

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 549**

51 Int. Cl.:

H04W 4/00 (2009.01)

H04W 8/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.02.2015 PCT/EP2015/052751**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.08.2015 WO15121249**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2015 E 15703592 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017 EP 3105944**

54 Título: **Pre-configuración de dispositivos que soportan comunicaciones de seguridad nacional y protección pública**

30 Prioridad:

12.02.2014 US 201461938775 P
12.12.2014 US 201414568808

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.11.2017

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

HEDMAN, PETER y
OLSSON, MAGNUS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 641 549 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

Pre-configuración de dispositivos que soportan comunicaciones de seguridad nacional y protección pública

Campo técnico

5 La tecnología dada a conocer en la presente se refiere en general a redes de comunicaciones inalámbricas, y, más particularmente, se refiere a técnicas de descubrimiento para comunicaciones inalámbricas de dispositivo-a-dispositivo.

Antecedentes

10 La comunicación de dispositivo-a-dispositivo (D2D) es un componente bien conocido y ampliamente usado de muchas tecnologías inalámbricas existentes, incluyendo redes ad hoc y celulares. Entre los ejemplos se incluyen Bluetooth y diversas variantes del conjunto de normas IEEE 802.11, tales como WiFi Direct. Estos sistemas de ejemplo funcionan en un espectro sin licencia.

15 Aunque la idea de permitir comunicaciones D2D como medios de retransmisión en redes celulares fue propuesta por algunos de los primeros trabajos sobre redes ad hoc, el concepto de permitir comunicaciones D2D locales para (re)utilizar recursos celulares del espectro, simultáneamente con tráfico celular en curso es relativamente nuevo. Debido a que la compartición no ortogonal de recursos entre las capas celular y D2D tiene el potencial de la ganancia por reutilización y la ganancia por proximidad, junto con un aumento de la utilización de recursos, el concepto de comunicaciones D2D bajo redes celulares ha sido objeto de un interés considerable en los últimos años.

20 El Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) se refiere a la D2D Controlada por Red como “Servicios de Proximidad” o “ProSe”, y hay en marcha esfuerzos destinados a una funcionalidad D2D integrada en las especificaciones de la Evolución a Largo Plazo (LTE). Un Elemento de Estudio (SI) de los ProSe recomendaba el soporte del funcionamiento D2D entre dispositivos inalámbricos – a los que el 3GPP hace referencia como equipos de usuario UEs – que se encuentran fuera de la cobertura de la red, así como el funcionamiento entre dispositivos inalámbricos dentro de cobertura y fuera de cobertura.

25 Específicamente, en redes LTE 3GPP, dicha comunicación *LTE Direct* (D2D) se puede usar en aplicaciones comerciales, tales como interconexión de redes sociales basada en la proximidad, con liberación de la carga de la red celular. Se espera que las comunicaciones D2D que conllevan un funcionamiento fuera de cobertura resulten particularmente importantes en los servicios denominados de seguridad nacional y protección pública (NSPS), tal como en situaciones de protección pública en las que es necesario que los primeros servicios de auxilios se comuniquen entre sí y con las personas en una zona siniestrada. Las aplicaciones tanto comerciales como de protección pública se encuentran entre los casos prácticos descritos en el estudio de viabilidad llevado a cabo por miembros del Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP), y documentado en el informe “3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Feasibility study for proximity services (ProSE)”, 3GPP TR 22.803, v. 12.2.0 (Junio de 2013), disponible en www.3gpp.org.

35 Las entidades de comunicación D2D que usan un enlace LTE Direct pueden reutilizar los mismos bloques de recursos físicos (“PRBs”, el recurso de tiempo-frecuencia básico en el enlace de radiocomunicaciones LTE) que los usados para las comunicaciones celulares o bien en el enlace descendente o bien en el enlace ascendente o en ambos. La reutilización de recursos de radiocomunicaciones de una manera controlada puede derivar en el aumento de la eficiencia espectral a costa de cierto incremento de la interferencia intracelular.

40 Típicamente, las entidades comunicantes D2D en un escenario bajo la LTE usarán recursos de enlace ascendente (UL), tales como PRBs de UL o ranuras de tiempo de UL, aunque conceptualmente es posible que las comunicaciones D2D (LTE Direct) tengan lugar en el espectro del enlace descendente (DL) celular o en ranuras de tiempo de DL. Para facilitar su presentación, en la presente exposición se supone que los enlaces D2D usan recursos de enlace ascendente, tales como PRBs de enlace ascendente en un sistema LTE de Duplexado por División de Frecuencia (FDD), o ranuras de tiempo de enlace ascendente en un sistema celular de Duplexado por División de Tiempo (TDD), aunque las ideas esenciales dadas a conocer en el presente documento se pueden aplicar fácilmente a casos en los que las comunicaciones D2D tengan lugar también en el espectro de DL.

50 Uno de los aspectos importantes de las comunicaciones D2D es el concepto de “descubrimiento”, el cual trata sobre las técnicas y procedimientos usados por un dispositivo D2D para detectar la proximidad de otros dispositivos que tienen la capacidad y la autorización para involucrarse en comunicaciones D2D.

55 El informe técnico del 3GPP titulado “Study on architecture enhancements to support Proximity-based Services (ProSe)”, expone brevemente en líneas generales varios planteamientos para el descubrimiento, incluyendo una “solución basada en LTE para descubrimiento directo”. (3GPP TR 23.703, sec. 6.1, v1.1.0 (enero de 2014)). Tal como se muestra en este documento, un “UE anunciador”, es decir, un dispositivo inalámbrico que desea conseguir que otros dispositivos conozcan sus servicios o su necesidad de servicios, recibe un denominado código de expresión de una función de ProSe que se encuentra en o incorporada a la red LTE, por ejemplo, en un servidor de

ProSe, y difunde de manera general el código de expresión recibido. Otros dispositivos inalámbricos, a los que, en la documentación del 3GPP, se hace referencia como “UEs monitorizadores”, monitorizan difusiones generales de UEs anunciadores, y comparan todo código de expresión recibido con uno o más códigos de expresión que puedan haber recibido previamente, para detectar la presencia de UEs anunciadores con los cuales están interesados en comunicarse.

Aunque todavía se están desarrollando detalles de los procedimientos exactos de descubrimiento a llevar a cabo por dispositivos compatibles con el 3GPP, la sección 6.1.13 del informe técnico del 3GPP al que se ha hecho referencia anteriormente describe un procedimiento de descubrimiento controlado por red en el que una o más “IDs de aplicación”, que pueden considerarse como ejemplos de los “códigos de expresión” antes descritos, se asignan a UEs anunciadores y monitorizadores. Estos códigos de aplicación tienen una vida limitada, y están asociados a un temporizador de validez que comienza en el momento en el que se asignan los códigos de aplicación. Se permite que el UE anunciador difunda de manera general un ProSe_Code que incluye el código de aplicación hasta que se produzca la expiración del temporizador de validez. Los UEs monitorizadores monitorizan los recursos de radiocomunicaciones apropiados, “a la escucha” de un ProSe_Code que incluya un código de aplicación que se corresponda con un código de aplicación que se le haya asignado a él. Una vez que se produce la expiración del temporizador de validez, el UE anunciador debe iniciar una nueva solicitud hacia la función de ProSe para recibir un código o códigos nuevos de aplicación.

Compendio

De acuerdo con varias realizaciones de las técnicas dadas a conocer en la presente, a dispositivos inalámbricos anunciadores se les asignan más de un código de acceso que se van a utilizar con fines anunciadores, teniendo cada código de acceso un intervalo de tiempo de validez distinto. A estos códigos de acceso usados con fines anunciadores se les hace referencia en la presente como “códigos de aplicación”. De manera similar, a dispositivos inalámbricos monitorizadores se les asignan más de un código de acceso a utilizar con fines de monitorización, presentando nuevamente cada código de acceso un intervalo de tiempo de validez distinto. A los códigos de acceso usados con fines de monitorización se les hace referencia en la presente como “filtros de descubrimiento”. En ambos casos, los intervalos de tiempo para estos códigos pueden ser consecutivos o solaparse parcialmente, para proporcionar una transición sin fisuras entre un código de acceso y otros, sin necesidad de una solicitud de un nuevo código de acceso en medio.

Uno de los métodos de ejemplo es adecuado para su implementación en un dispositivo inalámbrico configurado para funcionar en una red de comunicaciones inalámbricas, y configurado además para una comunicación de dispositivo-a-dispositivo con otro u otros dispositivos inalámbricos. Este método de ejemplo incluye recibir, de un nodo coordinador, un primer y un segundo códigos de aplicación e información de temporización asociada. La información de temporización asociada define un primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo códigos de aplicación, de tal manera que el primer y el segundo intervalos de validez no se solapan al menos parcialmente. El método comprende además transmitir subsiguientemente, durante el primer intervalo de validez, uno o más mensajes de descubrimiento que incluyen o están basados en el primer código de aplicación, y transmitir, durante el segundo intervalo de validez, uno o más mensajes de descubrimiento que incluyen o están basados en el segundo código de aplicación.

En algunas realizaciones, el primer y el segundo códigos de aplicación y la temporización asociadas se reciben como respuesta a una solicitud de código de aplicación enviada al nodo coordinador, por medio de la red de comunicaciones inalámbricas.

En algunas realizaciones, la información de temporización asociada define un primer y un segundo intervalos de validez que no se solapan en absoluto. En algunas realizaciones, la información de temporización asociada comprende un primer y un segundo valores de tiempo de vida, indicando el primer y el segundo valores de tiempo de vida longitudes respectivas del primer y el segundo intervalos de validez. En algunas de estas últimas realizaciones, el segundo intervalo de validez comienza al final del primer intervalo de validez. En otras, la información de temporización asociada comprende un valor de tiempo de inicio que indica un tiempo de inicio para el segundo intervalo de validez, de tal manera que el segundo intervalo de validez comienza antes del final del primer intervalo de validez.

Otro de los métodos de ejemplo es también adecuado para un dispositivo inalámbrico configurado para un funcionamiento en una red de comunicaciones inalámbricas, y configurado además para una comunicación de dispositivo-a-dispositivo con otro u otros dispositivos inalámbricos. Este método de ejemplo comienza con la recepción de un primer y un segundo filtros de descubrimiento e información de temporización asociada, definiendo la información de temporización asociada un primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo filtros de descubrimiento, de tal manera que el primer y el segundo intervalos de validez no se solapan al menos parcialmente. El método comprende además monitorizar, durante el primer intervalo de validez, en busca de un mensaje de descubrimiento que incluye o está basado en el primer filtro de descubrimiento, y monitorizar, durante el segundo intervalo de validez, en busca de un mensaje de descubrimiento que incluye o está basado en el segundo filtro de descubrimiento.

Una vez más, en algunas realizaciones la información de temporización asociada puede definir un primer y un segundo intervalos de validez que no se solapan en absoluto. En algunas realizaciones, la información de temporización asociada comprende un primer y un segundo valores de tiempo de vida, indicando el primer y el segundo valores de tiempo de vida longitudes respectivas del primer y el segundo intervalos de validez. En algunas de estas últimas realizaciones, el segundo intervalo de validez comienza al final del primer intervalo de validez. En otras, la información de temporización asociada comprende un valor de tiempo de inicio que indica un tiempo de inicio para el segundo intervalo de validez, de tal manera que el segundo intervalo de validez comienza antes del final del primer intervalo de validez.

Otra de las realizaciones de ejemplo de acuerdo con las diversas técnicas y aparatos dados a conocer en la presente es un método adecuado para su implementación en uno o más nodos de red adaptados para proporcionar servicios relacionados con la D2D a dispositivos inalámbricos que funcionan en una red de comunicaciones inalámbricas. Este método de ejemplo comienza con la recepción de una solicitud de código de aplicación desde un primer dispositivo inalámbrico, y continúa con el envío de un primer y un segundo códigos de aplicación e información de temporización asociada al primer dispositivo inalámbrico. Una vez más, la información de temporización asociada define un primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo códigos de aplicación, de tal manera que el primer y el segundo intervalos de validez para el primer y el segundo códigos de aplicación no se solapan al menos parcialmente.

En algunas realizaciones, el nodo o nodos de red están configurados también para proporcionar filtros de descubrimiento a uno o más dispositivos inalámbricos, con fines de monitorización. Así, en algunas realizaciones, el método comprende además recibir una solicitud de filtro de descubrimiento desde un segundo dispositivo inalámbrico y enviar un primer y un segundo filtros de descubrimiento e información de temporización asociada al segundo dispositivo inalámbrico. La información de temporización asociada define un primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo filtros de descubrimiento, de tal manera que el primer y el segundo intervalos de validez para el primer y el segundo filtros de descubrimiento no se solapan al menos parcialmente. En algunas realizaciones, el primer y el segundo filtros de descubrimiento se corresponden con el primer y el segundo códigos de aplicación, respectivamente, de tal manera que la monitorización, por parte del segundo dispositivo inalámbrico, usando el primer y el segundo filtros de descubrimiento, detectará mensajes de descubrimiento basados en el primer y el segundo códigos de aplicación, respectivamente.

En la descripción detallada que se ofrece a continuación, se exponen detalladamente los métodos antes resumidos. Además, se describen aparatos correspondientes configurados para llevar a cabo estos métodos y variantes de los mismos.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una parte de una red de Evolución a Largo Plazo (LTE) de ejemplo.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico de ejemplo de acuerdo con algunas realizaciones de las técnicas y aparatos dados a conocer.

La Figura 3 es un diagrama de bloques de un nodo de red de ejemplo según algunas realizaciones de las técnicas y aparatos dados a conocer.

La Figura 4 ilustra un funcionamiento de dispositivo-a-dispositivo (D2D) dentro de la red y fuera de la red.

La Figura 5 ilustra la situación actual para la distribución y el uso de códigos de acceso.

La Figura 6 ilustra un ejemplo de la distribución y el uso de códigos de acceso de acuerdo con algunas de las técnicas que se dan a conocer en la presente.

La Figura 7 ilustra otro ejemplo de la distribución y el uso de códigos de acceso según algunas de las técnicas que se dan a conocer en la presente.

La Figura 8 es un diagrama de flujo de un proceso que ilustra un método de ejemplo llevado a cabo en un dispositivo inalámbrico D2D anunciador.

La Figura 9 es un diagrama de flujo de un proceso que ilustra un método de ejemplo llevado a cabo en un dispositivo inalámbrico D2D monitorizador.

La Figura 10 ilustra la Arquitectura de Referencia de Itinerancia ilustrada en la TR 23.703 del 3GPP, que incluye el punto de referencia usado para solicitar y recibir códigos de acceso para un UE anunciador y para solicitar y recibir filtros de descubrimiento para un UE monitorizador.

La Figura 11 es otro diagrama de flujo de un proceso que ilustra un método de ejemplo llevado a cabo en un dispositivo inalámbrico D2D anunciador.

La Figura 12 es un diagrama de flujo de un proceso que ilustra otro método de ejemplo llevado a cabo en un dispositivo inalámbrico D2D monitorizador.

La Figura 13 es un diagrama de flujo de un proceso que ilustra un método de ejemplo llevado a cabo en un nodo de red.

- 5 La Figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra elementos funcionales de un dispositivo de ejemplo o soporte legible por ordenador de acuerdo con realizaciones de las técnicas dadas a conocer en la presente.

Descripción detallada

A continuación se describirán de forma más detallada en el presente documento conceptos de la invención en referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales se ilustran ejemplos de realizaciones de conceptos de la invención. No obstante, estos conceptos de la invención se pueden materializar de muchas maneras diferentes y no deben considerarse como limitados a las realizaciones expuestas en la presente. Por el contrario, estas realizaciones se aportan para que la presente exposición resulte minuciosa y completa, y comunique en su totalidad el alcance de los presentes conceptos de la invención a aquellos versados en la materia. Debe indicarse también que estas realizaciones no son mutuamente exclusivas. Se puede considerar tácitamente que componentes de una realización están presentes o se usan en otra realización.

Únicamente con fines ilustrativos y explicativos, algunas realizaciones de los presentes conceptos de la invención se describen en este documento en el contexto de su funcionamiento en una Red de Acceso de Radiocomunicaciones (RAN) que se comunica a través de canales de radiocomunicaciones con terminales móviles (a los que se hace referencia también como terminales inalámbricos o UEs) o en asociación con esta última.

En algunas realizaciones de una RAN, por ejemplo, varias estaciones base pueden conectarse (por ejemplo, mediante líneas terrestres o canales de radiocomunicaciones) a un controlador de red de radiocomunicaciones (RNC). Un controlador de red de radiocomunicaciones, al que se denomina también en ocasiones controlador de estaciones base (BSC), puede supervisar y coordinar varias actividades de las diversas estaciones base conectadas al mismo. Un controlador de red de radiocomunicaciones puede estar conectado a una o más redes centrales. De acuerdo con algunas otras realizaciones de una RAN, las estaciones base pueden estar conectadas a una o más redes centrales sin un RNC(s) independiente(s) entre ellas, por ejemplo, con la funcionalidad de un RNC implementada en estaciones base y/o redes centrales.

Tal como se usan en la presente, las expresión “terminal móvil”, “terminal inalámbrico”, “dispositivo inalámbrico”, “equipo de usuario” o “UE” pueden usarse para referirse a cualquier dispositivo que recibe datos desde y transmite datos hacia una red de comunicaciones, pudiendo ser cualquiera de ellos, por ejemplo, un teléfono móvil (teléfono “celular”), un ordenador portátil/portable, un ordenador de bolsillo, un ordenador de mano, un ordenador de mesa, un dispositivo de tipo máquina a máquina (M2M) o MTC, un sensor con una interfaz de comunicaciones inalámbricas, etcétera. Dispositivos de cualesquiera de estos tipos se pueden adaptar, de acuerdo con técnicas conocidas y de acuerdo con las técnicas adicionales que se dan a conocer en la presente, para su funcionamiento en un modo de dispositivo-a-dispositivo (D2D), donde dicho funcionamiento puede incluir la transmisión y recepción de ciertas señales que son similares o idénticas a señales correspondientes usadas cuando se está funcionando dentro de una red celular, es decir, en un modo de funcionamiento de dispositivo-a-estación base.

Obsérvese que, aunque en esta exposición se usa terminología de especificaciones correspondientes a la Evolución a Largo Plazo (LTE; a la que se hace referencia también como Red Terrestre de Acceso a Radiocomunicaciones Universal Evolucionada, o E-UTRAN y o el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) para ejemplificar realizaciones de los conceptos de la invención, esto no debe considerarse como limitación del alcance de las técnicas dadas a conocer en el presente documento a solamente estos sistemas. Dispositivos diseñados para su uso en otros sistemas inalámbricos, incluyendo variantes y sucesores de sistemas WCDMA y el LTE del 3GPP, WiMAX (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas), UMB (Banda Ancha Ultramóvil), HSDPA (Acceso por Paquetes de Enlace Descendente y Alta Velocidad), GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles), etcétera, pueden beneficiarse también del aprovechamiento de realizaciones de los presentes conceptos de la invención que aquí se dan a conocer.

Obsérvese también que terminología tal como estación base (a la que se hace referencia también como Nodo B, NodoBe, o Nodo B Evolucionado) y terminal inalámbrico o terminal móvil (al que se hace referencia también como Nodo de Equipo de Usuario o UE) debe considerarse como no limitativa y no implica una cierta relación jerárquica entre los dos. En general, una estación base (por ejemplo, un “Nodo B” o “NodoBe”) y un terminal inalámbrico (por ejemplo, un “UE”) puede considerarse como ejemplo de diferentes dispositivos de comunicación respectivos que se comunican entre sí a través de un canal de radiocomunicaciones inalámbricas.

La Red Terrestre de Acceso de Radiocomunicaciones UMTS Evolucionada (E-UTRAN) incluye estaciones base denominadas Nodos B mejorados (eNBs o NodosBe), que proporcionan terminaciones del protocolo de plano de control y de plano de usuario E-UTRA hacia el UE. Los eNBs están interconectados entre sí usando la interfaz X2. Los eNBs también se conectan usando la interfaz S1 hacia la EPC (Red Central por Paquetes Evolucionada), más

específicamente hacia la MME (Entidad de Gestión de Movilidad) por medio de la interfaz S1-MME y hacia la Pasarela de Servicio (S-GW) por medio de la interfaz S1-U. La interfaz S1 soporta una relación de muchos-a-muchos entre MMEs/S-GWs y eNBs. En la Figura 1 se ilustra una vista simplificada de la arquitectura E-UTRAN.

5 El eNB 110 alberga funcionalidades tales como Gestión de Recursos de Radiocomunicaciones (RRM), control de portadores de radiocomunicaciones, control de admisión, compresión de encabezamientos de datos del plano de usuario hacia la pasarela de servicio, y/o encaminamiento de datos del plano de usuario hacia la pasarela de servicio. La MME 120 es el nodo de control que procesa la señalización entre el UE y la CN (red central). Funciones significativas de la MME 120 están relacionadas con la gestión de conexiones y la gestión de portadores, que son administradas por medio de protocolos de Estrato Sin Acceso (NAS). La S-GW 130 es el punto de anclaje para la movilidad del UE, e incluye también otras funcionalidades, tales como almacenamiento intermedio de datos temporal de DL (enlace descendente) mientras se está buscando el UE, encaminamiento y reenvío de paquetes hacia el eNB correcto, y/o recopilación de información para tarificación e intercepciones legales. La Pasarela de la PDN (P-GW, no mostrada en la Figura 1) es el nodo responsable de la asignación de direcciones IP del UE, así como de la Imposición (tal como se describirá posteriormente de manera adicional) de la Calidad de Servicio (QoS). Se remite al lector a la TS 36.300 del 3GPP y la TS 23.401 del 3GPP, así como a las referencias aportadas en ellas, con el fin de obtener detalles adicionales de funcionalidades de los diferentes nodos.

20 Varios de las técnicas y métodos descritos en la presente se implementan usando circuitería de radiocomunicaciones, circuitería de procesamiento electrónico de datos, y otro hardware electrónico proporcionado en un terminal móvil. La Figura 2 ilustra características de un terminal móvil 200 de ejemplo de acuerdo con varias realizaciones de la presente invención. El terminal móvil 200, el cual puede ser un UE configurado para su funcionamiento con una red de comunicaciones inalámbricas LTE (E-UTRAN), por ejemplo, así como para su funcionamiento en un modo de dispositivo-a-dispositivo, comprende un circuito transceptor 220 de radiocomunicaciones configurado para comunicarse con una o más estaciones base, así como un circuito 210 de procesamiento configurado para procesar las señales transmitidas y recibidas por la unidad transceptora 220. El circuito transceptor 220 incluye un transmisor 225 acoplado a una o más antenas 228 de transmisión y un receptor 230 acoplado a una o más antenas 233 de receptor. Puede(n) usarse la(s) misma(s) antena(s) 228 y 233 tanto para la transmisión como la recepción.

30 El receptor 230 y el transmisor 225 usan componentes y técnicas conocidos de procesamiento de radiocomunicaciones y de procesamiento de señales, típicamente de acuerdo con una norma de telecomunicaciones particular, tal como las normas del 3GPP para LTE. Obsérvese también que, en algunas realizaciones, el circuito transmisor 220 puede comprender circuitería independiente de radiocomunicaciones y/o de banda base para cada uno de dos o más tipos diferentes de red de acceso de radiocomunicaciones. Se aplica lo mismo a las antenas – aunque, en algunos casos, pueden usarse una o más antenas para acceder a múltiples tipos de redes, en otros casos una o más antenas se pueden adaptar específicamente a una red o redes de acceso de radiocomunicaciones, particulares. Debido a que los diversos detalles y soluciones de compromiso en cuanto a ingeniería asociados al diseño y la implementación de dicha circuitería son bien conocidos e innecesarios para comprender minuciosamente la invención, en la presente no se muestran detalles adicionales.

40 El circuito 210 de procesamiento comprende uno o más procesadores 240 acoplados a uno o más dispositivos 250 de memoria que constituyen una memoria 255 de almacenamiento de datos y una memoria 260 de almacenamiento de programas. En algunas realizaciones, el procesador 240, identificado como CPU 240 en la Figura 2, puede ser un microprocesador, un microcontrolador, o un procesador de señales digitales. De manera más general, el circuito 210 de procesamiento puede comprender una combinación de procesador/microprogramas, o hardware digital especializado, o una combinación de los mismos. La memoria 250 puede comprender uno o varios tipos de memoria, tal como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio, memoria caché, dispositivos de memoria *flash*, dispositivos de almacenamiento óptico, etcétera. Debido a que el terminal 200 puede soportar múltiples redes de acceso de radiocomunicaciones, incluyendo, por ejemplo, una RAN de área extensa tal como una LTE, así como una red de área local inalámbrica (WLAN), el circuito 210 de procesamiento puede incluir, en algunas realizaciones, recursos de procesamiento independientes dedicados a una o varias tecnologías de acceso de radiocomunicaciones. Nuevamente, debido a que los diversos detalles y soluciones de compromiso en cuanto a ingeniería, asociados al diseño de circuitería de procesamiento de banda base para dispositivos móviles, son bien conocidos e innecesarios para comprender minuciosamente la invención, en la presente no se muestran detalles adicionales.

55 Funciones típicas del circuito 210 de procesamiento incluyen la modulación y codificación de señales transmitidas, y la desmodulación y decodificación de señales recibidas. En diversas realizaciones de la presente invención, el circuito 210 de procesamiento está adaptado, usando código de programa adecuado almacenado en la memoria 260 de almacenamiento de programas, por ejemplo, para llevar a cabo una de las técnicas descritas específicamente en este documento, incluyendo, por ejemplo, uno o más de los métodos ilustrados en las Figuras 4 y 5 y variantes de los mismos. Evidentemente, se apreciará que no todas las etapas de estas técnicas se ejecutan necesariamente en un microprocesador individual o ni siquiera en un módulo individual.

60 El terminal móvil 200 puede incluir además uno o más circuitos de interfaz adicionales, en función de la aplicación específica para la unidad. Típicamente, el terminal móvil 270 incluye circuitería 270 de interfaz de conectores. En algunas realizaciones, la circuitería 270 de interfaz de conectores puede consistir simplemente en terminales y

hardware asociado para soportar la carga de una batería incorporada (no mostrada) o para proporcionar alimentación de corriente continua (DC) a los circuitos ilustrados. Más frecuentemente, la circuitería 270 de interfaz de conectores incluye además una interfaz de control y/o comunicación por cable, la cual puede funcionar de acuerdo con formatos privados de señalización y mensajes en algunas realizaciones, o de acuerdo con una definición de interfaz normalizada, en otras. Por ejemplo, la interfaz 270 de conectores puede comprender terminales y hardware asociado para el soporte de la interfaz bien conocida de Bus Serie Universal (USB). Se apreciará que, aunque la circuitería 270 de interfaz de conectores incluye por lo menos los circuitos necesarios del receptor y de controladores, para soportar dicha interfaz, y puede comprender además hardware/microprogramas especializados, parte de la funcionalidad de la interfaz la puede proporcionar la CPU 240, configurada con microprogramas y/o software apropiados en la memoria 250, en algunas realizaciones.

El terminal móvil 200 puede comprender además circuitería 280 de interfaz de red de área local (LAN), en algunas realizaciones, en algunas realizaciones, por ejemplo, la circuitería 280 de interfaz de LAN puede proporcionar soporte para una funcionalidad de LAN inalámbrica (WLAN), tal como de acuerdo con las normativas Wi-Fi bien conocidas. En algunas de estas realizaciones, la circuitería 280 de interfaz de LAN puede incluir una antena o antenas apropiadas. En otras realizaciones, la circuitería 280 de interfaz de LAN puede hacer uso de una o más estructuras de antena comunes que proporcionen recepción y/o transmisión de señales de WLAN, así como señales de RAN de área extensa. En algunas realizaciones, la circuitería 280 de interfaz de LAN puede ser relativamente autónoma, de manera que incluya todo el hardware, microprogramas, y/o software necesarios para llevar a cabo la funcionalidad de LAN, incluyendo las pilas de protocolos asociadas. En otras realizaciones, al menos partes de la funcionalidad de LAN las puede llevar a cabo el circuito 210 de procesado.

Todavía adicionalmente, el terminal móvil 200 puede incluir circuitería 290 de interfaz de usuario, la cual puede incluir, por ejemplo, circuitería y/o hardware asociado para uno o más interruptores, botones pulsadores, teclados, pantallas táctiles, y similares, para entradas del usuario, así como uno o más altavoces y/o dispositivos de visualización para la salida. Evidentemente, algunos terminales móviles, tales como aquellos desarrollados para aplicaciones de máquina-a-máquina o para su inserción en otro dispositivo (por ejemplo, un ordenador portátil) pueden presentar solamente un subconjunto de estos dispositivos de entrada/salida, o ninguno de ellos en absoluto.

Tal como se ha descrito anteriormente, el 3GPP está desarrollando especificaciones para servicios de proximidad, a los que se hace referencia frecuentemente como "ProSe", las cuales incluyen especificaciones para un funcionamiento de dispositivo-a-dispositivo (D2D) que utiliza los mismos recursos de tiempo-frecuencia usados por redes LTE, en cada uno de varios posibles modos de funcionamiento que incluyen funcionamiento dentro de cobertura (donde todos los dispositivos D2D involucrados están dentro del área de cobertura de una red LTE), funcionamiento fuera de cobertura (donde ninguno de los dispositivos está dentro del área de cobertura de una red de LTE), y combinaciones de los dos. Tal como se ha indicado anteriormente, se espera que las comunicaciones D2D que implican un funcionamiento fuera de cobertura resulten particularmente importantes en los denominados servicios de seguridad nacional y protección pública (NSPS), tales como en situaciones de protección pública en las cuales es necesario que los primeros servicios de auxilio se comuniquen entre sí y con personas de una zona siniestrada.

Varios de las técnicas y procesos descritos anteriormente se pueden implementar en un nodo de red, tal como en un nodo de la red central de un sistema de comunicaciones inalámbricas, o en un servidor denominado de ProSe. Obsérvese que la funcionalidad de servidor de ProSe se puede implementar en cualquiera de una variedad de nodos físicos, los cuales también pueden incorporar otra funcionalidad. Así, por ejemplo, la funcionalidad de ProSe se podría implementar en un eNB u otro nodo de red LTE, o en un nodo en la Red Central Evolucionada por Paquetes (EPC). Alternativamente, la funcionalidad de ProSe se puede implementar en un nodo que se encuentre fuera de la RAN, por ejemplo, en la red central, o incluso fuera tanto de la RAN como de la red central.

La Figura 3 es una ilustración esquemática de un nodo 1 en el cual se puede implementar un método que materializa cualquiera de las técnicas basadas en red y descritas en la presente. Un programa de ordenador para controlar el nodo 1 con el fin de llevar a cabo un método que materializa cualquiera de las técnicas dadas a conocer en la presente se almacena en unos medios 30 de almacenamiento de programas, los cuales comprenden uno o varios dispositivos de memoria. Datos usados durante la ejecución de un método que materializa la presente invención se almacenan en unos medios 20 de almacenamiento de datos, los cuales también comprenden uno o más dispositivos de memoria, uno o más de los cuales pueden ser los mismos que los correspondientes usados para los medios 30 de almacenamiento de programas, en algunas realizaciones. Durante la ejecución de un método que materializa la presente invención, de los medios 30 de almacenamiento de programas se recuperan etapas del programa y las mismas son ejecutadas por una Unidad de Procesado Central (CPU) 10, recuperando datos, según se requiera, de los medios 20 de almacenamiento de datos. En los medios 20 de almacenamiento de datos se puede respaldar información de salida resultante de la ejecución de un método que materializa la presente invención, o la misma se puede enviar a una interfaz 40 de Entrada/Salida (I/O), la cual incluye una interfaz de red para enviar y recibir datos hacia y desde otros nodos de red, por ejemplo, por medio de una interfaz X2 y/o S1, y la cual también puede incluir un transceptor de radiocomunicaciones para comunicarse con uno o más terminales. A la CPU 10 y a sus medios 20 de almacenamiento de datos y medios 30 de almacenamiento de programas, asociados, se les puede hacer referencia en conjunto como "circuito de procesado". Se apreciará que son posibles variantes de

este circuito de procesado, incluyendo circuitos que incluyen uno o más de varios tipos de elementos de circuito programables, por ejemplo, microprocesadores, microcontroladores, procesadores de señales digitales, circuitos integrados de aplicación específica programables in situ, y similares, así como circuitos de procesado donde la totalidad o parte de la funcionalidad de procesado descrita en la presente se lleva a cabo usando lógica digital dedicada.

Por consiguiente, diversas realizaciones de la invención, los circuitos de procesado, tales como la CPU 10, los medios 20 de almacenamiento de datos, y los medios 30 de almacenamiento de programas de la Figura 3, están configurados para llevar a cabo una o más de las técnicas descritas de forma detallada anteriormente. Debe apreciarse que el circuito de procesado, cuando se configura con código de programa apropiado, puede interpretarse de manera que comprende varios “módulos” funcionales, donde cada módulo comprende código de programa para llevar a cabo la función correspondiente, cuando es ejecutado por un procesador apropiado. Evidentemente, se apreciará que no todas las etapas de una técnica dada son ejecutadas necesariamente en un microprocesador individual o, de forma equivalente, que todos los módulos funcionales en una realización dada se implementan con un circuito de procesado individual.

La Figura 4 ilustra principios básicos para la comunicación D2D dentro del LTE, para escenarios tanto dentro de cobertura como fuera de cobertura. Un nodo de control, por ejemplo, un Nodo B evolucionado o una cabeza de conglomerado, controla la comunicación en una portadora de frecuencia f_0 . (Una cabeza de conglomerado es un nodo, entre un “conglomerado” de nodos en una red ad hoc, que es responsable de encaminar paquetes hacia y desde otros conglomerados). En un primer escenario, los dispositivos A y B se están comunicando directamente por medio de un enlace D2D, y los dos dispositivos están dentro de la cobertura de la red (NW) del nodo de control 410. A continuación, el nodo de control 410 asigna los recursos de radiocomunicaciones a dispositivos A y B para su uso en la comunicación D2D. En el segundo escenario, los dispositivos C y D pueden tener una comunicación D2D fuera del alcance de un nodo de control, es decir, fuera de cobertura. En este caso, los dispositivos de comunicación D2D están usando recursos de tiempo-frecuencia (t-f) pre-configurados, para la comunicación D2D. La preconfiguración de estos recursos puede ser, por ejemplo, según la norma. En algunos casos, la preconfiguración de estos recursos puede depender de las capacidades del dispositivo. Por ejemplo, un dispositivo se podría clasificar como dispositivo de tipo 1 NSPS, para uso por parte de la policía, mientras que otro se clasifica como dispositivo de tipo 2 NSPS, para un uso militar. La preconfiguración de estos dispositivos diferentes puede entonces ser distinta, en función de sus capacidades respectivas.

Tal como se ha descrito anteriormente, se están desarrollando procedimientos para un descubrimiento directo, con lo que algunos dispositivos inalámbricos, a los que se hace referencia como “dispositivos anunciadores” o “UEs anunciadores”, se configuran para transmitir mensajes de anunciación que indican su deseo de comunicarse con otros dispositivos D2D. Otros dispositivos inalámbricos, a los que se hace referencia como “dispositivos monitorizadores”, “UEs monitorizadores”, “dispositivos de descubrimiento”, “UEs de descubrimiento”, o similares, se configuran para monitorizar los recursos de radiocomunicaciones apropiados con el fin de escuchar mensajes de anunciación transmitidos. Los anuncios pueden ser específicos de cada aplicación, y, por lo tanto, algunos dispositivos pueden ser al mismo tiempo tanto dispositivos anunciadores como dispositivos monitorizadores, por ejemplo, para diferentes aplicaciones.

Tal como se ha descrito de manera breve anteriormente, el 3GPP está trabajando en mejoras necesarias para soportar Servicios Basados en Proximidad (ProSe). Más específicamente, el 3GPP ha publicado un informe técnico (TR 23.703 del 3GPP, v.1.1.0 (enero de 2014), disponible en www.3gpp.org), que describe técnicas que se pueden utilizar para permitir que dispositivos D2D descubran otros dispositivos que están en sus proximidades. Más particularmente, estos procedimientos de descubrimiento se pueden usar para descubrir otros dispositivos inalámbricos que están usando ciertas aplicaciones específicas que tienen interés. De este modo, la Sección 6.1.13 de la TR 23.703 del 3GPP describe un procedimiento de descubrimiento controlado por red en el cual una o más “IDs de aplicación”, que pueden considerarse como ejemplos de “códigos de expresión” antes mencionados, se asignan a UEs anunciadores y monitorizadores. Estas IDs de aplicación tienen una vida limitada, y se asocian a un temporizador de validez que comienza en el momento en el que se asignan los códigos de aplicación. El intervalo de validez limitado por el temporizador de validez puede considerarse como “tiempo de vida” (TTL) para el código de aplicación.

Se permite que el UE anunciador difunda de manera general un ProSe_Code que incluye la ID de aplicación hasta que se produce la expiración del temporizador de validez. UEs monitorizadores monitorizan los recursos de radiocomunicaciones apropiados, “a la escucha” de un ProSe_Code que incluya una ID de aplicación correspondiente a una ID de aplicación que le haya sido asignada a él. La ID/código de Aplicación se usa en el procedimiento de descubrimiento para “encontrar” un anuncio, es decir, para determinar si un UE anunciador tiene una aplicación que tiene interés para el UE monitorizador. Una vez que se ha producido la expiración del temporizador de validez, es decir, una vez que se ha producido la expiración del TTL, debe usarse un nuevo código de aplicación. De acuerdo con los procedimientos definidos por el 3GPP informe técnico del 3GPP TR 23.703 v 1.1.0, un UE anunciador debe iniciar una nueva solicitud con respecto a la función de ProSe para recibir un nuevo código o códigos de aplicación.

Debe apreciarse que, a las “IDs de aplicación” y “códigos de expresión” descritos en la presente se les pueden

5 aplicar diversas expresiones, incluyendo “código de aplicación”, “código de acceso”, “código de descubrimiento”, y similares. En algunos casos, una expresión podría aplicarse a un código usado por un dispositivo anunciador, mientras que otra expresión se aplica a un código usado por un dispositivo monitorizador, aún cuando dichos códigos pueden tener el mismo valor. Por ejemplo, las expresiones “filtro de acceso”, “filtro de descubrimiento”, y similares se pueden usar para referirse a un código de aplicación (o un parámetro correspondiente a un código de aplicación) usado por un dispositivo monitorizador para detectar anuncios que tengan interés. A efectos de las técnicas dadas a conocer en la presente, todas estas expresiones deben de interpretarse como intercambiables, excepto cuando los contextos en los cuales aparecen las expresiones indiquen lo contrario. No obstante, por motivos de claridad, la descripción de varias realizaciones usará la expresión “código de aplicación” para referirse a aquellos
10 códigos que se distribuyen a dispositivos inalámbricos con fines de anunciación, mientras que la expresión “filtro de descubrimiento” puede usarse para referirse a aquellos códigos que se distribuyen a dispositivos inalámbricos con fines de monitorización. Estos códigos pueden ser idénticos, en algunas realizaciones, o pueden tener componentes comunes o componentes que pueden derivarse uno de otro, en diversas realizaciones.

15 La solución descrita en la TR 23.703, v1.1.0 del 3GPP (enero de 2014), requiere que UEs monitorizadores y anunciadores soliciten códigos de aplicación nuevos cuando se produce la expiración del TTL del Código de Aplicación Existente. Esto puede provocar una tormenta de señalización para la funcionalidad que asigna estos códigos cuando se produce la expiración del TTL. Además, todos los retardos asociados a estas nuevas solicitudes pueden dar como resultados huecos en anuncios y/o monitorización. Este planteamiento no proporciona una funcionalidad sin fisuras para los terminales que intentan descubrir otros terminales.

20 La Figura 5 ilustra la situación descrita en la TR 23.703, v1.1.0 del 3GPP. (Obsérvese que la Figura 5 se refiere a “códigos de acceso” y “filtros de acceso” – a efectos de la presente exposición, estas expresiones deben interpretarse como intercambiables con los “códigos de aplicación” y “IDs de aplicación” descritos anteriormente). Durante un primer intervalo de tiempo, el UE anunciador usa un primer código anunciador, “AC1”, mientras que un UE monitorizador (al que, en la Figura 5, se le hace referencia como “UE de descubrimiento”) monitoriza en busca de anuncios usando un primer “filtro de acceso”. Si el UE anunciador y el UE de descubrimiento se encuentran en las mismas proximidades y están usando los mismos códigos de aplicación, entonces descubrirán mutuamente su presencia.
25

Suponiendo que los UEs no se descubran entre sí y abandonen sus funciones de anunciación y monitorización, se producirá la expiración del TTL para el primer código de aplicación, tal como se muestra en la Figura 5. Comenzando en ese punto, el UE anunciador y el UE de descubrimiento deben usar un nuevo código de aplicación para sus respectivas funciones de anunciación y monitorización. Para mantener funciones continuas de anunciación y monitorización, debe producirse un cambio sincronizado de códigos de aplicación, tal como se indica en la Figura 5. Retardos en la recepción de estos códigos pueden provocar huecos en las funciones de anunciación y/o monitorización.
30

35 Algunas realizaciones de las técnicas y aparatos dados a conocer en la presente hacen frente a este problema proporcionando la asignación de múltiples códigos de aplicación a la vez (para una aplicación dada) a cada terminal que anuncia, presentando cada uno de los múltiples códigos de aplicación un intervalo de validez distinto. Asimismo, se proporcionan múltiples códigos de aplicación a dispositivos de monitorización, para su uso como “filtros de descubrimiento”. Con este planteamiento, no es necesario que los dispositivos anunciadores y monitorizadores soliciten un código de aplicación o filtro de descubrimiento nuevo cada vez que se produce la expiración de un intervalo de validez.
40

Las técnicas dadas a conocer permiten una transición sin fisuras desde el uso de un código de aplicación antiguo al uso de un código de aplicación nuevo. Esto permite que se eviten tormentas de señalización, provocadas cuando múltiples dispositivos inalámbricos están solicitando al mismo tiempo códigos de aplicación nuevos y filtros de descubrimiento correspondientes. Permite también un procedimiento de descubrimiento continuo, puesto que cada dispositivo D2D tiene siempre un código de aplicación válido que se puede usar para la anunciación y/o un filtro de descubrimiento para la monitorización. En algunas de las realizaciones que se detallan posteriormente, los intervalos de validez para cada una de la aplicación se definen uno con respecto a otro – este planteamiento permite que los UEs ejecuten solamente temporizadores simples, ya que no es necesario que los UEs tengan conocimiento de ningún tiempo absoluto.
45
50

A continuación, en algunas realizaciones, un UE anunciador obtiene por lo menos dos (o más) códigos de aplicación de un nodo de red coordinador, en lugar de solamente uno. De acuerdo con el planteamiento documentado en la TR 23.703 del 3GPP, v1.1.0, los códigos de aplicación son proporcionados por una “función de ProSe”, la cual se puede implementar en un servidor de ProSe que se encuentra en o está asociado con una red Central Evolucionada por Paquetes (EPC) 3GPP. El 3GPP puede consultarse el documento del 3GPP TR 23.703 con el fin de obtener detalles adicionales de las finalidades y formatos de estos códigos de aplicación, así como parámetros adicionales asociados a estos códigos de aplicación. Por lo tanto, esta función de ProSe se puede adaptar de acuerdo con las técnicas dadas a conocer en la presente, para proporcionar dos o más códigos de aplicación cada vez, en lugar de solamente uno.
55

60 En realizaciones de las técnicas dadas a conocer en la presente, cada código de aplicación tiene un intervalo de

validez diferente, posiblemente solapado. En una primera alternativa, estos códigos de aplicación se usan uno después del otro. Así, para una finalidad (aplicación) específica, un UE anunciador solamente se anuncia con un código de aplicación y el UE cambia de Código de Aplicación cuando se produce la expiración del tiempo de validez para este código de aplicación. En una segunda alternativa, los tiempos de validez correspondientes a dos códigos de aplicación pueden solaparse parcialmente, de tal manera que el UE se anuncia con dos códigos de aplicación durante una fase de transición en la cual los intervalos de validez para los dos códigos de aplicación se solapan.

De manera similar, un UE monitorizador obtiene por lo menos dos filtros de descubrimiento de la función de ProSe, en lugar de solamente uno. (Nuevamente, puede consultarse la TR 23.703 del 3GPP en relación con los parámetros de finalidades y adicionales). Cada filtro de descubrimiento tiene un intervalo de validez diferente, de tal manera que los intervalos de validez para dos códigos de aplicación pueden ser completamente distintos o pueden solaparse parcialmente. En algunas realizaciones, y/o durante algunos intervalos, el UE monitorizador debe realizar comparaciones siempre con los Filtros de descubrimiento disponibles en relación con el(los) Código(s) de aplicación anunciado(s) en busca de una coincidencia. En algunas realizaciones y/o durante algunos intervalos, el UE monitorizador únicamente compara con el(los) Filtro(s) de descubrimiento que está activo.

Se apreciará que los intervalos de validez pueden diferir y/o se pueden gestionar de manera diferente en los dispositivos anunciadores y monitorizadores, en algunas realizaciones. Las Figuras 6 y 7 son diagramas de temporización que ilustran dos planteamientos posibles para la gestión de intervalos de validez en correspondencia con un par de códigos de aplicación.

En el ejemplo mostrado en la Figura 6, los intervalos de validez para los códigos de acceso AC1 y AC2 en el UE anunciador se solapan parcialmente, de tal manera que el UE anunciador difunde de manera general los dos códigos durante un periodo de transición formado por los intervalos de validez solapados. Por otro lado, el UE de descubrimiento (es decir, el UE monitorizador), usa filtros de acceso AF1 y AF2 para monitorizar en busca de los códigos de acceso difundidos de manera general, en intervalos de tiempo sucesivos, no solapados. Obsérvese que la Figura 6 muestra también que los UEs anunciador y de descubrimiento solicitan nuevos códigos de acceso/filtros de acceso, antes del final del segundo intervalo de validez, dejando así tiempo para recibir uno o más códigos nuevos antes del segundo intervalo de validez. Evidentemente, debe apreciarse que, aunque la Figura 6 ilustra un ejemplo en el cual se usan sucesivamente dos códigos, son posibles realizaciones en las cuales se proporcionen cada vez tres o más códigos a los dispositivos inalámbricos, lo cual significa que el tiempo entre solicitudes se puede extender más.

La Figura 7 ilustra otro ejemplo. En este caso, los intervalos de validez para los códigos de acceso AC1 y AC2 en el UE anunciador no se solapan. Como consecuencia, el UE anunciador únicamente difunde de forma general un código de acceso cada vez, viniendo el intervalo de validez para el código de acceso AC2 inmediatamente después de que se produzca la expiración del intervalo de validez para el código de acceso AC1.

Por otro lado, el UE de descubrimiento (es decir, el UE monitorizador), usa filtros de acceso AF1 y AF2 para monitorizar en busca de códigos de acceso difundidos de forma general, usando intervalos que se solapan de tal manera que el UE de descubrimiento está monitorizando en busca de ambos códigos durante un periodo de transición formado por los intervalos de validez solapados. Igual que la Figura 7, la Figura 6 muestra también que los UEs anunciador y de descubrimiento solicitan nuevos códigos de acceso/filtros de acceso, antes del final del segundo intervalo de validez, dejando así tiempo para recibir uno o más códigos nuevos antes del segundo intervalo de validez. Nuevamente, aunque la Figura 7 ilustra un ejemplo en el cual se usan dos códigos sucesivamente, son posibles realizaciones en las cuales se proporcionen cada vez tres o más códigos a los dispositivos inalámbricos, lo cual significa que el tiempo entre solicitudes se puede extender más.

La Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra las operaciones llevadas a cabo por el UE anunciador, en una realización correspondiente a la línea de tiempo ilustrada en la Figura 6.

Las operaciones del UE anunciador según se ilustra en la Figura 8 se detallan a continuación, de la manera siguiente:

805. El UE solicita Códigos de aplicación (AC_n, AC_{n+1}) a la función de ProSe. El UE recibe AC_n y un TTL_{AC_n}, que es el TTL correspondiente a AC_n, el UE recibe también el Código de aplicación AC_{n+1} y el Tiempo TTL_{AC_{n+1}}, que es el TTL correspondiente a AC_{n+1}, y el Tiempo T_{AC_{n+1}}, que es el tiempo de inicio de AC_{n+1} en relación con el TTL_{AC_n}. (Obsérvese que, en otras realizaciones, el temporizador de TTL para AC_{n+1} simplemente se pone en marcha cuando se produce la expiración de TTL_{AC_n}, en cuyo caso no es necesario parámetro T_{AC_{n+1}}).

Nota: TTL se usa como ejemplo para ilustrar cómo se determina el periodo activo para cada Código de acceso y Filtro de acceso. Son también posibles otros mecanismos como, por ejemplo, tiempo de inicio y parada para cada AC y AF.

810. Se pone en marcha el temporizador Tx el cual se fija al TTL_{AC_n}. Se pone en marcha el temporizador Sn+1 y se corresponde con el tiempo en el que se supone que va a utilizar el segundo código de anunciación

(ACn+1). Se fija a un valor menor que TTL_ACn y puede ser, por ejemplo, $TTL_ACn - T_ACn+1$. TTL_ACn es el Tiempo de Vida para ACn, y T_ACn+1 es el tiempo de inicio de ACn+1 en relación con TTL_ACn. (En otras realizaciones, por ejemplo, aquellas que funcionan de acuerdo con el diagrama de temporización mostrado en la Figura 7, no es necesario el temporizador Sn+1, ya que no existe ningún intervalo solapado para TTL_ACn y TTL_ACn+1.

- 5 815. El UE se anuncia con ACn hasta que se produce un evento.
820. Se produce la expiración de Tx, lo cual significa que ha llegado momento de dejar de anunciarse con ACn.
825. El UE deja de anunciarse con el Código de aplicación ACn.
830. Cuando se produce la expiración del Sn+1 llega el momento de comenzar a usar el ACn+1.
- 10 835. Comienza a anunciarse también con el ACn+1.
840. Poner en marcha el temporizador Ty que se corresponde con el tiempo hasta que se vayan a solicitar Códigos de aplicación nuevos. Ty se fija a un valor menor que Tz, y se fija para dejar un tiempo tal que la comunicación con la Función de ProSe recupere Códigos de aplicación nuevos. Tz es el tiempo hasta que se produzca la expiración del Código de aplicación ACn+1, y se fija al tiempo recibido de TTL_ACn+1.
- 15 Cuando se fija Ty puede utilizarse cierta aleatoriedad para garantizar que no todos los UEs realizan solicitudes al mismo tiempo.
- El UE se anuncia con ACn+1 hasta que se produce un evento.
845. Se produce la expiración de Ty, lo cual significa que ha llegado el momento de solicitar Códigos de aplicación nuevos.
- 20 850. El UE solicita Códigos de aplicación nuevos a la función de ProSe.
855. El Código de aplicación antiguo se fija a ACn-1 y los Códigos de aplicación nuevos se fijan a ACn y ACn+1. Se ponen en marcha el temporizador Tx y Sn+1.
860. El UE se anuncia con el Código de aplicación ACn-1 y ACn hasta que se produce un evento.
- 25 865. Cuando se produce la expiración del temporizador de TTL, por ejemplo, Tz, llega el momento de dejar de anunciar un Código de aplicación.
870. Anunciar con Códigos de aplicación cuya expiración no se ha producido.

La Figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra las operaciones llevadas a cabo por el UE monitorizador, en este caso en una realización que se corresponde con la línea de tiempo ilustrada en la Figura 7. Las operaciones del UE monitorizador según se ilustra en la Figura 9 se detallan a continuación, de la manera siguiente:

- 30 905. El UE monitorizador solicita la recepción de Filtros de descubrimiento de la función de ProSe. El UE recibe un Filtro de descubrimiento Dn y un tiempo TTL_Dn, que es el TTL correspondiente a Dn. El UE recibe también el Filtro de descubrimiento Dn+1 y el tiempo TTL_Dn+1, que es el TTL correspondiente a Dn+1, y el Tiempo T_Dn+1, que es el tiempo de inicio de Dn+1 con respecto al TTL_Dn. Dn y Dn+1 se corresponden con AF1 y AF2 en la Figura 6.
- 35 Nota: TTL se usa como ejemplo para ilustrar cómo se determina el periodo activo (intervalo de validez) para cada Código de acceso y Filtro de acceso. Pueden utilizarse otros mecanismos para definir los intervalos de validez, tales como un tiempo de inicio y parada para cada AC y AF.
910. El UE pone en marcha los temporizadores TTL_Dn y Sn+1.
- 40 915. El UE usa el Filtro de Descubrimiento Dn para la comparación con el(los) Código(s) de aplicación anunciada(s) con el fin de hallar una posible coincidencia.
920. Se produce la expiración del temporizador Sn+1.
925. El UE comienza a comparar también con el Filtro de descubrimiento Dn+1
- 45 930. El UE pone en marcha el temporizador Tw y el temporizador TTL_Dn+1. El temporizador Tw es el tiempo hasta que se soliciten Filtros de descubrimiento Nuevos. Tw se fija para dejar un tiempo tal que la comunicación con la Función de ProSe recupere Filtros de descubrimiento nuevos. Cuando se fija Tw, puede usarse cierta aleatoriedad para garantizar que no todos los UEs realizan solicitudes al mismo tiempo.
935. Se produce la expiración de TTL_Dn, lo cual significa que el Filtro de descubrimiento Dn ya no es válido.

940. El UE compara con el Filtro de descubrimiento Dn+1

945. Se produce la expiración de Tw, lo cual significa que ya llegado el momento de solicitar Filtro(s) de Descubrimiento nuevo(s).

950. El UE solicita Filtro(s) de descubrimiento nuevo(s) de la Función de ProSe.

5 955. El UE fija el Filtro de descubrimiento Dn+1 a Dn-1, y los filtros nuevos se fijan a Dn y Dn+1. Se ponen en marcha los temporizadores TTL_Dn y Sn+1.

960. El UE usa los Filtros de descubrimiento cuya expiración no se ha producido para la comparación con el(los) Código(s) de aplicación anunciado(s), con el fin de hallar una posible coincidencia.

10 965. Se produce la expiración de TTL, lo cual significa que se ha producido la expiración del Filtro de descubrimiento correspondiente

970. El UE usa los Filtros de descubrimiento cuya expiración no se ha producido para la comparación con el(los) Código(s) de aplicación anunciado(s), con el fin de hallar una posible coincidencia.

15 La Figura 10 es una copia de la Arquitectura de Referencia de Itinerancia ilustrada en la TR 23.703 del 3GPP. PC3 es el punto de referencia usado para solicitar y recibir Códigos de aplicación para un UE anunciador, y para solicitar y recibir Filtro(s) de descubrimiento para un UE monitorizador. PC5 es el punto de referencia usado para la anunciación y la monitorización. Se apreciará que, aunque esto proporciona un contexto de ejemplo para la implementación de las técnicas descritas en la presente, las técnicas se pueden aplicar a redes que tengan arquitecturas diferentes a la mostrada en la Figura 10.

20 Teniendo en cuenta los anteriores ejemplos detallados de gestión de códigos de aplicación en el contexto de dispositivos D2D que funcionan en o asociados a una red LTE, debe apreciarse que estas técnicas se pueden interpretar y aplicar de manera más general. Las Figuras 11 y 12 ilustran procesos generalizados que se pueden llevar a cabo en dispositivos inalámbricos que actúan, respectivamente como dispositivo anunciador y dispositivo monitorizador. Puede indicarse que un dispositivo inalámbrico puede actuar como ambos en algunos casos, ya sea al mismo tiempo o en momentos diferentes.

25 La Figura 11 es un diagrama de un flujo de proceso que ilustra un método que se puede implementar en un dispositivo inalámbrico configurado para su funcionamiento en una red de comunicaciones inalámbricas, y configurado además para una comunicación de dispositivo-a-dispositivo con otro u otros dispositivos inalámbricos. Tal como se observa en el bloque 1120, el método incluye recibir, de un nodo coordinador, un primer y un segundo códigos de acceso, a los que se hace referencia en la presente como códigos de aplicación, e información de temporización asociada. La información de temporización asociada define un primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo códigos de aplicación, de tal manera que el primer y el segundo intervalos de validez no se solapan al menos parcialmente. El nodo coordinador puede ser un servidor de ProSe en o asociado con una red LTE, por ejemplo, debe indicarse que, aunque la Figura 11 ilustra un proceso en el cual se reciben dos códigos de aplicación e información de temporización asociada, en otras realizaciones pueden enviarse tres o más códigos de aplicación e información de temporización asociada.

35 En algunas realizaciones, el primer y el segundo códigos de aplicación se reciben como respuesta a una solicitud del dispositivo anunciador. Esto se muestra en el bloque 1110, el cual indica que el dispositivo anunciador, antes de recibir el primer y el segundo códigos de aplicación e información de temporización asociada, envía una primera solicitud de código de aplicación al nodo coordinador, por ejemplo, por medio de la red de comunicaciones inalámbricas. Los códigos de aplicación y la información de temporización se reciben como respuesta a esta solicitud.

40 Tal como se muestra en los bloques 1130 y 1140, después de recibir el primer y el segundo códigos de aplicación e información de temporización asociada, el dispositivo anunciador transmite, durante el primer intervalo de validez, uno o más mensajes de descubrimiento que incluyen o están basados en el primer código de aplicación, y transmite, durante el segundo intervalo de validez, uno o más mensajes de descubrimiento que incluyen o están basados en el segundo código de aplicación. En algunas realizaciones, la información de temporización asociada define un primer y un segundo intervalos de validez que no se solapan en absoluto, de manera que el primer y el segundo intervalos de validez son consecutivos pero no están solapados. En otras, los intervalos se pueden solapar parcialmente, de manera que el dispositivo anunciador transmite uno o más mensajes de descubrimiento basados en cada uno del primer y el segundo códigos de aplicación durante un intervalo de transición solapado.

45 La información de temporización asociada puede definir el primer y segundo intervalos de validez de varias maneras diferentes. Por ejemplo, la información de temporización asociada puede comprender un primer y un segundo valores de tiempo de vida, en algunas realizaciones, indicando el primer y el segundo valores de tiempo de vida longitudes respectivas del primer y el segundo intervalos de validez. En algunas realizaciones, el segundo intervalo de validez comienza al final del primer intervalo de validez. En otras, la información de temporización asociada comprende un valor de tiempo de inicio que indica un tiempo de inicio para el segundo intervalo de validez, de tal

55

manera que el segundo intervalo de validez comienza antes del final del primer intervalo de validez.

Una vez que se ha producido la expiración del intervalo de validez final, son necesarios nuevos códigos de aplicación. Así, tal como se muestra en el bloque 1150, se envía a la coordinación una solicitud de código de aplicación nuevo. En algunas realizaciones, esto se realiza antes del final del segundo intervalo de validez, para permitir que haya tiempo para recibir nuevos códigos de acceso antes de que se produzca la expiración del segundo intervalo de validez. Por tanto, el método ilustrado se puede repetir, por ejemplo, de tal manera que se reciban un tercer código de aplicación (y un cuarto, un quinto, etcétera) e información de temporización asociada, en donde la información de temporización asociada define un tercer tiempo de validez para el tercer código de acceso, de tal modo que el tercer tiempo de validez no se solapa al menos parcialmente con ninguno del primer y el segundo tiempos de validez, y se transmiten uno o más mensajes de descubrimiento que incluyen o se basan en el tercer código de aplicación, durante el tercer intervalo de validez.

La Figura 12 es un diagrama de flujo de un proceso que ilustra un método correspondiente llevado a cabo en un dispositivo monitorizador. Debe apreciarse que las operaciones ilustradas se corresponden estrechamente con aquellas que se muestran en la Figura 11, excepto que el dispositivo monitorizador monitoriza (es decir, "está a la escucha") en busca de mensajes de descubrimiento que contienen un código coincidente durante el primer y el segundo intervalos de validez, más que difundir de manera general mensajes de anunciación.

Tal como se muestra en el bloque 1220, el método ilustrado incluye recibir un primer y un segundo filtros de descubrimiento e información de temporización asociada. En algunas realizaciones, esto puede producirse como respuesta a una solicitud de filtro de descubrimiento enviada por el dispositivo inalámbrico monitorizador, tal como se muestra en el bloque 1210. La información de temporización asociada define un primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo filtros de descubrimiento, de tal manera que el primer y el segundo intervalos de validez no se solapan al menos parcialmente. El método incluye además, después de recibir el primer y el segundo filtros de descubrimiento e información de temporización asociada, monitorizar, durante el primer intervalo de validez, en busca de un mensaje de descubrimiento que incluye o que se basa en el primer filtro de descubrimiento. Esto se muestra en el bloque 1230. A continuación, tal como se muestra en el bloque 1240, los dispositivos inalámbricos monitorizadores monitorizan, durante el segundo intervalo de validez, en busca de un mensaje de descubrimiento que incluya o se base en el segundo filtro de descubrimiento.

En algunas realizaciones, la información de temporización asociada comprende un primer y un segundo valores de tiempo de vida, indicando el primer y el segundo valores de tiempo de vida longitudes respectivas del primer y el segundo intervalos de validez. En algunas de estas últimas realizaciones, el segundo intervalo de validez comienza al final del primer intervalo de validez. En otras, la información de temporización asociada comprende un valor de tiempo de inicio que indica un tiempo de inicio para el segundo intervalo de validez, de tal manera que el segundo intervalo de validez comienza antes del final del primer intervalo de validez.

Tal como se muestra en el bloque 1250, el dispositivo monitorizador también puede enviar una solicitud de filtros de descubrimiento adicionales; esto se puede realizar antes de que termine la segunda validez, de manera que se reciban filtros de descubrimiento nuevos con tiempo suficiente para establecer intervalos de validez subsiguientes, sin interrupciones. Así, en algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico, después de recibir el primer y segundo filtros de descubrimiento e información de temporización asociada, pero antes del final del segundo intervalo de validez: recibe un tercer filtro de descubrimiento e información de temporización asociada que define un tercer tiempo de validez para el filtro de descubrimiento adicional, de tal manera que el tercer tiempo de validez no se solapa al menos parcialmente con ninguno del primer y el segundo tiempos de validez, y monitoriza, durante el tercer intervalo de validez, en busca de un mensaje de descubrimiento que incluya o se base en el tercer filtro de descubrimiento. Se apreciará que estas técnicas se pueden repetir según sea necesario.

La Figura 13 ilustra un flujo de un proceso para un método implementado en uno o más nodos de red adaptados para proporcionar servicios relacionados con la comunicación dispositivo-a-dispositivo, a dispositivos inalámbricos que funcionan en una red de comunicaciones inalámbricas. El nodo o nodos de red son responsables de distribuir códigos de aplicación a dispositivos inalámbricos anunciadores. Así, tal como se muestra en el bloque 1310, el método incluye recibir una solicitud de código de aplicación de un primer dispositivo inalámbrico. Tal como se muestra en el bloque 1320, el método continúa con el envío de un primer y un segundo códigos de aplicación e información de temporización asociada al primer dispositivo inalámbrico. Tal como se ha descrito anteriormente, la información de temporización asociada define un primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo códigos de aplicación, de tal manera que el primer y el segundo intervalos de validez para el primer y el segundo códigos de aplicación no se solapan al menos parcialmente.

En algunas realizaciones, el mismo nodo o nodos de red pueden también ser responsables de distribuir códigos de filtros de descubrimiento a dispositivos monitorizadores. En estas realizaciones, el método puede comprender además, tal como se muestra en el bloque 1330, recibir una solicitud de filtro de descubrimiento de un segundo dispositivo inalámbrico. Tal como se muestra en el bloque 1340, a continuación, el nodo o nodos envían un primer y un segundo filtros de descubrimiento e información de temporización asociada al segundo dispositivo inalámbrico. Una vez más, la información de temporización asociada define un primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo filtros de descubrimiento, de tal manera que el primer y el segundo intervalos

de validez para el primer y el segundo filtros de descubrimiento no se solapan al menos parcialmente. El primer y el segundo filtros de descubrimiento pueden corresponderse con el primer y segundo códigos de aplicación, respectivamente, de tal manera que la monitorización, por parte del segundo dispositivo inalámbrico, usando el primer y el segundo filtros de descubrimiento, detectarán mensajes de descubrimiento basados respectivamente en el primer y el segundo códigos de aplicación.

Realizaciones de las técnicas dadas a conocer en la presente incluyen los diversos métodos antes descritos, incluyendo los métodos ilustrados en los diagramas de flujo de procesos de las Figuras 11, 12 y 13, así como variantes de los mismos. Otras realizaciones incluyen un aparato de terminal móvil y un aparato de nodo de red configurados para llevar a cabo uno o más de estos métodos. En algunas realizaciones de la invención, circuitos de procesado, tales como el circuito 210 de procesado de la Figura 2 ó el circuito 10, 20, 30 de procesado de la Figura 3, están configurados para llevar a cabo una o más de las técnicas descritas de forma detallada anteriormente. Asimismo, otras realizaciones pueden incluir terminales móviles y aparatos de nodo de red que incluyan uno o más de estos circuitos de procesado. En algunos casos, estos circuitos de procesado se configuran con código de programa apropiado, almacenado en uno o más dispositivos de memoria adecuados, para implementar una o más de las técnicas descritas en la presente. Evidentemente, se apreciará que no todas las etapas de estas técnicas se llevan a cabo necesariamente en un único microprocesador o ni siquiera en un único módulo.

Tal como se ha indicado anteriormente, debe apreciarse que el circuito de procesado, cuando se configura con código de programa apropiado, puede interpretarse de manera que comprende diversos "módulos" funcionales, donde cada módulo comprende código de programa para llevar a cabo la función correspondiente, cuando se ejecuta mediante un procesador apropiado. La Figura 14 ilustra una disposición 1400 de ejemplo, en la cual se visualiza la funcionalidad descrita en la presente, en términos de módulos funcionales. Puede entenderse que la disposición ilustrada 1400 representa un circuito de procesado configurado con código de programa correspondiente, o un soporte legible por ordenador que comprende módulos de código de programa almacenados dentro del mismo o en el mismo.

La disposición 1400 mostrada en la Figura 14 comprende un módulo receptor 1410, un módulo transmisor 1420, un módulo monitorizador 1430, y un módulo emisor 1440. Cada uno de estos módulos está adaptado para llevar a cabo una o varias de las funciones correspondientes detalladas anteriormente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el módulo receptor 1410 está destinado a recibir, de un nodo coordinador en una red de comunicaciones inalámbricas, un primer y un segundo códigos de aplicación e información de temporización asociada, definiendo la información de temporización asociada un primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo códigos de aplicación, de tal manera que el primer y el segundo intervalos de validez no se solapan al menos parcialmente. El módulo transmisor 1420 está destinado a transmitir subsiguientemente, durante el primer intervalo de validez, uno o más mensajes de descubrimiento que incluyen o se basan en el primer código de aplicación, y transmitir, durante el segundo intervalo de validez, uno o más mensajes de descubrimiento que incluyen o se basan en el segundo código de aplicación. En algunas de estas realizaciones, el módulo emisor 1440 está destinado a enviar una primera solicitud de código de aplicación al nodo coordinador, por medio de la red de comunicaciones inalámbricas, en donde el primer y el segundo códigos de aplicación e información de temporización asociada se reciben como respuesta a la primera solicitud de código de aplicación. Las diversas variantes antes descritas en relación con la descripción de la Figura 11 son también aplicables a estas realizaciones de ejemplo.

En algunas de las mencionadas y en algunas otras realizaciones de ejemplo, el módulo receptor 1410 está destinado a recibir un primer y un segundo filtros de descubrimiento e información de temporización asociada, definiendo la información de temporización asociada un primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo filtros de descubrimiento, de tal manera que el primer y el segundo intervalos de validez no se solapan al menos parcialmente. El módulo monitorizador 1430 está destinado subsiguientemente a monitorizar, durante el primer intervalo de validez, en busca de un mensaje de descubrimiento que incluye o está basado en el primer filtro de descubrimiento, y a monitorizar, durante el segundo intervalo de validez, en busca de un mensaje de descubrimiento que incluye o está basado en el segundo de descubrimiento. En algunas de estas realizaciones, el módulo emisor 1440 está destinado a enviar solicitudes de filtros de descubrimiento al nodo coordinador, por medio de la red de comunicaciones inalámbricas. Las diversas variantes descritas anteriormente en relación con la descripción de la Figura 12 son aplicables también a estas realizaciones de ejemplo.

Aquellos versados en la materia apreciarán que, en las realizaciones antes descritas, se pueden aplicar varias modificaciones sin desviarse con respecto al alcance de la presente invención. Por ejemplo, aunque realizaciones de la presente invención se han descrito con ejemplos que remiten a un sistema de comunicaciones que cumple con las normativas del LTE especificadas por el 3GPP, debe indicarse que las soluciones presentadas también se pueden aplicar a otras redes. Por tanto, las realizaciones específicas antes descritas deben considerarse como ejemplificativas, antes que limitativas del alcance de la invención. Evidentemente, puesto que no es posible describir cada una de las combinaciones concebibles de componentes o técnicas, aquellos versados en la materia apreciarán que la presente invención se puede implementar de otras maneras diferentes a las expuestas específicamente en la presente, sin desviarse con respecto a características esenciales de la invención. Así, las presentes realizaciones deben considerarse en todos sus aspectos como ilustrativas y no restrictivas.

En la presente descripción de varias realizaciones de conceptos de la presente invención, debe entenderse que la

terminología usada en este documento tiene la finalidad de describir únicamente realizaciones particulares, y no está destinada a limitar conceptos de la presente invención. A no ser que se defina de otra manera, todos los términos (incluyendo términos técnicos y científicos) usados en la presente tienen el mismo significado que el entendido comúnmente por alguien con conocimientos habituales en la materia a la cual pertenecen los conceptos de la presente invención. Se entenderá además que los términos, tales como aquellos definidos en diccionarios de uso común, deben interpretarse de forma que tienen un significado que es consistente con su significado en el contexto de esta memoria descriptiva y de la técnica pertinente, y no se interpretarán expresamente en un sentido idealizado o exageradamente formal según se define en este documento.

Tal como se usan en la presente, las formas del singular “un”, “una”, “el” y “la” están destinadas a incluir también las formas del plural, a no ser que el contexto indique claramente lo contrario. Funciones o construcciones bien conocidas pueden no describirse de forma detallada por motivos de brevedad y/o claridad. El término “I/O” incluye toda y cada una de las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados asociados.

Se entenderá que, aunque los términos primer, segundo, tercer, etcétera, se pueden usar en la presente para describir diversos elementos/operaciones, estos elementos/operaciones no deben quedar limitados por estos términos. Estos términos se usan únicamente para diferenciar un elemento/operación con respecto a otro elemento/operación. Así, un primer elemento/operación en algunas realizaciones se podría denominar segundo elemento/operación en otras realizaciones sin desviarse con respecto a las enseñanzas de los conceptos de la presente invención. Los numerales de referencia iguales o los indicadores de referencia iguales designan elementos iguales o similares en toda la memoria descriptiva.

Tal como se usan en la presente, los términos “comprender”, “comprendiendo”, “comprende”, “incluir”, “incluyendo”, “incluye”, “tener”, “tiene”, “teniendo”, o variantes de los mismos son abiertos, e incluyen una o más características, enteros, elementos, etapas, componentes o funciones mencionados, pero no excluyen la presencia o adición de otra u otras características, enteros, elementos, etapas, componentes, funciones o grupos de los mismos. Además, tal como se usa en la presente, la abreviatura común “e.g.” (en español, “por ejemplo”), que se deriva de la expresión en latín “exempli gratia”, se puede usar para introducir o especificar un ejemplo o ejemplos generales de un elemento previamente mencionado, y no está destinada a limitar dicho elemento. La abreviatura común “i.e.” (en español, “es decir”), que se deriva de la expresión en latín “id est”, se puede usar para especificar un elemento particular de una enumeración más general.

En la presente se han descrito realizaciones de ejemplo, en referencia a diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagramas de flujo de métodos implementados por ordenador, aparatos (sistemas y/o dispositivos) y/o productos de programa de ordenador. Se entiende que un bloque de los diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagramas de flujo, y combinaciones de bloques en los diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagramas de flujo, se pueden implementar mediante instrucciones de programa de ordenador que son llevadas a cabo por un uno o más circuitos de ordenador. Estas instrucciones de programa de ordenador se pueden suministrar a un circuito procesador de un circuito de ordenador de propósito general, un circuito de ordenador de propósito especial, y/u otro circuito de procesado programable de datos, para crear una máquina, de tal manera que las instrucciones, que se ejecutan por medio del procesador del ordenador y/u otro aparato de procesado programable de datos, transformen y controlen transistores, valores almacenados en posiciones de memoria, y otros componentes de hardware dentro de dicha circuitería para implementar las funciones/acciones especificadas en los diagramas de bloques y/o bloque o bloques de diagramas de flujo, y crear así medios (funcionalidad) y/o estructura para implementar las funciones/acciones especificadas en los diagramas de bloques y/o bloque(s) de diagramas de flujo.

Estas instrucciones de programa de ordenador también se pueden almacenar en un soporte físico legible por ordenador, que puede ordenar a un ordenador u otro aparato de procesado programable de datos que funcione de una manera particular, de tal manera que las instrucciones almacenadas en el soporte legible por ordenador creen un artículo de fabricación que incluye instrucciones las cuales implementen las funciones/acciones especificadas en los diagramas de bloques y/o bloque o bloques de diagramas de flujo. Por consiguiente, realizaciones de conceptos de la presente invención se pueden materializar en hardware y/o en software (incluyendo microprogramas, software residente, micro-código, etcétera) que se ejecute sobre un procesador, tal como un procesador de señales digitales, a lo cual se le puede hacer referencia en conjunto como “circuito”, “un módulo” o variantes de los mismos.

Debe indicarse también que, en algunas implementaciones alternativas, las funciones/acciones indicadas en los bloques pueden producirse en otro orden que no sea el indicado en los diagramas de flujo. Por ejemplo, dos bloques que se muestran de manera sucesiva pueden, de hecho, ejecutarse sustancialmente al mismo tiempo, o los bloques en ocasiones pueden ejecutarse en el orden inverso, dependiendo de la funcionalidad/acciones implicadas. Por otra parte, la funcionalidad de un bloque dado de los diagramas de flujo y/o diagramas de bloques se puede separar en múltiples bloques, y/o la funcionalidad de dos o más bloques de los diagramas de flujo y/o diagramas de bloques se puede integrar al menos parcialmente. Finalmente, entre los bloques que se ilustran pueden añadirse/introducirse otros bloques, y/o pueden omitirse bloques/operaciones sin desviarse con respecto al alcance de conceptos de la invención. Por otra parte, aunque algunos de los diagramas incluyen flechas sobre trayectos de comunicación para mostrar una dirección principal de comunicación, debe entenderse que la comunicación se puede producir en la dirección opuesta a la representada.

5 En las realizaciones pueden aplicarse muchas variantes y modificaciones sin desviarse sustancialmente con respecto a los principios de los presentes conceptos de la invención. Todas estas variantes y modificaciones están destinadas a incluirse en este documento dentro del alcance de los conceptos de la presente invención. Por consiguiente, la anterior materia en cuestión dada a conocer debe considerarse ilustrativa, y no restrictiva, y los ejemplos adjuntos de realizaciones están destinados a cubrir todas estas modificaciones, mejoras, y otras realizaciones, que se sitúan dentro del alcance de los conceptos de la presente invención. Por lo tanto, con la mayor extensión que permita la ley, el alcance de los conceptos de la presente invención se determinará por la interpretación más amplia permisible de la presente exposición, y no quedará restringido o limitado por la anterior descripción detallada.

10

REIVINDICACIONES

1. Método, en un dispositivo inalámbrico configurado para funcionamiento en una red de comunicaciones inalámbricas, y configurado además para una comunicación de dispositivo-a-dispositivo con otro u otros dispositivos inalámbricos, comprendiendo el método:
 - 5 recibir (1120), de un nodo coordinador, un primer y un segundo códigos de aplicación a la vez, e información de temporización asociada, definiendo la información de temporización asociada un primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo códigos de aplicación, de tal manera que el primer y el segundo intervalos de validez no se solapan al menos parcialmente; y,
 - 10 después de recibir el primer y el segundo códigos de aplicación e información de temporización asociada, transmitir (1130), durante el primer intervalo de validez, uno o más mensajes de descubrimiento que incluyen o se basan en el primer código de aplicación, y transmitir (1140), durante el segundo intervalo de validez, uno o más mensajes de descubrimiento que incluyen o se basan en el segundo código de aplicación,
 - 15 caracterizado por que la información de temporización asociada define un primer y un segundo intervalos de validez que no se solapan en absoluto, o caracterizado por que el primer intervalo de validez comienza antes del comienzo del segundo intervalo de validez y finaliza antes del final del segundo intervalo de validez, y en donde el primer y el segundo intervalos de validez se definen de tal manera que el dispositivo inalámbrico transmite mensajes de descubrimiento que incluyen, o están basados en, cada uno del primer y el segundo códigos de aplicación durante una fase de transición en la cual los intervalos de validez para los dos códigos de aplicación se solapan.
2. Método de la reivindicación 1, que comprende además, antes de recibir el primer y el segundo códigos de aplicación e información de temporización asociada, enviar (1110) una primera solicitud de código de aplicación al nodo coordinador, por medio de la red de comunicaciones inalámbricas, en donde el primer y el segundo códigos de aplicación y la información de temporización asociada se reciben como respuesta a la primera solicitud de código de aplicación.
 - 25 3. Método de la reivindicación 1 ó 2, en el que la información de temporización asociada comprende un primer y un segundo valores de tiempo de vida, indicando el primer y el segundo valores de tiempo de vida longitudes respectivas del primer y el segundo intervalos de validez.
 - 30 4. Método de la reivindicación 3, en el que el segundo intervalo de validez comienza al final del primer intervalo de validez.
 5. Método de la reivindicación 3, en el que la información de temporización asociada comprende un valor de tiempo de inicio que indica un tiempo de inicio para el segundo intervalo de validez, de tal manera que el segundo intervalo de validez comienza antes del final del primer intervalo de validez.
 - 35 6. Método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además, después de recibir el primer y el segundo códigos de aplicación e información de temporización asociada, pero antes del final del segundo intervalo de validez:
 - 40 recibir un tercer código de aplicación e información de temporización asociada que define un tercer intervalo de validez para el tercer código de aplicación, de tal manera que el tercer intervalo de validez no se solapa al menos parcialmente con ninguno del primer y el segundo intervalos de validez, y
 - transmitir, durante el tercer intervalo de validez, uno o más mensajes de descubrimiento que incluyen o se basan en el tercer código de aplicación.
 7. Método, en un dispositivo inalámbrico configurado para su funcionamiento en una red de comunicaciones inalámbricas, y configurado además para una comunicación de dispositivo-a-dispositivo con otro u otros dispositivos inalámbricos, comprendiendo el método:
 - 45 recibir (1220) un primer y un segundo filtros de descubrimiento a la vez, e información de temporización asociada, definiendo la información de temporización asociada un primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo filtros de descubrimiento, de tal manera que el primer y el segundo intervalos de validez no se solapan al menos parcialmente; y,
 - 50 después de recibir el primer y el segundo filtros de descubrimiento e información de temporización asociada, monitorizar (1230), durante el primer intervalo de validez, en busca de un mensaje de descubrimiento que incluya o se base en el primer filtro de descubrimiento, y monitorizar (1240), durante el segundo intervalo de validez, en busca de un mensaje de descubrimiento que incluya o se base en el segundo filtro de descubrimiento,

- 5 caracterizado por que la información de temporización asociada define un primer y un segundo intervalos de validez que no se solapan en absoluto, o caracterizado por que el primer intervalo de validez comienza antes del comienzo del segundo intervalo de validez y finaliza antes del final del segundo intervalo de validez, y en donde el primer y el segundo intervalos de validez se definen de tal manera que el dispositivo inalámbrico está monitorizando en busca de ambos códigos de aplicación durante un periodo de transición entre los intervalos de transición.
8. Método de la reivindicación 7, en el que la información de temporización asociada comprende un primer y un segundo valores de tiempo de vida, indicando el primer y el segundo valores de tiempo de vida longitudes respectivas del primer y el segundo intervalos de validez.
- 10 9. Método de la reivindicación 8, en el que el segundo intervalo de validez comienza al final del primer intervalo de validez.
10. Método de la reivindicación 9, en el que la información de temporización asociada comprende un valor de tiempo de inicio que indica un tiempo de inicio para el segundo intervalo de validez, de tal manera que el segundo intervalo de validez comienza antes del final del primer intervalo de validez.
- 15 11. Método de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, que comprende además, después de recibir el primer y el segundo filtros de descubrimiento e información de temporización asociada, pero antes del final del segundo intervalo de validez:
- 20 recibir un tercer filtro de descubrimiento e información de temporización asociada que define un tercer intervalo de validez para el filtro de descubrimiento adicional, de tal manera que el tercer intervalo de validez no se solapa al menos parcialmente con ninguno del primer y el segundo intervalos de validez, y
- monitorizar, durante el tercer intervalo de validez, en busca de un mensaje de descubrimiento que incluye o se basa en el tercer filtro de descubrimiento.
- 25 12. Dispositivo inalámbrico (200), que comprende un circuito (220) de radiocomunicaciones configurado para comunicaciones con una red inalámbrica de área extensa y para comunicaciones de dispositivo-a-dispositivo con otro u otros dispositivos inalámbricos, y que comprende además un circuito (210) de procesado configurado para controlar el circuito (220) de radiocomunicaciones y para:
- 30 recibir de un nodo coordinador, usando el circuito (220) de radiocomunicaciones, un primer y un segundo códigos de aplicación a la vez, e información de temporización asociada, definiendo la información de temporización asociada un primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo códigos de aplicación, de tal manera que el primer y el segundo intervalos de validez no se solapan al menos parcialmente; y,
- 35 después de recibir el primer y el segundo códigos de aplicación e información de temporización asociada, controlar el circuito (220) de radiocomunicaciones para transmitir, durante el primer intervalo de validez, uno o más mensajes de descubrimiento que incluyen o se basan en el primer código de aplicación, y para transmitir, durante el segundo intervalo de validez, uno o más mensajes de descubrimiento que incluyen o se basan en el segundo código de aplicación,
- 40 caracterizado por que la información de temporización asociada define un primer y un segundo intervalos de validez que no se solapan en absoluto, o caracterizado por que el primer intervalo de validez comienza antes del comienzo del segundo intervalo de validez y finaliza antes del final del segundo intervalo de validez, y en donde el primer y el segundo intervalos de validez se definen de tal manera que el dispositivo inalámbrico transmite mensajes de descubrimiento que incluyen, o están basados en, cada uno del primer y el segundo códigos de aplicación durante una fase de transición en la cual los intervalos de validez para los dos códigos de aplicación se solapan.
- 45 13. Dispositivo inalámbrico (200) de la reivindicación 12, en el que el circuito (210) de procesado está configurado además para, antes de recibir el primer y el segundo códigos de aplicación e información de temporización asociada, enviar una primera solicitud de código de aplicación al nodo coordinador, por medio de la red de comunicaciones inalámbricas, en donde el primer y el segundo códigos de aplicación y la información de temporización asociada se reciben como respuesta a la primera solicitud de código de aplicación.
- 50 14. Dispositivo inalámbrico (200) de la reivindicación 12 ó 13, en el que la información de temporización asociada comprende un primer y un segundo valores de tiempo de vida, indicando el primer y el segundo valores de tiempo de vida longitudes respectivas del primer y el segundo intervalos de validez.
15. Dispositivo inalámbrico (200) de la reivindicación 14, en el que el segundo intervalo de validez comienza al final del primer intervalo de validez.

16. Dispositivo inalámbrico (200) de la reivindicación 15, en el que la información de temporización asociada comprende un valor de tiempo de inicio que indica un tiempo de inicio para el segundo intervalo de validez, de tal manera que el segundo intervalo de validez comienza antes del final del primer intervalo de validez.
- 5 17. Dispositivo inalámbrico (200) de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, en el que el circuito (210) de procesado está configurado además para, después de recibir el primer y el segundo códigos de aplicación e información de temporización asociada, pero antes del final del segundo intervalo de validez:
- recibir un tercer código de aplicación e información de temporización asociada que define un tercer intervalo de validez para el código de aplicación adicional, de tal manera que el tercer intervalo de validez no se solapa al menos parcialmente con ninguno del primer y el segundo intervalos de validez, y
- 10 controlar el circuito (220) de radiocomunicaciones para transmitir, durante el tercer intervalo de validez, uno o más mensajes de descubrimiento que incluyen o se basan en el tercer código de aplicación.
18. Dispositivo inalámbrico (200), que comprende un circuito (220) de radiocomunicaciones configurado para comunicaciones con una red inalámbrica de área extensa y para comunicaciones de dispositivo-a-dispositivo con otro u otros dispositivos inalámbricos, y que comprende además un circuito (210) de procesado configurado para
- 15 controlar el circuito (220) de radiocomunicaciones y para:
- recibir un primer y un segundo filtros de descubrimiento a la vez, e información de temporización asociada, definiendo la información de temporización asociada un primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo filtros de descubrimiento, de tal manera que el primer y el segundo intervalos de validez no se solapan al menos parcialmente; y,
- 20 después de recibir el primer y el segundo filtros de descubrimiento e información de temporización asociada, monitorizar, durante el primer intervalo de validez, en busca de un mensaje de descubrimiento que incluya o se base en el primer filtro de descubrimiento, y monitorizar, durante el segundo intervalo de validez, en busca de un mensaje de descubrimiento que incluya o se base en el segundo filtro de descubrimiento,
- 25 caracterizado por que la información de temporización asociada define un primer y un segundo intervalos de validez que no se solapan en absoluto, o caracterizado por que el primer intervalo de validez comienza antes del comienzo del segundo intervalo de validez y finaliza antes del final del segundo intervalo de validez, y en donde el primer y el segundo intervalos de validez se definen de tal manera que el dispositivo inalámbrico está monitorizando en busca de ambos códigos de aplicación
- 30 durante un periodo de transición entre los intervalos de transición.
19. Dispositivo inalámbrico (200) de la reivindicación 18, en el que la información de temporización asociada comprende un primer y un segundo valores de tiempo de vida, indicando el primer y el segundo valores de tiempo de vida longitudes respectivas del primer y el segundo intervalos de validez.
- 35 20. Dispositivo inalámbrico (200) de la reivindicación 19, en el que el segundo intervalo de validez comienza al final del primer intervalo de validez.
21. Dispositivo inalámbrico (200) de la reivindicación 19, en el que la información de temporización asociada comprende un valor de tiempo de inicio que indica un tiempo de inicio para el segundo intervalo de validez, de tal manera que el segundo intervalo de validez comienza antes del final del primer intervalo de validez.
- 40 22. Dispositivo inalámbrico (200) de cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21, en el que el circuito (210) de procesado está configurado además para, después de recibir el primer y el segundo filtros de descubrimiento e información de temporización asociada, pero antes del final del segundo intervalo de validez:
- recibir un tercer filtro de descubrimiento e información de temporización asociada que define un tercer intervalo de validez para el filtro de descubrimiento adicional, de tal manera que el tercer intervalo de validez no se solapa al menos parcialmente con ninguno del primer y el segundo intervalos de validez,
- 45 y
- monitorizar, durante el tercer intervalo de validez, en busca de un mensaje de descubrimiento que incluye o se basa en el tercer filtro de descubrimiento.
23. Método, en uno o más nodos de red adaptados para proporcionar servicios relacionados con la comunicación dispositivo-a-dispositivo a dispositivos inalámbricos que funcionan en una red de comunicaciones inalámbricas,
- 50 comprendiendo el método:
- recibir (1310) una solicitud de código de aplicación de un primer dispositivo inalámbrico; y
- enviar (1320) un primer y un segundo códigos de aplicación a la vez, e información de temporización asociada al primer dispositivo inalámbrico, definiendo la información de temporización asociada un

primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo códigos de aplicación, de tal manera que el primer y el segundo intervalos de validez para el primer y el segundo códigos de aplicación no se solapan al menos parcialmente,

5 caracterizado por que la información de temporización asociada define un primer y un segundo intervalos de validez que no se solapan en absoluto, o caracterizado por que el primer intervalo de validez comienza antes del comienzo del segundo intervalo de validez y finaliza antes del final del segundo intervalo de validez, y en donde el primer y el segundo intervalos de validez se definen de tal manera que el primer dispositivo inalámbrico transmite uno o más mensajes de descubrimiento, basados en cada uno del primer y el segundo códigos de aplicación, durante un intervalo de transición con solapamiento entre los intervalos de validez.

24. Método de la reivindicación 23, que comprende además:

recibir (1330) de un segundo dispositivo inalámbrico una solicitud de filtro de descubrimiento; y

15 enviar (1340) un primer y un segundo filtros de descubrimiento e información de temporización asociada al segundo dispositivo inalámbrico, definiendo la información de temporización asociada un primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo filtros de descubrimiento, de tal manera que el primer y el segundo intervalos de validez para el primer y el segundo filtros de descubrimiento no se solapan al menos parcialmente.

25. Método de la reivindicación 24, en el que el primer y el segundo filtros de descubrimiento se corresponden, respectivamente, con el primer y el segundo códigos de aplicación, de tal manera que la monitorización por parte del segundo dispositivo inalámbrico usando el primer y el segundo filtros de descubrimiento detectará mensajes de descubrimiento basándose, respectivamente en el primer y el segundo códigos de aplicación.

26. Nodo (1) de red adaptado para proporcionar servicios relacionados con la comunicación dispositivo-a-dispositivo a dispositivos inalámbricos que funcionan en una red de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el nodo (1) de red una interfaz (40) de comunicaciones configurada para su comunicación con uno o más dispositivos inalámbricos, y que comprende además un circuito (10, 20, 30) de procesado configurado para controlar la interfaz de comunicaciones y para:

recibir una solicitud de código de aplicación de un primer dispositivo inalámbrico; y

30 enviar un primer y un segundo códigos de aplicación a la vez, e información de temporización asociada al primer dispositivo inalámbrico, definiendo la información de temporización asociada un primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo códigos de aplicación, de tal manera que el primer y el segundo intervalos de validez para el primer y el segundo códigos de aplicación no se solapan al menos parcialmente,

35 caracterizado por que la información de temporización asociada define un primer y un segundo intervalos de validez que no se solapan en absoluto, o caracterizado por que el primer intervalo de validez comienza antes del comienzo del segundo intervalo de validez y finaliza antes del final del segundo intervalo de validez, y en donde el primer y el segundo intervalos de validez se definen de tal manera que el primer dispositivo inalámbrico transmite uno o más mensajes de descubrimiento, basados en cada uno del primer y el segundo códigos de aplicación, durante un intervalo de transición con solapamiento entre los intervalos de validez.

40 27. Nodo (1) de red de la reivindicación 26, en el que el circuito (10, 20, 30) de procesado está configurado además para:

recibir de un segundo dispositivo inalámbrico una solicitud de filtro de descubrimiento; y

45 enviar un primer y un segundo filtros de descubrimiento e información de temporización asociada al segundo dispositivo inalámbrico, definiendo la información de temporización asociada un primer y un segundo intervalos de validez respectivos para el primer y el segundo filtros de descubrimiento, de tal manera que el primer y el segundo intervalos de validez para el primer y el segundo filtros de descubrimiento no se solapan al menos parcialmente.

50 28. Nodo (1) de red de la reivindicación 27, en el que el primer y el segundo filtros de descubrimiento se corresponden con el primer y el segundo códigos de aplicación, respectivamente, de tal manera que la monitorización por parte del segundo dispositivo inalámbrico usando el primer y el segundo filtros de descubrimiento detectará mensajes de descubrimiento basados, respectivamente, en el primer y el segundo códigos de aplicación.

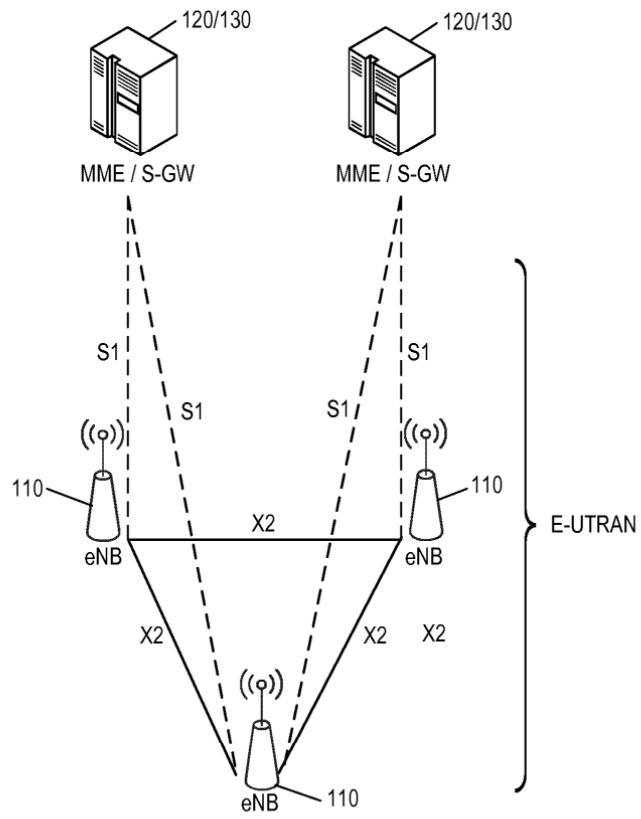


FIG. 1

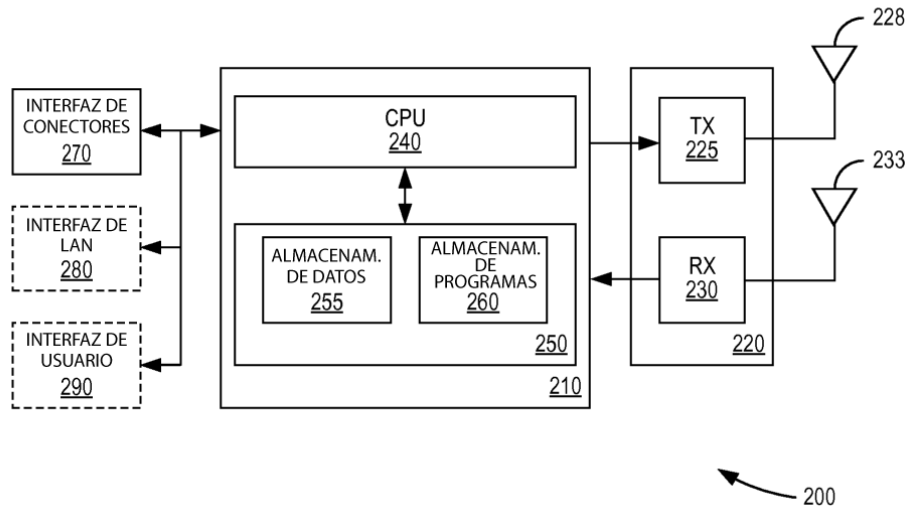


FIG. 2

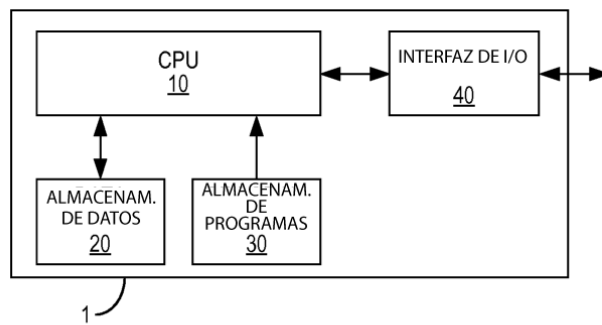


FIG. 3

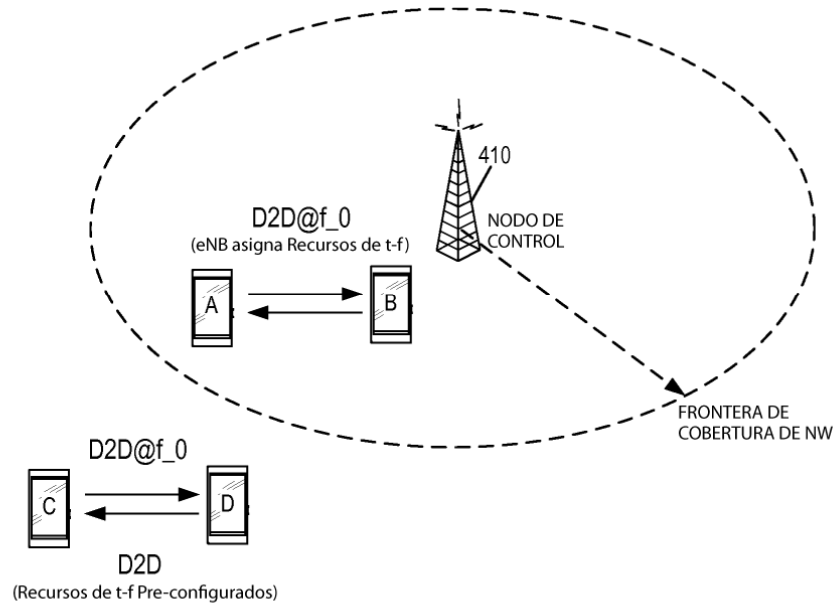


FIG. 4

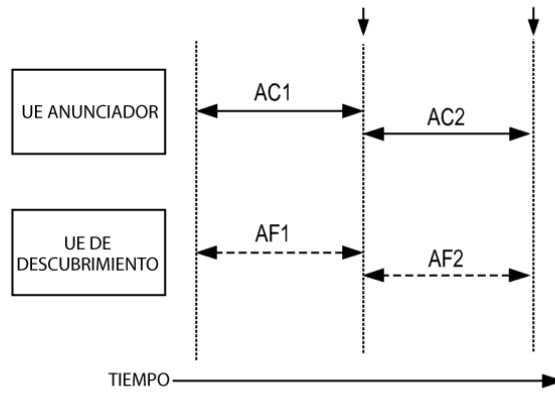


FIG. 5

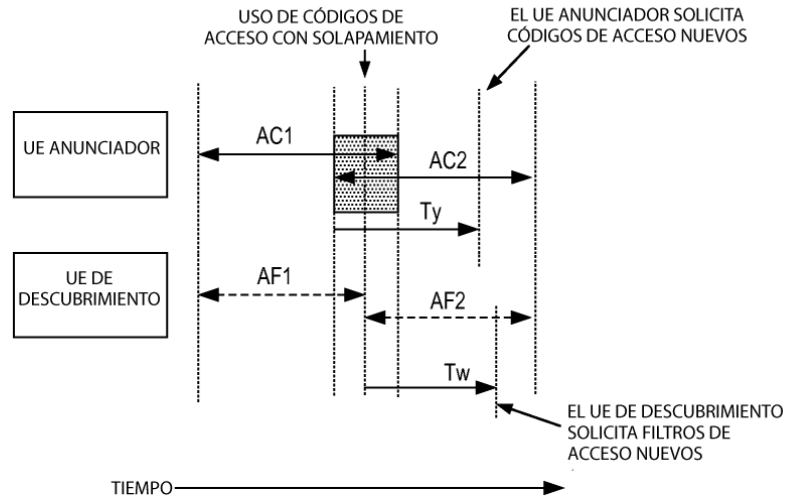


FIG. 6

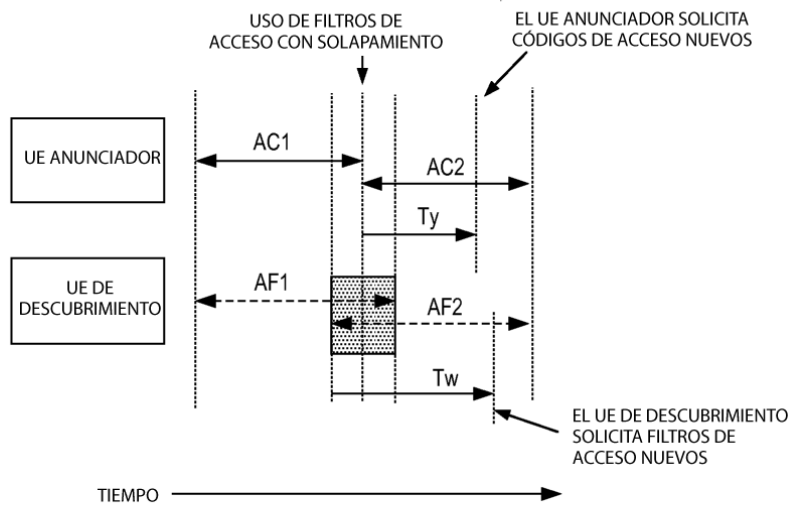


FIG. 7

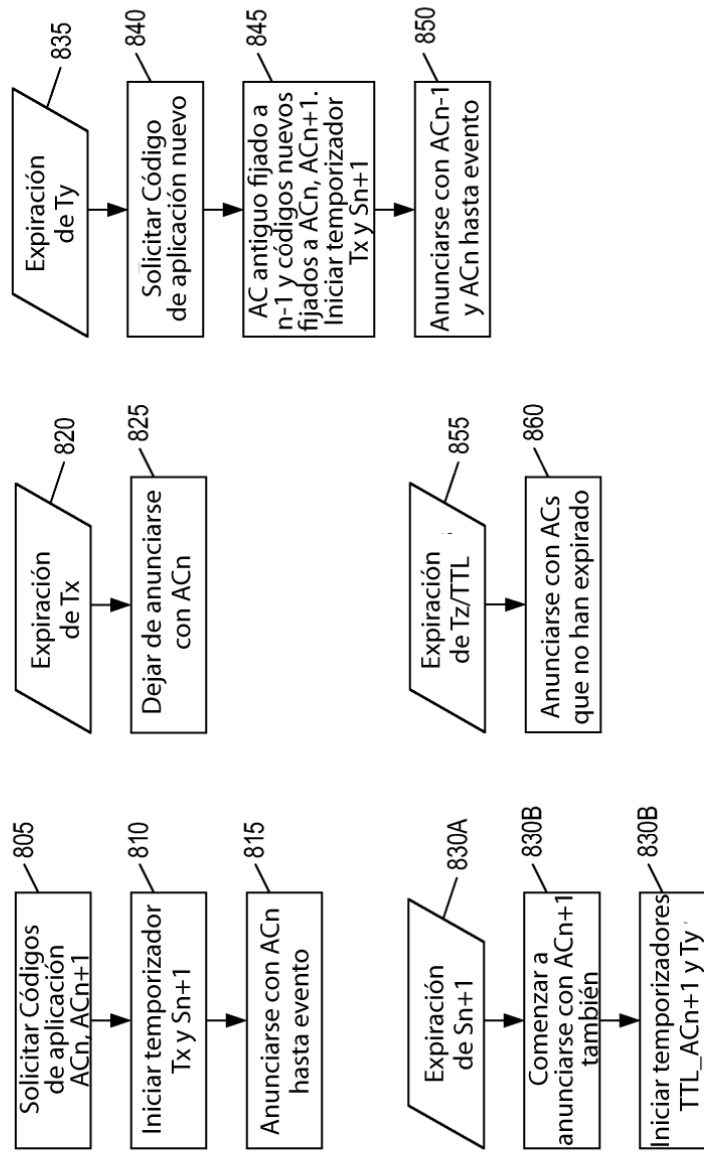


FIG. 8

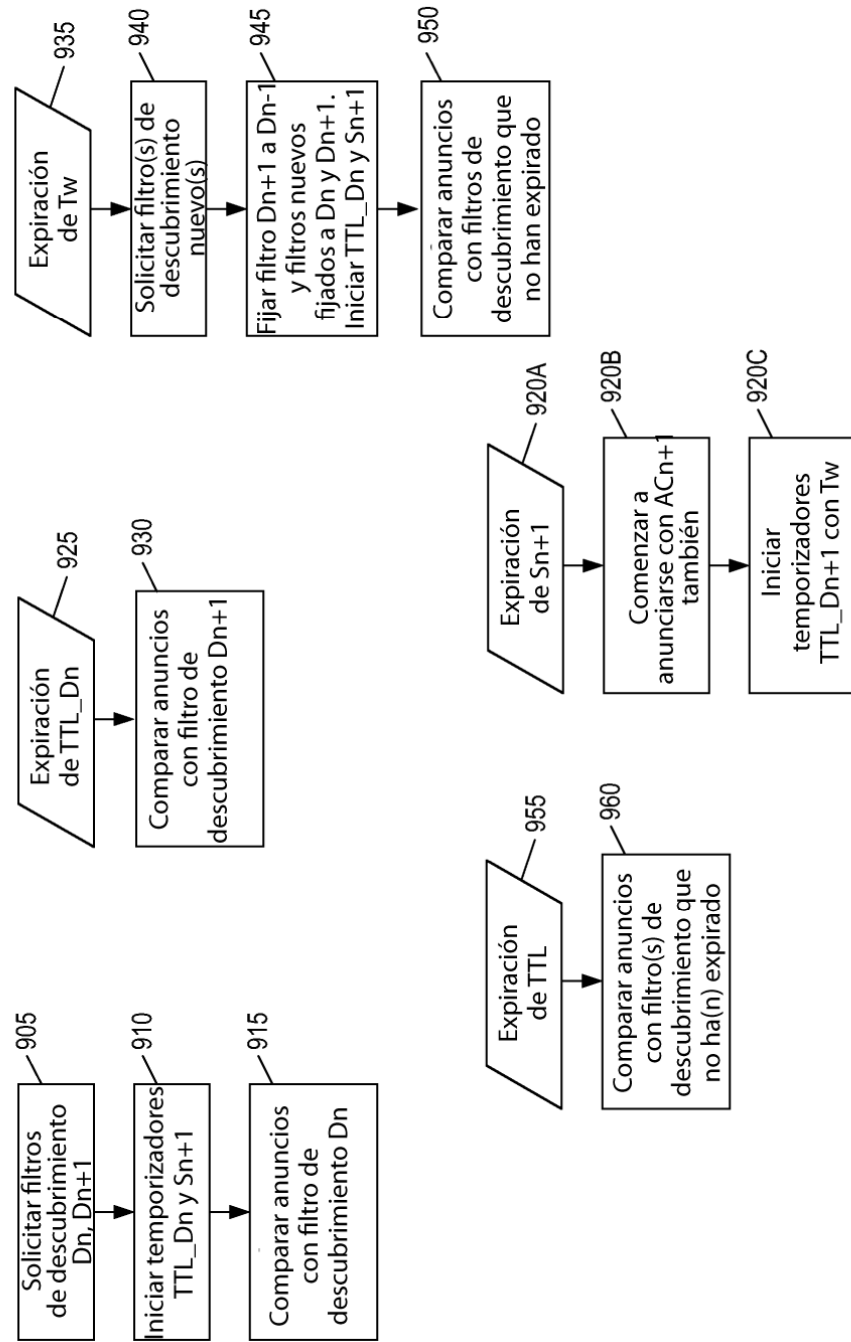


FIG. 9

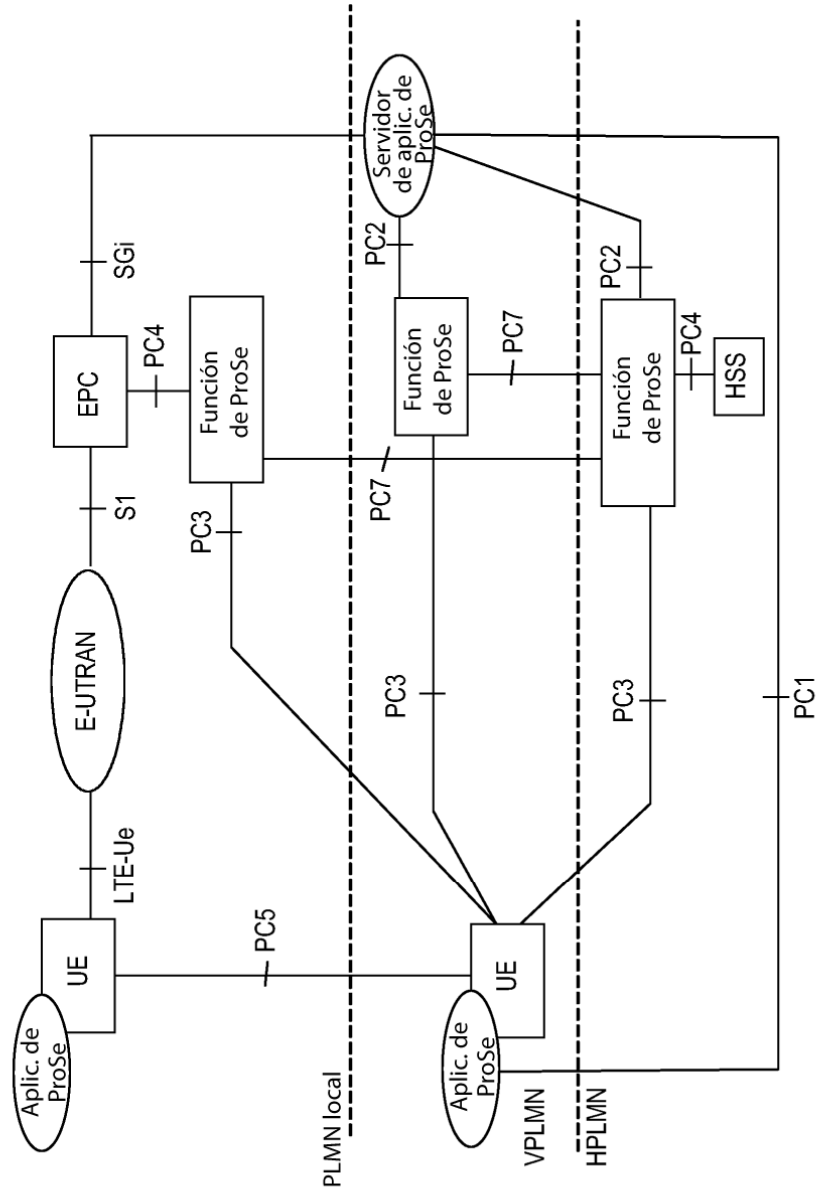


FIG. 10

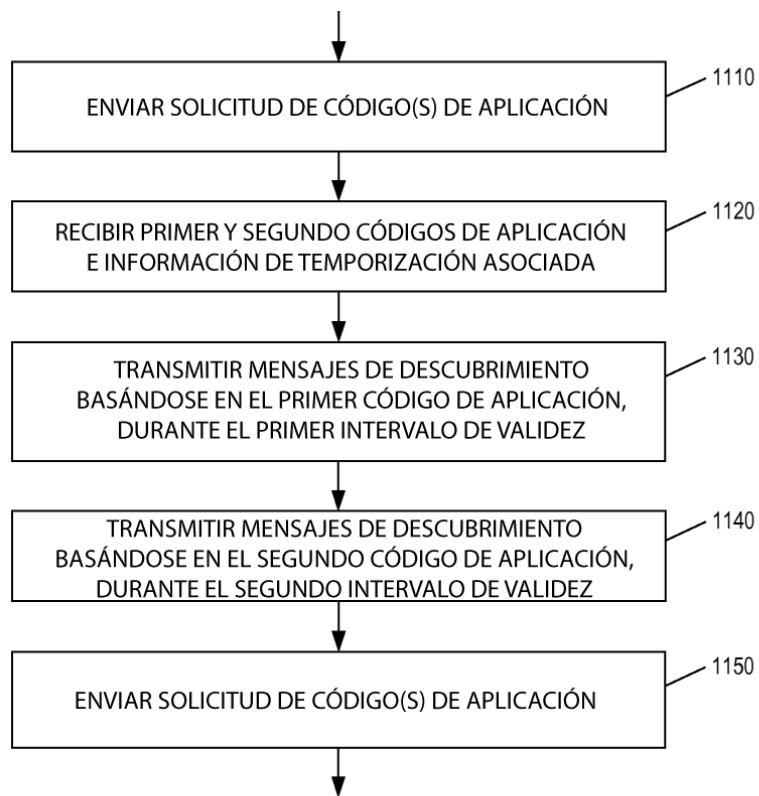


FIG. 11

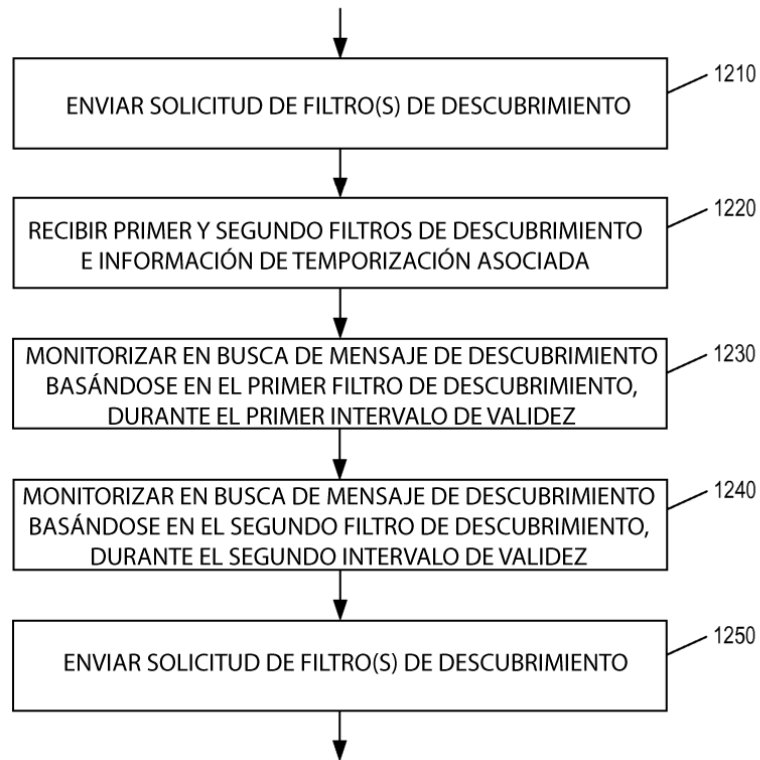


FIG. 12

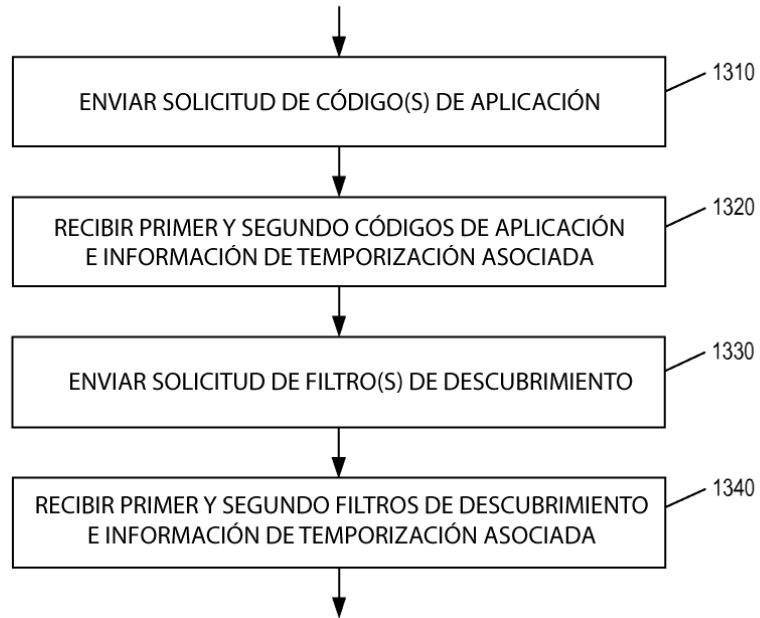


FIG. 13

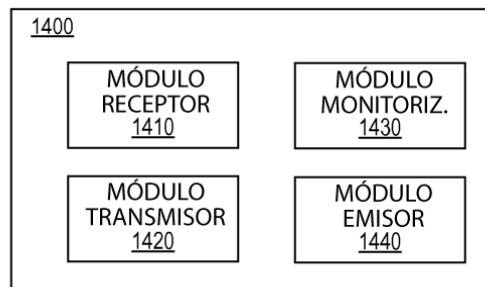


FIG. 14