceso múltiple empleadas dependerán de la aplicación específica y de las limitaciones de diseño globales impuestas en el sistema.

60 **[0029]** El Nodo B (por ejemplo, 342) puede tener múltiples antenas que den soporte a la tecnología MIMO. El uso de la tecnología MIMO permite al Nodo B 342 explotar el dominio espacial para dar soporte al multiplexado espacial, a la conformación de haces y a la diversidad de transmisión.

65 **[0030]** El multiplexado espacial puede usarse para transmitir flujos diferentes de datos de forma simultánea en la misma frecuencia. Los flujos de datos pueden transmitirse a un único UE (por ejemplo, 330) para aumentar la velocidad de transmisión de datos o a múltiples UE (por ejemplo, 330, 332) para aumentar la capacidad global del

sistema. Esto se consigue precodificando de forma espacial cada flujo de datos y transmitiendo entonces cada flujo precodificado de forma espacial a través de una antena de transmisión diferente en el enlace descendente. Los flujos de datos precodificados de forma espacial llegan al/a los UE 332 con firmas espaciales diferentes, lo que permite que cada uno de los UE 330 recupere los uno o más flujos de datos destinados a ese UE 330, 332. En el enlace ascendente, cada UE 330 transmite un flujo de datos precodificado de forma espacial, lo que permite que el Nodo B 342 identifique la fuente de cada flujo de datos precodificado de forma espacial.

[0031] El multiplexado espacial se usa generalmente cuando las condiciones de canal son buenas. Cuando las condiciones de canal son menos favorables, puede usarse la conformación de haz para enfocar la energía de transmisión en una o más direcciones. Esto puede conseguirse precodificando de forma espacial los datos para su transmisión a través de múltiples antenas. Para conseguir una buena cobertura en los bordes de la célula, puede usarse una transmisión de conformación de haz de flujo único en combinación con la diversidad de transmisión.

[0032] La FIG. 4 es un diagrama de bloques de un Nodo B 410 en comunicación con un UE 450 en un RAN 400, donde el RAN 400 puede ser el RAN 202 en la FIG. 2, el Nodo B 410 puede ser el Nodo B 208 en las FIG. 2 y el UE 450 puede ser el UE 210 en la FIG. 2. En el enlace descendente, un procesador de transmisión 420 puede recibir datos desde una fuente de datos 412 y señales de control desde un controlador/procesador 440. El procesador de transmisión 420 proporciona diversas funciones de procesamiento de señales para las señales de datos y de control, así como señales de referencia (por ejemplo, las señales piloto). Por ejemplo, el procesador de transmisión 420 puede proporcionar códigos de verificación por redundancia cíclica (CRC) para la detección de errores, la codificación y el entrelazado, para facilitar la corrección de errores directa (FEC), la asignación a constelaciones de señales en base a diversos sistemas de modulación (por ejemplo, modulación de desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación de desplazamiento de fase M (M-PSK), modulación de amplitud en cuadratura M (M-QAM) y similares), el ensanchamiento con factores de ensanchamiento variables ortogonales (OVSF) y la multiplicación con códigos de aleatorización para producir una serie de símbolos. Las estimaciones de canal desde un procesador de canal 444 pueden usarse por un controlador/procesador 440 para determinar los sistemas de codificación, modulación, ensanchamiento y/o aleatorización para el procesador de transmisión 420. Estas estimaciones de canal pueden derivarse de una señal de referencia transmitida por el UE 450 o de la retroalimentación contenida en el midámbulo 214 (FIG. 2) del UE 450. Los símbolos generados por el procesador de transmisión 420 se proporcionan a un procesador de tramas de transmisión 430 para crear una estructura de trama. El procesador de tramas de transmisión 430 crea esta estructura de trama multiplexando los símbolos con un midámbulo 214 (FIG. 2) desde el controlador/procesador 440, dando como resultado una serie de tramas. Las tramas se proporcionan entonces a un transmisor 432, que proporciona diversas funciones de acondicionamiento de señales que incluyen amplificar, filtrar y modular las tramas sobre una portadora para la transmisión de enlace descendente por el medio inalámbrico a través de las antenas inteligentes 434. Las antenas inteligentes 434 pueden implementarse con sistemas de antenas adaptables bidireccionales de dirección de haces u otras tecnologías de haces similares.

[0033] En el UE 450, un receptor 454 recibe la transmisión de enlace descendente a través de una antena 452 y procesa la transmisión para recuperar la información modulada sobre la portadora. La información recuperada por el receptor 454 se proporciona a un procesador de tramas de recepción 460, que analiza cada trama y proporciona el midámbulo 214 (FIG. 2) a un procesador de canal 494 y las señales de datos, control y referencia a un procesador de recepción 470. El procesador de recepción 470 realiza entonces la inversa del procesamiento realizado por el procesador de transmisión 420 en el Nodo B 410. Más específicamente, el procesador de recepción 470 desaleatoriza y desensancha los símbolos y determina entonces los puntos de constelación de señales más probablemente transmitidos por el Nodo B 410 en base al sistema de modulación. Estas decisiones suaves pueden ser en base a las estimaciones de canal computadas por el procesador de canal 494. Las decisiones suaves se decodifican y desentrelazan entonces para recuperar las señales de datos, control y referencia. Los códigos CRC se verifican entonces para determinar si las tramas se decodificaron con éxito. Los datos llevados por las tramas decodificadas con éxito se proporcionarán entonces a un colector de datos 472, que representa las aplicaciones que se ejecutan en el UE 450 y/o diversas interfaces de usuario (por ejemplo, una pantalla). Las señales de control llevadas por las tramas decodificadas con éxito se proporcionarán a un controlador/procesador 490. Cuando las tramas no se decodifiquen con éxito por el procesador receptor 470, el controlador/procesador 490 puede usar también un protocolo de acuse de recibo (ACK) y/o de acuse de recibo negativo (NACK) para dar soporte a las peticiones de retransmisión para esas tramas.

[0034] En el enlace ascendente, se proporcionan los datos desde una fuente de datos 478 y las señales de control desde el controlador/procesador 490 a un procesador de transmisión 480. La fuente de datos 478 puede representar aplicaciones que se ejecuten en el UE 450 y diversas interfaces de usuario (por ejemplo, un teclado). Similar a la funcionalidad descrita en conexión con la transmisión de enlace descendente por el Nodo B 410, el procesador de transmisión 480 proporciona diversas funciones de procesamiento de señales que incluyen códigos CRC, la codificación y el entrelazado para facilitar la FEC, la asignación a constelaciones de señales, el ensanchamiento con los OVSF y la aleatorización para producir una serie de símbolos. Las estimaciones de canal, derivadas del procesador de canal 494 de una señal de referencia transmitida por el Nodo B 410 o a partir de la retroalimentación contenida en el midámbulo transmitido por el Nodo B 410, pueden usarse para seleccionar los sistemas adecuados de codificación, modulación, ensanchamiento y/o aleatorización. Los símbolos producidos por el procesador de

transmisión 480 se proporcionarán a un procesador de tramas de transmisión 482 para crear una estructura de trama. El procesador de tramas de transmisión 482 crea esta estructura de trama multiplexando los símbolos con un midámbulo 214 (FIG. 2) desde el controlador/procesador 490, dando como resultado una serie de tramas. Las tramas se proporcionan entonces a un transmisor 456, que proporciona diversas funciones de acondicionamiento de

5 señales, que incluyen amplificar, filtrar y modular las tramas sobre una portadora para la transmisión de enlace ascendente sobre el medio inalámbrico a través de la antena 452.

[0035] La transmisión de enlace ascendente se procesa en el Nodo B 410 de manera similar a la descrita en relación con la función de recepción en el UE 450. Un receptor 435 recibe la transmisión de enlace ascendente a través de la antena 434 y procesa la transmisión para recuperar la información modulada sobre la portadora. La información recuperada por el receptor 435 se proporciona a un procesador de tramas de recepción 436, que analiza cada trama y proporciona el medio de trama 214 (FIG. 2) al procesador de canal 444 y las señales de datos, control y referencia a un procesador de recepción 438. El procesador de recepción 438 realiza la inversa del procesamiento realizado por el procesador de transmisión 480 en el UE 450. Las señales de datos y de control llevadas por las tramas decodificadas con éxito pueden proporcionarse entonces con éxito a un colector de datos 439 y al controlador/procesador, respectivamente. Si algunas de las tramas no se decodificaron con éxito por el procesador de recepción, el controlador/procesador 440 puede usar también un protocolo de acuse de recibo (ACK) y/o de acuse de recibo negativo (NACK) para dar soporte a las peticiones de retransmisión para esas tramas.

10
15
20
25

[0036] Los controladores/procesadores 440 y 490 pueden usarse para dirigir el funcionamiento en el Nodo B 410 y en el UE 450, respectivamente. Por ejemplo, los controladores/procesadores 440 y 490 pueden proporcionar diversas funciones que incluyan la temporización, las interfaces periféricas, la regulación de tensión, la gestión de energía y otras funciones de control. Los medios legibles por ordenador de las memorias 442 y 492 pueden almacenar datos y software para el Nodo B 410 y el UE 450, respectivamente. Un planificador/procesador 446 en el

25 Nodo B 410 puede usarse para asignar recursos a los UE y planificar transmisiones de enlace descendente y/o de enlace ascendente para los UE.

[0037] La inactividad rápida es una característica para los usuarios de paquetes de datos, soportada generalmente por un RNC, que permite una reducción sustancial de la cantidad de tiempo que requiere que un UE permanezca en un estado activo, mejorando por lo tanto la duración de la batería. Por ejemplo, los resultados de las pruebas de campo en vivo indican una mejora del tiempo de espera de más del 100 % en un dispositivo UMTS que utiliza la inactividad rápida para enviar el UE a estar en reposo en las redes existentes. La inactividad rápida libera adicionalmente los recursos de radio que no se usan y mueve el UE a un modo de espera o al estado llamado "URA_PCH" (definido en la memoria descriptiva del protocolo 3GPP RRC) de modo que la red puede liberar capacidad adicional que pueda usarse para otros usuarios.

30
35

[0038] En ciertas aplicaciones, aunque un UE puede haber completado su transferencia de datos y no esperar más intercambio de datos, el UE debe esperar a que la red lo mueva desde el estado CELL_DCH o CELL_FACH al modo de reposo o al estado CELL_PCH o URA_PCH (cada uno de estos estados se define también en la memoria descriptiva del protocolo 3GPP RRC). Esto es porque la red puede no saber si el UE tiene más datos que transferir y, por lo tanto, puede mantener el UE en estos estados de transferencia de datos durante un período mucho más largo de lo necesario. La red hace esto para evitar un retraso de configuración adicional para las transferencias de paquetes de datos siguientes, en el caso de que haya de hecho más paquetes de datos que transferir.

40

[0039] En general, debido a que una red puede no ser capaz de anticipar las características de transferencia de datos de aplicaciones particulares, este escenario puede llevar a un exceso de drenaje de la batería. Es decir, la capa de aplicación del UE determina de forma autónoma si tiene más datos que intercambiar. Usando el acuse de recibo de la capa de aplicación (para la transferencia de datos) y los temporizadores de inactividad específicos de la aplicación, el UE es capaz de determinar de forma fiable cuándo es apropiado enviar una indicación a la red indicando que el UE ya no necesita esta conexión de señalización, ya se completa la transferencia de datos, incluyendo un valor de causa que indica el final de la sesión de transferencia de datos. Aquí, la característica de inactividad rápida permite que el UE envíe esta indicación a la red en un mensaje de indicación de liberación de conexión de señalización RRC (SCRI). De esta forma, la red puede tomar una decisión informada sobre cómo manejar este UE. Es decir, la red puede decidir liberar la conexión de señalización, en cuyo caso puede decidir entonces liberar la conexión RRC y dejar que el UE se ponga en reposo. De forma alternativa, puede mantener el UE en el estado CELL_PCH o URA_PCH con el fin de lograr un ahorro de batería similar mientras garantiza una reconfiguración más rápida para la transferencia de datos en un futuro más lejano. Dicho comportamiento se describe como una inactividad rápida, ya que el UE se mueve desde la transferencia de datos activa a la inactividad mucho más rápido de lo que se espera tradicionalmente para que caduquen los temporizadores de inactividad ineficaces.

45
50
55
60

[0040] La FIG. 5 es un diagrama de flujo de llamada 500 que ilustra un problema con un procedimiento de la técnica anterior para reubicar un UE 502 desde un RNC de origen (RNC-1) 504, que da soporte a una característica de inactividad rápida, hasta un RNC de destino (RNC-2) 506, que no da soporte a la característica de inactividad rápida. Es decir, en este escenario, el UE 502 y el RNC de destino 506 pueden perder sincronización con respecto al estado del dominio de red principal. En el proceso mostrado en la FIG. 5, se designan cinco fases secuenciales con los

65

números 1-5 en el lado izquierdo de la ilustración, donde el tiempo se mueve hacia delante en una dirección hacia abajo de acuerdo con la ilustración. Aunque la ilustración muestra que la comunicación se produce directamente entre el UE y los RNC o el dominio PS de la CN, los expertos en la técnica comprenderán que estas flechas representan una comunicación de capa superior que depende de la comunicación de capa inferior entre otras entidades tales como un NodoB, etc.

[0041] En la fase 1, el UE 502 establece una conexión RRC con el RNC 1 504. Aquí, el UE 502 proporciona un mensaje de petición de conexión RRC 510 al RNC-1 504, por ejemplo, utilizando el CCCH de enlace ascendente, que incluye una identidad UE inicial y un valor de causa de establecimiento, con un indicador de dominio establecido para indicar el dominio PS. El RNC-1 504 puede responder entonces con un mensaje de configuración de conexión RRC 512, por ejemplo, utilizando el CCCH de enlace descendente, incluyendo los parámetros necesarios para establecer la comunicación de conmutación de paquetes. En la fase 2, con la configuración de la conexión RRC completa, el UE 502 proporciona una transferencia directa inicial 514 para iniciar una llamada conmutada de paquetes al dominio conmutado de paquetes de la red central 508.

[0042] En la fase 3, el mensaje de reconfiguración de la portadora de radio (RB) 516 se envía desde el RNC de origen 504 al UE 502, incluyendo una instrucción para que el UE 502 se reubique desde un SRNS de origen, servido por el RNC (RNC-1) de origen 504, hasta un SRNS de destino, servido por el RNC (RNC-2) de destino 506. Esta reconfiguración/reubicación puede pedirse debido a un cambio en la QoS, debido a las diferencias en los servicios disponibles en los dos SRNS o por cualquier otra razón adecuada. En diversos ejemplos, puede pedirse un procedimiento de reubicación como una porción de uno o más de los mensajes de reconfiguración RRC siguientes del RNC de destino 504: RECONFIGURACIÓN DE LA PORTADORA DE RADIO (como se ilustra, 516), RECONFIGURACIÓN DEL CANAL FÍSICO, LIBERACIÓN DE LA PORTADORA DE RADIO, CONFIGURACIÓN DE LA PORTADORA DE RADIO, RECONFIGURACIÓN DE CANAL DE TRANSPORTE, CONFIRMACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE CÉLULA, CONFIGURACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE URA, etc. Tras la reconfiguración de la portadora de radio y la reubicación del UE 502 hasta el SRNS servido por el RNC de destino 506, el UE 502 puede proporcionar un mensaje completo de reconfiguración 518 al RNC de destino 506 que indique que se ha hecho la reconfiguración.

[0043] En la fase 4, una aplicación/entidad en el UE 502 puede ponerse en reposo cuando no se intercambie ningún tráfico de datos entre el UE 502 y el RNC 506. Por consiguiente, este estado de no intercambio de datos puede observarse en el UE 502, en cuyo caso la aplicación puede apagar un estado activo y activar un estado de reposo, un estado de ahorro de energía o un estado inactivo (por ejemplo, para ahorrar batería). Por consiguiente, un indicador tal como un mensaje puede enviarse desde la capa de control de recursos de radio en el UE 502 hasta el RNC 506.

[0044] En la fase 5, el UE 502 proporciona un mensaje de indicación de liberación de conexión de señalización (SCRI) 520. El mensaje SCRI 520 puede usarse por el UE 502 para pedir a la red que inicie una transición de estado a cualquier estado RRC eficiente de batería esencialmente inactivo o de reposo tal como CELL_PCH o URA_PCH. Desafortunadamente, como se ha descrito, se produce de aquí en adelante un fallo de enlace de radio con respecto al RNC 506 porque el RNC 506 no da soporte a la característica de inactividad rápida. Por el contrario, el UE 502 y el RNC 506 se desincroniza después de la reubicación y, en la fase 6, el comportamiento en el UE 502 se vuelve desconocido para la red. Es decir, el dominio PS de la red central 508 está abierto con respecto al UE 502 y aún está cerrado con respecto al RNC 506. La información actual en la mensajería descrita a continuación no aborda dichos problemas.

[0045] Por ejemplo, un temporizador T323 puede mantenerse en el UE 502, así como en el RNC 506. Aquí, el temporizador T323 puede ser un temporizador para gestionar la liberación de una conexión de señalización y la terminación de una sesión de datos conmutada por paquetes. Los expertos en la técnica estarán familiarizados con el temporizador T323 tal como se define en la memoria descriptiva de protocolo UMTS RRC 25.331. En un RNC heredado que no dé soporte a la inactividad rápida, la caducidad del temporizador T323 puede utilizarse para activar un modo de baja potencia en el UE y una liberación de recursos de radio asignados a ese UE. Antes de la fase 3 de la FIG. 5, es decir, antes de una reubicación de portadora de radio, el UE retiene un valor válido del temporizador T323 almacenado en un elemento de información (IE) llamado "temporizadores UE y constantes en el modo conectado" en la variable TIMERS_AND_CONSTANTS del bloque de información de sistema (SIB), es decir, tipo 1. En el bloque 4 de la FIG. 5, es decir, después de la reubicación de la portadora de radio, cuando la aplicación active la característica de inactividad rápida, el UE 502 seguirá estando bajo la impresión de que la célula "nueva", correspondiente al RNC-2 506, es capaz de la característica de inactividad rápida, mientras que en realidad no lo es.

[0046] Es decir, con el fin de indicar la característica de inactividad rápida, el UE 502 reutiliza de forma convencional un mensaje RRC existente denominado indicación de liberación de conexión de señalización (SCRI) con una causa nueva. Sin embargo, el UE 502 no cierra generalmente el dominio conmutado de paquetes de la red central 508 a partir de ESTABLISHED_SIGNALING_CONNECTIONS (es decir, una variable usada para almacenar información sobre conexiones de señalización establecidas incluyendo una lista de conexiones de señalización).

[0047] Por otro lado, el mensaje y el procedimiento SCRI se utilizan de forma convencional por el UE 502 para

indicar a la UTRAN que se ha liberado una de sus conexiones de señalización. Este procedimiento puede iniciar a su vez un procedimiento de liberación de conexión RRC. Por lo tanto, cuando el RNC (RNC-2) 506 no da soporte a la característica de inactividad rápida, no logra reconocer la causa diferente del mensaje SCRI y puede liberar la conexión con el dominio de conmutación de paquetes de la red central 508.

5 **[0048]** Por lo tanto, se ve que el UE 502 y el RNC 506 se desincronizan de forma convencional con respecto al estado abierto del dominio conmutado de paquetes como consecuencia de la reubicación desde el RNC 1 504, que da soporte a la característica de inactividad rápida, al RNC 2 506, que no da soporte a la característica de inactividad rápida. Las llamadas de conmutación de paquetes o los mensajes de señalización de conmutación de paquetes siguientes desde el UE 502 pueden abandonarse entonces por la red, rompiendo la funcionalidad de la capa NAS.

15 **[0049]** Por lo tanto, en un aspecto de la presente divulgación, un estado abierto de un dominio conmutado de paquetes de una red central se sincroniza en un UE y en un RNC cuando se produce la reubicación SRNS mientras una característica de inactividad rápida está activa. En un ejemplo, en cualquier reubicación SRNS, el UE puede asumir siempre que el RNC de destino no da soporte a la característica de inactividad rápida y, por lo tanto, el UE puede desactivar la característica de inactividad rápida en la reubicación SRNS. De esta forma, aunque el UE no sepa si el nuevo RNC da soporte a esta característica, puede evitarse la pérdida potencial de sincronización. Sin embargo, el inconveniente de este enfoque es la desactivación de la característica de inactividad rápida incluso en un escenario donde puede haber recibido soporte, por lo que el UE no indicaría al RNC de destino que no tiene datos para enviar en el enlace ascendente, dando como resultado una duración de batería acortada en el UE.

25 **[0050]** En otro enfoque de acuerdo con la presente divulgación, el estado del dominio conmutado de paquetes de la red central puede sincronizarse intercambiando mensajes de reconfiguración entre el UE y el RNC de destino, en donde se emplean temporizadores para preservar la sincronización de UE/red y mientras que un UE ha activado la inactividad del UE. En un ejemplo, el valor T del temporizador T323 puede llevarse en los mensajes de reconfiguración de una forma para soportar la sincronización.

30 **[0051]** En un aspecto de la divulgación, cada tipo de mensaje de reconfiguración (por ejemplo, los mensajes RECONFIGURACIÓN DE PORTADORA DE RADIO, RECONFIGURACIÓN DE CANAL FÍSICO, LIBERACIÓN DE PORTADORA DE RADIO, CONFIGURACIÓN DE PORTADORA DE RADIO, RECONFIGURACIÓN DE CANAL DE TRANSPORTE, CONFIRMACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE CÉLULA y CONFIRMACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE URA) enviado desde un RNC al UE puede llevar un elemento de información (IE) correspondiente al valor del temporizador T323 cuando una red dé soporte a la característica de inactividad rápida. De esta forma, en el caso de una reubicación SRNS, un RNC de origen 504 puede comunicar a un UE 502 que un RNC de destino 506 al cual el UE 502 ha de reubicar da o no da soporte a la característica de inactividad rápida. En este caso, el RNC de origen 504 y el RNC de destino 506 pueden incluir una interfaz de comunicación en una conexión de retorno, por ejemplo, que sea un enlace directo entre los RNC de destino y de origen o una conexión a través de un intermediario, por ejemplo, en la red central. Sin embargo, debido a que algunos mensajes de reconfiguración de un RNC se utilizan por la red para cambiar diversas configuraciones dentro de la misma célula, algunos IE correspondientes al valor del temporizador T323 se difundirán de forma innecesaria a través de la interfaz aérea cuando la red admita la característica de inactividad rápida. Este enfoque puede aumentar por lo tanto la sobrecarga del número de bits transmitidos a través de la interfaz aérea y puede requerir comunicaciones de retorno entre RNC.

45 **[0052]** En otro aspecto de la divulgación, cuando la red dé soporte a la característica de inactividad rápida, cada tipo de mensaje de reconfiguración enviado desde un RNC al UE puede llevar un IE correspondiente al valor del temporizador T323 cuando el valor del temporizador T323 haya cambiado; cuando el valor T323 del temporizador no haya cambiado, pero la red dé soporte a la característica de inactividad rápida, cada tipo de mensaje de reconfiguración puede llevar una indicación simple, tal como un único bit, para indicar que la red admite la característica de inactividad rápida. De esta forma, la cantidad de sobrecarga de transmisión de aire puede reducirse en comparación con la transmisión del IE correspondiente al valor del temporizador T323. Sin embargo, una vez más, debido a que los mensajes de reconfiguración se utilizan por la red para diversos tipos de reconfiguración dentro de la misma célula, puede producirse una sobrecarga innecesaria cuando el valor T323 haya cambiado aunque no esté pidiéndose una reubicación SRNS.

55 **[0053]** En otro aspecto de la divulgación, los mensajes de reconfiguración que estén pidiendo una reubicación SRNS a un RNC de destino que dé soporte a la característica de inactividad rápida pueden llevar el IE correspondiente al valor del temporizador T323 cuando el valor T323 del temporizador haya cambiado; cuando el valor T323 del temporizador no cambie pero el RNC de destino dé soporte a la característica de inactividad rápida, el mensaje de reconfiguración puede incluir una indicación simple tal como un único bit para indicar que el RNC de destino da soporte a la característica de inactividad rápida. De esta forma, puede reducir sustancialmente la sobrecarga innecesaria en la difusión del IE correspondiente al valor del temporizador T323 en cada mensaje de reconfiguración (es decir, esos mensajes incluso donde no se pida una reubicación SRNS). Además, incluso en un caso donde se pida una reubicación SRNS, la sobrecarga de transmisión aérea puede reducirse cuando no cambie el valor del temporizador T323, en virtud de la transmisión solamente de la indicación simple en lugar del IE correspondiente al valor del temporizador T323. Sin embargo, con el fin de determinar si el valor del temporizador T323 no cambia y,

por lo tanto, para determinar si transmitir el IE correspondiente al valor del temporizador T323 o la indicación simple para indicar que el RNC de destino da soporte a la característica de inactividad rápida, el RNC de origen 504 y el RNC de destino 506 pueden requerir la comunicación del valor del temporizador T323 sobre una conexión de retorno. Esta comunicación del valor del temporizador T323 puede ser difícil de implementar en las redes existentes.

5 **[0054]** En otro aspecto de la divulgación, los mensajes de reconfiguración que pidan una reubicación SRNS a un RNC de destino que dé soporte a la característica de inactividad rápida pueden llevar el IE correspondiente al valor del temporizador T323. Aquí, el UE puede interpretar la presencia del IE correspondiente al valor del temporizador T323 como una indicación de que el RNC de destino al que va a realizarse una reubicación SRNS da soporte a la característica de inactividad rápida. Es decir, si un mensaje de reconfiguración que esté pidiendo una reubicación SRNS no incluye el IE correspondiente al valor del temporizador T323, entonces el UE entenderá esto como una indicación de que el RNC de destino al que va a realizarse la reubicación SRNS no da soporte a la característica de inactividad rápida. En este caso, el UE puede manejar la señalización con el RNC de destino después de la reubicación SRNS como un RNC heredado y puede mantener de forma apropiada la sincronización en cuanto al estado del dominio de conmutación de paquetes de la red central. De acuerdo con este aspecto de la divulgación, no se requiere la coordinación entre RNC en cuanto al valor del temporizador T323.

20 **[0055]** La FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de reubicación de un UE desde un RNC de origen hasta un RNC de destino de acuerdo con un aspecto de la presente descripción. En algunos aspectos de la divulgación, el proceso puede realizarse mediante una circuitería o un procesador como se ilustra en la FIG. 1. En algunos aspectos de la divulgación, el proceso puede realizarse mediante una combinación de una pluralidad de RNC 206 y un UE 210 como se ilustra en la FIG. 2. En algunos aspectos de la divulgación, las porciones del proceso pueden realizarse por el UE 450 de la FIG. 4. En algunos aspectos de la divulgación, el proceso puede realizarse por el UE y el RNC ilustrados en la FIG. 7, descrito a continuación. En el bloque 602, el proceso envía un primer mensaje de reconfiguración desde un primer RNC a un UE. Aquí, el primer mensaje de reconfiguración se utiliza por la red para cambiar una configuración del UE sin reubicar el UE. Por ejemplo, el primer mensaje de reconfiguración puede ser un mensaje RECONFIGURACIÓN DE CANAL FÍSICO. En el bloque 604, el proceso reconfigura el UE en respuesta al primer mensaje de reconfiguración.

30 **[0056]** En el bloque 606, el proceso envía un segundo mensaje de reconfiguración desde el primer RNC al UE. Aquí, el segundo mensaje de reconfiguración incluye una notificación para el UE de que ha de someterse a una reubicación SRNS desde un primer SRNS correspondiente al primer RNC, a un segundo SRNS correspondiente a un segundo (destino) RNC. Por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 5, el segundo mensaje de reconfiguración puede ser un mensaje RECONFIGURACIÓN DE LA PORTADORA DE RADIO. Sin embargo, como se ha analizado anteriormente, otros mensajes de reconfiguración pueden incluir la notificación para el UE que haya de someterse a la reubicación SRNS.

40 **[0057]** En el bloque 608, el proceso determina en el UE si el segundo RNC de destino correspondiente al SRNS de destino da soporte a una característica de inactividad rápida. Aquí, el UE puede determinar si el RNC de destino da soporte a la característica de inactividad rápida buscando un indicador dentro del segundo mensaje de reconfiguración recibido desde el primer RNC de origen, que el RNC de destino da soporte a la característica de inactividad rápida. Como se ha analizado anteriormente, el indicador puede ser un único bit dentro del segundo mensaje de reconfiguración designado para este propósito; el indicador puede ser un elemento de información correspondiente al valor del temporizador T323; o cualquier otro indicador adecuado para indicar que el RNC de destino da soporte a la característica de inactividad rápida. Si el segundo mensaje de reconfiguración indica que el RNC de destino da soporte a la característica de inactividad rápida, entonces el proceso se mueve hacia el bloque 610. De lo contrario, si el segundo mensaje de reconfiguración no indica que el RNC de destino da soporte a la característica de inactividad rápida, entonces el proceso se mueve hacia el bloque 616.

50 **[0058]** En el bloque 610, el proceso realiza una reubicación SRNS, en donde el UE se somete a una reubicación desde el SRNS de origen correspondiente al RNC de origen hasta el SRNS de destino correspondiente al RNC de destino. Debido a que el RNC de destino da soporte la característica de inactividad rápida y el UE es consciente de esta situación debido a la notificación recibida por el UE en el segundo mensaje de reconfiguración, el UE puede entrar en un estado inactivo cuando se determine que hay una ausencia de datos que transferir desde el UE a la red. Por ejemplo, tal como se ha descrito anteriormente, una aplicación o entidad en el UE puede detectar esta condición y activar el estado inactivo, tal como un estado inactivo en el UE. En este caso, el proceso se mueve hacia el bloque 612, en donde el UE proporciona un mensaje SCRI que incluye una indicación de que el UE entrará en el estado inactivo hacia el segundo RNC de destino. Entonces, en el bloque 614, el UE entra en el estado inactivo, tal como el estado de reposo, en el estado CELL_PCH o URA_PCH o en cualquier estado de ahorro de batería adecuado. El proceso termina entonces.

65 **[0059]** Volviendo al bloque 616, el proceso ha determinado en el bloque 608 que el RNC de destino no da soporte a la característica de inactividad rápida, es decir, el RNC de destino puede ser un RNC heredado. Por lo tanto, en el bloque 616, el proceso reubica el UE desde el RNC de origen hasta el RNC de destino según se indique. Sin embargo, en el bloque 618, el proceso se somete a un funcionamiento heredado del UE y del RNC de destino, sin utilizar la característica de inactividad rápida. Por ejemplo, con el funcionamiento heredado, cuando el RNC de

destino reciba un mensaje SCRI del UE, si la "Causa de Indicación de Liberación de Conexión de Señalización" del IE no se incluye en el mensaje SCRI, el RNC de destino puede pedir la liberación de la conexión de señalización.

5 **[0060]** La FIG. 7 es un diagrama de bloques conceptual de un UE y de un RNC 704 de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación; Aquí, el UE 702 y el RNC 704 incluyen cada uno diversos componentes electrónicos para realizar ciertas funciones. Por ejemplo, el UE 702 incluye un componente electrónico 706 para recibir un mensaje de reubicación SRNS, por ejemplo, desde un RNC de origen y un componente electrónico 708 para determinar si un SRNS, por ejemplo, el SRNS de destino al cual se ha indicado al UE 702 reubicarse, da soporte a una característica de inactividad rápida. El UE 702 incluye además un componente electrónico 710 para proporcionar un mensaje
10 SCRI, por ejemplo, incluyendo una indicación de que el UE entrará en un estado inactivo; un componente electrónico 712 para detectar una ausencia de datos para transferir a un RNC; y un componente electrónico 714 para entrar en un estado inactivo. El RNC 704 incluye un componente electrónico 716 para recibir un mensaje SCRI desde un UE y un componente electrónico 718 para proporcionar un mensaje de reconfiguración a un UE. Opcionalmente, el RNC 704 puede incluir además componentes electrónicos dentro de la tabla de puntos 720. Es
15 decir, el RNC 704 puede incluir un componente electrónico 722 para dar soporte a una característica de inactividad rápida y un componente electrónico 724 para recibir una indicación de que un UE con el que tenga una conexión entrará en un estado inactivo.

20 **[0061]** Varios aspectos de un sistema de telecomunicaciones se han presentado con referencia a un sistema W-CDMA. Como los expertos en la materia apreciarán fácilmente, diversos aspectos descritos a lo largo de la presente divulgación pueden extenderse a otros sistemas de telecomunicaciones, arquitecturas de red y normas de comunicación. A modo de ejemplo, diversos aspectos pueden extenderse a otros sistemas UMTS tales como el TD-SCDMA, el Acceso de Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSDPA), el Acceso de Paquetes de Enlace Ascendente de Alta Velocidad (HSUPA), el Acceso de Paquetes de Alta Velocidad Plus (HSPA +) y el TD-
25 CDMA . Diversos aspectos pueden extenderse también a los sistemas que emplean la Evolución a Largo Plazo (LTE) (en las modalidades FDD, TDD o en ambas), la LTE-Avanzada (LTE-A) (en las modalidades FDD, TDD o en ambas), el CDMA2000, los Datos de Evolución Optimizados (EV-DO), la Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), el IEEE 802.11 (WiFi), el IEEE 802.16 (WiMAX), el IEEE 802.20, la Banda Ultra Ancha (UWB), el Bluetooth y/u otros sistemas adecuados. La norma de telecomunicaciones, la arquitectura de red y/o la norma de comunicación reales
30 empleadas dependerán de la aplicación específica y de las limitaciones de diseño globales impuestas en el sistema.

[0062] Diversos procesadores se han descrito en relación con diversos aparatos y procedimientos. Estos procesadores pueden implementarse usando software de ordenador, diversos componentes eléctricos tales como hardware electrónico o cualquier combinación de los mismos. Que dichos procesadores se implementen como
35 hardware o software dependerá de la aplicación particular y de las limitaciones globales de diseño impuestas a todo el sistema. A modo de ejemplo, un procesador, cualquier parte de un procesador o cualquier combinación de los procesadores presentados en la presente divulgación pueden implementarse con un microprocesador, un microcontrolador, un procesador de señales digitales (DSP), una matriz de puertas programables por campo (FPGA), un dispositivo lógico programable (PLD), una máquina de estados, lógica de puertas, circuitos de hardware
40 discretos y otros componentes de procesamiento adecuados configurados para realizar las diversas funciones descritas a lo largo de la presente divulgación. La funcionalidad de un procesador, cualquier porción de un procesador o cualquier combinación de los procesadores presentados en la presente divulgación puede implementarse con el software que se ejecute por un microprocesador, un microcontrolador, un DSP o cualquier otra
45 plataforma adecuada.

[0063] En uno o más aspectos de la divulgación, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse o transmitirse como una o más instrucciones o códigos en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación que
50 incluyen cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador de uso general o de uso especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador no transitorios pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que
55 pueda usarse para llevar o almacenar medios de código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador de uso general o de uso especial o mediante un procesador de uso general o de uso especial. Además, cualquier conexión se denomina de forma apropiada medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una página web, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra
60 óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio. El término disco, como se usa en el presente documento, incluye el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, de los cuales el disco flexible reproduce usualmente datos de forma magnética, mientras que el resto de discos reproducen datos de
65 forma óptica con láseres. Deberían incluirse también combinaciones de lo anterior dentro del alcance de los medios legibles por ordenador. Los medios legibles por ordenador pueden realizarse en un producto de programa

informático. A modo de ejemplo, pero no de limitación, un producto de programa informático puede incluir un medio legible por ordenador en materiales de embalaje. Los expertos en la técnica reconocerán cómo implementar mejor la funcionalidad descrita presentada a lo largo de la presente divulgación en función de la aplicación particular y de las limitaciones globales de diseño impuestas en el sistema global.

5
10 **[0064]** Se entenderá que el orden o jerarquía específicos de las etapas en los procedimientos divulgados es una ilustración de procesos a modo de ejemplo. En base a las preferencias de diseño, se entiende que puede reorganizarse el orden o jerarquía específicos de las etapas en los procedimientos. Las reivindicaciones adjuntas del procedimiento presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no están destinadas para limitarse al orden o jerarquía específicos presentados, a menos que se mencione de forma específica en las mismas.

15 **[0065]** La descripción anterior se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica lleve a la práctica los diversos aspectos descritos en el presente documento. Diversas modificaciones de estos aspectos resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros aspectos. Por lo tanto, las reivindicaciones no están previstas para limitarse a los aspectos mostrados en el presente documento, sino que se les ha de conceder el alcance total compatible con el lenguaje de las reivindicaciones, en donde la referencia a un elemento en forma singular no está prevista para significar "uno y solo uno", a no ser que así se indique de forma específica, sino más bien "uno o más". A no ser que se indique de forma específica de otra manera, el término "algunos/as" se refiere a uno o más. Una frase que hace referencia a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluyendo elementos individuales. A modo de ejemplo, "al menos uno de: a, b o c" está previsto para cubrir los casos siguientes: a, b, c, a-b, a-c, b-c y a-b-c.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (600) para comunicaciones inalámbricas en un equipo de usuario, UE (502; 702), que comprende:
 - 5 recibir (606), de un subsistema de red de radio de servicio, SRNS, de origen, una notificación para reubicarse desde el SRNS de origen hasta un SRNS de destino;
 - determinar (608), en base a la notificación recibida, si un controlador de red de radio, RNC, de destino correspondiente al SRNS de destino, da soporte a una característica de inactividad rápida;
 - 10 someter (610) la reubicación SRNS desde el SRNS de origen hasta el SRNS de destino;
 - proporcionar (612) una indicación, en un mensaje de indicación de liberación de conexión de señalización, SCRI, al RNC de destino que entrará en un estado inactivo; y
 - 15 entrar (614) en un estado inactivo cuando se determine que hay una ausencia de datos para transferir desde el UE a la red, si se determina el soporte para la característica de inactividad rápida en el RNC de destino.
 - 20
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde la determinación de si el RNC de destino correspondiente al SRNS de destino da soporte a la característica de inactividad rápida, comprende determinar si un mensaje de reconfiguración recibido desde el SRNS de origen incluye un indicador para indicar que el RNC objetivo da soporte a la característica de inactividad rápida.
- 25
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde la determinación de si el RNC de destino correspondiente al SRNS de destino da soporte a la característica de inactividad rápida comprende determinar si un mensaje de reconfiguración recibido del SRNS de origen incluye un elemento de información correspondiente a un temporizador de inactividad, cuya caducidad activa un modo de bajo consumo en el UE.
- 30
4. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
 - desactivar la función de inactividad rápida, si la notificación para reubicarse desde el SRNS de origen hasta el SRNS de destino no indica el soporte para la característica de inactividad rápida en el RNC de destino.
 - 35
5. Un aparato para la comunicación inalámbrica en un equipo de usuario que comprende medios para realizar un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
- 40
6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el medio para realizar un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 comprende al menos un procesador y una memoria acoplada al al menos un procesador.
- 45
7. Un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador, comprendiendo el medio legible por ordenador al menos una instrucción para causar que un ordenador o procesador realice un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

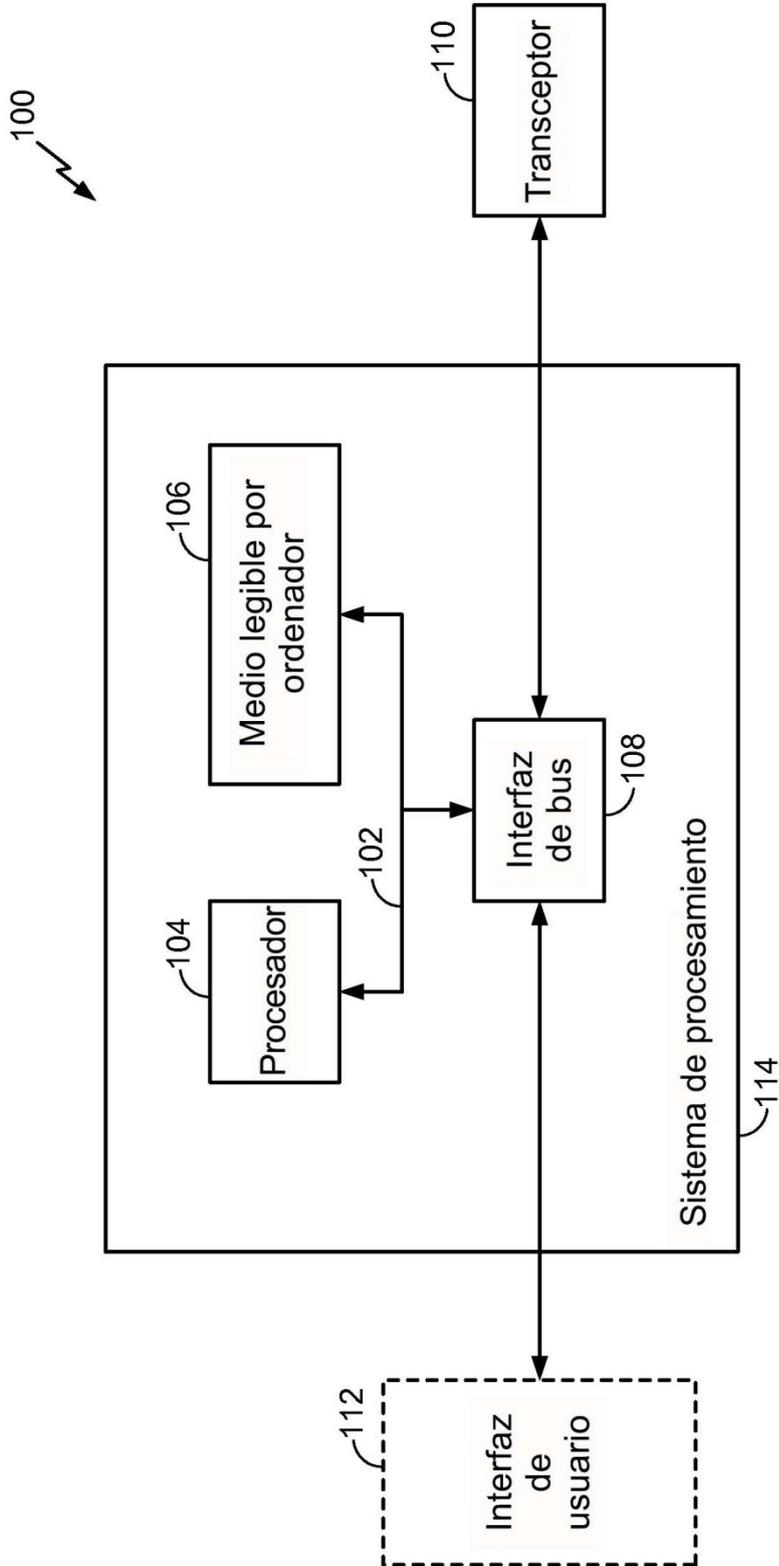


FIG. 1

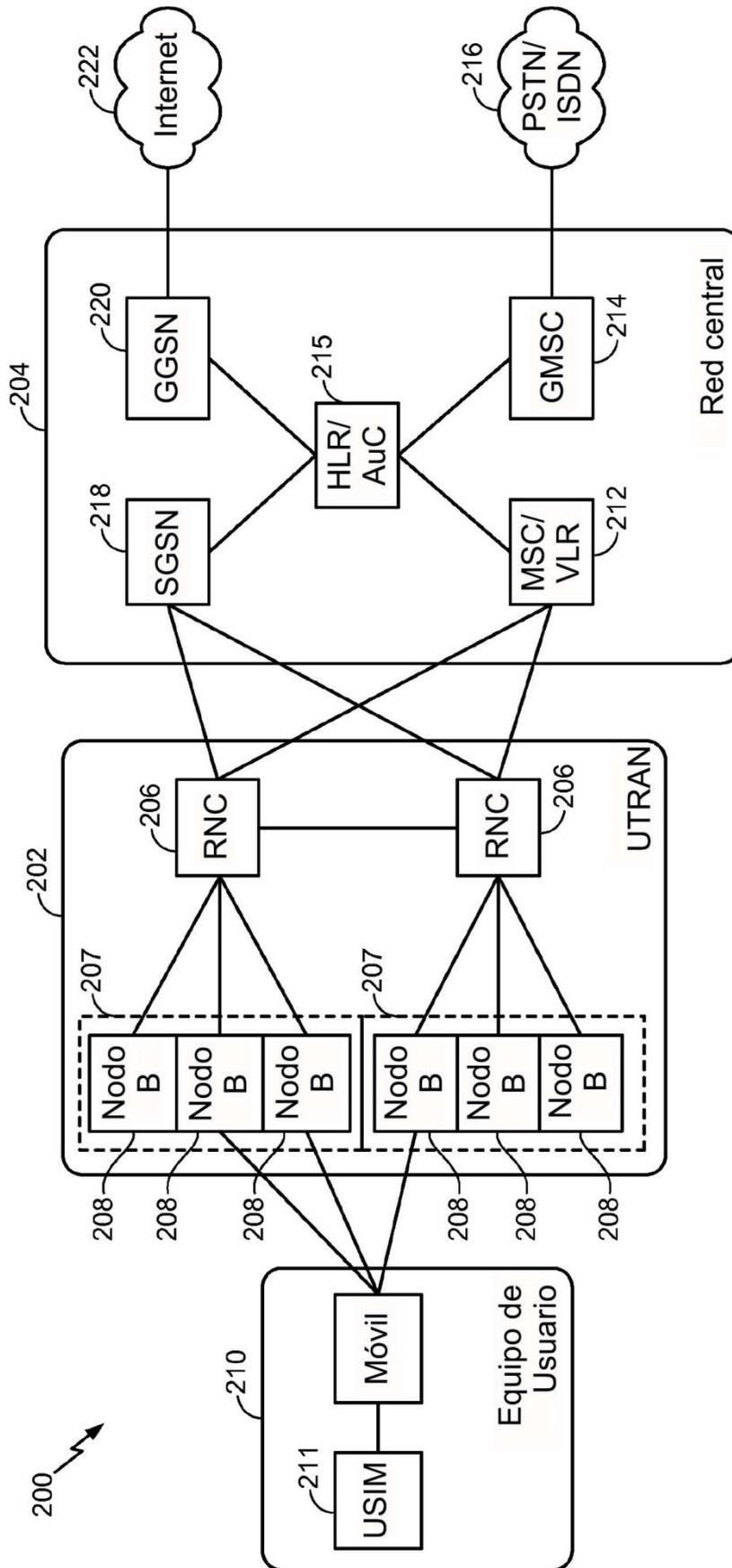


FIG. 2

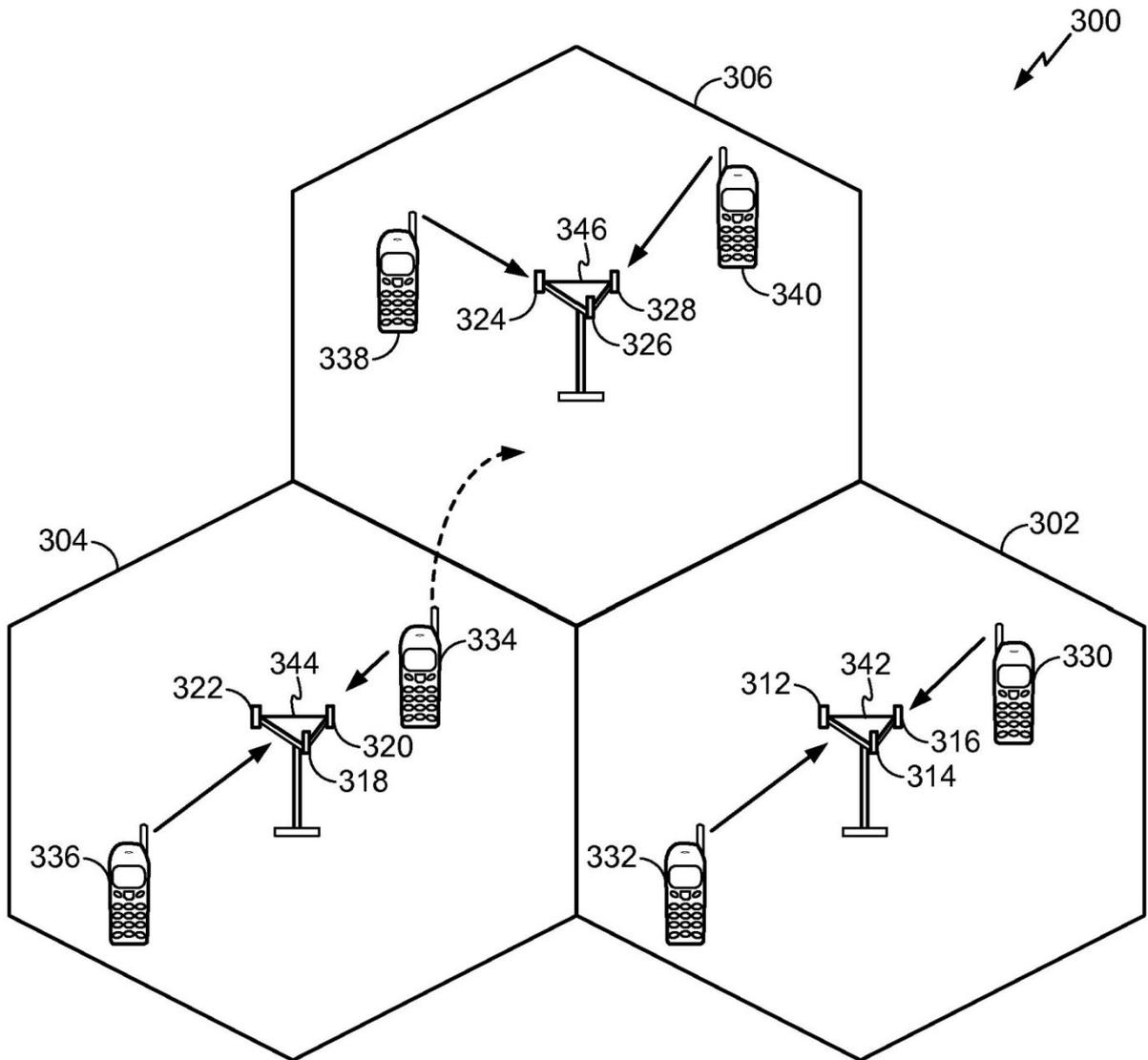


FIG. 3

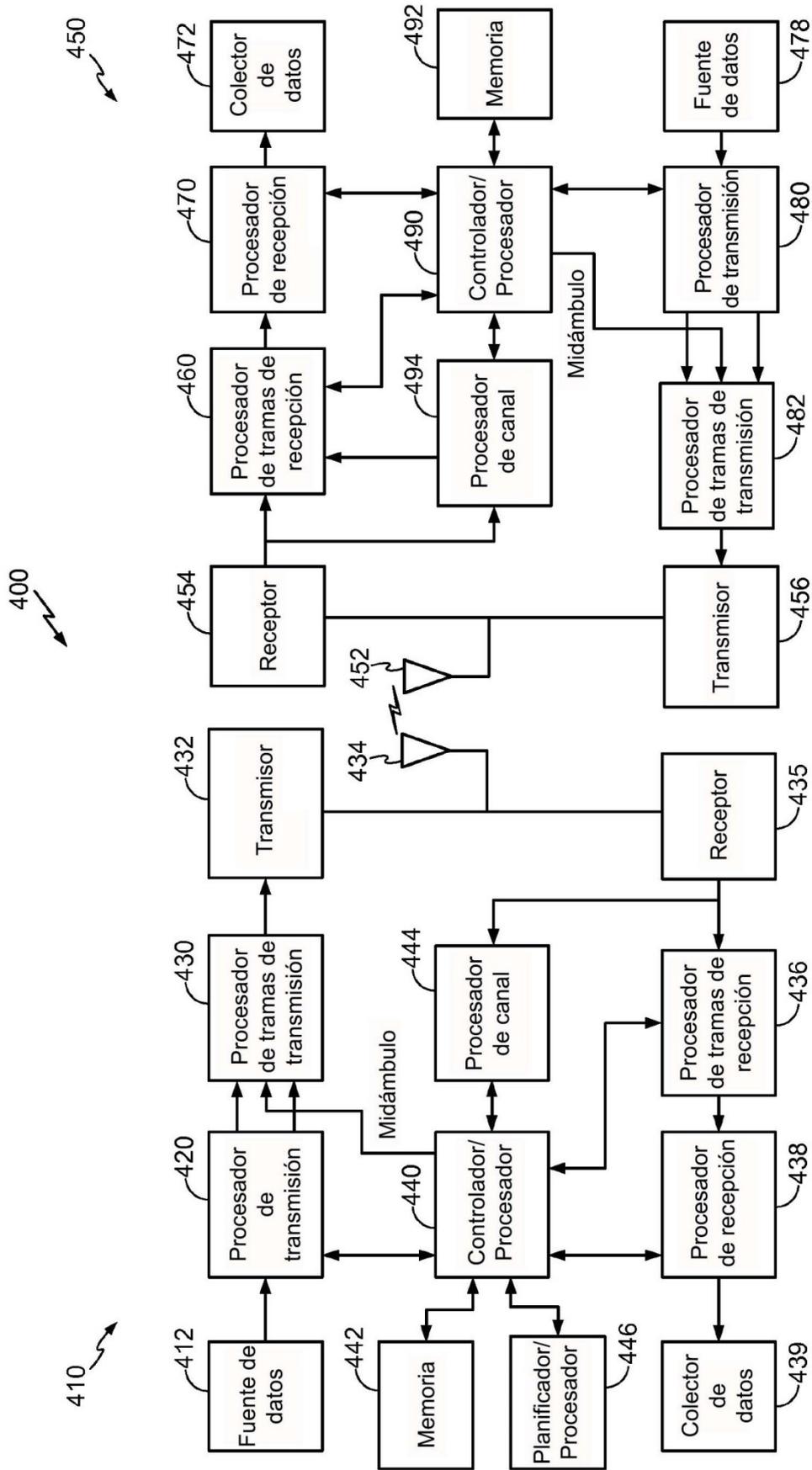


FIG. 4

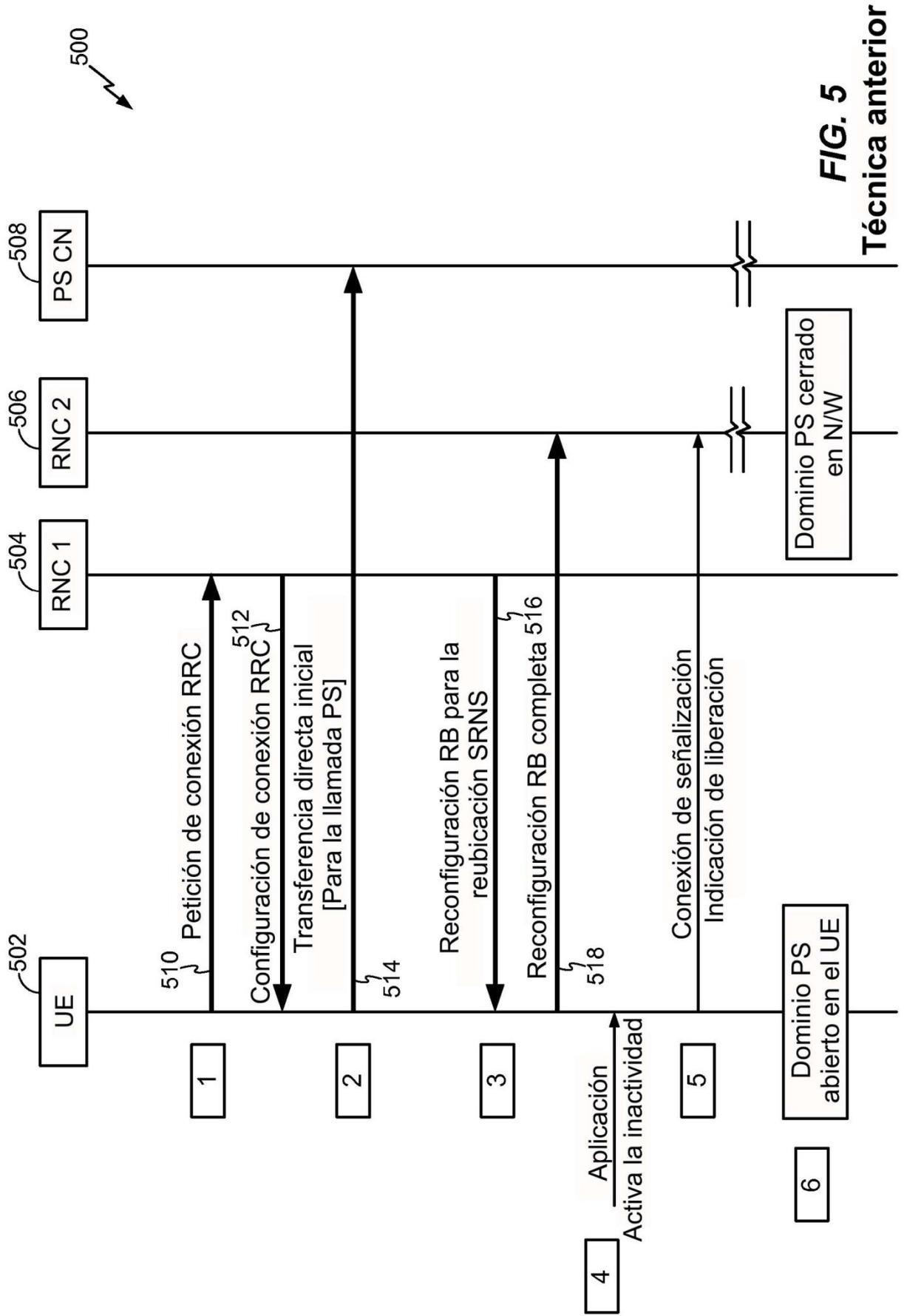


FIG. 5
Técnica anterior

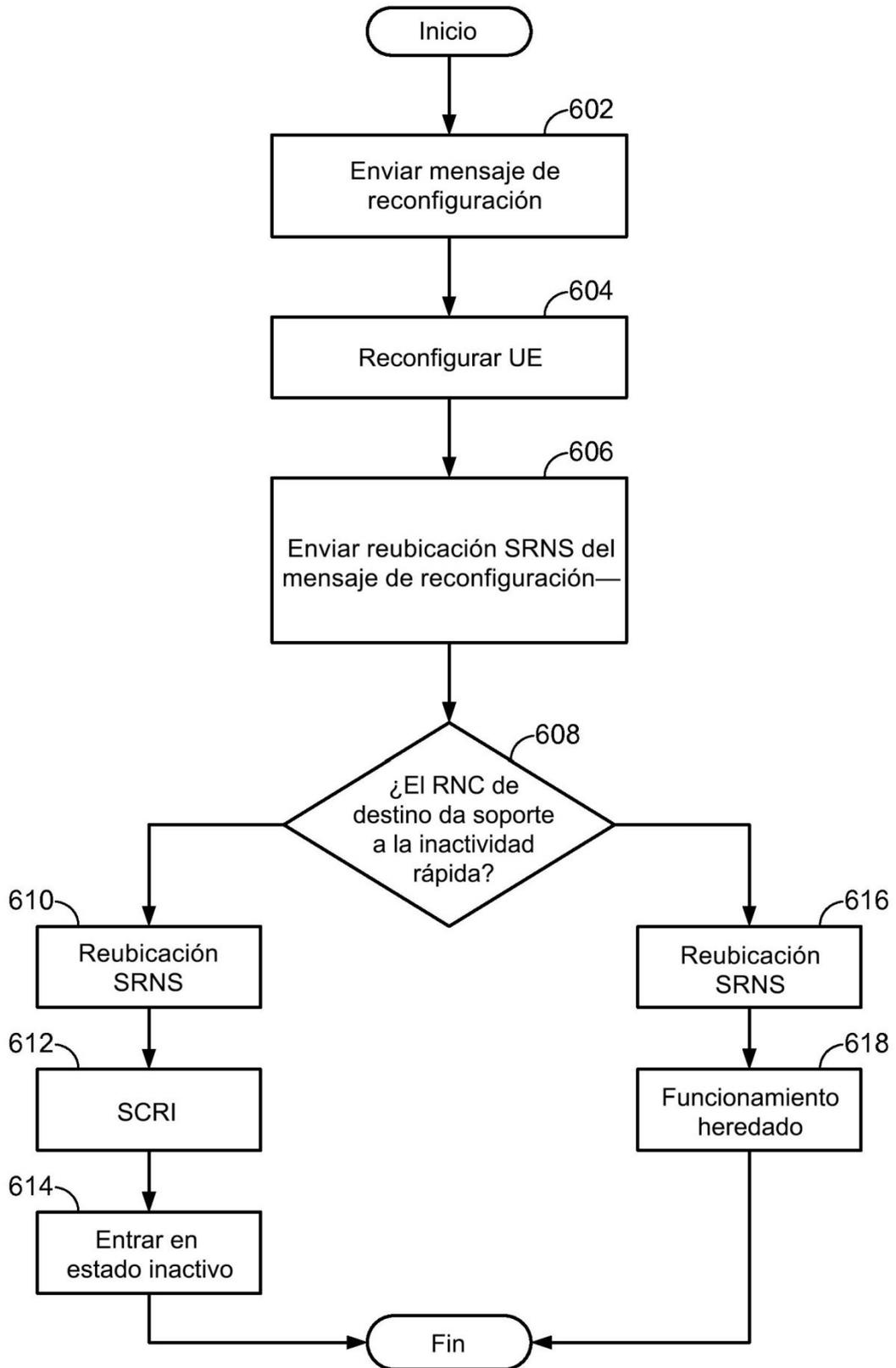


FIG. 6

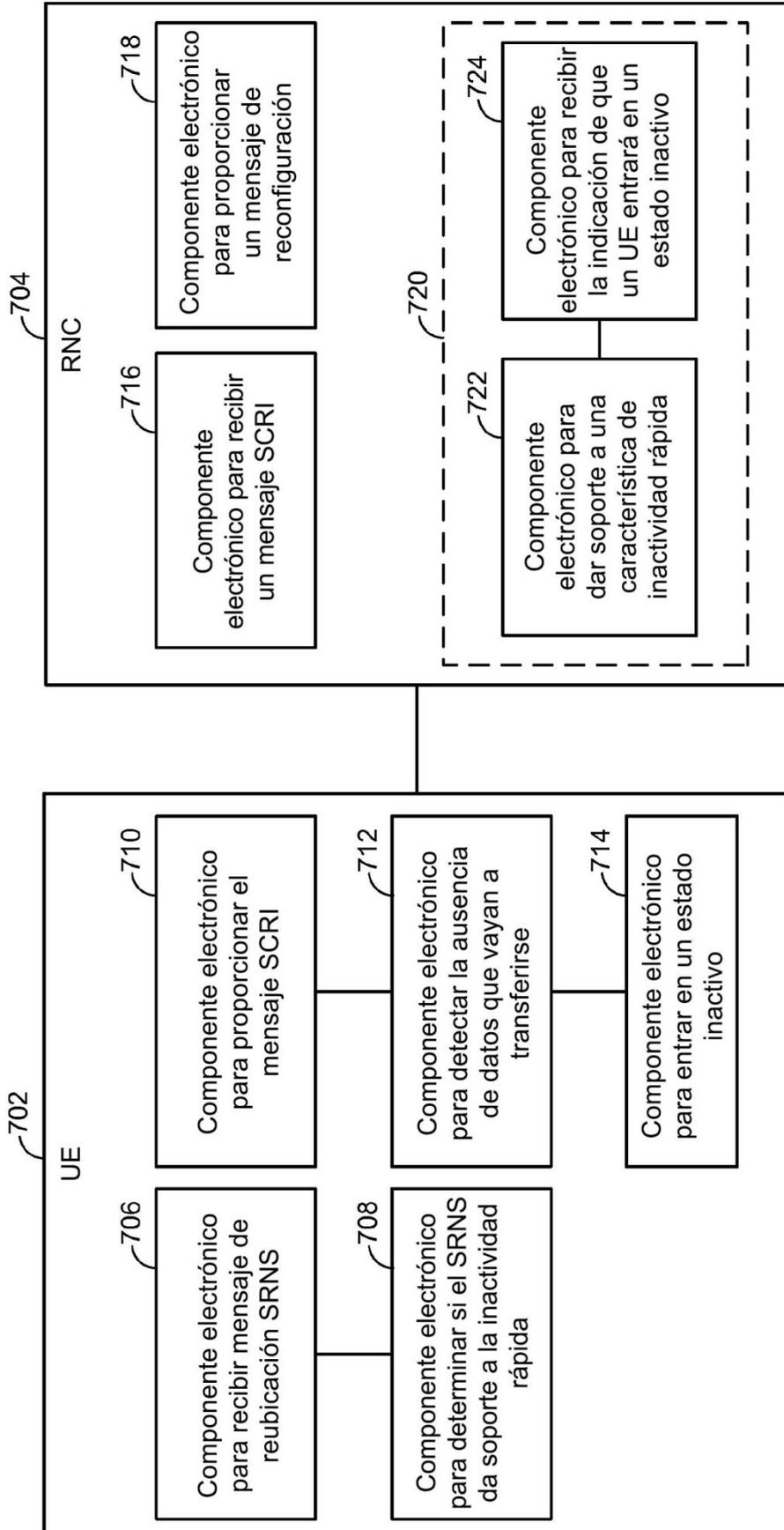


FIG. 7