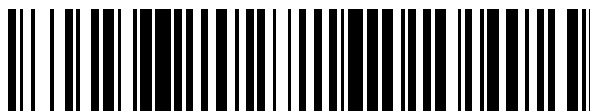


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 610 029**

51 Int. Cl.:

**H04W 68/00** (2009.01)

**H04W 68/02** (2009.01)

**H04W 8/06** (2009.01)

**H04W 64/00** (2009.01)

**H04W 80/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.11.2006 PCT/US2006/043632**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2007 WO07056515**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2006 E 06837236 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016 EP 1946495**

54 Título: **Técnicas de gestión de ubicación y de radiolocalización en un sistema de comunicaciones**

30 Prioridad:

**08.11.2005 US 270765**

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

**25.04.2017**

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)  
2200 MISSION COLLEGE BOULEVARD  
SANTA CLARA, CA 95052, US**

72 Inventor/es:

**MOHANTY, SHANTIDEV;  
VENKATACHALAM, MUTHAIAH y  
PAREEK, SAMEER**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 610 029 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**

Técnicas de gestión de ubicación y de radiolocalización en un sistema de comunicaciones

5 Antecedentes

Los sistemas de comunicaciones inalámbricas se usan en la actualidad para permitir que dispositivos electrónicos, por ejemplo ordenadores, dispositivos móviles y/o dispositivos de comunicación personales, se comuniquen e intercambien información, tal como voz e información multimedia (por ejemplo, vídeo, audio y datos). La información puede comunicarse según varios protocolos diferentes de comunicación inalámbrica, tales como las normas del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE), que incluyen las normas 802.11 para redes inalámbricas de área local (WLAN) y las normas 802.16 para redes inalámbricas de área metropolitana (WMAN), por ejemplo.

15 En el contexto de los sistemas de acceso inalámbrico de banda ancha móvil (MBWA), los sistemas de comunicaciones inalámbricas pueden funcionar conforme a protocolos y normas que se ajustan a la serie de protocolos IEEE 802.16, tal como la interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMAX), por ejemplo. WiMAX es una tecnología de banda ancha inalámbrica basada en la norma IEEE 802.16, cuyas correcciones IEEE 802.16-2004 y 802.16e son especificaciones de la capa física (PHY). La tecnología inalámbrica basada en normas WiMAX puede proporcionar comunicaciones de banda ancha de mayor rendimiento en distancias más largas. La tecnología WiMAX puede usarse en diversas aplicaciones, incluidas las conexiones inalámbricas de banda ancha de "último tramo", zonas activas, comunicaciones celulares y conectividad entre empresas de alta velocidad enfocada a los negocios.

25 Es posible que los futuros sistemas de comunicación inalámbrica que soportan tecnologías de acceso inalámbrico de banda ancha, tales como la serie de normas IEEE 802.16, tengan que permitir el uso de y gestionar las operaciones de dispositivos electrónicos inalámbricos en todo el sistema de comunicaciones inalámbricas, conocidos en la técnica como estaciones móviles. La gestión puede incluir actualizar información de ubicación de determinadas estaciones móviles, radiolocalizar estaciones móviles, transferir datos a estaciones móviles, etc. Sin embargo, a medida que aumenta el número de estaciones móviles, también lo hace la complejidad y el coste de tales operaciones de gestión. Por consiguiente, existe la necesidad de mejorar la gestión de las estaciones móviles para solucionar estos y otros problemas.

El documento WO 01/97549 A1 da a conocer una red de radiolocalización regional de protocolo de Internet.

35 El documento WO 2004/070989 A2 da a conocer procedimientos y aparatos para admitir sesiones de comunicaciones móviles.

Resumen

40 La invención está definida en las reivindicaciones independientes. Las formas de realización de la invención están definidas en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

45 La FIG. 1 ilustra una forma de realización de un sistema de comunicaciones.  
 La FIG. 2 ilustra una forma de realización de un sistema de procesamiento.  
 La FIG. 3 ilustra una forma de realización de un primer flujo de mensajes.  
 La FIG. 4 ilustra una forma de realización de un segundo flujo de mensajes.  
 La FIG. 5 ilustra una forma de realización de un tercer flujo de mensajes.  
 La FIG. 6 ilustra una forma de realización de un cuarto flujo de mensajes.  
 50 La FIG. 7 ilustra una forma de realización de un primer flujo lógico.  
 La FIG. 8 ilustra una forma de realización de un segundo flujo lógico.

Descripción detallada

55 Las normas de comunicación inalámbrica incluyen un "funcionamiento en modo inactivo" de estaciones móviles que no están implicadas en un momento dado en comunicaciones activas. El funcionamiento en modo inactivo de las estaciones móviles reduce su consumo de energía de batería. Un sistema de comunicaciones realiza un seguimiento de las estaciones móviles que están en modo inactivo usando procedimientos de radiolocalización y de actualización de la ubicación. La actualización de la ubicación puede llevarse a cabo para actualizar la ubicación de las estaciones móviles en modo inactivo a medida que se desplazan en un sistema de comunicaciones. La radiolocalización puede usarse, por ejemplo, para determinar la ubicación de una estación móvil particular en modo inactivo en un sistema de comunicaciones y para transferir paquetes de voz o de datos destinados a esa estación móvil.

Varias formas de realización pueden referirse, en términos generales, a gestionar operaciones de localización como apoyo a operaciones de radiolocalización y de transferencia de datos en estaciones móviles en modo inactivo distribuidas por todo un sistema MBWA. El sistema MBWA puede estar dispuesto para funcionar o comunicarse según varios protocolos y normas inalámbricos, tal como una o más de la serie de protocolos IEEE 802.16 (WiMAX), por ejemplo. El sistema MBWA puede implantarse con múltiples entidades funcionales denominadas agentes foráneos. La información de ubicación de las estaciones móviles en modo inactivo se mantiene mediante uno o más controladores de radiolocalización. Los agentes foráneos pueden usarse para solicitar a uno o más controladores de radiolocalización que localicen estaciones móviles en modo inactivo. La información de ubicación puede usarse por uno o más controladores de radiolocalización para realizar operaciones de radiolocalización para las estaciones móviles en modo inactivo. Los agentes foráneos pueden ayudar a los controladores de radiolocalización a actualizar la información de ubicación de las estaciones móviles en modo inactivo a medida que las estaciones móviles en modo inactivo se desplazan por todo el sistema. De esta manera, el uso de agentes foráneos puede reducir las responsabilidades de los controladores de radiolocalización del sistema MBWA y, por lo tanto, la complejidad y el coste asociados a las operaciones de radiolocalización en general, y de los controladores de radiolocalización en particular. Aunque algunas formas de realización pueden describirse en el contexto de un sistema MBWA que usa uno o más protocolos WiMAX a modo de ejemplo, puede apreciarse que también pueden usarse otros protocolos de comunicación, según se desee, en una implementación dada. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

La FIG. 1 ilustra una forma de realización de un sistema. La FIG. 1 ilustra un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones 100. En varias formas de realización, el sistema de comunicaciones 100 puede comprender múltiples nodos. Generalmente, un nodo puede comprender cualquier entidad física o lógica para comunicar información en el sistema de comunicaciones 100 y puede implementarse mediante hardware, software o cualquier combinación de los mismos, según se desee para un conjunto dado de parámetros de diseño o de restricciones de funcionamiento. Aunque la FIG. 1 puede mostrar un número limitado de nodos a modo de ejemplo, debe apreciarse que puede utilizarse un número mayor o menor de nodos en una implementación dada.

En varias formas de realización, un nodo puede comprender, o puede implementarse como, un sistema informático, un subsistema informático, un ordenador, un dispositivo, una estación de trabajo, un terminal, un servidor, un ordenador personal (PC), un ordenador portátil, un ordenador ultraportátil, un ordenador de mano, un asistente digital personal (PDA), un codificador (STB), un teléfono, un teléfono móvil, un teléfono celular, un microteléfono, un punto de acceso inalámbrico, una estación base (BS), una estación móvil (STA), una estación de abonado (SS), un centro de abonado móvil (MSC), un controlador de red radioeléctrica (RNC), un microprocesador, un circuito integrado tal como un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), un dispositivo de lógica programable (PLD), un procesador tal como un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP) y/o un procesador de red, una interfaz, un dispositivo de entrada/salida (E/S) (por ejemplo, un teclado, un ratón, un dispositivo de visualización, una impresora), un encaminador, un concentrador, una pasarela, un puente, un conmutador, un circuito, una puerta lógica, un registro, un dispositivo semiconductor, un chip, un transistor o cualquier otro dispositivo, máquina, herramienta, equipo, componente o combinación de los mismos. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En varias formas de realización, un nodo puede comprender, o puede implementarse como, software, un módulo de software, una aplicación, un programa, una subrutina, un conjunto de instrucciones, un código informático, palabras, valores, símbolos o una combinación de los mismos. Un nodo puede implementarse según un lenguaje informático, manera o sintaxis predefinidos para hacer que el procesador lleve a cabo una función determinada. Ejemplos de un lenguaje informático pueden incluir C, C++, Java, BASIC, Perl, Matlab, Pascal, Visual BASIC, lenguaje ensamblador, código máquina, microcódigo para un procesador de red, etc. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

Los nodos del sistema de comunicaciones 100 pueden estar dispuestos para comunicar uno o más tipos de información, tal como información multimedia e información de control. La información multimedia puede referirse, en general, a cualquier dato que represente contenido destinado a un usuario, tal como información de imágenes, información de vídeo, información gráfica, información de audio, información de voz, información de texto, información numérica, símbolos alfanuméricos, símbolos de caracteres, etc. La información de control puede referirse, en general, a cualquier dato que represente comandos, instrucciones o palabras de control destinadas a un sistema automatizado. Por ejemplo, la información de control puede usarse para encaminar información multimedia a través de un sistema o para ordenar a un nodo que procese la información multimedia de manera determinada. La información multimedia y de control puede comunicarse desde y hacia varios dispositivos o redes diferentes.

En varias implementaciones, los nodos del sistema de comunicaciones 100 pueden estar dispuestos para segmentar diversa información multimedia y diversa información de control en una serie de paquetes. Generalmente, un paquete puede comprender un conjunto de datos discretos de longitud fija o variable, y puede representarse como bits u octetos. Debe apreciarse que las formas de realización descritas pueden aplicarse a cualquier tipo de contenido o formato de comunicación, tales como paquetes, células, tramas, fragmentos, unidades, etc.

65

El sistema de comunicaciones 100 puede comunicar información según una o más normas, tales como las normas promulgadas por el IEEE, el Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet (IETF), la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), etc. Por ejemplo, en varias formas de realización, el sistema de comunicaciones 100 puede comunicar información según una o más normas IEEE 802, que incluyen las normas IEEE 802.11 (por ejemplo, 802.11a, b, g/h, j, n y variantes) para WLAN y/o las normas 802.16 (por ejemplo, sistemas de acceso de banda ancha inalámbrica 802.16a/d/e, 802.16-2004, 802.16.2-2004, 802.16f y variantes) para WMAN. El sistema de comunicaciones 100 puede comunicar información según la norma de difusión de vídeo digital - terrestre (DVB-T) y/o la norma de redes de área local de radio de alto rendimiento (HiperLAN). Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En varias formas de realización, el sistema de comunicaciones 100 puede utilizar uno o más protocolos, tales como el protocolo de control de acceso al medio (MAC), el protocolo de convergencia de capa física (PLCP), el protocolo simple de gestión de red (SNMP), el protocolo de modo de transferencia asíncrona (ATM), el protocolo de retransmisión de tramas, el protocolo de arquitectura de redes de sistemas (SNA), el protocolo de control de transporte (TCP), el protocolo de Internet (IP), TCP/IP, X.25, el protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP), el protocolo de datagramas de usuario (UDP), etc.

El sistema de comunicaciones 100 puede incluir uno o más nodos dispuestos para comunicar información a través de uno o más medios de comunicación alámbricos y/o inalámbricos. Ejemplos de medios de comunicación alámbricos pueden incluir un hilo, un cable, una placa de circuito impreso (PCB), un panel posterior, una matriz de conmutación, un material semiconductor, un cable de par trenzado, un cable coaxial, fibra óptica, etc. Un ejemplo de un medio de comunicación inalámbrica puede incluir partes de un espectro inalámbrico, tal como el espectro de radiofrecuencia (RF). En tales implementaciones, los nodos del sistema 100 pueden incluir componentes e interfaces adecuados para comunicar señales de información a través del espectro inalámbrico designado, tales como uno o más transmisores, receptores, transeptores, amplificadores, filtros, lógica de control, antenas, etc.

Los medios de comunicación pueden conectarse a un nodo usando un adaptador de entrada/salida (E/S). El adaptador de E/S puede estar dispuesto para funcionar con cualquier técnica adecuada para controlar señales de información entre nodos usando un conjunto deseado de protocolos de comunicación, servicios o procedimientos de funcionamiento. El adaptador de E/S puede incluir además los conectores físicos apropiados para conectar el adaptador de E/S a un medio de comunicación correspondiente. Ejemplos de un adaptador de E/S pueden incluir una interfaz de red, una tarjeta de interfaz de red (NIC), una tarjeta de línea, un controlador de disco, un controlador de vídeo, un controlador de audio, etc.

En varias formas de realización, el sistema de comunicaciones 100 puede comprender o formar parte de una red, tal como una red WiMAX, una red de acceso inalámbrico de banda ancha (BWA), una red MBWA, una WLAN, una WMAN, una red inalámbrica de área extensa (WWAN), una red inalámbrica de área personal (WPAN), una red SDMA, una red de acceso múltiple por división de código (CDMA), una red CDMA de banda ancha (WCDMA), una red CDMA síncrona por división de tiempo (TD-SCDMA), una red de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), una red TDMA extendida (E-TDMA), una red del sistema global de comunicaciones móviles (GSM), una red de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), una red de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), una red celular digital norteamericana (NADC), una red del sistema universal de telefonía móvil (UMTS), una red de tercera generación (3G), una red de cuarta generación (4G), una red del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UTS), una red de acceso por paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA), una red de acceso radioeléctrico de banda ancha (BRAN), una red del servicio radioeléctrico general por paquetes (GPRS), una red del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), una red de área local (LAN), una red de área extensa (WAN), una red de área metropolitana (MAN), una red del sistema de posicionamiento global (GPS), una red de banda ultra-ancha (UWB), una red de Internet, una red *World Wide Web*, una red celular, una red radioeléctrica, una red por satélites y/o cualquier otra red de comunicaciones configurada para transportar datos. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En varias formas de realización, el sistema de comunicaciones 100 puede estar dispuesto para realizar comunicaciones de datos usando cualquier número de protocolos inalámbricos diferentes a través de varios medios de comunicación inalámbricos. Por ejemplo, en una forma de realización, varios nodos del sistema de comunicaciones 100 pueden estar dispuestos para realizar comunicaciones de datos usando cualquier número de diferentes sistemas o técnicas de comunicaciones de datos, tales como GSM con sistemas del servicio radioeléctrico general por paquetes (GPRS) (GSM/GPRS), sistemas CDMA/1xRTT, sistemas de velocidades de datos mejoradas para la evolución global (EDGE), sistemas de datos de evolución o de datos de evolución optimizados (EV-DO), sistemas de evolución para datos y voz (EV-DV), sistemas de acceso por paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA), una o más normas IEEE 802 incluidas las normas IEEE 802.11 (por ejemplo, 802.11a, b, g/h, j, n y variantes) para WLAN y/o las normas 802.16 (por ejemplo, 802.16-2004, 802.16.2-2004, 802.16e, 802.16f y variantes), DVB-T, HiperLAN, etc. Las formas de realización no están limitadas a este respecto.

En varias formas de realización, el sistema de comunicaciones 100 puede utilizar varias técnicas de modulación, incluidas, por ejemplo: modulación OFDM, modulación de amplitud en cuadratura (QAM), QAM de N estados (N-QAM) tal como 16-QAM (cuatro bits por símbolo), 32-QAM (cinco bits por símbolo), 64-QAM (seis bits por símbolo),

128-QAM (siete bits por símbolo) y 256-QAM (ocho bits por símbolo), QAM diferencial (DQAM), modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación QPSK desfasada (OQPSK), QPSK diferencial (DQPSK), modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK), modulación por desplazamiento mínimo (MSK), modulación MSK gaussiana (GMSK), etc. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

El sistema de comunicaciones 100 puede formar parte de un sistema de múltiples portadoras y/o de un sistema de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). Un sistema de múltiples portadoras puede usar modulaciones de múltiples portadoras para transmisiones RF. Un sistema MIMO utiliza múltiples antenas de entrada y de salida. Por ejemplo, en una forma de realización, el sistema de comunicaciones 100 puede comprender un sistema MIMO dispuesto para usar modulación de múltiples portadoras. Por ejemplo, el sistema MIMO puede utilizar uno o más canales de comunicación de múltiples portadoras para comunicar señales de comunicación de múltiples portadoras. Un canal de múltiples portadoras puede comprender, por ejemplo, un canal de banda ancha que comprende múltiples subcanales. El sistema MIMO puede estar dispuesto para comunicar uno o más flujos de datos espaciales usando múltiples antenas. Ejemplos de una antena incluyen una antena interna, una antena omnidireccional, una antena monopolo, una antena dipolo, una antena alimentada en los extremos, una antena de polarización circular, una antena de microbanda, una antena de diversidad, una antena dual, una disposición de antenas, etc. Como alternativa, el sistema de comunicaciones 100 puede comprender un sistema de múltiples portadoras que solo usa una antena, tal como un sistema de una entrada y una salida (SISO). Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En varias formas de realización, el sistema de comunicaciones 100 puede comprender un componente de capa física (PHY) de dispositivos de comunicación, ya sea en hardware o en software según las normas 802.11n, 802.16-2004 y/o 802.16e del IEEE, por ejemplo. En una forma de realización, uno o más nodos del sistema de comunicaciones 100 pueden incluir un transceptor para un sistema MIMO-OFDM. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

Tal y como se muestra en la FIG. 1, el sistema de comunicaciones 100 puede ilustrarse y describirse comprendiendo varios elementos funcionales diferentes, tales como módulos y/o bloques. En varias formas de realización, los módulos y/o bloques pueden conectarse mediante uno o más medios de comunicación. Los medios de comunicación pueden comprender generalmente cualquier medio capaz de transportar señales de información. Por ejemplo, los medios de comunicación pueden comprender medios de comunicación alámbricos, medios de comunicación inalámbricos o una combinación de ambos tipos según se desee en una implementación dada.

Los módulos y/o bloques pueden comprender, o pueden implementarse como, uno o más sistemas, subsistemas, procesadores, dispositivos, máquinas, herramientas, componentes, circuitos, registros, aplicaciones, programas, subrutinas o cualquier combinación de los mismos, según se desee en un conjunto dado de restricciones de diseño o de funcionamiento. Aunque determinados módulos y/o bloques pueden describirse a modo de ejemplo, debe apreciarse que puede usarse un número mayor o menor de módulos y/o bloques, lo cual está dentro del alcance de las formas de realización. Además, aunque varias formas de realización pueden describirse en lo que respecta a módulos y/o bloques para facilitar la descripción, tales módulos y/o bloques pueden implementarse mediante uno o más componentes de hardware (por ejemplo, procesadores, DSP, PLD, ASIC, circuitos, registros), componentes de software (por ejemplo, programas, subrutinas, lógica) y/o una combinación de los mismos.

En varias formas de realización, el sistema de comunicaciones 100 puede implementarse como MBWA que funciona según la tecnología de banda ancha inalámbrica WiMAX basada en la norma IEEE 802.16, por ejemplo. El sistema 100 puede comprender múltiples nodos, tal como un agente propio (HA) 101, estaciones móviles 102-1-*m*, controladores de radiolocalización 104-1-*n*, agentes foráneos 105-1-*q*, grupos de radiolocalización 106-1-*o* y estaciones base 108-1-*p*, donde *m*, *n*, *o*, *p* y *q* pueden representar cualquier número arbitrario, estando conectados todos los nodos a través de una red 103. Aunque la FIG. 1 ilustra un sistema de comunicaciones 100 con un número limitado de nodos, debe apreciarse que puede implementarse un número mayor o menor de nodos en el sistema de comunicaciones 100, lo cual está dentro del alcance de las formas de realización.

En varias formas de realización, un sistema de comunicaciones 100 puede incluir un agente propio 101. El agente propio 101 puede usarse para implementar, por ejemplo, uno o más protocolos para gestionar direcciones de red de una red. Por ejemplo, en una forma de realización, el agente propio 101 puede usarse para implementar el protocolo de Internet (IP) móvil. El protocolo IP móvil es un protocolo de comunicaciones estándar del IETF diseñado para permitir que los usuarios de dispositivos móviles se desplacen de una red a otra sin cambiar su dirección IP. El protocolo IP móvil proporciona técnicas para la movilidad de los nodos en Internet. Utilizando el protocolo IP móvil, los nodos pueden cambiar su punto de acoplamiento a una red, tal como Internet, sin cambiar su dirección IP. Esto les permite mantener las conexiones de la capa de transporte y de capas superiores mientras se desplazan. La movilidad de los nodos se consigue sin necesidad de propagar rutas específicas de ordenadores centrales por todo el entramado de la red de Internet.

En términos generales, el protocolo IP móvil encamina paquetes destinados a una o más estaciones móviles 102-1-*m* hacia una red propia o una red identificada mediante el prefijo de red de la dirección propia permanente de

una o más estaciones móviles 102-1-*m*. En la red propia, el agente propio 101 puede interceptar tales paquetes y los tuneliza hacia la dirección a cargo que se ha notificado más recientemente para una estación móvil 102-1-*m*. La dirección a cargo puede corresponder a la dirección del agente foráneo que da servicio a la red en la que está actualmente la estación móvil. En el punto de extremo del túnel, los paquetes internos se desencapsulan y se transfieren a la estación móvil 102-1-*m*. En el sentido opuesto, los paquetes enviados por las estaciones móviles 102-1-*m* se encaminan a su destino usando técnicas de encaminamiento IP estándar.

Debe apreciarse que aunque algunas formas de realización se describen usando el protocolo IP móvil, otros protocolos similares pueden usarse según se desee en una implementación dada. Por ejemplo, el sistema de comunicaciones 100 puede modificarse para usar el protocolo de inicio de sesión (SIP), así como otros protocolos. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En varias formas de realización, el sistema de comunicaciones 100 puede incluir estaciones móviles 102-1-*m*. Las estaciones móviles 102-1-*m* pueden comprender conjuntos de equipos genéricos que proporcionan conectividad con otros dispositivos inalámbricos, tales como otros dispositivos móviles o dispositivos fijos. Ejemplos de estaciones móviles 102-1-*m* pueden incluir un ordenador, un servidor, un ordenador de tamaño agenda, un ordenador portátil, un ordenador de mano, un teléfono, un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), una combinación de teléfono celular y PDA, un teléfono inteligente, radiolocalizadores unidireccionales, radiolocalizadores bidireccionales, dispositivos de vídeo de mano, dispositivos de audio de mano, dispositivos multimedia de mano, etc. Por ejemplo, en una forma de realización, los dispositivos móviles pueden implementarse como estaciones móviles (STA) en una WLAN o como estaciones de abonado móviles (MSS) en una WMAN. Aunque algunas formas de realización pueden describirse con los dispositivos móviles implementados como una STA o una MSS a modo de ejemplo, debe apreciarse que otras formas de realización pueden implementarse usando otros dispositivos inalámbricos. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En varias formas de realización, el sistema de comunicaciones 100 puede incluir controladores de radiolocalización 104-1-*n*. Los controladores de radiolocalización 104-1-*n* pueden implantarse para realizar operaciones de radiolocalización en el sistema 100. Las operaciones de radiolocalización pueden incluir enviar mensajes de anuncio de radiolocalización a las estaciones móviles 102-1-*m*. Los controladores de radiolocalización 104-1-*n* pueden comprender entidades de red funcionales que pueden implementarse en cualquier lugar dentro del sistema 100. Por ejemplo, en una forma de realización, un controlador de radiolocalización puede implementarse como parte de una pasarela de red de servicios de acceso (ASN). La pasarela ASN puede incluir una agrupación de varios dispositivos dispuestos para implementar varias entidades de red funcionales. En otro ejemplo, un controlador de radiolocalización puede estar coubicado con un centro de abonado móvil (MSC), una estación base o nodo B, u otro equipo de infraestructura de red. En otro ejemplo adicional, un controlador de radiolocalización puede implementarse como un dispositivo o entidad de red diferente. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En varias formas de realización, el sistema de comunicaciones 100 puede incluir uno o más agentes foráneos (FA) 105-1-*q*. Los agentes foráneos 105-1-*q* pueden estar dispuestos para entregar paquetes de datos a las estaciones móviles que están alejadas de su red propia. Además, los agentes foráneos 105-1-*q* pueden ayudar en las operaciones de gestión de localización como apoyo a las operaciones de radiolocalización realizadas por los controladores de radiolocalización 104-1-*n* del sistema de comunicaciones 100. Al igual que los controladores de radiolocalización 104-1-*n*, los agentes foráneos 105-1-*q* pueden comprender entidades de red funcionales que pueden implementarse en cualquier lugar dentro del sistema de comunicaciones 100. Por ejemplo, en una forma de realización, un agente foráneo puede implementarse como parte de una pasarela ASN con uno o más controladores de radiolocalización. En otro ejemplo, un agente foráneo puede estar coubicado con un MSC, una estación base o nodo B, u otro equipo de infraestructura de red. En otro ejemplo adicional, el agente foráneo puede implementarse como un dispositivo o entidad de red diferente. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

Cabe señalar que el número de controladores de radiolocalización 104-1-*n* y de agentes foráneos 105-1-*q* usados en una implementación dada puede variar. Además, el número de controladores de radiolocalización 104-1-*n* y de agentes foráneos 105-1-*q* puede ser diferente en un sistema de comunicaciones 100. Además, los controladores de radiolocalización 104-1-*n* y los agentes foráneos 105-1-*q* pueden tener diferentes relaciones según se desee en una implementación dada. Por ejemplo, los controladores de radiolocalización 104-1-*n* y los agentes foráneos 105-1-*q* pueden tener una relación jerárquica o no jerárquica. En otros ejemplos, los controladores de radiolocalización 104-1-*n* y los agentes foráneos 105-1-*q* pueden tener una correspondencia de uno a uno, una correspondencia de uno a muchos, una correspondencia de muchos a muchos y una correspondencia completamente no determinista. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En varias formas de realización, el sistema de comunicaciones 100 puede incluir grupos de radiolocalización 106-1-*o*. Los grupos de radiolocalización 106-1-*o* pueden ser una unidad lógica de mensajes de anuncio de radiolocalización. Por ejemplo, en una forma de realización, los grupos de radiolocalización 106-1-*o* pueden representar agrupaciones lógicas de una o más estaciones base 108-1-*p*. El área geográfica cubierta por la(s) estación(es) base de un grupo de radiolocalización particular se denomina área de radiolocalización correspondiente. Tal y como se muestra en la FIG. 1, el sistema de comunicaciones 100 comprende tres grupos de radiolocalización 106-1, 106-2, 106-3 y dos controladores de radiolocalización 104-1, 104-2, por ejemplo. El

controlador de radiolocalización 104-1 gestiona los grupos de radiolocalización 106-1 y 106-2. El controlador de radiolocalización 104-2 gestiona el grupo de radiolocalización 106-3. El grupo de radiolocalización 106-1 comprende tres estaciones base 108-1, 108-2 y 108-3. El grupo de radiolocalización 106-2 comprende una estación base 108-4. El grupo de radiolocalización 106-3 comprende dos estaciones base 108-5 y 108-6. Las estaciones base 108-1-4 y el controlador de radiolocalización 104-1 intercambian mensajes de red principal 120-1-4. Las estaciones base 108-5-6 y el controlador de radiolocalización 104-2 intercambian mensajes de red principal 120-5-6. Por brevedad y con fines ilustrativos, se muestran cuatro estaciones móviles 102-1, 102-2, 102-3 y 102-4. Sin embargo, las formas de realización no están limitadas al ejemplo de referencia proporcionado en la FIG. 1.

En varias formas de realización, un controlador de radiolocalización 104-1-*n* puede realizar operaciones de radiolocalización enviando o difundiendo un mensaje de anuncio de radiolocalización a estaciones base 108-1-*p* de un grupo de radiolocalización 106-1-*o*. El mensaje de anuncio de radiolocalización puede enviarse como respuesta a un evento de radiolocalización. Ejemplos de un evento de radiolocalización pueden incluir una llamada de voz entrante o paquetes de datos, lo que hace que se actualice la ubicación de una estación móvil 102-1-*m* tras la expiración de varios temporizadores de sistema, etc. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En varias formas de realización, el mensaje de anuncio de radiolocalización puede incluir un identificador de estación móvil (MSID) de una estación móvil 102-1-*m* dada. Las estaciones base 108-1-*p* pueden enviar o difundir el mensaje de anuncio de radiolocalización a todas las estaciones móviles 102-1-*m* dentro del alcance de transmisión de las estaciones base 108-1-*p*. Cuando una estación móvil 102-1-*m* particular que tiene el mismo MSID que el incluido en el mensaje de anuncio de radiolocalización recibe el mensaje de anuncio de radiolocalización, la estación móvil de recepción 102-1-*m* puede responder al mensaje de anuncio de radiolocalización.

En varias formas de realización, el sistema de comunicaciones 100 puede incluir varios dispositivos fijos, tales como estaciones base 108-1-*p*. Un dispositivo fijo puede comprender un conjunto de equipos genérico que proporciona conectividad, gestión y control de otro dispositivo inalámbrico, tal como uno o más dispositivos móviles. Ejemplos de un dispositivo fijo pueden incluir un punto de acceso inalámbrico (AP), una estación base o nodo B, un encaminador, un conmutador, un concentrador, una pasarela, un servidor, un ordenador, un PC, una estación de trabajo, etc. Por ejemplo, en una forma de realización, el dispositivo fijo puede comprender una estación base o nodo B de un sistema de telefonía de radio celular. El dispositivo fijo también puede proporcionar acceso a una red y a otros nodos accesibles a través de la red (tal como un servidor web). La red puede comprender, por ejemplo, una red por paquetes tal como Internet, una red corporativa o empresarial, una red de voz tal como la red telefónica pública conmutada (PSTN), etc. Aunque algunas formas de realización pueden describirse con un dispositivo fijo implementado como una estación base o nodo B a modo de ejemplo, debe apreciarse que otras formas de realización pueden implementarse usando otros dispositivos inalámbricos. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En términos generales, el sistema de comunicaciones 100 puede estar dispuesto para realizar operaciones en el modo inactivo. Una implementación eficiente del funcionamiento en modo inactivo es un requisito en todas las redes móviles, incluidas las futuras redes móviles WiMAX basadas en la norma IEEE 802.16. Por ejemplo, en cualquier instante de tiempo, un porcentaje estadísticamente mayor de estaciones móviles 102-1-*m* del sistema de comunicaciones 100 no está implicado en llamadas activas (es decir, el modo activo) y, por tanto, están en modo inactivo. Como resultado, en el sistema de comunicaciones 100 puede ser necesario realizar un seguimiento eficaz de un grupo posiblemente grande de estaciones móviles 102-1-*m* manteniendo al mismo tiempo su perfil de ahorro de energía (es decir, sin que las estaciones móviles 102-1-*m* tengan que volver al modo activo). Además, puede ser necesario realizar un seguimiento eficaz de las estaciones móviles 102-1-*m* conservando al mismo tiempo recursos valiosos de enlace inalámbrico cuando se lleva a cabo tal seguimiento. Los mensajes de control de enlace inalámbrico, tales como mensajes de anuncio de radiolocalización y otros mensajes de señalización de control, no comprenden generalmente tráfico de usuario activo. Por lo tanto, estos mensajes de control de enlace inalámbrico generan un tráfico de sobrecarga de señalización que no da beneficios al operador de red. Dado el porcentaje estadísticamente grande de estaciones móviles 102-1-*m* que pueden estar en el modo inactivo, reducir esta sobrecarga de señalización puede ser importante desde el punto de vista del diseño de MBWA. Por consiguiente, varias formas de realización descritas en el presente documento pueden utilizar varias técnicas para reducir la sobrecarga de señalización en la red.

Durante periodos de tiempo considerables *T*, las estaciones móviles 102-1-*m* pueden estar encendidas en el sistema de comunicaciones 100, pero pueden no estar en una sesión de llamada activa. En la norma IEEE 802.16 se describen operaciones en el modo inactivo y de radiolocalización para usar los periodos de tiempo *T* como oportunidades de ahorrar batería. Según estos procedimientos, las estaciones móviles 102-1-*m* pueden entrar en o conmutar a un estado de baja potencia denominado modo inactivo. La norma IEEE 802.16 especifica técnicas para hacer que las estaciones móviles 102-1-*m* vuelvan al modo activo siempre que lo requiera el sistema de comunicaciones 100. Esto puede suceder, por ejemplo, cuando hay una llamada entrante o paquetes de datos para una estación móvil 102-1-*m*. La norma IEEE 802.16 proporciona varios procedimientos para hacer que las estaciones móviles 102-1-*m* vuelvan al modo activo desde el modo inactivo.

Quando una estación móvil 102-*m* está en el modo inactivo, el sistema de comunicaciones 100 mantiene los estados de conexión deseados de la estación móvil 102-1-*m* para facilitar una entrada más rápida en la red para la estación móvil 102-1-*m* si necesita volver al modo activo desde el modo inactivo, por ejemplo cuando hay tráfico entrante de datos o voz pendiente para una estación móvil en modo inactivo, por ejemplo. Esta información puede denominarse información de permanencia en el modo inactivo (IMRI). Ejemplos de IMRI pueden incluir un identificador de conexión de una estación móvil, un parámetro de calidad de servicio (QoS), claves de autenticación, etc. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

Además, en lugar de realizar un seguimiento constante de la ubicación exacta de una estación móvil en modo inactivo, las especificaciones IEEE 802.16 describen procedimientos para realizar únicamente un seguimiento de su ubicación aproximada de la manera designada por un grupo de radiolocalización 106-1-*o*. Normalmente, un grupo de radiolocalización 106-1-*o* comprende un conjunto de una o más estaciones base 108-1-*p*. El sistema de comunicaciones 100 solo mantiene el grupo de radiolocalización actual 106-1-*o* de la estación móvil en modo inactivo 102-1-*m*. Cuando una estación móvil en modo inactivo 102-1-*m* sale de su grupo de radiolocalización actual 106-1-*o* y entra en un nuevo grupo de radiolocalización 106-1-*o*, su información de ubicación se actualiza. De esta manera, el sistema de comunicaciones 100 realiza un seguimiento de la información de ubicación de la estación móvil en modo inactivo 102-1-*m* con la precisión de un área de radiolocalización dada. El sistema de comunicaciones 100 usa la información de ubicación aproximada y la IMRI de una estación móvil en modo inactivo 102-1-*m* para localizar y establecer nuevas conexiones con la estación móvil en modo inactivo 102-1-*m*. Cuando sea necesario, puede realizarse un seguimiento preciso de la estación móvil en modo inactivo 102-1-*m* con respecto a su estación base asociada 108-1-*p* enviando un mensaje de anuncio de radiolocalización difundido en todas las estaciones base 108-1-*p* que comprenden el grupo de radiolocalización actual 106-1-*o* de la estación móvil en modo inactivo 102-1-*m*.

Varias formas de realización pueden incluir una arquitectura novedosa, operaciones y flujos de mensaje de señalización para implementar operaciones de radiolocalización y en el modo inactivo para redes basadas en IEEE 802.16. Por ejemplo, en una forma de realización, la reducción de la sobrecarga de señalización de red puede implementarse usando uno o más agentes foráneos 105-1-*q*. Cada agente foráneo 105-1-*q* puede tener un gestor de modo inactivo de agente foráneo (FAIMM). El FAIMM puede usarse para almacenar información de modo inactivo, tal como información de permanencia en modo inactivo (IMRI), el identificador de grupo de radiolocalización actual (PGID) y el identificador de controlador de radiolocalización actual (PCID) de estaciones móviles 102-1-*m* que están funcionando en el modo inactivo en el sistema de comunicaciones 100. La información PGID y PCID almacenada por uno o más agentes foráneos 105-1-*q* puede usarse para enviar solicitudes de radiolocalización a uno o más controladores de radiolocalización 104-1-*n* para implementar operaciones de radiolocalización en el sistema de comunicaciones 100.

La FIG. 2 ilustra una forma de realización de un sistema de procesamiento. La FIG. 2 ilustra una forma de realización de un sistema de procesamiento 200. El sistema de procesamiento 200 puede implementarse en cualquiera de los nodos mostrados en la FIG. 1. En varias formas de realización, el sistema de procesamiento 200 puede incluir uno o más elementos 202-1-*x*, donde *x* es un entero positivo. Por ejemplo, el sistema de procesamiento 200 puede incluir un procesador 202-1, una memoria 202-2 y un bus de datos 202-3 para conectar el procesador 202-1 a la memoria 202-2. Aunque puede ilustrarse y describirse un número limitado de elementos del sistema de procesamiento 200 a modo de ejemplo, debe apreciarse que puede implementarse un número mayor o menor de elementos en el sistema de procesamiento 200, lo cual está dentro del alcance de las formas de realización. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

Por ejemplo, en una forma de realización, el elemento 202-1 puede comprender un procesador. El procesador 202-1 puede implementarse como cualquier procesador, tal como un microprocesador de un ordenador con un conjunto de instrucciones complejas (CISC), un microprocesador de un ordenador con un conjunto de instrucciones reducido (RISC), un microprocesador de palabras de instrucción muy largas (VLIW), un procesador que implementa una combinación de conjuntos de instrucciones u otro dispositivo de procesamiento. Por ejemplo, en una forma de realización, el procesador 202-1 puede implementarse como un procesador de propósito general, tal como un procesador fabricado por Intel® Corporation, Santa Clara, California. El procesador 202-1 también puede implementarse como un procesador dedicado, tal como un controlador, un microcontrolador, un procesador integrado, un procesador de señales digitales (DSP), un procesador de red, un procesador multimedia, un procesador de entrada/salida (E/S), etc. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En varias formas de realización, el sistema de procesamiento 200 puede incluir un elemento 202-2. Por ejemplo, en una forma de realización, el elemento 202-2 puede comprender una memoria. La memoria 202-2 puede incluir cualquier medio legible por máquina o medio legible por ordenador capaz de almacenar datos, incluidas memorias volátiles y no volátiles. Por ejemplo, la memoria 202-2 puede incluir memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), RAM dinámica (DRAM), DRAM de doble velocidad de datos (DDRAM), DRAM síncrona (SDRAM), RAM estática (SRAM), ROM programable (PROM), ROM programable borrable (EPROM), ROM programable eléctricamente borrable (EEPROM), memoria flash, memoria de polímero tal como memoria de polímero ferroeléctrico, memoria ovónica, memoria de cambio de fase o ferroeléctrica, memoria de silicio-óxido-nitruro-óxido-silicio (SONOS), tarjetas magnéticas u ópticas, o cualquier otro tipo de medio adecuado para



almacenar información. Cabe señalar que parte de o toda la memoria 202-2 puede estar incluida en el mismo circuito integrado que el procesador 202-1 o, como alternativa, parte de o toda la memoria 202-2 puede estar dispuesta en un circuito integrado o en otro medio, por ejemplo una unidad de disco duro, externo al circuito integrado del procesador 202-1. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

5 En varias formas de realización, la memoria 202-2 puede incluir uno o más elementos, tales como los elementos 204-1-y, donde *y* representa un entero positivo. Por ejemplo, en una forma de realización, la memoria 202-2 puede incluir un FAIMM 204-1 y/o un gestor de modo inactivo de estación móvil (MSIMM) 204-2. El MSIMM puede estar dispuesto para gestionar las operaciones de radiolocalización y del modo inactivo en una estación móvil. Cuando se implementa como parte de un agente foráneo 105-1-q, el procesador 202-1 puede ejecutar el FAIMM 204-1 de la memoria 202-2. Cuando se implementa como parte de una estación móvil 102-1-m, el procesador 202-1 puede ejecutar el MSIMM 204-2 de la memoria 202-2. Aunque puede ilustrarse y describirse un número limitado de elementos de la memoria 200-2 a modo de ejemplo, debe apreciarse que puede implementarse un número mayor o menor de elementos en la memoria 202-2, lo cual está dentro del alcance de las formas de realización. Además, debe apreciarse que el FAIMM 204-1 y el MSIMM 204-2 pueden implementarse usando software, hardware o una combinación de ambos, según se desee para un conjunto dado de restricciones de funcionamiento y de diseño. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

20 En varias formas de realización, el FAIMM 204-1 puede usarse para almacenar información de modo inactivo de estaciones móviles 102-1-m que están funcionando en el modo inactivo en un sistema de comunicaciones 100. La información de modo inactivo puede incluir cualquier información usada para ubicar y/o radiolocalizar una estación móvil 102-1-m. Ejemplos de información de modo inactivo pueden incluir un identificador de estación móvil (MSID) de cada estación móvil en modo inactivo 102-1-m que pasó al modo inactivo originalmente en el agente foráneo 105-1-q, un identificador de grupo de radiolocalización (PGID) y un identificador de controlador de radiolocalización (PCID) correspondiente a cada MSID, la IMRI correspondiente a cada MSID, etc. El FAIMM 204-1 puede mantener la información de modo inactivo en una tabla de información de modo inactivo para cada estación móvil 102-1-m que pasó al modo inactivo cuando estaba activa en la subred del agente foráneo correspondiente 105-1-q. Un ejemplo de una tabla de información de modo inactivo para el FAIMM 204-1 del agente foráneo 105-1-q se muestra en la siguiente Tabla 1:

Tabla 1

MSID	PCID, PGID	IMRI
MSIDMS1	PC1, PG2	IMRIMS1
MSIDMS2	PC2, PG3	IMRIMS2
MSIDMS3	PC3, PG4	IMRIMS3
MSIDMS4	PC4, PG1	IMRIMS4

35 Como se muestra en la Tabla 1, cada entrada de la tabla de información de modo inactivo mantenida por el FAIMM 204-1 puede tener tres columnas. La primera columna es el MSID, la segunda columna es un PCID y PGID correspondientes al MSID, y la tercera columna es la IMRI correspondiente al MSID. Cuando una estación móvil en modo inactivo 102-1-m que tiene información de modo inactivo almacenada en la tabla de información de modo inactivo del FAIMM 204-1 de un agente foráneo 105-1-q pasa de un área de radiolocalización a otra, el FAIMM 204-1 actualiza el PCID y el PGID de esa estación móvil 102-1-m. De esta manera, el FAIMM 204-1 mantiene información actual o actualizada del PGID y del PCID de cada MS en modo inactivo que esté en su tabla de información de modo inactivo.

40 En varias formas de realización, el FAIMM 204-1 puede usarse para mantener actualizados los controladores de radiolocalización 104-1-n de un grupo de radiolocalización actual 106-1-o asociado a una estación móvil 102-1-m. Los controladores de radiolocalización 104-1-n pueden realizar operaciones de radiolocalización tras recibir solicitudes de radiolocalización desde un agente foráneo 105-1-q. Los grupos de radiolocalización 106-1-o pueden identificarse mediante un PGID y representan el área de cobertura de un conjunto de estaciones base 108-1-p (por ejemplo, estaciones base de un área de radiolocalización). El FAIMM 204-1 puede mantener el PCID y el PGID de estaciones móviles 102-1-m en el modo inactivo. Siempre que las estaciones móviles 102-1-m en el modo inactivo permanezcan en un grupo de radiolocalización dado 106-1-o, no tienen que actualizar su información de ubicación (es decir, el PGID). Sin embargo, si las estaciones móviles 102-1-m activan un evento de actualización de ubicación, tal como pasar por diferentes grupos de radiolocalización 106-1-o cuando están en el modo inactivo, las estaciones móviles 102-1-m llevan a cabo un procedimiento de actualización de ubicación para actualizar el FAIMM 204-1 de agentes foráneos 105-1-q de los nuevos grupos de radiolocalización 106-1-o. Como alternativa, las estaciones móviles 102-1-m pueden llevar a cabo procedimientos de actualización de ubicación como respuesta a otros eventos de actualización de ubicación, tales como a intervalos de tiempo periódicos o aperiódicos usando un temporizador del sistema, así como en respuesta a otros eventos de actualización de ubicación. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En varias formas de realización, los controladores de radiolocalización 104-1-*n* pueden procesar las solicitudes de radiolocalización del agente foráneo 105-1-*q* para localizar y contactar con estaciones móviles en modo inactivo 102-1-*m* dentro del área de cobertura de sus respectivos grupos de radiolocalización 106-1-*o*. Esto puede implementarse usando cualquier número de técnicas de radiolocalización. Por ejemplo, un controlador de radiolocalización 104-1-*n* puede difundir un mensaje de anuncio de radiolocalización, tal como un mensaje de anuncio de radiolocalización móvil (MOB-PAG-ADV), por ejemplo. El mensaje de radiodifusión puede difundirse por todas las estaciones base 108-1-*p* de los respectivos grupos de radiolocalización 106-1-*o* siempre que el sistema de comunicaciones 100 necesite contactar con una cualquiera de las estaciones móviles 102-1-*m*. Puede haber varias razones para que el sistema de comunicaciones 100 establezca contacto con las estaciones móviles 102-1-*m*; por ejemplo, solicitar una actualización de su ubicación (es decir, grupo de radiolocalización 106-1-*o*), detectar una entrada en la red (por ejemplo, cuando hay un paquete entrante), entre otros motivos.

En varias formas de realización, cada controlador de radiolocalización 104-1-*n* mantiene una tabla de registros de modo inactivo que mantiene información de todas las estaciones móviles 102-1-4 que están en el modo inactivo y están ubicadas en el/los grupo(s) de radiolocalización particular(es) 106-1-3 gestionado(s) por el controlador de radiolocalización 104-1-2 respectivo. La FIG. 1 ilustra una instantánea en el tiempo *t* de cuatro estaciones móviles en modo inactivo 102-1-4 representativas. En el instante *t*, las cuatro estaciones móviles 102-1-4 están ubicadas en el área de cobertura de la estación base 108-4 y en el grupo de radiolocalización 106-2, por ejemplo. Antes del instante *t*, la estación móvil 102-1 estaba en el área de cobertura de la estación base 108-3 del grupo de radiolocalización 106-1 y se desplazó hacia la estación base 108-4 del grupo de radiolocalización 106-2, como se indica mediante el vector 110. Antes del instante *t*, la estación móvil 102-4 estaba en el área de cobertura de la estación base 108-5 del grupo de radiolocalización 106-3 y se desplazó hacia la estación base 108-4 del grupo de radiolocalización 106-2, como se indica mediante el vector 112. Aunque en la FIG. 1 solo se muestran cuatro estaciones móviles en modo inactivo 102-1-4, debe apreciarse que en las implantaciones reales puede haber más estaciones móviles, tanto en el modo inactivo como en el modo activo, en el área de cobertura de la estación base 108-4. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

Por consiguiente, varias formas de realización pueden implementarse según las siguientes técnicas para usar información de ubicación con el fin de difundir mensajes de anuncio de radiolocalización en el sistema de comunicaciones 100. Las técnicas pueden incluir varias operaciones/procedimientos y flujos de mensaje asociados. Por ejemplo, las técnicas pueden incluir un procedimiento en el sistema de comunicaciones 100 de ganancia de tiempo, un procedimiento cuando las estaciones móviles 102-1-4 entran en el modo inactivo, un procedimiento cuando las estaciones móviles en modo inactivo 102-1-4 actualizan su ubicación, un procedimiento cuando las estaciones móviles en modo inactivo 102-1-4 realizan una migración de agentes foráneos 105-1-*q* y un procedimiento para radiolocalizar estaciones móviles en modo inactivo 102-1-4.

La FIG. 3 ilustra una forma de realización de un primer flujo de mensajes. La FIG. 3 ilustra un flujo de mensajes 300. El flujo de mensajes 300 puede representar, por ejemplo, operaciones cuando una estación móvil 102-1-*m* (por ejemplo, la estación móvil 102-1) entra en un modo inactivo (por ejemplo, desde un modo activo). El flujo de mensajes 300 puede ilustrar mensajes comunicados entre una estación móvil 302, una estación base 304, un agente foráneo 306 y un controlador de radiolocalización 308, que pueden representar una o más estaciones móviles 102-1-*m*, estaciones base 108-1-*p*, agentes foráneos 105-1-*q* y controladores de radiolocalización 104-1-*n*, respectivamente.

Como se muestra en el flujo de mensajes 300, cuando la estación móvil 302 decide iniciar el modo inactivo, envía un mensaje de solicitud de cancelación de registro (DREG-REQ) 302-1, usando el formato definido en IEEE 802.16e o cualquier otro protocolo adecuado, a su estación base de servicio 304. La estación móvil 302 incluye su MSID en el mensaje DREG-REQ 302-1. Tras recibir el mensaje DREG-REQ 302-1, la estación base 304 envía un mensaje de solicitud de liberación de trayectoria de datos (DATA-PATH-REL-REQ) 304-1 a un agente foráneo 306 correspondiente para activar el proceso de liberación de trayectoria de datos para la estación móvil 302. El mensaje DATA-PATH-REL-REQ 304-1 puede incluir información tal como un MSID, el identificador de estación base (BSID), el PGID, el PCID y la IMRI.

Cuando el agente foráneo 306 recibe el mensaje DATA-PATH-REL-REQ 304-1, su FAIMM 204-1 añade la información MSID, PGID, PCID e IMRI a su tabla de información de modo inactivo. Después, el agente foráneo 306 puede enviar un mensaje de notificación de información de estación móvil (MS-INFO-RPT) 306-1 al controlador de radiolocalización 308 identificado mediante el PCID del mensaje DATA-PATH-REL-REQ 304-1. El mensaje MS-INFO-RPT 306-1 puede incluir información tal como el MSID y el PGID.

Cuando el controlador de radiolocalización 308 recibe el mensaje MS-INFO-RPT 306-1, el controlador de radiolocalización 308 añade la estación móvil 302 a su tabla de registros de modo inactivo de estaciones móviles en el área de radiolocalización identificada mediante el PGID del mensaje MS-INFO-RPT 306-1. El controlador de radiolocalización 308 puede enviar un mensaje de respuesta de información de estación móvil (MS-INFO-RSP) 308-1 al agente foráneo 306. El mensaje MS-INFO-RSP 308-1 puede incluir información tal como el MSID, el PGID y el PCID.

5 Cuando el agente foráneo 306 recibe el mensaje MS-INFO-RSP 308-1, el agente foráneo 306 puede enviar un mensaje de respuesta de liberación de trayectoria de datos (DATA-PATH-REL-RSP) 306-2 a la estación base 304. El mensaje DATA-PATH-REL-RSP 306-2 puede incluir información tal como el MSID, el PGID, el PCID y un identificador de agente foráneo (FAID) relacionado con una estación base 304. El FAID es un identificador del agente foráneo 306. Por tanto, el agente foráneo 306 se convierte en un agente foráneo de anclaje 306 para la estación móvil 302. El FAID del agente foráneo de anclaje 306 también puede denominarse FAID de anclaje (AFAID) en la siguiente descripción del presente documento.

10 La estación base 304 puede recibir el mensaje DATA-PATH-REL-RSP 306-2. Tras recibir el mensaje DATA-PATH-REL-RSP 306-2, la estación base 304 puede enviar a la estación móvil 302 un mensaje de comando de cancelación de registro (DREG-CMD) 304-2, que contiene el AFAID.

15 Cuando la estación móvil 302 recibe el mensaje DREG-CMD 304-2, la estación móvil 302 puede entrar en o conmutar a operaciones de modo inactivo. La estación móvil 302 puede usar el MSIMM 204-2 para almacenar el AFAID con fines de actualización de la ubicación. Finalmente, la estación móvil 302 detecta mensajes de anuncio de radiolocalización en el área de radiolocalización actual para adquirir el PGID actual. La estación móvil 302 necesita que el PGID actualice la ubicación en caso de que el PGID cambie.

20 Cabe señalar que en la penúltima etapa, el mensaje DREG-CMD definido según la especificación IEEE 802.16 contiene un "ID de controlador de radiolocalización". Sin embargo, la especificación IEEE 802.16 no limita el "ID de controlador de radiolocalización" a la noción de PCID del grupo de trabajo en red (NWG). Por consiguiente, es posible correlacionar el "ID de controlador de radiolocalización" definido por la especificación IEEE 802.16 con el AFAID usado en el presente documento. De esta manera, puede reducirse la latencia de entrega de llamada en la estación móvil 302.

25 La FIG. 4 ilustra una forma de realización de un segundo flujo de mensajes. La FIG. 4 ilustra un flujo de mensajes 400. El flujo de mensajes 400 puede representar, por ejemplo, operaciones cuando una estación móvil 302 realiza operaciones de actualización de la ubicación. Cuando la estación móvil en modo inactivo 302 pasa de un área de radiolocalización a otra, realiza operaciones de actualización de ubicación, por ejemplo. Durante el funcionamiento normal, la estación móvil 302 puede pasar de un grupo de radiolocalización 106-1-o a un grupo de radiolocalización diferente 106-1-o. A medida que la estación móvil 302 se desplaza entre grupos de radiolocalización 106-1-o, la estación móvil 302 adquiere un nuevo PGID para el nuevo grupo de radiolocalización 106-1-o. La estación móvil 302 puede comparar el nuevo PGID con su PGID actual almacenado por el MSIMM 204-2. Si el nuevo PGID y el PGID actual no coinciden, la estación móvil 302 inicia operaciones de actualización de ubicación para actualizar la información de ubicación almacenada por el controlador de radiolocalización 308 y el FAIMM 204-1 del agente foráneo 306.

40 Como se muestra en el flujo de mensajes 400, la estación móvil 302 envía un mensaje de solicitud de medición (RNG-REQ) 302-2 a la estación base 304 indicando que necesita realizar operaciones de actualización de ubicación. La estación móvil 302 incluye su AFAID en el mensaje RNG-REQ 302-2, por ejemplo en el campo "ID de controlador de radiolocalización" del mensaje RNG-REQ 302-2.

45 Tras recibir el mensaje RNG-REQ 302-2, la estación base 304 envía un mensaje de solicitud de actualización de ubicación (LU-REQ) 304-3 al agente foráneo de anclaje 306 identificado por el AFAID en el mensaje RNG-REQ 302-2. El mensaje LU-REQ 304-3 puede incluir información tal como el MSID, el PGID, el PCID y el AFAID. Debe observarse que el PGID y el PCID corresponden a una nueva área de radiolocalización de la estación móvil 302.

50 El agente foráneo de anclaje 306 puede recibir el mensaje LU-REQ 304-3. Tras recibir el mensaje LU-REQ 304-3, el agente foráneo de anclaje 306 puede reenviar el mensaje LU-REQ 304-3 a través del envío del mensaje LU-REQ 306-3 al controlador de radiolocalización 308 identificado mediante el PCID.

55 El controlador de radiolocalización 308 puede recibir el mensaje LU-REQ 306-3. Tras recibir el mensaje LU-REQ 306-3, el controlador de radiolocalización 308 añade la estación móvil 302 a su tabla de registros de modo inactivo de estaciones móviles en el área de radiolocalización identificada mediante el PGID del mensaje LU-REQ 306-3. Después, el controlador de radiolocalización 308 puede enviar un mensaje de respuesta de actualización de ubicación (LU-RSP) 308-2. El mensaje LU-RSP 308-2 puede incluir información tal como el MSID, el PGID y el PCID.

60 Cuando el agente foráneo de anclaje 306 recibe el mensaje LU-RSP 308-2, el FAIMM 204-1 del agente foráneo de anclaje 306 actualiza su tabla de información de modo inactivo para reflejar el cambio de PGID y de PCID de la estación móvil 302. Después, el agente foráneo de anclaje 306 reenvía el mensaje LU-RSP 308-2 a través del envío del mensaje LU-RSP 306-3 a la estación base 304.

65 Cuando la estación base 304 recibe el mensaje LU-RSP 306-3, la estación base 304 envía el mensaje RNG-RSP 304-3 a la estación móvil 302 para informar a la estación móvil 302 acerca de la finalización satisfactoria de las operaciones de actualización de ubicación. Después, la estación base 304 envía un mensaje de confirmación de

actualización de ubicación (LU-CFM) 304-4 al agente foráneo de anclaje 306. El mensaje LU-CFM 304-4 puede incluir información tal como el MSID, el PGID y el PCID. El agente foráneo de anclaje 306 reenvía el mensaje LU-CFM 304-4 a través del envío del mensaje LU-CFM 306-4 al controlador de radiolocalización 308.

5 La FIG. 5 ilustra una forma de realización de un tercer flujo de mensajes. La FIG. 5 ilustra un flujo de mensajes 500. El flujo de mensajes 500 puede representar, por ejemplo, operaciones para radiolocalizar la estación móvil en modo inactivo 302 y para que la estación móvil 302 salga del modo inactivo. Cuando un sistema de comunicaciones 100 necesita localizar una estación móvil en modo inactivo 302, el controlador de radiolocalización 308 puede radiolocalizar la estación móvil en modo inactivo 302 usando, por ejemplo, un mensaje MOB-PAG-ADV. Debe observarse que la necesidad de localizar la estación móvil en modo inactivo 302 puede deberse a la llegada de nuevos paquetes destinados a la estación móvil en modo inactivo 302, por ejemplo. El flujo de mensajes 500 supone que todos los paquetes destinados a la estación móvil en modo inactivo 302 llegan primero a un agente propio 504 de la estación móvil en modo inactivo 302. El agente propio 504 puede representar, por ejemplo, el agente propio 101 descrito con referencia a la FIG. 1.

15 Como se muestra en el flujo de mensajes 500, el agente propio 504 reenvía al agente foráneo de anclaje 306 cualquier paquete recibido destinado a la estación móvil en modo inactivo 302 en forma de datos de enlace descendente 504-1. El agente propio 504 puede conseguir esto, por ejemplo, usando una vinculación entre direcciones de IP móvil presentes en una base de datos del agente propio 504.

20 Tras recibir los datos de enlace descendente 504-1, el agente foráneo de anclaje 306 determina que la estación móvil 302 está actualmente en el modo inactivo. El agente foráneo de anclaje 306 puede determinar que una estación móvil está en el modo inactivo usando diferentes técnicas. Por ejemplo, el agente foráneo de anclaje 306 consulta la tabla de información de modo inactivo de su FAIMM 204-1 y determina que la estación móvil 302 está funcionando actualmente en el modo inactivo si encuentra el MSID de la estación móvil en la tabla de información de modo inactivo de su FAIMM 204-1. El FAIMM 204-1 del agente foráneo de anclaje 306 busca el PGID y el PCID actuales de la estación móvil 302 en su tabla de información de modo inactivo. Después, el agente foráneo de anclaje 306 envía un mensaje de solicitud de radiolocalización de estación móvil (MS-PAG-REQ) 306-5 al controlador de radiolocalización 308 correspondiente.

30 Cuando el controlador de radiolocalización 308 recibe el mensaje MS-PAG-REQ 306-5, el controlador de radiolocalización 308 consulta su base de datos para determinar si la estación móvil 302 está en el modo inactivo en un área de radiolocalización 502 identificada mediante el PGID. Si la estación móvil 302 está en el modo inactivo en un área de radiolocalización 502, el controlador de radiolocalización 308 envía un mensaje de inicio de radiolocalización de estación móvil (MS-PAG-INIT) 308-3 al agente foráneo de anclaje 306. El controlador de radiolocalización 308 también difunde un mensaje de anuncio de radiolocalización en forma de mensaje de anuncio de radiolocalización (PAG-ANN) 308-4 a todas las estaciones base del área de radiolocalización 502 identificada mediante el PGID. Cada estación base del área de radiolocalización identificada mediante el PGID, incluida la estación base 304, difunde el mensaje PAG-ANN 304-5. El mensaje PAG-ANN 304-5 puede incluir información tal como el MSID.

45 Suponiendo que la estación móvil 302 está actualmente en el área de cobertura de la estación de base 304, la estación móvil 302 recibe el mensaje de anuncio de radiolocalización que contiene su MSID. La estación móvil 302 puede contestar al mensaje de anuncio de radiolocalización usando un mensaje de respuesta de radiolocalización móvil (MOB-PAG-RSP) 302-3. El mensaje MOB-PAG-RSP 302-3 puede incluir información tal como el MSID y el AFAID.

50 La estación base 304 puede recibir el mensaje MOB-PAG-RSP 302-3. La estación base 304 determina la identidad del agente foráneo de anclaje 306 usando el AFAID incluido en el mensaje MOB-PAG-RSP 302-3. La estación base 304 puede enviar un mensaje de solicitud IMRI (IMRI-REQ) 304-6 al agente foráneo de anclaje 306 correspondiente al AFAID. El mensaje IMRI-REQ 304-6 puede incluir información tal como el MSID y el BSID.

55 Cuando el agente foráneo de anclaje 306 recibe el mensaje IMRI-REQ 304-6, el FAIMM 204-1 recupera de su tabla de información de modo inactivo la información IMRI de la estación móvil 302. El agente foráneo de anclaje 306 envía a la estación base 304 un mensaje de respuesta IMRI (IMRI-RSP) 306-6 con la información IMRI recuperada. La estación base 304 inicia operaciones de reentrada de estación móvil para permitir que la estación móvil 302 reestablezca la conectividad con el sistema de comunicaciones 100.

60 La FIG. 6 ilustra una forma de realización de un cuarto flujo de mensajes. La FIG. 6 ilustra un flujo de mensajes 600. El flujo de mensajes 600 puede representar, por ejemplo, operaciones de migración de agente foráneo. Las operaciones de migración de agente foráneo se refieren a operaciones realizadas cuando la información de modo inactivo de la estación móvil en modo inactivo 302 tiene que transferirse desde el agente foráneo 306 a un nuevo agente foráneo. La necesidad de las operaciones de migración de agente foráneo en la estación móvil en modo inactivo 302 puede deberse a varias situaciones de migración de agente foráneo. Un ejemplo de una situación de migración de agentes foráneos puede incluir que la estación móvil en modo inactivo 302 atraviese un número

predefinido de subredes IP cuando está en el modo inactivo. Otras situaciones de migración de agente foráneo pueden implementarse según se desee para un conjunto dado de restricciones de funcionamiento o de diseño.

5 Como se muestra en el flujo de mensajes 600, cuando la estación móvil en modo inactivo 302 detecta una situación de migración de agente foráneo, inicia operaciones de migración de agente foráneo para actualizar su agente foráneo actual (por ejemplo, el agente foráneo de anclaje 306) con un nuevo agente foráneo 602. Para conseguir esto, la estación móvil en modo inactivo 302 envía a la estación base 304 un mensaje de solicitud de registro de IP móvil (MIP-REG-REQ) 302-4 destinado en última instancia al HA 504. El mensaje MIP-REG-REQ 302-4 puede incluir un nuevo FAID para las operaciones de migración de agente foráneo. La estación móvil 302 puede determinar el nuevo FAID a partir del mensaje de anuncio de agente de IP móvil y usando también otras técnicas. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

15 La estación base 304 puede recibir el mensaje MIP-REG-REQ 302-4 desde la estación móvil en modo inactivo 302. Después, la estación base 304 reenvía el mensaje MIP-REG-REQ 302-4 al nuevo agente foráneo 602 identificado mediante el nuevo FAID en forma de mensaje MIP-REG-REQ 304-7.

20 El agente foráneo 602 puede recibir el mensaje MIP-REG-REQ 304-7 e iniciar operaciones de actualización de dirección a cargo (CoA) de IP móvil. El agente foráneo 602 puede realizar esto reenviando el mensaje MIP-REG-REQ 304-7 en forma de MIP-REG-REQ 602-1 al agente propio 504. El agente propio 504 puede finalizar las operaciones de actualización de CoA de IP móvil vinculando el agente foráneo 602 a la dirección IP permanente de la estación móvil 302. Tras la finalización satisfactoria de las operaciones de actualización de CoA de IP móvil, el agente propio 504 envía un mensaje de respuesta de registro de IP móvil (MIP-REG-RSP) 504-2 al agente foráneo 602.

25 Cuando el agente foráneo 602 recibe el mensaje MIP-REG-RSP 504-2, el agente foráneo 602 determina que la estación móvil 302 está funcionando actualmente en un modo inactivo. Después, el agente foráneo 602 establece contacto con el agente foráneo de anclaje 306 de la estación móvil 302 y envía un mensaje de solicitud de transferencia de IMRI (IMRI-TRA-REQ) 602-2 que solicita la transferencia de la información IMRI de la estación móvil 302 al agente foráneo 602. El agente foráneo de anclaje 306 recupera la información IMRI de la estación móvil 302 almacenada por el FAIMM 204-1 en su tabla de información de modo inactivo y envía la información IMRI recuperada al agente foráneo 602 usando un mensaje de respuesta de transferencia IMRI (IMRI-TRA-RSP) 306-7.

35 Cuando el agente foráneo 602 recibe el mensaje IMRI-TRA-RSP 306-7, el FAIMM 204-1 del agente foráneo 602 recupera la información IMRI a partir del mensaje IMRI-TRA-RSP 306-7 y almacena la información IMRI en su tabla de información de modo inactivo. Después, el sistema de comunicaciones 100 solicita a la estación móvil 302 que realice operaciones de actualización de ubicación de la manera descrita anteriormente con referencia a la FIG. 4. El FAIMM 204-1 del agente foráneo 602 añade la información actualizada (el PCID y el PGID) de la estación móvil 302 a su tabla de información de modo inactivo. En este punto, el agente foráneo 602 pasa a ser el nuevo agente foráneo de anclaje de la estación móvil 302. El agente foráneo 602 envía un mensaje de respuesta de registro de IP móvil (MIP-REG-RSP) 602-3 a la estación base 304. A su vez, la estación base 304 reenvía el mensaje MIP-REG-RSP 602-3 a la estación móvil 302 a través del mensaje MIP-REG-RSP 304-8.

45 Las operaciones de varias formas de realización pueden describirse además con referencia a las siguientes figuras y ejemplos adjuntos. Algunas de las figuras pueden incluir un flujo lógico. Debe apreciarse que un flujo lógico ilustrado simplemente proporciona un ejemplo de cómo puede implementarse la funcionalidad descrita. Además, un flujo lógico dado no tiene que ejecutarse necesariamente en el orden presentado, a no ser que se indique lo contrario. Además, un flujo lógico puede implementarse mediante un elemento de hardware, un elemento de software ejecutado por un procesador, o cualquier combinación de lo anterior. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

50 Como se ha mencionado anteriormente, los agentes foráneos 105-1-*q* pueden usarse para realizar un seguimiento de y almacenar información de modo inactivo (por ejemplo, el PGID actual, el PCID actual y la IMRI) de estaciones móviles 102-1-*m*. Los controladores de radiolocalización 104-1-*n* pueden usar la información de ubicación para realizar operaciones de radiolocalización para diversas estaciones móviles 102-1-*m* que están funcionando en el modo inactivo. Las operaciones de radiolocalización pueden implementarse según diversas técnicas de radiolocalización definidas por la serie de protocolos IEEE 802.16, así como por otros protocolos adecuados. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

60 La FIG. 7 ilustra una forma de realización de un primer flujo lógico. La FIG. 7 ilustra un flujo lógico 700. El flujo lógico 700 puede representar varias operaciones descritas con referencia a las FIG. 3 a 6, por ejemplo del agente foráneo 306 y/o 602. Como se muestra en el flujo lógico 700, la información de modo inactivo de una estación móvil en modo inactivo en una primera área de radiolocalización puede recibirse en un primer agente foráneo en el bloque 702. La información de modo inactivo de la estación móvil inactiva puede almacenarse en una tabla de información de modo inactivo en el bloque 704. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

65

Por ejemplo, en una forma de realización puede recibirse un mensaje de solicitud de liberación de trayectoria de datos que presenta un identificador de estación móvil, un identificador de estación base, un identificador de grupo de radiolocalización, un identificador de controlador de radiolocalización e información de permanencia en el modo inactivo. Puede enviarse un mensaje de notificación de información de estación móvil que presenta el identificador de estación móvil y el identificador de grupo de radiolocalización. Puede recibirse un mensaje de respuesta de información de estación móvil que presenta el identificador de estación móvil, el identificador de grupo de radiolocalización y un identificador de controlador de radiolocalización. Puede enviarse un mensaje de respuesta de liberación de trayectoria de datos que presenta el identificador de estación móvil, el identificador de grupo de radiolocalización, el identificador de controlador de radiolocalización y un identificador de agente foráneo. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En una forma de realización, el identificador de grupo de radiolocalización y el identificador de controlador de radiolocalización pueden actualizarse cuando la estación móvil en estado inactivo pasa de la primera área de radiolocalización a una segunda área de radiolocalización. Por ejemplo, puede recibirse un mensaje de solicitud de actualización de ubicación que presenta un identificador de estación base, un identificador de estación móvil, un identificador de grupo de radiolocalización, un identificador de controlador de radiolocalización y un identificador de agente foráneo. El mensaje de solicitud de actualización de ubicación puede enviarse a un controlador de radiolocalización correspondiente al identificador de controlador de radiolocalización. Un mensaje de respuesta de actualización de ubicación puede recibirse desde el controlador de radiolocalización. La tabla de información de modo inactivo puede actualizarse con el identificador de grupo de radiolocalización y el identificador de controlador de radiolocalización. El mensaje de respuesta de actualización de ubicación puede enviarse a una estación base correspondiente al identificador de estación base. Un mensaje de confirmación de actualización de ubicación puede recibirse desde la estación base. El mensaje de confirmación de actualización de ubicación puede enviarse al controlador de radiolocalización. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En una forma de realización, las solicitudes de radiolocalización pueden enviarse a un controlador de radiolocalización para realizar operaciones de radiolocalización con respecto a la estación móvil inactiva. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En una forma de realización, la información de modo inactivo puede transferirse desde el primer agente foráneo a un segundo agente foráneo en respuesta a una situación de migración de agente foráneo. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

La FIG. 8 ilustra una forma de realización de un segundo flujo lógico. La FIG. 8 ilustra un flujo lógico 800. El flujo lógico 800 puede representar varias operaciones descritas con referencia a las FIG. 3 a 6, por ejemplo de la estación móvil 302. Como se muestra en el flujo lógico 800, un primer identificador de agente foráneo y un primer identificador de grupo de radiolocalización pueden recibirse en el bloque 802. El primer identificador de agente foráneo y el primer identificador de grupo de radiolocalización pueden almacenarse antes de conmutar al modo inactivo en el bloque 804. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En una forma de realización, puede enviarse una solicitud de cancelación de registro. Puede recibirse un comando de cancelación de registro con el primer identificador de agente foráneo. Puede recibirse un mensaje de anuncio de radiolocalización con el primer identificador de grupo de radiolocalización. Puede almacenarse el primer identificador de agente foráneo y el primer identificador de grupo de radiolocalización. Después, una estación móvil puede conmutar al modo inactivo. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En una forma de realización puede recibirse un segundo identificador de grupo de radiolocalización. Un mensaje de actualización de ubicación puede enviarse con el primer identificador de agente foráneo si el primer identificador de grupo de radiolocalización y el segundo identificador de grupo de radiolocalización no coinciden. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En una forma de realización puede recibirse un mensaje de anuncio de radiolocalización que presenta un identificador de estación móvil de dicha estación móvil. Puede enviarse un mensaje de respuesta de radiolocalización móvil que contiene el primer identificador de agente foráneo. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En una forma de realización puede enviarse un mensaje de registro de protocolo de Internet móvil. Puede recibirse una solicitud de registro de IP móvil que contiene un segundo identificador de agente foráneo.

En el presente documento se han expuesto numerosos detalles específicos para proporcionar un entendimiento minucioso de las formas de realización. Sin embargo, los expertos en la técnica entenderán que las formas de realización pueden llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos no se han descrito en detalle operaciones, componentes y circuitos ampliamente conocidos para no oscurecer las formas de realización. Debe apreciarse que los detalles estructurales y funcionales específicos dados a conocer en el presente documento pueden ser representativos y no limitan necesariamente el alcance de las formas de realización.

También cabe señalar que cualquier referencia a "una forma de realización" significa que una propiedad, estructura o característica particular descrita en relación con las formas de realización está incluida en al menos una forma de realización. No debe considerarse que en todas las veces que aparece la expresión "en una forma de realización" en varias partes de la memoria descriptiva se hace referencia necesariamente a la misma forma de realización.

5 Algunas formas de realización pueden implementarse usando una arquitectura que puede variar según diversos factores, tales como la tasa computacional deseada, los niveles de potencia, la tolerancia al calor, el coste de los ciclos de procesamiento, las velocidades de datos de entrada, las velocidades de datos de salida, los recursos de memoria, las velocidades de bus de datos y otras restricciones de funcionamiento. Por ejemplo, una forma de  
10 realización puede implementarse usando software ejecutado por un procesador de propósito general o de propósito especial. En otro ejemplo, una forma de realización puede implementarse como hardware dedicado, tal como un circuito, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), un dispositivo de lógica programable (PLD), un procesador de señales digitales (DSP), etc. En otro ejemplo particular, una forma de realización puede implementarse mediante cualquier combinación de componentes informáticos programados de propósito general y  
15 de componentes de hardware personalizados. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

Algunas formas de realización pueden describirse usando la expresión "acoplado" y "conectado", y sus derivados. Debe entenderse que estos términos no se utilizan como sinónimos. Por ejemplo, algunas formas de realización pueden describirse usando el término "conectado" para indicar que dos o más elementos están en contacto físico o  
20 eléctrico directo entre sí. En otro ejemplo, algunas formas de realización pueden describirse usando el término "acoplado" para indicar que dos o más elementos están en contacto físico o eléctrico directo. Sin embargo, el término "acoplado" también puede significar que dos o más elementos no están en contacto directo entre sí, pero actúan conjuntamente o interaccionan entre sí. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

25 Por ejemplo, algunas formas de realización pueden implementarse usando un medio o artículo legible por máquina que puede almacenar una instrucción o un conjunto de instrucciones que, si se ejecutan por una máquina, pueden hacer que la máquina lleve a cabo un procedimiento y/u operaciones según las formas de realización. Una máquina de este tipo puede incluir, por ejemplo, cualquier plataforma de procesamiento, plataforma informática, dispositivo informático, dispositivo de procesamiento, sistema informático, sistema de procesamiento, ordenador, procesador,  
30 etc. adecuados, y puede implementarse usando cualquier combinación adecuada de hardware y/o software. El medio o artículo legible por máquina puede incluir, por ejemplo, cualquier tipo adecuado de unidad de memoria, dispositivo de memoria, artículo de memoria, medio de memoria, dispositivo de almacenamiento, artículo de almacenamiento, medio de almacenamiento y/o unidad de almacenamiento, por ejemplo una memoria, medios extraíbles o no extraíbles, medios borrables o no borrables, medios escribibles o sobrescribibles, medios digitales o  
35 analógicos, discos duros, discos flexibles, memorias de solo lectura de disco compacto (CD-ROM), discos compactos grabables (CD-R), discos compactos sobrescribibles (CD-RW), discos ópticos, medios magnéticos, varios tipos de discos versátiles digitales (DVD), una cinta, un casete, etc. Las instrucciones pueden incluir cualquier tipo de código adecuado, tal como código fuente, código compilado, código interpretado, código ejecutable, código estático, código dinámico, etc. Las instrucciones pueden implementarse usando cualquier lenguaje de programación adecuado de alto nivel, bajo nivel, orientado a objetos, visual, compilado y/o interpretado, tal como C, C++, Java, BASIC, Perl, Matlab, Pascal, Visual BASIC, lenguaje ensamblador, código máquina, etc. Las formas de realización  
40 no están limitadas en este contexto.

A no ser que se indique expresamente lo contrario, debe apreciarse que términos tales como "procesamiento",  
45 "computación", "cálculo", "determinación", etc., se refieren a la acción y/o procesos de un ordenador o sistema informático, o de un dispositivo informático electrónico similar, que manipula y/o transforma datos representados como cantidades físicas (por ejemplo, electrónicas) de los registros y/o memorias del sistema informático en otros datos representados de manera similar como cantidades físicas en las memorias, registros u otros componentes del sistema informático, tales como dispositivos de almacenamiento, transmisión o visualización de información. Las  
50 formas de realización no están limitadas en este contexto.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato caracterizado por un primer agente foráneo (105; 306) que presenta un gestor de modo inactivo de agente foráneo (204-1) adaptado para recibir desde una estación base de servicio una información de modo inactivo de estación móvil para la estación móvil en modo inactivo (102; 302) en una primera área de radiolocalización (106; 502) de una red inalámbrica (100), donde dicho primer agente foráneo está adaptado para almacenar la información de modo inactivo en una tabla de información de modo inactivo, donde la información de modo inactivo incluye un identificador de estación móvil, un identificador de grupo de radiolocalización, un identificador de controlador de radiolocalización e información de permanencia en el modo inactivo;
- 5 donde la información de modo inactivo se recibe en una solicitud de liberación de trayectoria de datos (304-1); en el que el identificador de controlador de radiolocalización está correlacionado con un identificador de agente foráneo correspondiente al primer agente foráneo para establecer el primer agente foráneo como un agente foráneo de anclaje para la estación móvil en modo inactivo y enviarse a la estación base de servicio para a reenviarse a la estación móvil en modo inactivo, donde el agente foráneo de anclaje envía una notificación de información de estación móvil (306-1) a un controlador de radiolocalización (308) identificado por el identificador de controlador de radiolocalización como respuesta a la recepción de la solicitud de liberación de trayectoria de datos (304-1).
- 10
2. El aparato según la reivindicación 1, en el que dicho gestor de modo inactivo de agente foráneo (204-1) actualiza el identificador de grupo de radiolocalización y el identificador de controlador de radiolocalización cuando dicha estación móvil en modo inactivo (302) se desplaza desde dicha primera área de radiolocalización (502) a una segunda área de radiolocalización.
- 20
3. El aparato según la reivindicación 1, en el que dicho gestor de modo inactivo de agente foráneo (210-1) informa al controlador de radiolocalización (308) acerca de la ubicación actual de dicha estación móvil en modo inactivo.
- 25
4. El aparato según la reivindicación 1, que comprende un segundo agente foráneo (602), donde dicho primer agente foráneo (306) transfiere dicha información de modo inactivo a dicho segundo agente foráneo (602) como respuesta a una situación de migración de agente foráneo.
- 30
5. Un aparato que comprende una estación móvil (302), caracterizado por un gestor de modo inactivo de estación móvil (204-2) adaptado para almacenar un primer identificador de agente foráneo antes de que dicha estación móvil (302) conmute a un modo inactivo, donde dicho gestor de modo inactivo de estación móvil está dispuesto para enviar una solicitud de cancelación de registro (302-1) que incluye su identificador de estación móvil y para recibir un comando de cancelación de registro (304-2) que incluye un identificador de controlador de radiolocalización y dicho primer identificador de agente foráneo, donde el identificador de controlador de radiolocalización está correlacionado con el primer identificador de agente foráneo para establecer el primer agente foráneo como un agente foráneo de anclaje para la estación móvil, donde el agente foráneo de anclaje funciona para enviar una notificación de información de estación móvil (306-1) a un controlador de radiolocalización (308) identificado por el identificador de controlador de radiolocalización como respuesta a la recepción de una solicitud de liberación de trayectoria de datos (304-1) enviada por la estación base de servicio de la estación móvil como respuesta a la solicitud de cancelación de registro (302-1).
- 35
- 40
6. El aparato según la reivindicación 5, en el que dicho gestor de modo inactivo de estación móvil (204-2) recibe un segundo identificador de grupo de radiolocalización en un mensaje de anuncio de radiolocalización y envía un mensaje de actualización de ubicación con dicho primer identificador de agente foráneo si dicho primer identificador de grupo de radiolocalización y dicho segundo identificador de grupo de radiolocalización no coinciden.
- 45
7. El aparato según la reivindicación 5, en el que dicho gestor de modo inactivo de estación móvil (204-2) recibe un mensaje de anuncio de radiolocalización que incluye un identificador de estación móvil para dicha estación móvil (302) y envía un mensaje de respuesta de radiolocalización móvil con dicho primer identificador de agente foráneo.
- 50
8. El aparato según la reivindicación 7, en el que dicho gestor de modo inactivo de estación móvil (204-2) está dispuesto para enviar un mensaje de solicitud de registro de protocolo de Internet móvil y para recibir un mensaje de respuesta de registro de protocolo de Internet móvil con un segundo identificador de agente foráneo.
- 55
9. Un procedimiento, que comprende:
- 60 recibir (702) información de modo inactivo desde una estación base que da servicio a una estación móvil en modo inactivo para la estación móvil en modo inactivo (302) de una primera área de radiolocalización en un primer agente foráneo (306); almacenar (704) dicha información de modo inactivo de dicha estación móvil en modo inactivo (302) en una tabla de información de modo inactivo; recibir la información de modo inactivo en un mensaje de solicitud de liberación de trayectoria de datos (304-1), comprendiendo la información de modo inactivo un identificador de estación móvil, un identificador de grupo de radiolocalización, un identificador de controlador de radiolocalización e información de permanencia en el modo inactivo;
- 65



enviar un mensaje de notificación de información de estación móvil (306-1) que incluye dicho identificador de estación móvil y dicho identificador de grupo de radiolocalización;  
 recibir un mensaje de respuesta de información de estación móvil (308-1) que incluye dicho identificador de estación móvil, dicho identificador de grupo de radiolocalización y dicho identificador de controlador de radiolocalización; y  
 enviar un mensaje de respuesta de liberación de trayectoria de datos (306-2) a la estación base de servicio que presenta dicho identificador de estación móvil, dicho identificador de grupo de radiolocalización, dicho identificador de controlador de radiolocalización y un identificador de agente foráneo, donde el identificador de controlador de radiolocalización está correlacionado con el identificador de agente foráneo para establecer el primer agente foráneo como un agente foráneo de anclaje para la estación móvil y reenviarse por la estación base de servicio a la estación móvil.

10. El procedimiento según la reivindicación 9, que comprende actualizar un identificador de grupo de radiolocalización y un identificador de controlador de radiolocalización cuando dicha estación móvil en modo inactivo (302) se desplaza desde dicha primera área de radiolocalización a una segunda área de radiolocalización.

11. El procedimiento según la reivindicación 9, que comprende:

recibir un mensaje de solicitud de actualización de ubicación (304-3) que incluye un identificador de estación base, un identificador de estación móvil, un identificador de grupo de radiolocalización, un identificador de controlador de radiolocalización y un identificador de agente foráneo;  
 enviar dicho mensaje de solicitud de actualización de ubicación (306-3) a un controlador de radiolocalización (308) correspondiente a dicho identificador de controlador de radiolocalización;  
 recibir un mensaje de respuesta de actualización de ubicación (308-2) desde dicho controlador de radiolocalización (308);  
 actualizar dicha tabla de información de modo inactivo con dicho identificador de grupo de radiolocalización y dicho identificador de controlador de radiolocalización;  
 enviar dicho mensaje de respuesta de actualización de ubicación (306-3) a una estación base (304) correspondiente a dicho identificador de estación base;  
 recibir un mensaje de confirmación de actualización de ubicación (304-4) desde dicha estación base (304); y  
 enviar dicho mensaje de confirmación de actualización de ubicación (306-4) a dicho controlador de radiolocalización (308).

12. El procedimiento según la reivindicación 9, que comprende: recibir paquetes de datos para dicha estación móvil en modo inactivo (302) mediante dicho primer agente foráneo (306); y enviar una solicitud de radiolocalización a un controlador de radiolocalización (308) para realizar operaciones de radiolocalización para dicha estación móvil en modo inactivo (302).

13. El procedimiento según la reivindicación 9, que comprende transferir dicha información de modo inactivo desde dicho primer agente foráneo (308) a un segundo agente foráneo (602) como respuesta a una situación de migración de agente foráneo.

14. Un artículo que comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador que contiene instrucciones que si se ejecutan por un procesador permiten a un sistema llevar a cabo todas las etapas del procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13.

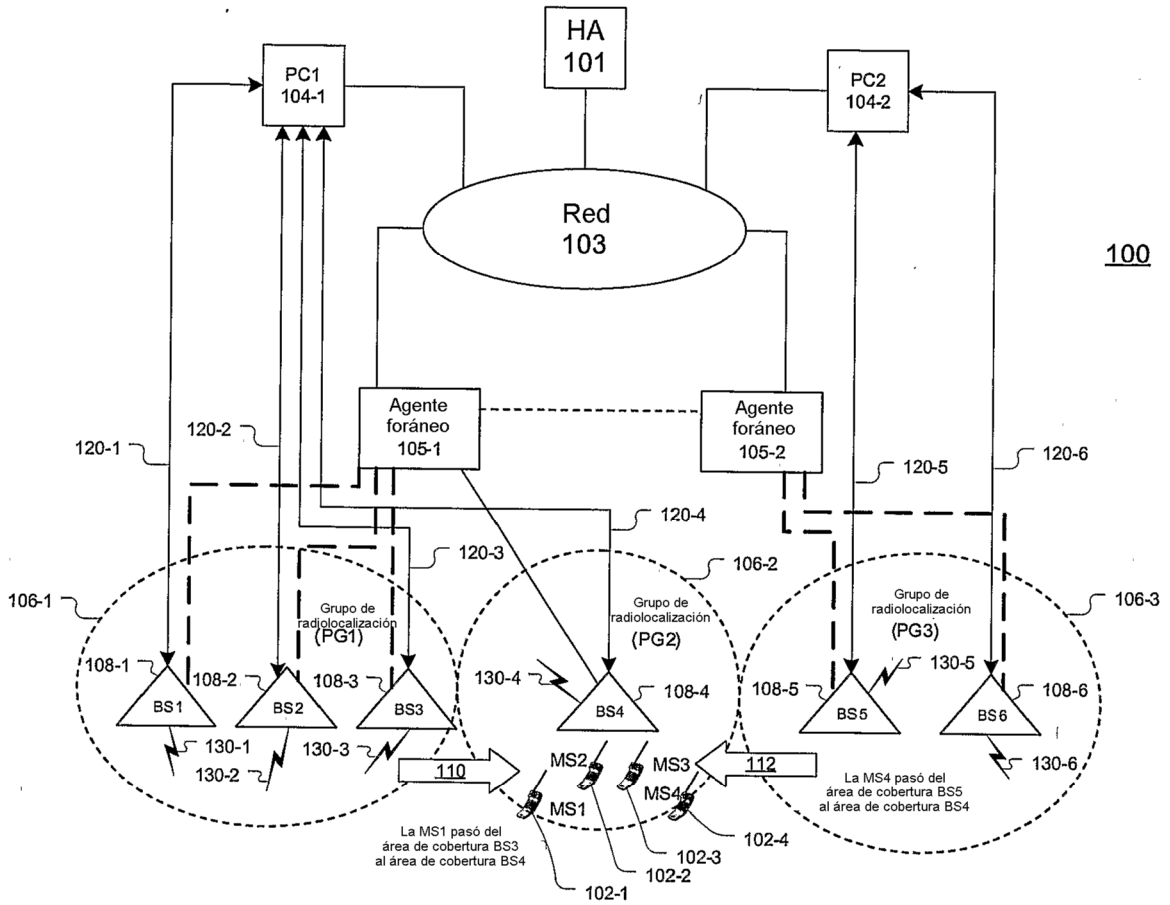


FIG. 1

sistema de procesamiento 200

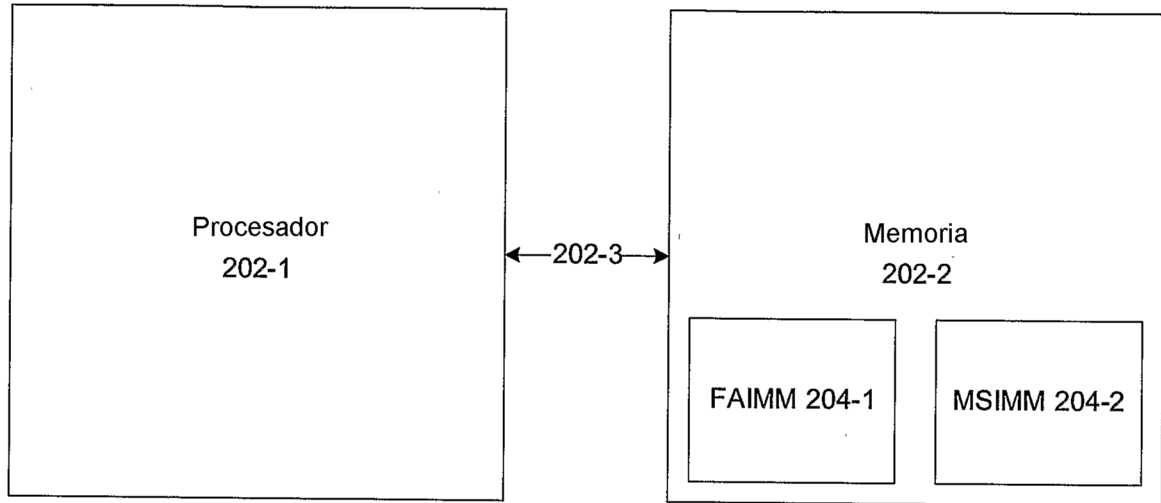


FIG. 2

300

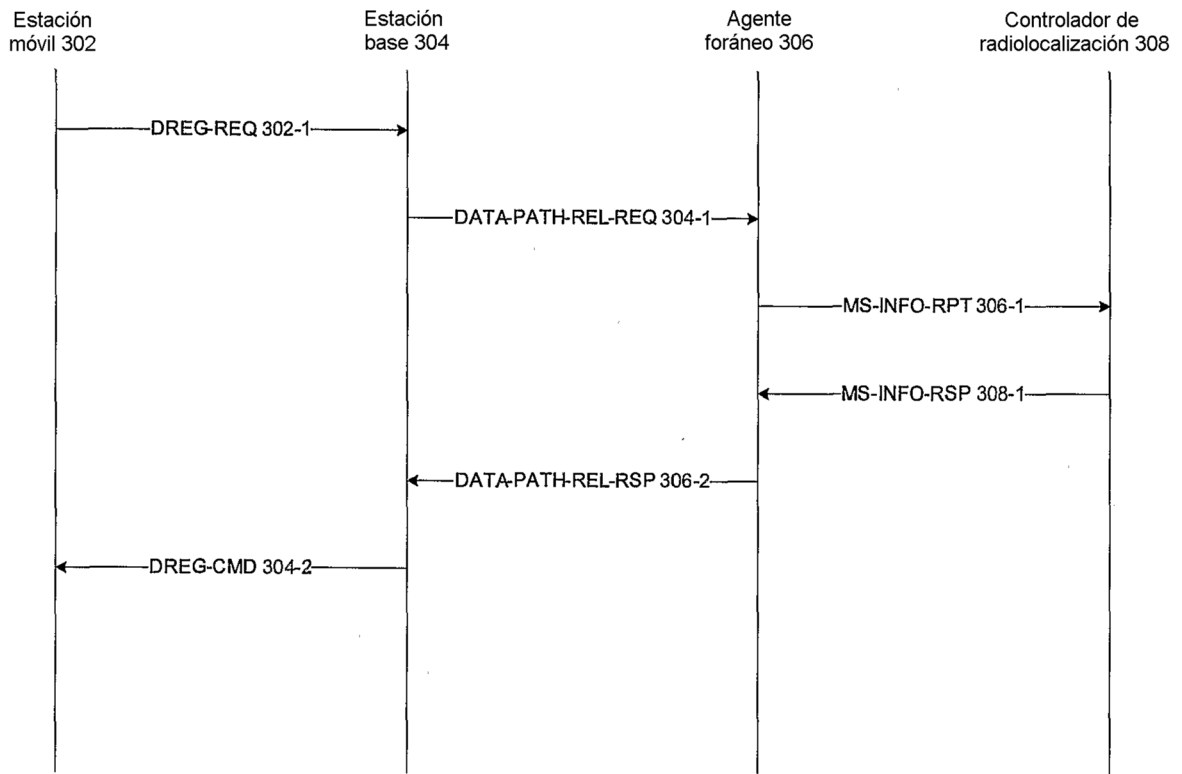


FIG. 3

400

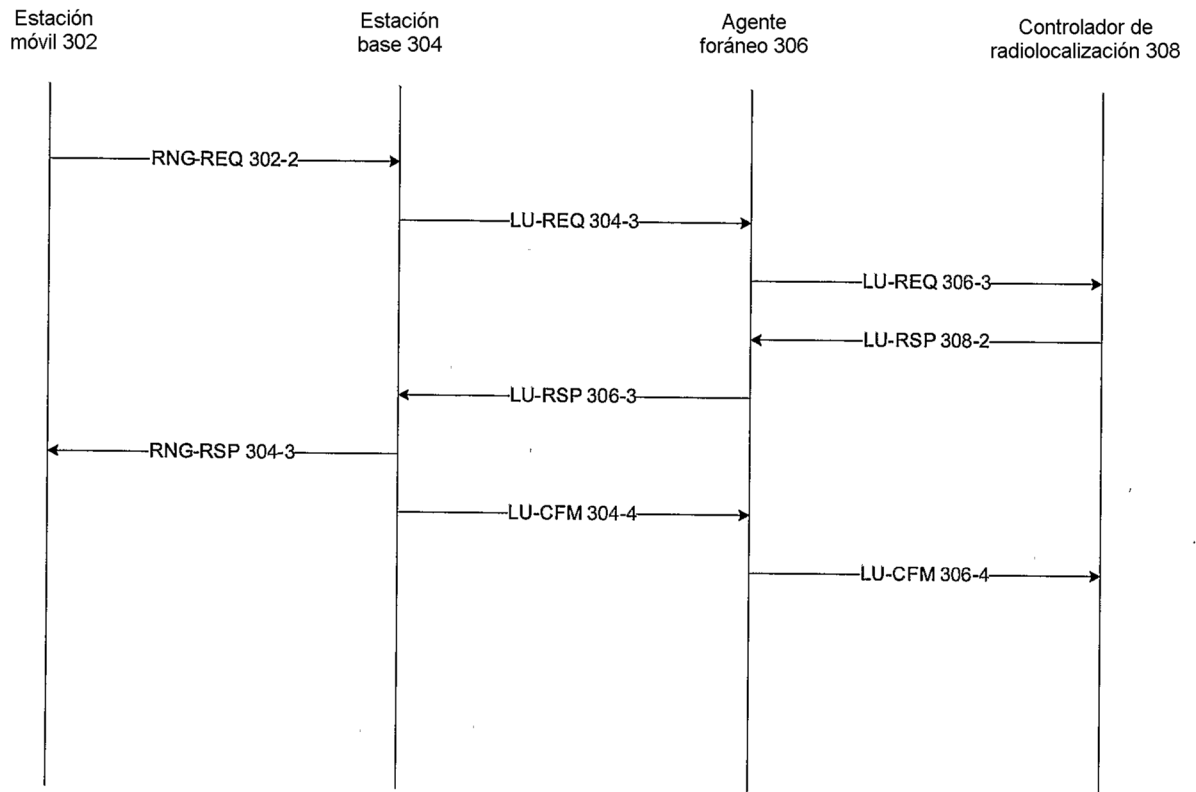


FIG. 4

**500**

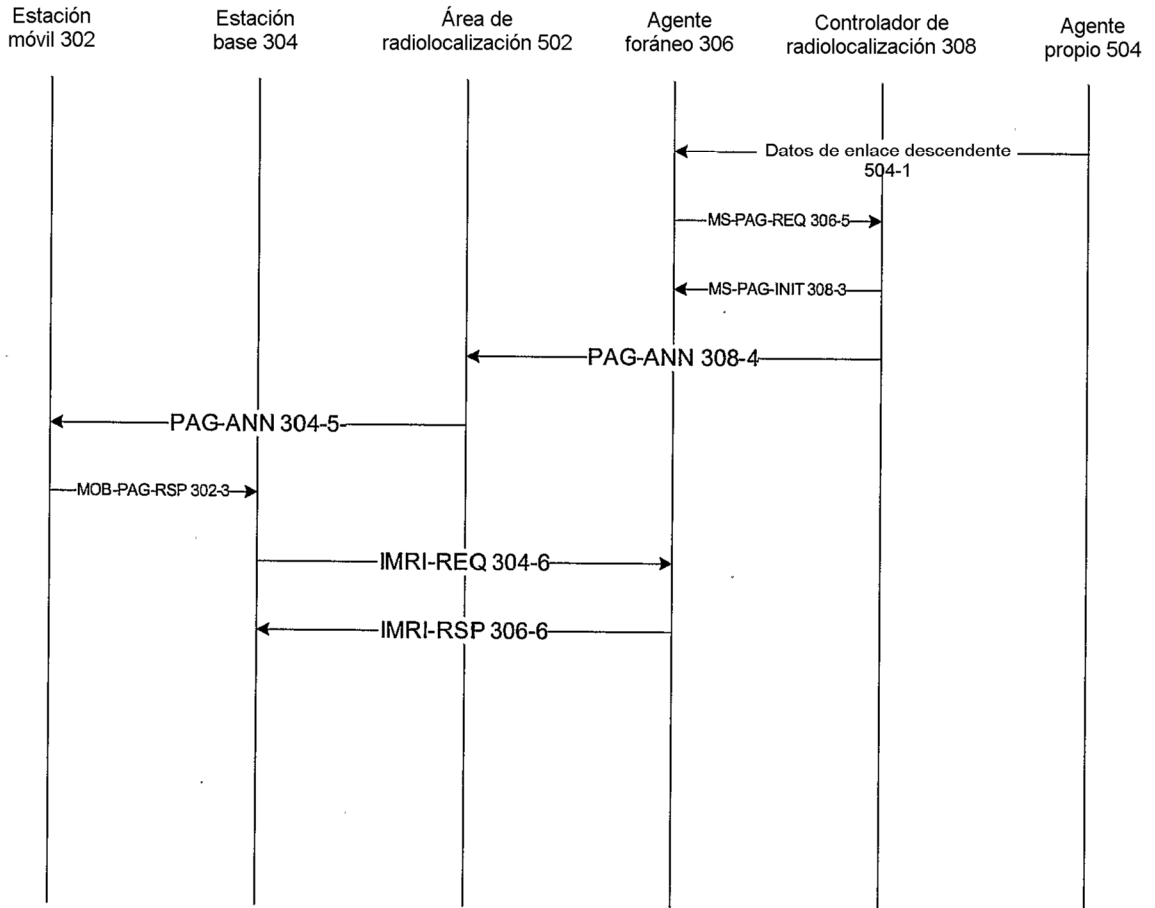


FIG. 5



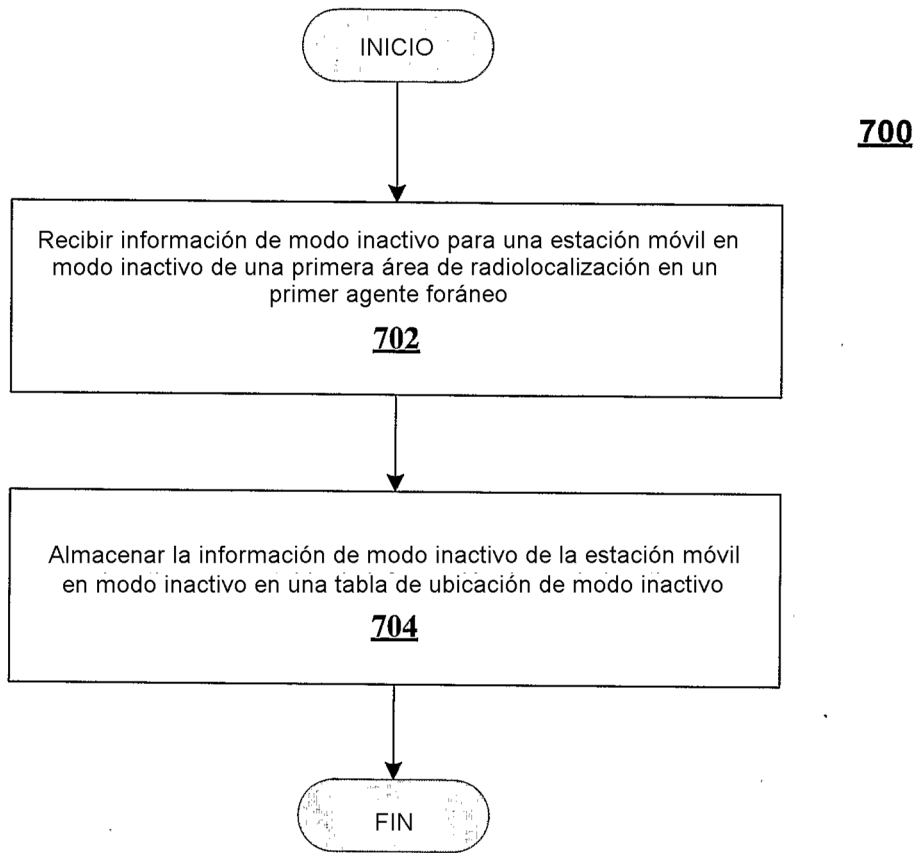
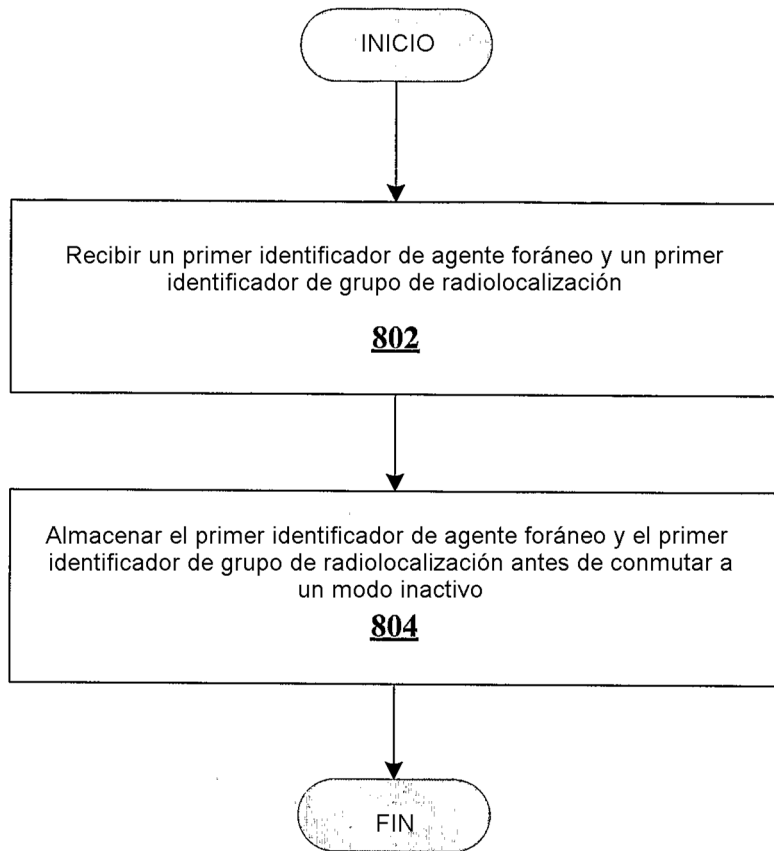


FIG. 7





**800**

FIG. 8