

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 970**

51 Int. Cl.:

H04W 60/00 (2009.01)

H04W 4/00 (2008.01)

H04W 60/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.07.2017 PCT/US2017/040954**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.01.2018 WO18013405**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2017 E 17743426 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 3485680**

54 Título: **Rechazo de registro debido a incompatibilidad de características del internet celular de las cosas**

30 Prioridad:

15.07.2016 US 201662363181 P

05.07.2017 US 201715642180

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

25.03.2021

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 Morehouse Drive

San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

CATOVIC, AMER;

CHAPONNIERE, LENAIG GENEVIEVE y

ZISIMOPOULOS, HARIS

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 813 970 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

Rechazo de registro debido a incompatibilidad de características del internet celular de las cosas

5 ANTECEDENTES

Campo

10 [0001] La presente divulgación se refiere en general a sistemas de comunicación, y más en particular, a un rechazo de registro debido a la incompatibilidad de las características del Internet Celular de las Cosas (CloT).

Antecedentes

15 [0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente implantados para proporcionar diversos servicios de telecomunicación, tales como telefonía, video, datos, mensajería y radiodifusión. Los sistemas de comunicación inalámbrica típicos pueden emplear tecnologías de acceso múltiple que pueden admitir una comunicación con múltiples usuarios compartiendo recursos del sistema disponibles. Los ejemplos de dichas tecnologías de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división de código síncrono y división de tiempo (TD-SCDMA).

25 [0003] Estas tecnologías de acceso múltiple se han adoptado en diversas normas de telecomunicación para proporcionar un protocolo común que permite a diferentes dispositivos inalámbricos comunicarse a nivel municipal, nacional, regional e incluso global. Una norma de telecomunicaciones de ejemplo es la Nueva Radio (NR) 5G. La NR 5G es parte de una evolución continua de banda ancha móvil promulgada por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP) para cumplir con los nuevos requisitos asociados con latencia, fiabilidad, seguridad, escalabilidad (por ejemplo, con Internet de las cosas (IoT)) y otros requisitos. Algunos aspectos de la NR 5G pueden estar basados en la norma de evolución a largo plazo (LTE) 4G. Existe una necesidad de mejoras adicionales en la tecnología de NR 5G. Estas mejoras también pueden ser aplicables a otras tecnologías de acceso múltiple y a las normas de telecomunicación que emplean estas tecnologías.

35 [0004] QUALCOMM INCORPORATED: "Rejecting Attach Request due to unsupported CloT features", 3GPP DRAFT; C1-162683-DPATTACH REJECT_UNSUPPORTED_CIoT_FEATURES, PROYECTO DE COLABORACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. CT WG1, n.º Osaka; 20160523 - 20160527, 22 de mayo de 2016 (22/05/2016), describe el rechazo de la solicitud de conexión debido a características de CloT no compatibles. ALCATEL-LUCENT VODAFONE QUALCOMM ET AL.: "Introduction of attach procedure changes for CloT EPS optimisation", 3GPP DRAFT; 23401_CR2951 R9_CIoT_ (REL-13)_S2-161160 WAS S2-160836 WAS S2-154452 -ATTACH-CLEAN, PROYECTO DE COLABORACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SO, vol. SA WG2, n.º Sophia Antipolis, FRANCIA; 20160223 - 20160226, 6 de marzo de 2016 (06/03/2016), describe una introducción a los cambios de procedimiento de conexión para la optimización de EPS de CloT.

45 BREVE EXPLICACIÓN

50 [0005] A continuación, se ofrece una breve explicación simplificada de uno o más aspectos para proporcionar un entendimiento básico de dichos aspectos. Esta breve explicación no es una visión general exhaustiva de todos los aspectos contemplados, y no pretende identificar elementos clave o esenciales de todos los aspectos ni delimitar el alcance de algunos o de todos los aspectos. Su único propósito es presentar algunos conceptos de uno o más aspectos de forma simplificada como prelude de la descripción más detallada que se presenta más adelante.

55 [0006] CloT es un tipo de tecnología de comunicación inalámbrica que puede proporcionar determinadas características de CloT en la capa superior (por ejemplo, capa de estrato sin acceso (NAS)). Una lista no exhaustiva de características de CloT puede incluir transferencia de datos sobre el plano de control (por ejemplo, optimización de CloT del plano de control (CP)), un modo de suspensión/modo de reanudación de funcionamiento cuando los datos se envían a través de un plano de usuario (por ejemplo, optimización de CloT de plano de usuario (UP)), conexión de red sin conectividad de red de datos por paquetes (PDN) (por ejemplo, gestión de movilidad (EMM) del sistema de paquetes evolucionado extendido (EPS) registrada sin conexión de PDN) y soporte para servicio de mensajes cortos (SMS) sin conectar a ambos servicios de conmutación de circuitos (CS) y servicios de conmutación por paquetes (PS) (por ejemplo, conexión combinada). Debido a que los servicios de CS y los servicios de PS pueden ser independientes entre sí, los servicios de CS y los servicios de PS pueden o no ser compatibles simultáneamente con un UE y una entidad de red central. En determinadas configuraciones, la entidad de red central que gestiona los servicios de CS y los servicios de PS puede ser una entidad de gestión de movilidad (MME).

[0007] Cuando un equipo de usuario (UE) intenta registrarse en una red con la intención de usar una de las características de CloT, el UE puede indicar en una solicitud de registro (por ejemplo, que se envía a una entidad de red central) cuál de las características de CloT pretende usar el UE.

[0008] Una solicitud de registro enviada por el UE (por ejemplo, a la entidad de red central) puede indicar que el UE admite una o más características de CloT, tal como un procedimiento de conexión sin conectividad de PDN, optimización de CloT del CP y optimización de CloT del UP. Además, la solicitud de registro puede indicar que el UE desea usar la optimización de CloT del CP. En una configuración, la entidad de red central puede mantener una lista de características de CloT compatibles admitidas por la entidad de red central y características de CloT solicitadas asociadas con el UE.

[0009] La entidad de red central puede determinar si la(s) característica(s) (por ejemplo, optimización de CloT del CP) solicitada(s) por el UE es (son) compatible(s) con la entidad de red central, y si es así, la entidad de red central puede aceptar la solicitud de registro. Si la entidad de red central no admite la(s) característica(s) solicitada(s) (por ejemplo, optimización de CloT del CP), pero la entidad de red central admite una de las características de CloT indicadas por el UE, la entidad de red central puede aceptar la solicitud de registro.

[0010] Sin embargo, si la entidad de red central no admite ninguna de las características de CloT solicitadas por el UE (por ejemplo, optimización de CloT del CP) o las características de CloT compatibles (por ejemplo, procedimiento de conexión sin conectividad de PDN, optimización de CloT del CP y optimización de CloT del UP) indicadas en la solicitud de registro, la entidad de red central puede enviar un mensaje de rechazo de registro rechazando el registro del UE. Sin embargo, debido a que el mensaje de rechazo de registro puede no indicar el motivo del rechazo de registro (por ejemplo, que la PLMN y/o TA actual no admite ninguna de las características de CloT compatibles con el UE), el UE puede continuar intentando conectarse a la PLMN actual y/o al área de seguimiento actual (TA), que puede incrementar el tiempo que necesita el UE para conectarse a la red.

[0011] La presente divulgación proporciona una solución al incluir un valor de causa en el mensaje de rechazo de registro que puede hacer que el UE se conecte a una PLMN y/o TA que admita las características de CloT del UE. Por ejemplo, se puede incluir un primer valor de causa en el mensaje de rechazo de registro para hacer que el UE seleccione otra PLMN. De forma alternativa, se puede incluir un segundo valor de causa en el mensaje de rechazo de registro para hacer que el UE seleccione otra TA en la misma PLMN. Al proporcionar un valor de causa en el mensaje de rechazo de registro, se pueden reducir los problemas de compatibilidad con versiones anteriores, se puede reducir el esfuerzo de desarrollo para las redes de CloT, se puede reducir el comportamiento indefinido del UE y se puede reducir el tiempo dedicado a volver a intentar intentos de registro fallidos y a buscar una red que pueda aceptar la solicitud de registro.

[0012] En un aspecto de la divulgación, se proporcionan un procedimiento, un medio legible por ordenador y un aparato para comunicación inalámbrica. El aparato puede recibir una solicitud de registro que incluye características solicitadas de un UE. En un aspecto, las características solicitadas pueden incluir características de optimización de CloT. En determinados otros aspectos, las características de optimización de CloT pueden incluir al menos una optimización de EPS solicitada. En determinados otros aspectos, el aparato puede determinar rechazar la solicitud de registro en base a las características solicitadas. En determinados otros aspectos, el aparato puede seleccionar un valor de causa de una pluralidad de valores de causa para incluir en un mensaje de rechazo de registro al UE. En determinados otros aspectos, la pluralidad de valores de causa puede incluir al menos un primer valor de causa y un segundo valor de causa. En determinados otros aspectos, el primer valor de causa puede incluir un número de valor de causa. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa incluye un elemento de información de causa de EMM extendido. En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede ser el valor de causa # 15. En determinados otros aspectos, el primer valor de causa puede indicar que no hay celdas adecuadas en un área de seguimiento. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa puede indicar que la optimización de EPS solicitada no es compatible. En determinados otros aspectos, el aparato puede enviar el mensaje de rechazo de registro al UE.

[0013] En determinadas otras implementaciones, el aparato puede transmitir una solicitud de registro que incluye características solicitadas a una entidad de red central. En determinados aspectos, las características solicitadas pueden incluir características de optimización de CloT. En determinados otros aspectos, las características de optimización de CloT pueden incluir una optimización de EPS solicitada. En determinados otros aspectos, el aparato puede recibir un mensaje de rechazo de registro que incluye un valor de causa. En determinados otros aspectos, el valor de causa puede incluir uno de un primer valor de causa o un segundo valor de causa. En determinados otros aspectos, el primer valor de causa puede incluir un número de valor de causa. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa incluye un elemento de información de causa de EMM extendido. En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede ser el valor de causa # 15. En determinados otros aspectos, el primer valor de causa puede indicar que no hay celdas adecuadas en un área de seguimiento. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa puede indicar que la optimización de EPS solicitada no es compatible. En determinados otros aspectos, el aparato puede determinar si se busca otra área de seguimiento de una PLMN actual en base al valor de causa.

[0014] Para conseguir los fines anteriores y otros relacionados, los uno o más aspectos comprenden los rasgos característicos descritos en mayor detalle más adelante en el presente documento, y señalados en particular en las reivindicaciones. La siguiente descripción y las figuras adjuntas exponen en detalle determinados rasgos característicos ilustrativos de los uno o más aspectos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0015]

La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de sistema de comunicaciones inalámbricas y una red de acceso.

Las FIGS. 2A, 2B, 2C y 2D son diagramas que ilustran ejemplos de LTE de una estructura de trama de DL, de canales de DL dentro de la estructura de trama de DL, una estructura de trama de UL y canales de UL dentro de la estructura de trama de UL, respectivamente.

La FIG. 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un Nodo B evolucionado (eNB) y UE en una red de acceso.

La FIG. 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de manejo de la incompatibilidad entre características admitidas por el dispositivo y la red en un sistema de comunicación inalámbrica.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo de datos conceptual que ilustra el flujo de datos entre diferentes medios/componentes en un aparato ejemplar.

La FIG. 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato que emplea un sistema de procesamiento.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo de datos conceptual que ilustra el flujo de datos entre diferentes medios/componentes en un aparato ejemplar.

La FIG. 10 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato que emplea un sistema de procesamiento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0016] La descripción detallada expuesta a continuación en relación con las figuras adjuntas pretende ser una descripción de diversas configuraciones y no pretende representar las únicas configuraciones en las que se pueden llevar a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de permitir una plena comprensión de diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente a los expertos en la técnica que estos conceptos se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos ejemplos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar ofuscar dichos conceptos.

[0017] A continuación, se presentarán varios aspectos de sistemas de telecomunicación con referencia a diversos aparatos y procedimientos. Estos aparatos y procedimientos se describirán en la siguiente descripción detallada y se ilustrarán en las figuras adjuntas por diversos bloques, componentes, circuitos, procedimientos, algoritmos, etc. (denominados conjuntamente "elementos"). Estos elementos se pueden implementar usando hardware electrónico, software informático o cualquier combinación de los mismos. Que dichos elementos se implementen como hardware o software depende de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas al sistema global.

[0018] A modo de ejemplo, un elemento, o cualquier parte de un elemento o cualquier combinación de elementos se pueden implementar como un "sistema de procesamiento" que incluye uno o más procesadores. Los ejemplos de procesadores incluyen microprocesadores, microcontroladores, unidades de procesamiento de gráficos (GPU), unidades centrales de procesamiento (CPU), procesadores de aplicaciones, procesadores de señales digitales (DSP), procesadores informáticos de conjunto de instrucciones reducido (RISC), sistemas en un chip (SoC), procesadores de banda base, matrices de puertas programables *in situ* (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), máquinas de estado, lógica de puertas, circuitos de hardware discretos y otro tipo de hardware adecuado configurado para realizar las diversas funcionalidades descritas a lo largo de la presente divulgación. Uno o más procesadores del sistema de procesamiento pueden ejecutar software. Software se interpretará en sentido amplio para referirse a instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa,

programas, subprogramas, componentes de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de si se denominan software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo.

5

[0019] En consecuencia, en uno o más modos de realización de ejemplo, las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar en, o codificar como, una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen medios de almacenamiento informático. Los medios de almacenamiento pueden ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder por un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una ROM programable y borrable eléctricamente (EEPROM), un almacenamiento de disco óptico, un almacenamiento de disco magnético, otros dispositivos de almacenamiento magnético, combinaciones de los tipos mencionados anteriormente de medios legibles por ordenador, o cualquier otro medio que se pueda usar para almacenar código ejecutable por ordenador en forma de instrucciones o estructuras de datos a las que se puede acceder por un ordenador.

10

15

[0020] La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas y una red de acceso 100. El sistema de comunicaciones inalámbricas (también denominado red de área amplia inalámbrica (WWAN)) incluye las estaciones base 102, los UE 104 y un núcleo de paquetes evolucionado (EPC) 160. Las estaciones base 102 pueden incluir macroceldas (estación base celular de alta potencia) y/o celdas pequeñas (estación base celular de baja potencia). Las macroceldas incluyen estaciones base. Las celdas pequeñas incluyen femtoceldas, picoceldas y microceldas.

20

25

[0021] Las estaciones base 102 (denominadas conjuntamente red de acceso por radio terrestre del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) evolucionado (E-UTRAN)) interactúan con el EPC 160 a través de enlaces de red de retorno 132 (por ejemplo, interfaz S1). Además de otras funciones, las estaciones base 102 pueden realizar una o más de las siguientes funciones: transferencia de datos de usuario, cifrado y descifrado de canales de radio, protección de integridad, compresión de cabeceras, funciones de control de movilidad (por ejemplo, traspaso, conectividad dual), coordinación de interferencia entre celdas, establecimiento y liberación de conexiones, equilibrado de carga, distribución para mensajes de NAS, selección de nodos de NAS, sincronización, uso compartido de red de acceso por radio (RAN), servicio de radiodifusión y multidifusión multimedia (MBMS), seguimiento de abonados y equipos, gestión de información de RAN (RIM), radiolocalización, posicionamiento y entrega de mensajes de alerta. Las estaciones base 102 se pueden comunicar directa o indirectamente (por ejemplo, a través del EPC 160) entre sí sobre enlaces de red de retorno 134 (por ejemplo, interfaz X2). Los enlaces de red de retorno 134 pueden ser alámbricos o inalámbricos.

30

35

[0022] Las estaciones base 102 se pueden comunicar de forma inalámbrica con los UE 104. Cada una de las estaciones base 102 puede proporcionar cobertura de comunicación para una respectiva área de cobertura geográfica 110. Pueden existir áreas de cobertura geográfica 110 superpuestas. Por ejemplo, la celda pequeña 102' puede tener un área de cobertura 110' que se superpone al área de cobertura 110 de una o más macroestaciones base 102. Una red que incluye tanto celdas pequeñas como macroceldas se puede conocer como una red heterogénea. Una red heterogénea también puede incluir nodos B evolucionados (eNB) locales (HeNB), que pueden proporcionar servicio a un grupo restringido conocido como un grupo cerrado de abonados (CSG). Los enlaces de comunicación 120 entre las estaciones base 102 y los UE 104 pueden incluir transmisiones de enlace ascendente (UL) (también denominado enlace inverso) desde un UE 104 a una estación base 102 y/o transmisiones de enlace descendente (DL) (también denominado enlace directo) desde una estación base 102 a un UE 104. Los enlaces de comunicación 120 pueden usar tecnología de antena de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO), que incluye multiplexado espacial, formación de haces y/o diversidad de transmisión. Los enlaces de comunicación pueden ser a través de una o más portadoras. Las estaciones base 102/los UE 104 pueden usar espectro de hasta Y MHz (por ejemplo, 5, 10, 15, 20, 100 MHz) de ancho de banda por portadora asignados en una agregación de portadoras de hasta un total de Yx MHz (x portadoras de componente) usadas para la transmisión en cada dirección. Las portadoras pueden o no ser contiguas entre sí. La asignación de portadoras puede ser asimétrica con respecto al DL y UL (por ejemplo, para el DL se pueden asignar más o menos portadoras que para el UL). Las portadoras de componente pueden incluir una portadora de componente primaria y una o más portadoras de componente secundarias. Una portadora de componente primaria se puede denominar celda primaria (PCell) y una portadora de componente secundaria se puede denominar celda secundaria (SCell).

40

45

50

55

[0023] Determinados UE 104 pueden comunicarse entre sí usando el enlace de comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) 192. El enlace de comunicación D2D 192 puede usar el espectro de WWAN de DL/UL. El enlace de comunicación D2D 192 puede usar uno o más canales de enlace lateral, tales como un canal de radiodifusión de enlace lateral físico (PSBCH), un canal de descubrimiento de enlace lateral físico (PSDCH), un canal compartido de enlace lateral físico (PSSCH) y un canal de control de enlace lateral físico (PSCCH). La comunicación D2D puede ser a través de una variedad de sistemas de comunicaciones inalámbricas D2D, tal como, por ejemplo, FlashLinQ, WiMedia, Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi basado en el estándar IEEE 802.11, LTE o NR.

60

65

[0024] El sistema de comunicaciones inalámbricas puede incluir además un punto de acceso wifi (AP) 150 en comunicación con estaciones wifi (STA) 152 por medio de enlaces de comunicación 154 en un espectro de frecuencias sin licencia de 5 GHz. Cuando se comunican en un espectro de frecuencias sin licencia, las STA 152/el AP 150 pueden realizar una evaluación de canal despejado (CCA) antes de comunicarse para determinar si el canal está disponible.

[0025] La celda pequeña 102' puede funcionar en un espectro de frecuencias con licencia y/o sin licencia. Cuando funciona en un espectro de frecuencias sin licencia, la celda pequeña 102' puede emplear NR y usar el mismo espectro de frecuencias sin licencia de 5 GHz que usa el AP wifi 150. La celda pequeña 102', que emplea NR en un espectro de frecuencias sin licencia, puede ampliar la cobertura y/o incrementar la capacidad de la red de acceso.

[0026] El gNodo B (gNB) 180 puede funcionar en frecuencias de onda milimétrica (mmW) y/o frecuencias cercanas a mmW en comunicación con el UE 104. Cuando el gNB 180 funciona en frecuencias de mmW o cercanas a mmW, el gNB 180 se puede denominar estación base de mmW. La frecuencia extremadamente alta (EHF) es parte de la RF en el espectro electromagnético. La EHF tiene un intervalo de 30 GHz a 300 GHz y una longitud de onda entre 1 milímetro y 10 milímetros. Las ondas de radio de la banda se pueden denominar ondas milimétricas. La cercana a mmW se puede extender hasta una frecuencia de 3 GHz con una longitud de onda de 100 milímetros. La banda de frecuencia superalta (SHF) se extiende entre 3 GHz y 30 GHz, también conocida como onda centimétrica. Las comunicaciones que usan la banda de radiofrecuencias de mmW/cercana a mmW tienen una pérdida de trayectoria extremadamente alta y un corto alcance. La estación base de mmW 180 puede utilizar formación de haces 184 con el UE 104 para compensar la pérdida de trayectoria extremadamente alta y el corto alcance.

[0027] El EPC 160 puede incluir una MME 162, otras MME 164, una pasarela de servicio 166, una pasarela de servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia (MBMS) 168, un centro de servicio de multidifusión y radiodifusión (BM-SC) 170 y una pasarela de PDN 172. La MME 162 puede estar en comunicación con un servidor de abonados locales (HSS) 174. La MME 162 es el nodo de control que procesa la señalización entre los UE 104 y el EPC 160. En general, la MME 162 proporciona gestión de portador y de conexión. Todos los paquetes de protocolo de Internet (IP) de usuario se transfieren a través de la pasarela de servicio 166, que por sí misma está conectada a la pasarela de PDN 172. La pasarela de PDN 172 proporciona asignación de direcciones IP de UE, así como otras funciones. La pasarela de PDN 172 y el BM-SC 170 están conectados a los servicios IP 176. Los servicios IP 176 pueden incluir Internet, una intranet, un subsistema multimedia IP (IMS), un servicio de transmisión en continuo con PS y/u otros servicios IP. El BM-SC 170 puede proporcionar funciones para el suministro y la entrega de servicios de usuario MBMS. El BM-SC 170 puede servir como punto de entrada para la transmisión MBMS de proveedor de contenido, se puede usar para autorizar e iniciar servicios de portador MBMS dentro de una red móvil terrestre pública (PLMN) y se puede usar para programar transmisiones MBMS. La pasarela MBMS 168 se puede usar para distribuir tráfico MBMS a las estaciones base 102 pertenecientes a un área de red de frecuencia única de multidifusión y radiodifusión (MBSFN) que realiza la radiodifusión de un servicio particular y puede ser responsable de la gestión de sesiones (inicio/parada) y de la recopilación de información de tarificación relacionada con el eMBMS.

[0028] La estación base también se puede denominar gNB, nodo B, nodo B evolucionado (eNB), punto de acceso, estación transceptora base, estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios ampliados (ESS) o con alguna otra terminología adecuada. La estación base 102 proporciona un punto de acceso al EPC 160 para un UE 104. Los ejemplos de UE 104 incluyen un teléfono móvil, un teléfono inteligente, un teléfono con protocolo de inicio de sesión (SIP), un ordenador portátil, un asistente digital personal (PDA), una radio satelital, un sistema de posicionamiento global, un dispositivo multimedia, un dispositivo de vídeo, un reproductor de audio digital (por ejemplo, reproductor de MP3), una cámara, una consola de juegos, una tableta, un dispositivo inteligente, un dispositivo portátil, un vehículo, un medidor eléctrico, una bomba de gas, una tostadora o cualquier otro dispositivo de funcionamiento similar. Algunos de los UE 104 se pueden denominar dispositivos de IoT (por ejemplo, parquímetro, bomba de gas, tostadora, vehículos, etc.). El UE 104 también se puede denominar estación, estación móvil, estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, microteléfono, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada.

[0029] En referencia nuevamente a la FIG. 1, en determinados aspectos, el UE 104 o la red (por ejemplo, la MME 162) se puede configurar para gestionar (198) el rechazo de registro debido a la incompatibilidad de la característica de CloT. Los detalles de las operaciones realizadas en 198 se describirán con más detalle a continuación con respecto a las FIGS. 4-12.

[0030] La FIG. 2A es un diagrama 200 que ilustra un ejemplo de estructura de trama de DL en LTE. La FIG. 2B es un diagrama 230 que ilustra un ejemplo de canales dentro de la estructura de trama de DL en LTE. La FIG. 2C es un diagrama 250 que ilustra un ejemplo de estructura de trama de UL en LTE. La FIG. 2D es un diagrama 280

que ilustra un ejemplo de canales dentro de la estructura de trama de UL en LTE. Otras tecnologías de comunicación inalámbrica pueden tener una estructura de trama diferente y/o canales diferentes. En LTE, una trama (10 ms) se puede dividir en 10 subtramas del mismo tamaño. Cada subtrama puede incluir dos ranuras temporales consecutivas. Se puede usar una rejilla de recursos para representar las dos ranuras temporales, incluyendo cada ranura temporal uno o más bloques de recursos (RB) concurrentes en el tiempo (también denominados RB físicos (PRB)). La rejilla de recursos está dividida en múltiples elementos de recurso (RE). En LTE, para un prefijo cíclico normal, un RB contiene 12 subportadoras consecutivas en el dominio de la frecuencia y 7 símbolos consecutivos (para DL, símbolos OFDM; para UL, símbolos SC-FDMA) en el dominio del tiempo, para un total de 84 RE. Para un prefijo cíclico extendido, un RB contiene 12 subportadoras consecutivas en el dominio de frecuencia y 6 símbolos consecutivos en el dominio de tiempo, para un total de 72 RE. El número de bits transportados por cada RE depende del esquema de modulación.

[0031] Como se ilustra en la FIG. 2A, algunos de los RE transportan señales de referencia (piloto) de DL (DL-RS) para la estimación de canal en el UE. La DL-RS puede incluir señales de referencia específicas de celda (CRS) (a veces también llamadas RS comunes), señales de referencia específicas de UE (UE-RS) y señales de referencia de información de estado de canal (CSI-RS). La FIG. 2A ilustra CRS para los puertos de antena 0, 1, 2 y 3 (indicados como R_0 , R_1 , R_2 y R_3 , respectivamente), UE-RS para el puerto de antena 5 (indicado como R_5) y CSI-RS para el puerto de antena 15 (indicado como R). La FIG. 2B ilustra un ejemplo de diversos canales dentro de una subtrama de DL de una trama. El canal físico indicador de formato de control (PCFICH) está dentro del símbolo 0 de la ranura 0 y transporta un indicador de formato de control (CFI) que indica si el canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) ocupa 1, 2 o 3 símbolos (la FIG. 2B ilustra un PDCCH que ocupa 3 símbolos). El PDCCH transporta información de control de enlace descendente (DCI) dentro de uno o más elementos de canal de control (CCE), incluyendo cada CCE nueve grupos de RE (REG), incluyendo cada REG cuatro RE consecutivos en un símbolo de OFDM. Un UE se puede configurar con un PDCCH potenciado específico de UE (ePDCCH) que también transporta DCI. El ePDCCH puede tener 2, 4 u 8 pares de RB (la FIG. 2B muestra dos pares de RB, incluyendo cada subconjunto un par de RB). El canal físico indicador (PHICH) de solicitud de repetición automática (ARQ) híbrida (HARQ) también está dentro del símbolo 0 de la ranura 0 y transporta el indicador HARQ (HI) que indica retroalimentación de acuse de recibo (ACK)/ACK negativo (NACK) de HARQ en base al canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH). El canal de sincronización principal (PSSCH) está dentro del símbolo 6 de la ranura 0 dentro de las subtramas 0 y 5 de una trama, y transporta una señal de sincronización principal (PSS) que un UE usa para determinar la temporización de subtramas y una identidad de capa física. El canal de sincronización secundaria (SSCH) está dentro del símbolo 5 de la ranura 0 dentro de las subtramas 0 y 5 de una trama, y transporta una señal de sincronización secundaria (SSS) que un UE usa para determinar un número de grupo de identidad de celda de capa física. En base a la identidad de capa física y al número de grupo de identidad de celda de capa física, el UE puede determinar un identificador de celda física (PCI). En base al PCI, el UE puede determinar las ubicaciones de la DL-RS mencionada anteriormente. El canal físico de radiodifusión (PBCH) está dentro de los símbolos 0, 1, 2, 3 de la ranura 1 de la subtrama 0 de una trama y transporta un bloque de información maestro (MIB). El MIB proporciona un número de RB en el ancho de banda del sistema de DL, una configuración de PHICH y un número de trama de sistema (SFN). El canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) transporta datos de usuario, información de sistema de radiodifusión no transmitida a través del PBCH tal como bloques de información de sistema (SIB) y mensajes de radiolocalización.

[0032] Como se ilustra en la FIG. 2C, algunos de los RE transportan señales de referencia de desmodulación (DM-RS) para la estimación de canal en el eNB. El UE puede transmitir adicionalmente señales de referencia de sondeo (SRS) en el último símbolo de una subtrama. Las SRS pueden tener una estructura de peine, y un UE puede transmitir SRS en uno de los peines. Un eNB puede usar las SRS para una estimación de calidad de canal para permitir la programación dependiente de la frecuencia en el UL. La FIG. 2D ilustra un ejemplo de diversos canales dentro de una subtrama de UL de una trama. Un canal físico de acceso aleatorio (PRACH) puede estar dentro de una o más subtramas dentro de una trama en base a la configuración de PRACH. El PRACH puede incluir seis pares de RB consecutivos dentro de una subtrama. El PRACH permite al UE realizar el acceso inicial al sistema y lograr la sincronización de UL. Un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) puede estar ubicado en los bordes del ancho de banda del sistema de UL. El PUCCH transporta información de control de enlace ascendente (UCI), tal como solicitudes de programación, un indicador de calidad de canal (CQI), un indicador de matriz de precodificación (PMI), un indicador de clasificación (RI) y retroalimentación de ACK/NACK de HARQ. El PUSCH transporta datos y se puede usar adicionalmente para transportar un informe de estado de memoria intermedia (BSR), un informe de margen de potencia (PHR) y/o UCI.

[0033] La FIG. 3 es un diagrama de bloques de un eNB 310 en comunicación con un UE 350 en una red de acceso. En el DL, los paquetes IP del EPC 160 se pueden proporcionar a un controlador/procesador 375. El controlador/procesador 375 implementa una funcionalidad de capa 3 y de capa 2. La capa 3 incluye una capa de control de recursos de radio (RRC), y la capa 2 incluye una capa de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDPCP), una capa de control de enlace de radio (RLC) y una capa de control de acceso al medio (MAC). El controlador/procesador 375 proporciona funcionalidad de capa RRC asociada con la radiodifusión de información de sistema (por ejemplo, MIB, SIB), el control de conexión RRC (por ejemplo, la radiolocalización de conexión RRC, el establecimiento de conexión RRC, la modificación de conexión RRC y la liberación de conexión RRC), la movilidad de tecnología de acceso interruido (RAT) y la configuración de medición para informes de

medición de UE; funcionalidad de capa PDCP asociada con la compresión/descompresión de cabeceras, la seguridad (el cifrado, el descifrado, la protección de integridad, la verificación de integridad) y las funciones de soporte de traspaso; funcionalidad de capa RLC asociada con la transferencia de unidades de datos en paquetes de capa superior (PDU), la corrección de errores a través de ARQ, la concatenación, la segmentación y el reensamblaje de unidades de datos de servicio (SDU) RLC, la resegmentación de PDU de datos RLC y el reordenamiento de PDU de datos RLC; y funcionalidad de capa MAC asociada con el mapeo entre canales lógicos y canales de transporte, el multiplexado de las MAC SDU en bloques de transporte (TB), el desmultiplexado de las MAC SDU de los TB, la comunicación de información de programación, la corrección de errores a través de HARQ, la gestión de prioridades y la priorización de canales lógicos.

[0034] El procesador de transmisión (TX) 316 y el procesador de recepción (RX) 370 implementan la funcionalidad de capa 1 asociada con diversas funciones de procesamiento de señales. La capa 1, que incluye una capa física (PHY), puede incluir detección de errores en los canales de transporte, codificación/descodificación con corrección de errores hacia adelante (FEC) de los canales de transporte, intercalado, igualación de velocidad, correlación en canales físicos, modulación/desmodulación de canales físicos y procesamiento de antenas de MIMO. El procesador de TX 316 maneja la correlación a constelaciones de señal en base a diversos esquemas de modulación (por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación por desplazamiento de fase M-aria (M-PSK), modulación de amplitud en cuadratura M-aria (M-QAM)). A continuación, se pueden separar los símbolos codificados y modulados en flujos paralelos. A continuación, se correlaciona cada flujo a una subportadora de OFDM, se multiplexa con una señal de referencia (por ejemplo, piloto) en el dominio de tiempo y/o de frecuencia, y a continuación, se combinan entre sí usando una transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) para producir un canal físico que transporta un flujo de símbolos de OFDM en el dominio de tiempo. El flujo de OFDM se precodifica espacialmente para producir múltiples flujos espaciales. Las estimaciones de canal de un estimador de canal 374 se pueden usar para determinar el esquema de codificación y modulación, así como para el procesamiento espacial. La estimación de canal se puede derivar de una señal de referencia y/o de retroalimentación de condición de canal transmitida por el UE 350. A continuación, cada flujo espacial se puede proporcionar a una antena 320 diferente por medio de un transmisor 318TX separado. Cada transmisor TX 318 puede modular una portadora de RF con un respectivo flujo espacial para su transmisión.

[0035] En el UE 350, cada receptor 354RX recibe una señal a través de su antena 352 respectiva. Cada receptor 354RX recupera información modulada en una portadora de RF y proporciona la información al procesador de recepción (RX) 356. El procesador de TX 368 y el procesador de RX 356 implementan una funcionalidad de capa 1 asociada con diversas funciones de procesamiento de señal. El procesador de RX 356 puede realizar un procesamiento espacial en la información para recuperar cualquier flujo espacial destinado al UE 350. Si hay múltiples flujos espaciales destinados al UE 350, se pueden combinar por el procesador de RX 356 en un único flujo de símbolos de OFDM. A continuación, el procesador de RX 356 convierte el flujo de símbolos de OFDM del dominio de tiempo al dominio de frecuencia usando una transformada rápida de Fourier (FFT). La señal de dominio de frecuencia comprende un flujo de símbolos de OFDM separado para cada subportadora de la señal de OFDM. Los símbolos en cada subportadora y la señal de referencia se recuperan y se desmodulan determinando los puntos de constelación de señales con mayor probabilidad de ser transmitidos por el eNB 310. Estas decisiones flexibles se pueden basar en estimaciones de canal calculadas por el estimador de canal 358. A continuación, las decisiones flexibles se descodifican y desentrelazan para recuperar los datos y las señales de control que el eNB 310 ha transmitido originalmente en el canal físico. A continuación, los datos y las señales de control se proporcionan al controlador/procesador 359, que implementa la funcionalidad de capa 3 y de capa 2.

[0036] El controlador/procesador 359 puede estar asociado a una memoria 360 que almacena códigos y datos de programa. La memoria 360 se puede denominar medio legible por ordenador. En el UL, el controlador/procesador 359 proporciona desmultiplexado entre canales de transporte y lógicos, reensamblaje de paquetes, descifrado, descompresión de cabeceras y procesamiento de señales de control para recuperar paquetes IP del EPC 160. El controlador/procesador 359 también es responsable de la detección de errores usando un protocolo de ACK y/o NACK para admitir operaciones de HARQ.

[0037] De forma similar a la funcionalidad descrita en relación con la transmisión de DL por el eNB 310, el controlador/procesador 359 proporciona funcionalidad de capa RRC asociada con la adquisición de información de sistema (por ejemplo, MIB, SIB), las conexiones RRC y los informes de medición; funcionalidad de capa PDCP asociada con la compresión/descompresión de cabeceras y la seguridad (el cifrado, el descifrado, la protección de integridad, la verificación de integridad); funcionalidad de capa RLC asociada con la transferencia de PDU de capa superior, la corrección de errores a través de ARQ, la concatenación, la segmentación y reensamblaje de RLC SDU, la resegmentación de PDU de datos RLC y el reordenamiento de PDU de datos RLC; y funcionalidad de capa MAC asociada con el mapeo entre canales lógicos y canales de transporte, el multiplexado de MAC SDU en unos TB, el desmultiplexado de MAC SU de los TB, la comunicación de información de programación, la corrección de errores a través de HARQ, la gestión de prioridades y la priorización de canales lógicos.

[0038] El procesador de TX 368 puede usar estimaciones de canal obtenidas por un estimador de canal 358 a partir de una señal de referencia o una retroalimentación, transmitidas por el eNB 310, para seleccionar los

esquemas de codificación y modulación adecuados y facilitar el procesamiento espacial. Los flujos espaciales generados por el procesador de TX 368 se pueden proporcionar a diferentes antenas 352 por medio de transmisores 354TX separados. Cada transmisor 354TX puede modular una portadora de RF con un respectivo flujo espacial para su transmisión.

[0039] La transmisión UL se procesa en el eNB 310 de manera similar a la descrita en relación con la función de receptor en el UE 350. Cada receptor 318RX recibe una señal a través de su respectiva antena 320. Cada receptor 318RX recupera información modulada en una portadora de RF y proporciona la información a un procesador de RX 370.

[0040] El controlador/procesador 375 puede estar asociado a una memoria 376 que almacena códigos y datos de programa. La memoria 376 se puede denominar medio legible por ordenador. En el UL, el controlador/procesador 375 proporciona desmultiplexado entre canales de transporte y lógicos, reensamblaje de paquetes, descifrado, descompresión de cabeceras, procesamiento de señales de control para recuperar paquetes IP del UE 350. Los paquetes IP del controlador/procesador 375 se pueden proporcionar al EPC 160. El controlador/procesador 375 también es responsable de la detección de errores usando un protocolo de ACK y/o NACK para admitir operaciones de HARQ.

[0041] CloT es un tipo de tecnología de comunicación inalámbrica que puede proporcionar determinadas características de CloT en la capa superior (por ejemplo, capa de NAS). Una lista no exhaustiva de características de CloT puede incluir la transferencia de datos a través del plano de control (por ejemplo, optimización de CloT del CP), un modo de suspensión/modo de reanudación de funcionamiento cuando los datos se envían a través de un plano de usuario (por ejemplo, optimización de CloT del UP), conexión de red sin conectividad de PDN (por ejemplo, EMM-REGISTRADO sin conexión de PDN) y soporte para SMS sin conectarse a los servicios de CS y de PS (por ejemplo, conexión combinada). Debido a que los servicios de CS y los servicios de PS pueden ser independientes entre sí, los servicios de CS y los servicios de PS pueden o no ser compatibles simultáneamente con un UE y/o una entidad de red central. En determinadas configuraciones, la entidad de red central que gestiona los servicios de CS y los servicios de PS puede ser una MME.

[0042] Cuando un UE intenta registrarse en una red y usa una o más de las características de CloT, el UE puede indicar en una solicitud de registro (por ejemplo, que se envía a una entidad de red central) cuál de las características de CloT pretende usar el UE. "Registro", como se usa en el presente documento, puede referirse a un procedimiento de conexión o un procedimiento de actualización de TA. Una "solicitud de registro" y/o un "mensaje de rechazo de registro" como se usa en el presente documento puede referirse al envío de un mensaje de solicitud de conexión, un mensaje de rechazo de conexión, un mensaje de solicitud de actualización de área de seguimiento (TAU) y/o un mensaje de rechazo de TAU. Un "valor de causa" como se usa en el presente documento puede referirse a un elemento de información de causa (IE).

[0043] Una solicitud de registro enviada por el UE (por ejemplo, a la entidad de red central) puede indicar que el UE admite un procedimiento de conexión sin conectividad de PDN, optimización de CloT del CP y optimización de CloT del UP. Además, la solicitud de registro puede indicar que el UE desea usar la optimización de CloT del CP. En una configuración, la entidad de red central puede mantener una lista de características de CloT admitidas por la entidad de red central y características de CloT solicitadas asociadas con el UE.

[0044] La entidad de red central puede determinar si la(s) característica(s) de CloT (por ejemplo, optimización de CloT del CP) solicitada(s) por el UE es (son) compatible(s) con la entidad de red central, y si es así, la entidad de red central puede aceptar la solicitud de registro. Si la entidad de red central no admite la(s) característica(s) solicitada(s) (por ejemplo, optimización de CloT del CP), pero la entidad de red central admite una de las características de CloT solicitadas por el UE, la entidad de red central puede aceptar la solicitud de registro.

[0045] Sin embargo, si la entidad de red central no admite ninguna de las características de CloT solicitadas por el UE (por ejemplo, optimización de CloT del CP) o las características de CloT compatibles con el UE (por ejemplo, procedimiento de conexión sin conectividad de PDN, optimización de CloT del CP y optimización de CloT del UP) indicadas en la solicitud de registro, la entidad de red central puede enviar un mensaje de rechazo de registro que rechaza el registro del UE.

[0046] Sin embargo, debido a que el mensaje de rechazo de registro puede no indicar el motivo del rechazo de registro (por ejemplo, que la PLMN y/o TA actual no admite ninguna de las características de CloT compatibles con el UE), el UE puede continuar intentando conectarse a la PLMN y/o TA actual, lo cual puede incrementar el tiempo que necesita el UE para conectarse a la red.

[0047] En determinados escenarios, la incompatibilidad de la característica de CloT puede no ser detectada por la red. Por ejemplo, la incompatibilidad de la característica de CloT se puede detectar en base a las indicaciones de SIB por la red 1) cuando un UE solicita SMS sin conexión combinada y la red no admite SMS sin conexión combinada, y 2) cuando el UE funciona en modo WB-S1 y solo admite la transferencia de datos S1-U, y la red no admite la transferencia de datos S1-U. Además, las indicaciones de SIB sobre el soporte de red para las

optimizaciones de CloT representan un caso raro de capacidades de red central anunciadas en la red de radio. Las indicaciones de SIB pueden requerir una implementación coordinada de las características de CloT en la red de radio y la red central. Por lo tanto, la necesidad de rechazar la solicitud de registro debido a la incompatibilidad de la característica de CloT entre la red y el UE puede necesitar abordarse en los escenarios en los que la red proporciona indicaciones de SIB.

[0048] La presente divulgación proporciona una solución a los problemas analizados anteriormente al incluir un valor de causa en el mensaje de rechazo de registro. El valor de causa puede hacer que el UE se conecte a una PLMN y/o TA que admita las características de CloT del UE.

[0049] En una configuración, la información asociada con las características de CloT solicitadas por el UE y las características de CloT compatibles con el UE incluidas en la solicitud de registro pueden indicar un comportamiento de red preferente a la entidad de red central. Si el comportamiento de red preferente (por ejemplo, las características de CloT compatibles con el UE incluidas en la solicitud de registro) incluidas en la solicitud de registro es incompatible con las características de CloT compatibles con la entidad de red central (por ejemplo, el UE indica soporte para la optimización de CloT del CP y la entidad de red central solo admite la optimización de CloT del UP), la entidad de red central puede rechazar el mensaje de rechazo de registro con un valor de causa apropiado (por ejemplo, un valor de causa que evite intentar registrarse en la PLMN actual y/o TA actual).

[0050] Por ejemplo, se puede incluir un primer valor de causa en el mensaje de rechazo de registro para hacer que el UE seleccione otra PLMN. De forma alternativa, se puede incluir un segundo valor de causa en el mensaje de rechazo de registro para hacer que el UE seleccione otra TA en la misma PLMN

[0051] Al proporcionar un valor de causa en el mensaje de rechazo de registro, se pueden reducir los problemas de compatibilidad con versiones anteriores (por ejemplo, la capacidad de los UE heredados para poder funcionar mediante el uso de técnicas heredadas al ignorar las nuevas características, mientras que los nuevos UE pueden aprovechar las nuevas características), se puede reducir el esfuerzo de desarrollo para las redes de CloT, se puede reducir el comportamiento indefinido del UE y se puede reducir el tiempo dedicado a volver a intentar intentos de registro fallidos y el tiempo de búsqueda de una red que pueda aceptar la solicitud de registro.

[0052] La FIG. 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de manejo de la incompatibilidad entre características admitidas por el dispositivo y la red en un sistema de comunicación inalámbrica 400. En este ejemplo, el sistema de comunicación inalámbrica 400 puede incluir un UE 406 (por ejemplo, el UE 104, 350, 406, 650, el aparato 902/902') y una entidad de red central 402 (por ejemplo, la MME 162, la entidad de red central 402, 950, el aparato 602/602', una entidad de red central en una red NR 5G).

[0053] En 410, el UE 406 puede enviar una solicitud de registro que incluye una solicitud de características de CloT a la entidad de red central 402. Por ejemplo, las características de optimización de CloT que pueden indicarse en la solicitud de registro incluyen soporte para un procedimiento de conexión sin conectividad de PDN, optimización de CloT del CP, optimización de CloT del UP, SMS sin conexión combinada y/o transferencia de datos S1-U.

[0054] En 412, la entidad de red central 402 puede determinar rechazar la solicitud de registro del UE 406. En una configuración, la entidad de red central 402 puede determinar si hay compatibilidad entre las características de CloT solicitadas por el UE y las características de CloT admitidas por la entidad de red central 402. Si no hay compatibilidad de características de CloT entre el UE 406 y la entidad de red central 402, la entidad de red central 402 puede determinar rechazar la solicitud de registro.

[0055] En determinados escenarios, la entidad de red central 402 puede indicar a uno o más UE qué características de CloT son compatibles con la entidad de red central 402 en un SIB (por ejemplo, una indicación de SIB que se radiodifunde o transmite a los UE circundantes). En determinados escenarios, la incompatibilidad de características de CloT entre la entidad de red central 402 y el UE 406 puede no ser detectada en base a las indicaciones de SIB. Los escenarios en los que no se puede detectar la incompatibilidad de la característica de CloT incluyen 1) cuando la red no admite SMS sin conexión combinada solicitada por el UE y 2) cuando la red no admite transferencia de datos S1-U y el UE funciona en modo WB -S1 y solo es compatible con la transferencia de datos S1-U.

[0056] Además, las indicaciones de SIB que indican características de CloT compatibles pueden representar un caso de capacidades de red de radio anunciadas en la red. Las indicaciones de SIB pueden usar una implementación totalmente coordinada de las características de CloT en una red de radio y la red central. Las indicaciones de SIB pueden no ser una característica esencial o incluso necesaria desde el punto de vista de la red de radio. La red de radio puede incluir estaciones base (por ejemplo, celdas) que se comunican por aire con los UE. Las estaciones base pueden estar conectadas a la red central (por ejemplo, por cable) que puede incluir entidades de red (por ejemplo, MME, HSS, etc.). La red central puede gestionar datos de abono, control de acceso, etc., y comunicarse con una red externa (por ejemplo, Internet).

[0057] En 416, la entidad de red central 402 puede seleccionar un valor de causa para incluir en el mensaje de rechazo de registro. En una configuración, la entidad de red central 402 puede determinar qué valor de causa incluir en el mensaje de rechazo de registro basado en uno o más de 1) si el UE 406 está en modo de banda estrecha (NB) S1 (NB-S1) o en modo de banda ancha (WB) S1 (WB-S1) (por ejemplo, la entidad de red central 402 puede recibir información de la red de radio que indica si el UE 406 funciona en modo NB-S1 o en modo WB-S1), 2) conocimiento de las características de CloT compatibles en el despliegue local, tal como la disponibilidad de otra área de seguimiento (por ejemplo, en otra frecuencia) en la misma área de la PLMN actual con la que el UE 406 podría intentar registrarse, etc., y/u 3) otra información disponible en la entidad de red central 402.

[0058] Si la solicitud de registro y/o una solicitud de actualización de TA se rechaza debido a la incompatibilidad entre las características de CloT (por ejemplo, optimizaciones de EPS de CloT) admitidas por el UE 406 y las características de CloT admitidas por la red, la entidad de red central 402 puede establecer el valor de causa de EMM en el # 15 que indica que "no hay celdas adecuadas en el área de seguimiento". Si la entidad de red central 402 determina que el UE 406 necesita buscar otra PLMN (por ejemplo, en lugar de buscar una celda adecuada en otra TA de la PLMN actual), la entidad de red central 402 puede incluir el IE de causa de EMM extendido con un valor que indica que la "optimización de EPS solicitada no es compatible".

[0059] Si la entidad de red central 402 determina que el UE 406 puede no encontrar otra TA digna de intento de registro (por ejemplo, un TA que admita las características de CloT compatibles con el UE 406), la entidad de red central 402 puede incluir un valor de causa en el mensaje de rechazo de registro que hace que el UE 406 seleccione otra red (por ejemplo, otra PLMN). Para hacer que el UE 406 seleccione otra PLMN, en una primera configuración, se puede incluir en el mensaje de rechazo de registro el valor de causa # 15 con IE de causa de EMM extendido establecido en "optimización de EPS solicitada no compatible" (por ejemplo, un nuevo valor) por la entidad de red central 402. Para hacer que el UE 406 seleccione otra PLMN, en una segunda configuración, la entidad de red central 402 puede seleccionar un nuevo valor de causa (por ejemplo, un nuevo valor de causa # xy) que indica que la "optimización de EPS solicitada no es compatible" e incluirse en el mensaje de rechazo de registro.

[0060] Una ventaja asociada con la primera configuración puede ser que el valor de causa # 15 con IE de causa de EMM extendido establecido en "optimización de EPS solicitada no compatible" sea compatible con versiones anteriores de los UE heredados. Es decir, los UE heredados pueden ignorar el nuevo valor en el IE de causa de EMM extendido establecido en "optimización de EPS solicitada no compatible" y usar el comportamiento heredado correspondiente al valor de causa # 15. Una ventaja asociada con la segunda configuración puede incluir que el nuevo valor de causa # xy se puede usar para definir un comportamiento de UE totalmente dedicado. La tabla 1 que se ve a continuación incluye detalles adicionales con respecto a los IE de causa de EMM extendido.

Tabla 1

Valor de E-UTRAN permitida (octeto 1, bit 1)	
Bit	
1	
0	E-UTRAN permitida
1	E-UTRAN no permitida
Información de optimización de EPS (octeto 1, bit 2)	
Bit	
2	
0	sin información de optimización de EPS
1	optimización de EPS solicitada no compatible
El bit 3 y el bit 4 del octeto 1 son de reposición y se codificarán como cero. El bit 1 y el bit 2 del octeto 1 no se establecerán en 1 simultáneamente.	

[0061] Como se ve anteriormente en la tabla 1, un IE de causa de EMM extendido puede contener un mapa de bits donde se usan determinados bits para transmitir información específica al UE 406. En particular, el bit 2 en el octeto 1 del IE de causa de EMM extendido se puede usar para indicar al UE 406 si el mensaje de rechazo de registro se debe a que las características de CloT solicitadas por el UE 406 no son compatibles con la red. Cuando el bit se establece en '0', el IE de causa de EMM extendido no contiene ninguna información específica sobre el motivo del rechazo. Cuando el bit se establece en '1', el rechazo se debe a que las características de CloT solicitadas por el UE 406 no son compatibles con la red.

[0062] Si la entidad de red central 402 determina que el UE 406 puede encontrar otra TA digna de intento de registro (por ejemplo, un TA que admita las características de CloT solicitadas y/o admitidas por el UE), la entidad de red central 402 puede seleccionar un valor de causa que haga que el UE 406 seleccione otra TA en la misma red (por ejemplo, la PLMN actual). Por ejemplo, se puede seleccionar el valor de causa # 15 sin el valor de causa de EMM extendido establecido en "optimización de EPS solicitada no compatible" o en un nuevo valor de causa (por ejemplo, nuevo valor de causa # xy) dedicado a este escenario de rechazo.

[0063] En 418, la entidad de red central 402 puede enviar el mensaje de rechazo de registro que incluye el valor de causa seleccionado al UE 406.

5 **[0064]** En 420, el UE 406 puede determinar su comportamiento en base al valor de causa incluido en el mensaje de rechazo de registro. Dependiendo del valor de causa recibido en el mensaje de rechazo de registro, el UE 406 puede buscar otra TA (por ejemplo, cuando se recibe el valor de causa # 15 sin el valor de causa de EMM extendido establecido en "optimización de EPS solicitada no compatible"), o buscar otra PLMN (por ejemplo, cuando se recibe el valor de causa # 15 con el valor de causa de EMM extendido establecido en "optimización de EPS solicitada no compatible"). En otro ejemplo, el UE 406 puede buscar otra TA cuando se recibe un valor de causa existente (por ejemplo, # 15) (con un valor de causa de EMM extendido opcional), y buscar otra PLMN cuando se recibe el nuevo valor de causa (por ejemplo, # xy). En una configuración, el UE puede buscar otra TA en la misma PLMN buscando y/o escaneando otras celdas disponibles que están en un TA diferente (por ejemplo, el TA al que pertenece una celda puede ser indicado en la radiodifusión de SIB por la celda).

15 **[0065]** Hacer que el UE 406 busque otra TA puede ser útil en los despliegues de múltiples frecuencias que se encuentran en las redes de LTE heredadas, en las que múltiples capas de frecuencia se superponen en la cobertura proporcionando TA superpuestas en diferentes frecuencias. Por otra parte, NB-IoT no puede implementarse en múltiples capas de frecuencia. Como resultado, es poco probable que un UE 406 que funciona en modo NB-S1 encuentre celdas de NB-IoT adecuadas en otras TA. Como tal, cuando el UE 406 está localizado en una red de NB-IoT, el UE 406 puede realizar una búsqueda de una nueva PLMN en lugar de perder el tiempo buscando una celda adecuada en otra TA de la misma PLMN

20 **[0066]** De forma alternativa, el nuevo IE de causa de EMM extendido incluido con el valor de causa # 15 puede dar como resultado que el UE 406 busque una nueva PLMN. La entidad de red central 402 puede proporcionar el nuevo IE de causa de EMM extendido con el valor de causa # 15 al UE 406 cuando la entidad de red central 402 determina que el UE 406 no encontrará una celda adecuada en otra TA de la misma PLMN compatible con las características de CloT compatibles con el UE 406. La determinación de la entidad de red central 402 se puede basar en el conocimiento de despliegue de modo (es decir, NB-S1 frente a WB-S1) del UE 406 (por ejemplo, conocimiento de que hay otra TA en una frecuencia diferente en la misma área con la(s) característica(s) de CloT que el UE 406 quiere usar), y potencialmente otros factores. En todos los demás casos, la entidad de red central 402 puede proporcionar el valor de causa heredado # 15 sin IE de causa de EMM extendido y el UE 406 puede seguir el comportamiento heredado para el valor de causa # 15.

25 **[0067]** En determinadas implementaciones, cuando se recibe un mensaje de rechazo de registro que incluye el valor de causa # 15 con el IE de causa de EMM extendido establecido en "optimización de EPS solicitada no compatible", el comportamiento del UE 406 se puede basar en el modo de funcionamiento del UE (por ejemplo, el modo NB-S1 o el modo WB-S1). Por ejemplo, al recibir el mensaje de rechazo de registro, un UE 406 en modo NB-S1 puede buscar una nueva PLMN al recibir el mensaje de rechazo de registro, mientras que un UE 406 en modo WB-S1 se comporta de acuerdo con el valor de causa heredado # 15 (por ejemplo, busca primero una celda adecuada en otra TA de la misma PLMN).

30 **[0068]** En determinadas implementaciones, al recibir el mensaje de rechazo de registro con un valor de causa que indica buscar otra PLMN (por ejemplo, si el valor de causa de EMM extendido indica "optimización de EPS solicitada no compatible"), el UE 406 puede colocar la PLMN actual y/o el TA actual donde se recibió el mensaje de rechazo de registro en una lista de PLMN y/o TA prohibidas. El UE 406 puede no seleccionar PLMN y/o TA prohibidas en una búsqueda posterior durante un determinado período de tiempo. La lista de PLMN y/o TA prohibidas puede borrarse después de determinado período de tiempo, o al apagar y encender el UE 406 o cuando se retira la tarjeta del módulo de identidad de abonado (SIM) en el UE 406. La lista prohibida se puede almacenar en el UE 406 o en la tarjeta SIM en el UE 406. En una configuración, el UE 406 puede colocar la combinación PLMN + RAT o TA + RAT actual en la lista prohibida. Los ejemplos de RAT incluyen NB-IoT, WB-E-UTRAN, UTRAN, GERAN, etc.

35 **[0069]** En determinadas otras configuraciones, al recibir un mensaje de rechazo de registro con un valor de causa que indica buscar otra PLMN (por ejemplo, si el valor de causa de EMM extendido indica "optimización de EPS solicitada no compatible"), el UE 406 puede 1) eliminar una lista de PLMN equivalentes y establecer un contador de intento de conexión en un valor predeterminado (por ejemplo, un valor de cinco), 2) ingresar un estado "EMM-DEREGISTERED.PLMN-SEARCH" [EMM-NO REGISTRADA.BÚSQUEDA-PLMN] para realizar una nueva selección de PLMN, y 3) no considerar la PLMN que proporcionó el mensaje de rechazo de registro como candidato para la selección de PLMN hasta que se apague el UE 406 o se retire la Tarjeta Universal de Circuito Integrado (UICC) que contiene la tarjeta SIM Universal (USIM). La lista de PLMN equivalentes puede ser enviada por la entidad de red 402 al UE 406 cuando el UE 406 se registra con la entidad de red 402. El UE 406 puede considerar las PLMN equivalentes como "equivalentes" a las PLMN registradas, lo que significa que el UE 406 se puede mover entre las PLMN equivalentes por medio de la reelección de celdas y el procedimiento de actualización de área de seguimiento, sin la necesidad de realizar la selección de PLMN y el procedimiento de conexión (por ejemplo, un proceso más complicado que la reelección de celdas).

[0070] Como se analiza anteriormente con respecto a la FIG. 4, al proporcionar un valor de causa en el mensaje de rechazo de registro, se pueden reducir los problemas de compatibilidad con versiones anteriores, se puede reducir el esfuerzo de desarrollo para las redes de CloT, se puede reducir el comportamiento indefinido del UE y se puede reducir el tiempo dedicado a volver a intentar intentos de registro fallidos y a buscar una red que puede aceptar la solicitud de registro.

[0071] La FIG. 5 es un diagrama de flujo 500 de un procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede ser realizado por una entidad de red central (por ejemplo, la MME 162, la entidad de red central 402, 950, el aparato 602/602') en comunicación con un UE (por ejemplo, el UE 104, 350, 406, 650, el aparato 902/902').

[0072] En 502, la entidad de red central puede recibir una solicitud de registro que incluye características solicitadas desde un UE. En determinados aspectos, las características solicitadas pueden incluir características de optimización de CloT. En determinados otros aspectos, las características de optimización de CloT pueden incluir al menos una optimización de EPS solicitada. En determinados otros aspectos, la entidad de red central puede ser una MME. Por ejemplo, en referencia a la FIG. 4, en 410, el UE 406 puede enviar una solicitud de registro que incluye una solicitud de características de CloT a la entidad de red central 402. Por ejemplo, las características de CloT que pueden indicarse en la solicitud de registro incluyen soporte para un procedimiento de conexión sin conectividad de PDN, optimización de CloT del CP, optimización de CloT del UP, SMS sin conexión combinada y/o transferencia de datos S1-U.

[0073] En 504, la entidad de red central puede determinar rechazar la solicitud de registro en base a las características solicitadas. Por ejemplo, en referencia a la FIG. 4, en 412, la entidad de red central 402 puede determinar rechazar la solicitud de registro del UE 406. En una configuración, la entidad de red central 402 puede determinar si hay compatibilidad entre las características de CloT solicitadas por el UE y las características de CloT admitidas por la entidad de red central 402. Si no hay compatibilidad de características de CloT entre el UE 406 y la entidad de red central 402, la entidad de red central 402 puede determinar rechazar la solicitud de registro.

[0074] En 506, la MME puede seleccionar un valor de causa de una pluralidad de valores de causa para incluir en un mensaje de rechazo de registro al UE. En determinados aspectos, la pluralidad de valores de causa puede incluir al menos un primer valor de causa y un segundo valor de causa. En determinados otros aspectos, el primer valor de causa puede incluir un número de valor de causa. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa incluye un elemento de información de causa de EMM extendido. En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede ser el valor de causa # 15. En determinados otros aspectos, el primer valor de causa puede indicar que no hay celdas adecuadas en un área de seguimiento. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa puede indicar que la optimización de EPS solicitada no es compatible. En determinados otros aspectos, el valor de causa se puede seleccionar en base a si el UE está en modo NB-S1 o en modo WB-S1. En determinados otros aspectos, el valor de causa se puede seleccionar en base al conocimiento de despliegue local. En determinados otros aspectos, el conocimiento del despliegue local puede incluir si el despliegue local es tal que existe otra área de seguimiento en otra frecuencia en una misma área de una PLMN actual. En determinados aspectos, el primer valor de causa puede indicar al UE que busque otra área de seguimiento digna de intento de registro en una PLMN actual y el primer valor de causa indica al UE que intente encontrar una celda adecuada en otra área de seguimiento de la PLMN actual. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa puede indicar que el UE no encontrará otra área de seguimiento digna de intento de registro en la PLMN actual y el segundo valor de causa puede indicar al UE que intente encontrar una PLMN diferente.

[0075] En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede indicar si el UE puede encontrar otra área de seguimiento digna de intento de registro en la PLMN actual. En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede indicar que las características de optimización de CloT no son compatibles con la PLMN actual. Por ejemplo, en referencia a la FIG. 4, en 416, la entidad de red central 402 puede seleccionar un valor de causa para incluir en el mensaje de rechazo de registro. En una configuración, la entidad de red central 402 puede determinar qué valor de causa incluir en el mensaje de rechazo de registro basado en uno o más de 1) si el UE 406 está en modo NB-S1 o en modo WB-S1 (por ejemplo, la entidad de red central 402 puede recibir información de la red de radio que indica si el UE 406 funciona en modo NB-S1 o en modo WB-S1), 2) conocimiento de las características de CloT compatibles en el despliegue local, tal como la disponibilidad de otra área de seguimiento (por ejemplo, en otra frecuencia) en la misma área de la PLMN actual con la que el UE 406 podría intentar registrarse, etc., y/u 3) otra información disponible en la entidad de red central 402. Si la solicitud de registro y/o una solicitud de actualización de TA se rechaza debido a la incompatibilidad entre las características de CloT (por ejemplo, optimizaciones de EPS de CloT) admitidas por el UE 406 y las características de CloT admitidas por la red, la entidad de red central 402 puede establecer el valor de causa de EMM en el # 15 que indica que "no hay celdas adecuadas en el área de seguimiento". Si la entidad de red central 402 determina que el UE 406 necesita buscar otra PLMN (por ejemplo, en lugar de buscar una celda adecuada en otra TA de la PLMN actual), la entidad de red central 402 puede incluir el IE de causa de EMM extendido con un valor que indica que la "optimización de EPS solicitada no es compatible". Si la entidad de red central 402 determina que el UE 406 puede no encontrar otra TA digna de intento de registro (por ejemplo, un TA que admita las características de CloT compatibles con el UE 406), la entidad de red central 402 puede incluir un valor de causa en el mensaje de rechazo de registro que

hace que el UE 406 seleccione otra red (por ejemplo, otra PLMN). Para hacer que el UE 406 seleccione otra PLMN, en una primera configuración, se puede incluir en el mensaje de rechazo de desestimación el valor de causa # 15 con IE de causa de EMM extendido establecido en "optimización de EPS solicitada no compatible" (por ejemplo, un nuevo valor) por la entidad de red central 402. Para hacer que el UE 406 seleccione otra PLMN, en una segunda configuración, la entidad de red central 402 puede seleccionar un nuevo valor de causa (por ejemplo, un nuevo valor de causa # xy) que indica que la "optimización de EPS solicitada no es compatible" e incluirse en el mensaje de rechazo de desestimación. Una ventaja asociada con la primera configuración puede ser que el valor de causa # 15 con IE de causa de EMM extendido establecido en "optimización de EPS solicitada no compatible" sea compatible con versiones anteriores de los UE heredados. Es decir, los UE heredados pueden ignorar el nuevo valor en el IE de causa de EMM extendido establecido en "optimización de EPS solicitada no compatible" y usar el comportamiento heredado correspondiente al valor de causa # 15. Una ventaja asociada con la segunda configuración puede incluir que el nuevo valor de causa # xy se puede usar para definir un comportamiento de UE totalmente dedicado. Si la entidad de red central 402 determina que el UE 406 puede encontrar otra TA digna de intento de registro (por ejemplo, un TA que admita las características de CloT solicitadas y/o admitidas por el UE), la entidad de red central 402 puede seleccionar un valor de causa que haga que el UE 406 seleccione otra TA en la misma red (por ejemplo, la PLMN actual). Por ejemplo, se puede seleccionar el valor de causa # 15 sin el valor de causa de EMM extendido establecido en "optimización de EPS solicitada no compatible" o un nuevo valor de causa (por ejemplo, nuevo valor de causa # xy) dedicado a este escenario de rechazo.

[0076] En 508, la entidad de red central puede enviar el mensaje de rechazo de registro al UE. Por ejemplo, en referencia a la FIG. 4, en 418, la entidad de red central 402 puede enviar el mensaje de rechazo de registro que incluye el valor de causa seleccionado al UE 406.

[0077] La FIG. 6 es un diagrama de flujo de datos conceptual 600 que ilustra el flujo de datos entre diferentes medios/componentes en un aparato ejemplar 602. El aparato puede ser una entidad de red central (por ejemplo, la MME 162, la entidad de red central 402, 950, el aparato 602) en comunicación con un UE 650 (por ejemplo, el UE 104, 350, 406, 650, el aparato 902/902). El aparato incluye un componente de recepción 604, un componente de registro 606, un componente de mensaje de rechazo 608 y un componente de transmisión 610.

[0078] El componente de recepción 604 se puede configurar para recibir una solicitud de registro 601 que incluye características solicitadas del UE 650. En determinados aspectos, las características solicitadas pueden incluir características de optimización de CloT. En determinados otros aspectos, las características de optimización de CloT pueden incluir al menos una optimización de EPS solicitada. El componente de recepción 604 se puede configurar para enviar una señal 603 asociada con la solicitud de registro que incluye las características solicitadas (por ejemplo, características de optimización de CloT) al componente de registro 606.

[0079] El componente de registro 606 se puede configurar para determinar rechazar la solicitud de registro en base a las características solicitadas. Por ejemplo, el componente de registro 606 puede comparar las características solicitadas con las características admitidas por la red del aparato 602, y determinar rechazar la solicitud de registro cuando se determina que las características de CloT solicitadas son incompatibles con la red. El componente de registro 606 se puede configurar para enviar una señal 605 que indica que la solicitud de registro se rechaza al componente de mensaje de rechazo 608.

[0080] El componente de mensaje de rechazo 608 se puede configurar para seleccionar un valor de causa de una pluralidad de valores de causa para incluir en un mensaje de rechazo de registro al UE. En determinados aspectos, la pluralidad de valores de causa puede incluir al menos un primer valor de causa y un segundo valor de causa. En determinados otros aspectos, el primer valor de causa puede incluir un número de valor de causa. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa incluye un elemento de información de causa de EMM extendido. En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede ser el valor de causa # 15. En determinados otros aspectos, el primer valor de causa puede indicar que no hay celdas adecuadas en un área de seguimiento. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa puede indicar que la optimización de EPS solicitada no es compatible. En determinados otros aspectos, el valor de causa se puede seleccionar en base a si el UE está en modo NB-S1 o en modo WB-S1. En determinados otros aspectos, el valor de causa se puede seleccionar en base al conocimiento del despliegue local. En determinados otros aspectos, el conocimiento del despliegue local puede incluir si el despliegue local es tal que existe otra área de seguimiento en otra frecuencia en una misma área de una PLMN actual. En determinados aspectos, el primer valor de causa puede indicar al UE que busque otra área de seguimiento digna de intento de registro en una PLMN actual y el primer valor de causa indica al UE que intente encontrar una celda adecuada en otra área de seguimiento de la PLMN actual. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa puede indicar que el UE no encontrará otra área de seguimiento digna de intento de registro en la PLMN actual y el segundo valor de causa puede indicar al UE que intente encontrar una PLMN diferente

[0081] En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede indicar que las características de optimización de CloT no son compatibles con la PLMN actual. El componente de mensaje de rechazo 608 se puede configurar para generar un mensaje de rechazo de registro que incluye el valor de causa. El componente de mensaje de rechazo 608 se puede configurar para enviar una señal 607 asociada con el mensaje de rechazo de

registro que incluye el valor de causa al componente de transmisión 610.

[0082] El componente de transmisión 610 se puede configurar para enviar el mensaje de rechazo de registro 609 al UE 650.

[0083] El aparato puede incluir componentes adicionales que realicen cada uno de los bloques del algoritmo en los diagramas de flujo mencionados anteriormente de la FIG. 5. Como tal, cada bloque en los diagramas de flujo mencionados anteriormente de la FIG. 5 pueden ser realizados por un componente y el aparato puede incluir uno o más de esos componentes. Los componentes pueden ser uno o más componentes de hardware configurados específicamente para llevar a cabo los procedimientos/el algoritmo expresados, implementados por un procesador configurado para realizar los procedimientos/el algoritmo expresados, almacenados dentro de un medio legible por ordenador para su implementación por un procesador, o alguna combinación de los mismos.

[0084] La FIG. 7 es un diagrama 700 que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato 602' que emplea un sistema de procesamiento 714. El sistema de procesamiento 714 se puede implementar con una arquitectura de bus, representada, en general, por el bus 724. El bus 724 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 714 y de las restricciones de diseño globales. El bus 724 enlaza entre sí diversos circuitos, que incluyen uno o más procesadores y/o componentes de hardware, representados por el procesador 704, los componentes 604, 606, 608, 610 y el medio/la memoria legible por ordenador 706. El bus 724 también puede enlazar otros circuitos diversos, tales como fuentes de temporización, periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de potencia, que son bien conocidos en la técnica y que, por lo tanto, no se describirán en mayor detalle.

[0085] El sistema de procesamiento 714 puede estar acoplado a un transceptor 710. El transceptor 710 se acopla a una o más antenas 720. El transceptor 710 proporciona unos medios para la comunicación con otros aparatos diversos a través de un medio de transmisión. El transceptor 710 recibe una señal desde las una o más antenas 720, extrae información de la señal recibida y proporciona la información extraída al sistema de procesamiento 714, específicamente, al componente de recepción 604. Además, el transceptor 710 recibe información desde el sistema de procesamiento 714, específicamente, el componente de transmisión 610 y, en base a la información recibida, genera una señal que se va a aplicar a las una o más antenas 720. El sistema de procesamiento 714 incluye un procesador 704 acoplado a una memoria/medio legible por ordenador 706. El procesador 704 es responsable del procesamiento general, incluyendo la ejecución de programa informático almacenado en el medio legible por ordenador/la memoria 706. El software, cuando se ejecuta por el procesador 704, hace que el sistema de procesamiento 714 realice las diversas funciones descritas anteriormente para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador/la memoria 706 también se puede usar para almacenar datos que se manipulan por el procesador 704 cuando ejecuta el programa informático. El sistema de procesamiento 714 incluye además al menos uno de los componentes 604, 606, 608, 610. Los componentes pueden ser componentes de programa informático que se ejecutan en el procesador 704, residentes/almacenados en el medio legible por ordenador/la memoria 706, uno o más componentes de hardware acoplados al procesador 704 o alguna combinación de los mismos.

[0086] En determinadas configuraciones, el aparato 602/602' para comunicación inalámbrica puede incluir medios para recibir una solicitud de registro que incluya características solicitadas de un UE. En determinados aspectos, las características solicitadas pueden incluir características de optimización de CloT. En determinados otros aspectos, las características de optimización de CloT pueden incluir al menos una optimización de EPS solicitada. En determinados otros aspectos, la entidad de red central puede ser una MME. En determinadas otras configuraciones, el aparato 602/602' para comunicación inalámbrica puede incluir medios para determinar rechazar la solicitud de registro en base a las características solicitadas. En determinadas otras configuraciones, el aparato 602/602' para comunicación inalámbrica puede incluir medios para seleccionar un valor de causa de una pluralidad de valores de causa para incluir en un mensaje de rechazo de registro al UE. En determinados aspectos, la pluralidad de valores de causa puede incluir al menos un primer valor de causa y un segundo valor de causa. En determinados otros aspectos, el primer valor de causa puede incluir un número de valor de causa. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa incluye un elemento de información de causa de EMM extendido. En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede ser el valor de causa # 15. En determinados otros aspectos, el primer valor de causa puede indicar que no hay celdas adecuadas en un área de seguimiento. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa puede indicar que la optimización de EPS solicitada no es compatible. En determinados otros aspectos, el valor de causa se puede seleccionar en base a si el UE está en modo NB-S1 o en modo WB-S1. En determinados otros aspectos, el valor de causa se puede seleccionar en base al conocimiento del despliegue local. En determinados otros aspectos, el conocimiento del despliegue local puede incluir si el despliegue local es tal que existe otra área de seguimiento en otra frecuencia en una misma área de una PLMN actual. En determinados aspectos, el primer valor de causa puede indicar al UE que busque otra área de seguimiento digna de intento de registro en una PLMN actual y el primer valor de causa indica al UE que intente encontrar una celda adecuada en otra área de seguimiento de la PLMN actual. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa puede indicar que el UE no encontrará otra área de seguimiento digna de intento de registro en la PLMN actual y el segundo valor de causa puede indicar al UE que intente encontrar una PLMN diferente

[0087] En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede indicar que las características de optimización de CloT no son compatibles con la PLMN actual. En determinadas otras configuraciones, el aparato 602/602' para comunicación inalámbrica puede incluir medios para enviar el mensaje de rechazo de registro al UE. Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los componentes mencionados anteriormente del aparato 602 y/o del sistema de procesamiento 714 del aparato 602' configurado para realizar las funciones mencionadas mediante los medios mencionados anteriormente.

[0088] La FIG. 8 es un diagrama de flujo 800 de un procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede ser realizado por un UE (por ejemplo, el UE 104, 350, 406, 650, el aparato 902/902') en comunicación con una entidad de red central (por ejemplo, la MME 162, la entidad de red central 402, 950, el aparato 602/602'). En la FIG. 8, las operaciones indicadas con líneas discontinuas indican operaciones opcionales.

[0089] En 802, el UE puede transmitir una solicitud de registro que incluye características de CloT solicitadas a una entidad de red central. En determinados aspectos, las características solicitadas pueden incluir características de optimización de CloT. En determinados otros aspectos, las características de optimización de CloT pueden incluir al menos una optimización de EPS solicitada. Por ejemplo, en referencia a la FIG. 4, en 410, el UE 406 puede enviar una solicitud de registro que incluye una solicitud de características de CloT a la entidad de red central 402. Por ejemplo, las características de CloT que pueden indicarse en la solicitud de registro incluyen soporte para un procedimiento de conexión sin conectividad de PDN, optimización de CloT del CP, optimización de CloT del UP, SMS sin conexión combinada y/o transferencia de datos S1-U.

[0090] En 804, el UE puede recibir un mensaje de rechazo de registro que incluye un valor de causa. En determinados aspectos, el valor de causa puede incluir uno de un primer valor de causa o un segundo valor de causa. En determinados otros aspectos, el primer valor de causa puede incluir un número de valor de causa. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa incluye un elemento de información de causa de EMM extendido. En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede ser el valor de causa # 15. En determinados otros aspectos, el primer valor de causa puede indicar que no hay celdas adecuadas en un área de seguimiento. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa puede indicar que la optimización de EPS solicitada no es compatible. En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede estar dedicado para indicar si el UE puede encontrar otra área de seguimiento digna de intento de registro en la PLMN actual. En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede estar dedicado para indicar que las características de optimización de CloT no son compatibles en la PLMN actual. Por ejemplo, en referencia a la FIG. 4, en 418, la entidad de red central 402 puede enviar el mensaje de rechazo de registro que incluye el valor de causa seleccionado que es recibido por el UE 406.

[0091] En 806, el UE puede determinar si buscar otra área de seguimiento de una PLMN actual en base al valor de causa. Por ejemplo, en referencia a la FIG. 4, el UE 406 puede determinar su comportamiento en base al valor de causa incluido en el mensaje de rechazo de registro. Dependiendo del valor de causa recibido en el mensaje de rechazo de registro, el UE 406 puede buscar otra TA (por ejemplo, cuando se recibe el valor de causa # 15 sin el valor de causa de EMM extendido establecido en "optimización de EPS solicitada no compatible"), o buscar otra PLMN (por ejemplo, cuando se recibe el valor de causa # 15 con el valor de causa de EMM extendido establecido en "optimización de EPS solicitada no compatible"). En otro ejemplo, el UE 406 puede buscar otra TA cuando se recibe un valor de causa existente (por ejemplo, # 15) (con un valor de causa de EMM extendido opcional), y buscar otra PLMN cuando se recibe el nuevo valor de causa (por ejemplo, # xy). En una configuración, la búsqueda de otra TA en la misma PLMN puede incluir la búsqueda de una celda adecuada en otra TA. De forma alternativa, el nuevo IE de causa de EMM extendido incluido con el valor de causa # 15 puede dar como resultado que el UE 406 busque una nueva PLMN. La entidad de red central 402 puede proporcionar el nuevo IE de causa de EMM extendido con el valor de causa # 15 al UE 406 cuando la entidad de red central 402 determina que el UE 406 no encontrará una celda adecuada en otra TA de la misma PLMN compatible con las características de CloT compatibles con el UE 406. La determinación de la entidad de red central 402 se puede basar en el conocimiento de despliegue de modo (es decir, NB-S1 frente a WB-S1) del UE 406 (por ejemplo, conocimiento de que hay otra TA en una frecuencia diferente en la misma área con la(s) característica(s) de CloT que el UE 406 quiere usar), y potencialmente otros factores. En todos los demás casos, la entidad de red central 402 puede proporcionar el valor de causa heredado # 15 sin IE de causa de EMM extendido y el UE 406 sigue el comportamiento heredado para el valor de causa # 15. En determinadas implementaciones, cuando se recibe un mensaje de rechazo de registro que incluye el valor de causa # 15 con el IE de causa de EMM extendido establecido en "optimización de EPS solicitada no compatible", el comportamiento del UE 406 se puede dictar en base al modo de funcionamiento del UE (por ejemplo, el modo NB-S1 o el modo WB-S1). Por ejemplo, al recibir el mensaje de rechazo de registro, un UE 406 en modo NB-S1 puede buscar de inmediato una nueva PLMN, mientras que un UE 406 en modo WB-S1 se comporta de acuerdo con el valor de causa heredado # 15 (por ejemplo, busca primero una celda adecuada en otra TA de la misma PLMN).

[0092] En 808, el UE puede intentar el registro en otra área de seguimiento de la PLMN actual cuando el valor de causa es el primer valor de causa. Por ejemplo, en referencia a la FIG. 4, dependiendo del valor de causa recibido en el mensaje de rechazo de registro, el UE 406 puede intentar registrarse con otra TA (por ejemplo,

cuando se recibe el valor de causa # 15 sin el valor de causa de EMM extendido establecido en "optimización de EPS solicitada no compatible"). En otro ejemplo, el UE 406 puede intentar registrarse con otra TA cuando se recibe un valor de causa existente (por ejemplo, # 15) (con valor de causa de EMM extendido opcional). En una configuración, intentar el registro con otra TA en la misma PLMN puede incluir intentar el registro con una celda adecuada en otra TA.

[0093] En 810, el UE puede intentar seleccionar otra PLMN cuando el valor de causa es el segundo valor de causa. Por ejemplo, en referencia a la FIG. 4, dependiendo del valor de causa recibido en el mensaje de rechazo de registro, el UE 406 puede intentar seleccionar otra PLMN (por ejemplo, cuando se recibe el valor de causa # 15 con el valor de causa de EMM extendido establecido en "optimización de EPS solicitada no compatible"). En otro ejemplo, el UE 406 puede intentar seleccionar otra PLMN cuando se recibe el nuevo valor de causa (por ejemplo, # xy).

[0094] La FIG. 9 es un diagrama de flujo de datos conceptual 900 que ilustra el flujo de datos entre diferentes medios/componentes en un aparato ejemplar 902. El aparato puede ser un UE (por ejemplo, el UE 104, 350, 406, 650, el aparato 902/902') en comunicación con una entidad de red central 950 (por ejemplo, la MME 162, la entidad de red central 402, el aparato 602'). El aparato puede incluir un componente de recepción 904, un componente de determinación de funcionamiento 906 y un componente de transmisión 908.

[0095] El componente de transmisión 908 se puede configurar para transmitir una solicitud de registro 901 que incluye características solicitadas a la entidad de red central 950. En determinados aspectos, las características solicitadas pueden incluir características de optimización de CloT. En determinados otros aspectos, las características de optimización de CloT pueden incluir al menos una optimización de EPS solicitada.

[0096] El componente de recepción 904 se puede configurar para recibir un mensaje de rechazo de registro 903 que incluye un valor de causa. En determinados aspectos, el valor de causa puede incluir uno de un primer valor de causa o un segundo valor de causa. En determinados otros aspectos, el primer valor de causa puede incluir un número de valor de causa. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa incluye un elemento de información de causa de EMM extendido. En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede ser el valor de causa # 15. En determinados otros aspectos, el primer valor de causa puede indicar que no hay celdas adecuadas en un área de seguimiento. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa puede indicar que la optimización de EPS solicitada no es compatible. En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede estar dedicado para indicar si el UE puede encontrar otra área de seguimiento digna de intento de registro en la PLMN actual. En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede estar dedicado para indicar que las características de optimización de CloT no son compatibles con la PLMN actual. El componente de recepción 904 se puede configurar para enviar una señal 905 asociada con el mensaje de rechazo de registro que incluye el valor de causa al componente de determinación de funcionamiento 906.

[0097] El componente de determinación de funcionamiento 906 se puede configurar para determinar si se busca otra área de seguimiento de una PLMN actual en base al valor de causa. El componente de determinación de funcionamiento 906 se puede configurar para intentar el registro en la otra área de seguimiento de la PLMN actual cuando el valor de causa es el primer valor de causa. El componente de determinación de funcionamiento 906 se puede configurar para intentar seleccionar otra PLMN cuando el valor de causa es el segundo valor de causa.

[0098] El aparato puede incluir componentes adicionales que realicen cada uno de los bloques del algoritmo en el diagrama de flujo mencionado anteriormente de la FIG. 8. Como tal, cada bloque en los diagramas de flujo mencionados anteriormente de la FIG. 8 pueden ser realizados por un componente y el aparato puede incluir uno o más de esos componentes. Los componentes pueden ser uno o más componentes de hardware configurados específicamente para llevar a cabo los procedimientos/el algoritmo expresados, implementados por un procesador configurado para realizar los procedimientos/el algoritmo expresados, almacenados dentro de un medio legible por ordenador para su implementación por un procesador, o alguna combinación de los mismos.

[0099] La FIG. 10 es un diagrama 1000 que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato 902' que emplea un sistema de procesamiento 1014. El sistema de procesamiento 1014 se puede implementar con una arquitectura de bus, representada, en general, por el bus 1024. El bus 1024 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 1014 y de las restricciones de diseño globales. El bus 1024 enlaza entre sí varios circuitos que incluyen uno o más procesadores y/o componentes de hardware, representados por el procesador 1004, los componentes 904, 906, 908 y el medio/memoria legible por ordenador 1006. El bus 1024 también puede enlazar otros circuitos diversos, tales como fuentes de temporización, periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de potencia, que son bien conocidos en la técnica y que, por lo tanto, no se describirán en mayor detalle.

[0100] El sistema de procesamiento 1014 puede estar acoplado a un transceptor 1010. El transceptor 1010 se acopla a una o más antenas 1020. El transceptor 1010 proporciona unos medios para la comunicación con otros aparatos diversos a través de un medio de transmisión. El transceptor 1010 recibe una señal desde las una o más antenas 1020, extrae información de la señal recibida y proporciona la información extraída al sistema de

procesamiento 1014, específicamente, al componente de recepción 904. Además, el transceptor 1010 recibe información desde el sistema de procesamiento 1014, específicamente, el componente de transmisión 908 y, en base a la información recibida, genera una señal que se va a aplicar a las una o más antenas 1020. El sistema de procesamiento 1014 incluye un procesador 1004 acoplado a un medio legible por ordenador/una memoria 1006.

5 El procesador 1004 es responsable del procesamiento general, incluyendo la ejecución de programa informático almacenado en el medio legible por ordenador/la memoria 1006. El software, cuando se ejecuta por el procesador 1004, hace que el sistema de procesamiento 1014 realice las diversas funciones descritas anteriormente para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador/la memoria 1006 también se puede usar para almacenar datos que se manipulan por el procesador 1004 cuando ejecuta el programa informático. El sistema de
10 procesamiento 1014 incluye además al menos uno de los componentes 904, 906, 908. Los componentes pueden ser componentes de programa informático que se ejecutan en el procesador 1004, residentes/almacenados en el medio legible por ordenador/la memoria 1006, uno o más componentes de hardware acoplados al procesador 1004 o alguna combinación de los mismos. El sistema de procesamiento 1014 puede ser un componente del UE 350 y puede incluir la memoria 360 y/o al menos uno del procesador de TX 368, el procesador de RX 356 y el
15 controlador/procesador 359.

[0101] En determinadas configuraciones, el aparato 902/902' para comunicación inalámbrica puede incluir medios para transmitir una solicitud de registro que incluye características solicitadas a una entidad de red central. En determinados aspectos, las características solicitadas pueden incluir características de optimización de CloT.

20 En determinados otros aspectos, las características de optimización de CloT pueden incluir al menos una optimización de EPS solicitada. En determinadas otras configuraciones, el aparato 902/902' para comunicación inalámbrica puede incluir medios para recibir un mensaje de rechazo de registro que incluye un valor de causa. En determinados aspectos, el valor de causa puede incluir uno de un primer valor de causa o un segundo valor de causa. En determinados otros aspectos, el primer valor de causa puede incluir un número de valor de causa. En
25 determinados otros aspectos, el segundo valor de causa incluye un elemento de información de causa de EMM extendido. En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede ser el valor de causa # 15. En determinados otros aspectos, el primer valor de causa puede indicar que no hay celdas adecuadas en un área de seguimiento. En determinados otros aspectos, el segundo valor de causa puede indicar que la optimización de EPS solicitada no es compatible. En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede estar
30 dedicado para indicar si el UE puede encontrar otra área de seguimiento digna de intento de registro en la PLMN actual. En determinados otros aspectos, el número de valor de causa puede estar dedicado para indicar que las características de optimización de CloT no son compatibles con la PLMN actual. En determinadas otras configuraciones, el aparato 902/902' para comunicación inalámbrica puede incluir medios para determinar si se busca otra área de seguimiento de una PLMN actual en base al valor de la causa. En determinadas otras
35 configuraciones, el aparato 902/902' para comunicación inalámbrica puede incluir medios para intentar el registro en otra área de seguimiento de la PLMN actual cuando el valor de causa es el primer valor de causa. En determinadas otras configuraciones, el aparato 902/902' para comunicación inalámbrica puede incluir medios para intentar seleccionar otra PLMN cuando el valor de causa es el segundo valor de causa.

40 **[0102]** Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los componentes mencionados anteriormente del aparato 902 y/o del sistema de procesamiento 1014 del aparato 902' configurado para realizar las funciones mencionadas mediante los medios mencionados anteriormente. Como se describe anteriormente, el sistema de procesamiento 1014 puede incluir el procesador de TX 368, el procesador de RX 356 y el controlador/procesador 359. De este modo, en una configuración, los medios mencionados anteriormente pueden
45 ser el procesador de TX 368, el procesador de RX 356 y el controlador/procesador 359, configurados para realizar las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente.

[0103] Se entiende que el orden o la jerarquía específicos de los bloques en los procesos/diagramas de flujo divulgados es una ilustración de enfoques ejemplares. En base a las preferencias de diseño, se entiende que el orden o jerarquía específico de los bloques de los procedimientos/diagramas de flujo se pueden reorganizar. Además, algunos bloques se pueden combinar u omitir. Las reivindicaciones de procedimiento adjuntas presentan
50 elementos de los diversos bloques en un orden de muestra y no pretenden estar limitados al orden o jerarquía específicos presentados.

55 **[0104]** La descripción anterior se proporciona para hacer posible que cualquier experto en la técnica lleve a la práctica los diversos aspectos descritos en el presente documento. Diversas modificaciones de estos aspectos resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otros aspectos. Por tanto, no se pretende limitar las reivindicaciones a los aspectos mostrados en el presente documento, sino que se les debe conceder el alcance completo consecuente con el lenguaje de las reivindicaciones, en las que la referencia a un elemento en forma singular no pretende significar
60 "uno y solo uno", a menos que se exprese específicamente así, sino más bien "uno o más". El término "ejemplar" se usa en el presente documento para significar "que sirve de ejemplo, caso o ilustración". Cualquier aspecto descrito en el presente documento como "ejemplar" no ha de interpretarse necesariamente como preferente o ventajoso con respecto a otros aspectos. A menos que se exprese de otro modo específicamente, el término
65 "alguno(s)" se refiere a uno o más. Las combinaciones tales como "al menos uno de A, B o C", "uno o más de A, B o C", "al menos uno de A, B y C", "uno o más de A, B y C" y "A, B, C o cualquier combinación de los mismos"

incluyen cualquier combinación de A, B y/o C, y pueden incluir múltiplos de A, múltiplos de B o múltiplos de C. Específicamente, las combinaciones tales como "al menos uno de A, B o C", "uno o más de A, B o C", "al menos uno de A, B y C", "uno o más de A, B y C" y "A, B, C o cualquier combinación de los mismos" puede ser A solo, B solo, C solo, A y B, A y C, B y C o A y B y C, donde cualquiera de dichas combinaciones puede contener uno o más miembros de A, B o C.

5

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicación inalámbrica de una entidad de red central, que comprende:
- 5 recibir (502) una solicitud de registro que incluye características solicitadas desde un equipo de usuario, UE, en el que las características solicitadas incluyen características de optimización de Internet Celular de las Cosas, CloT, y en el que las características de optimización de CloT incluyen al menos optimización de un sistema de paquetes evolucionado, EPS, solicitado;
- 10 determinar (504) rechazar la solicitud de registro en base a las características solicitadas;
- seleccionar (506) un valor de causa de una pluralidad de valores de causa para incluir en un mensaje de rechazo de registro al UE, en el que el valor de causa se selecciona en base al menos en parte a si el UE está en modo de banda estrecha NB-S1 o en modo de banda ancha WB-S1, y en el que:
- 15 el primer valor de causa incluye un primer número de valor de causa,
- el segundo valor de causa incluye un segundo número de valor de causa y un elemento de información de causa de gestión de movilidad de EPS extendido, EMM,
- 20 el primer número de valor de causa es el valor de causa # 15, en el que
- el primer número de valor de causa indica que no hay celdas adecuadas en un área de seguimiento, y
- 25 el segundo número de valor de causa indica que la optimización de EPS solicitada no es compatible; y
- enviar (508) el mensaje de rechazo de registro al UE.
- 30 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el valor de causa se selecciona en base a conocimiento del despliegue local.
- 35 3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que el conocimiento del despliegue local comprende si el despliegue local es tal que existe otra área de seguimiento en otra frecuencia en una misma área de una red móvil terrestre pública actual, PLMN.
- 40 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el primer valor de causa indica al UE que busque otra área de seguimiento digna de intento de registro en una red móvil terrestre pública actual, PLMN, y el primer valor de causa indica al UE que intente encontrar una celda adecuada en otra área de seguimiento de la PLMN actual.
- 45 5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que el segundo valor de causa indica que el UE no encontrará otra área de seguimiento digna de intento de registro en la PLMN actual y el segundo valor de causa indica al UE que intente encontrar una PLMN diferente.
6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que el segundo valor de causa indica si el UE puede encontrar otra área de seguimiento digna de intento de registro en la PLMN actual.
- 50 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el segundo número de valor de causa indica que las características de optimización de CloT no son compatibles con una red móvil terrestre pública actual, PLMN.
8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la entidad de red central es una MME.
- 55 9. Un procedimiento de comunicación inalámbrica de un equipo de usuario, UE, que comprende:
- transmitir una solicitud de registro que incluye características solicitadas a una entidad de red central, en el que las características solicitadas incluyen características de optimización de Internet Celular de las Cosas, CloT, y en el que las características de optimización de CloT incluyen al menos optimización de un sistema de paquetes evolucionado, EPS, solicitado;
- 60 recibir un mensaje de rechazo de registro que incluye un valor de causa, en el que el valor de causa incluido en el mensaje de rechazo está relacionado al menos en parte con el hecho de que el UE esté en modo de banda estrecha NB-S1 o en modo de banda ancha WB-S1, en el que:
- 65 el primer valor de causa incluye un primer número de valor de causa,

el segundo valor de causa incluye un segundo número de valor de causa y un elemento de información de causa de gestión de movilidad de EPS extendido, EMM,

5 el primer número de valor de causa es el valor de causa # 15,

el primer número de valor de causa indica que no hay celdas adecuadas en un área de seguimiento,
y

10 el segundo número de valor de causa indica que la optimización de EPS solicitada no es compatible;
y

determinar si se busca otra área de seguimiento de una red móvil terrestre pública actual, PLMN, en base al valor de la causa.

15 **10.** El procedimiento de la reivindicación 9, que comprende, además:

intentar registrarse en la otra área de seguimiento de una red móvil terrestre pública actual, PLMN, cuando el valor de causa es el primer valor de causa; e

20 intentar seleccionar otra PLMN cuando el valor de causa es el segundo valor de causa.

25 **11.** El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el número de valor de causa está dedicado a indicar si el UE puede encontrar otra área de seguimiento digna de intento de registro en una red móvil terrestre pública actual, PLMN.

12. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el número de valor de causa está dedicado a indicar que las características de optimización de CloT no son compatibles con una red móvil terrestre pública actual, PLMN.

30 **13.** Un aparato para la comunicación inalámbrica de una entidad de red central, que comprende:
medios dispuestos para realizar las etapas de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

35 **14.** Un aparato para la comunicación inalámbrica de un equipo de usuario, UE, que comprende:
medios dispuestos para realizar las etapas de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12.

40 **15.** Un medio legible por ordenador que almacena código ejecutable por ordenador dispuesto para hacer que una entidad de red central o equipo de usuario realice las etapas de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 o 9 a 12, respectivamente.

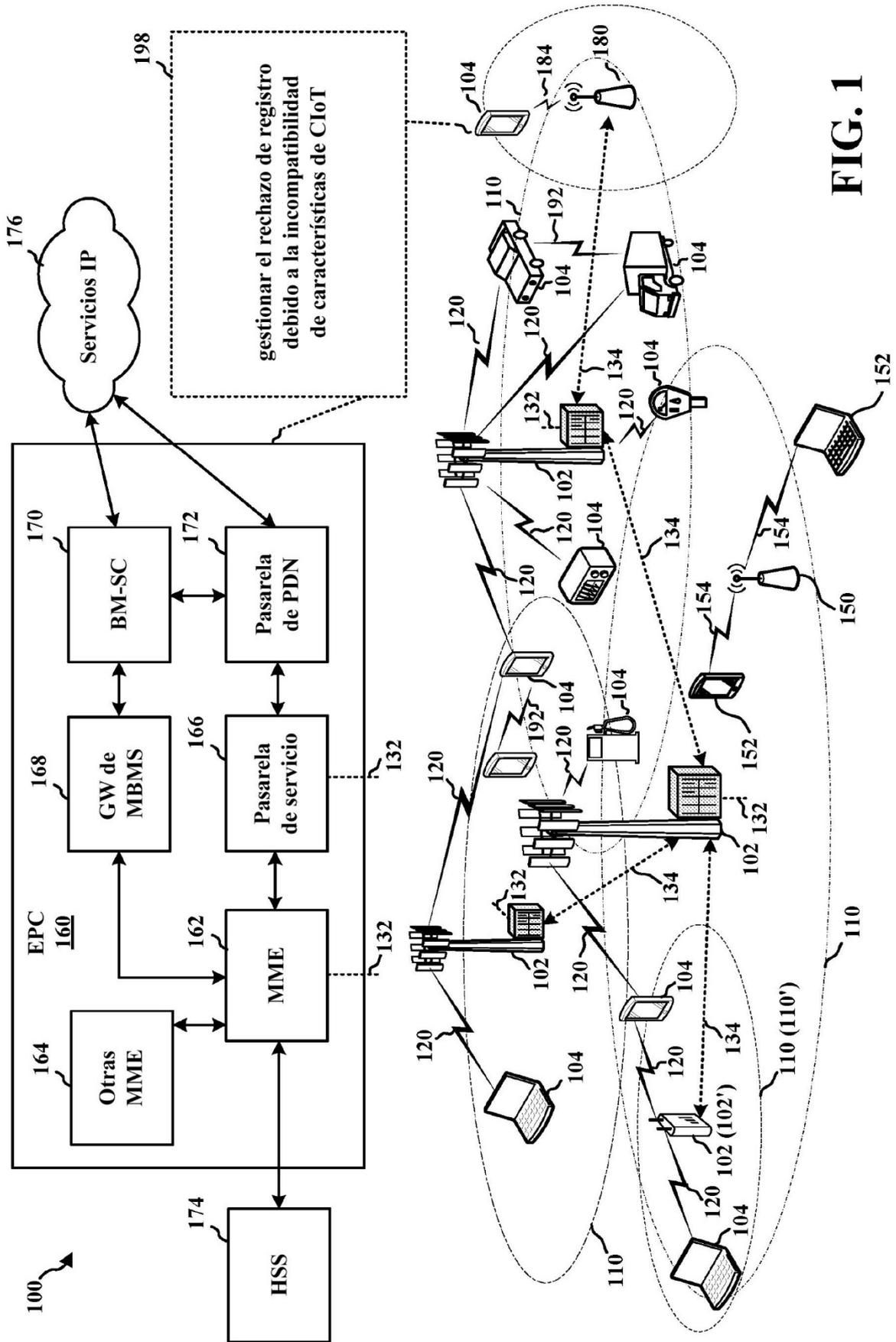
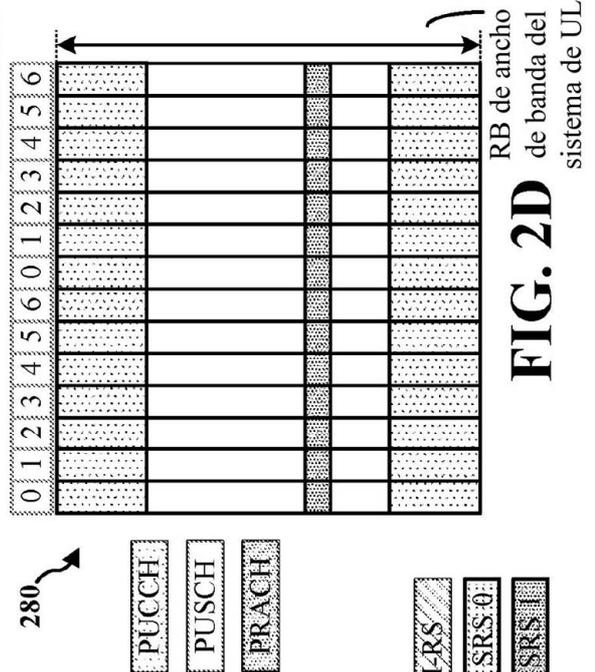
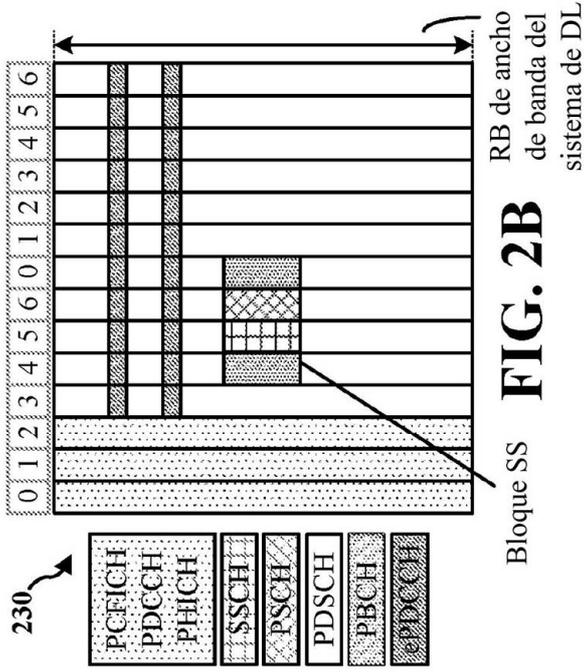
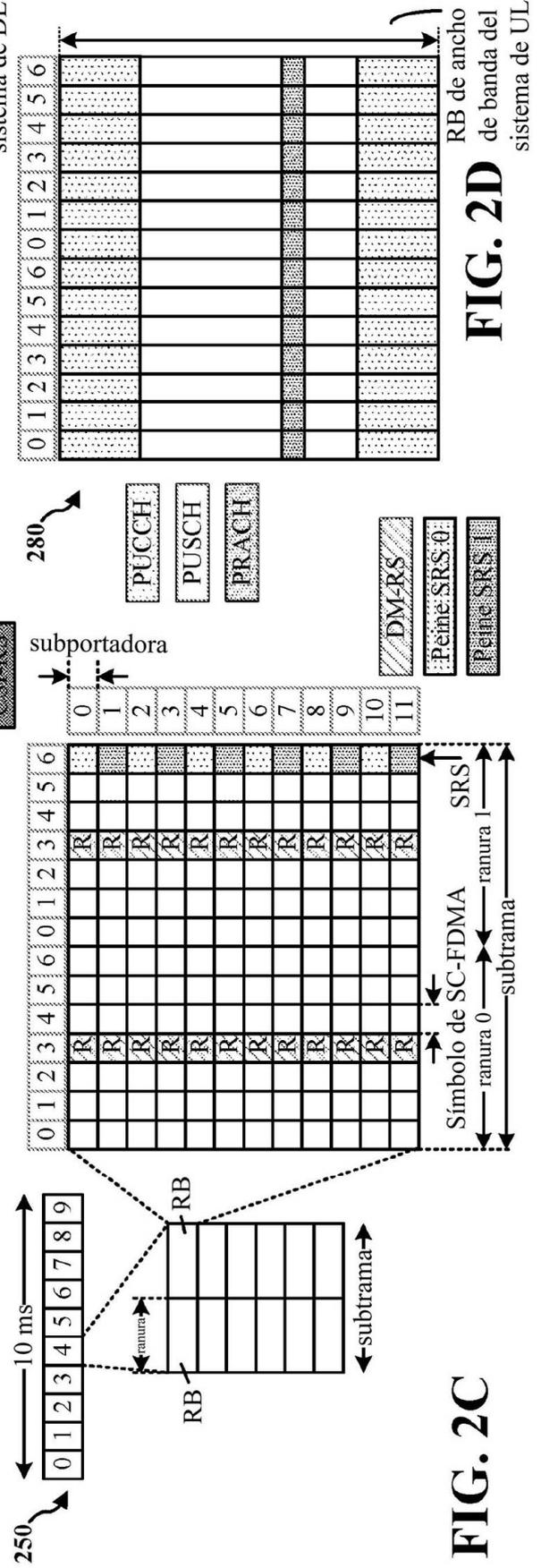
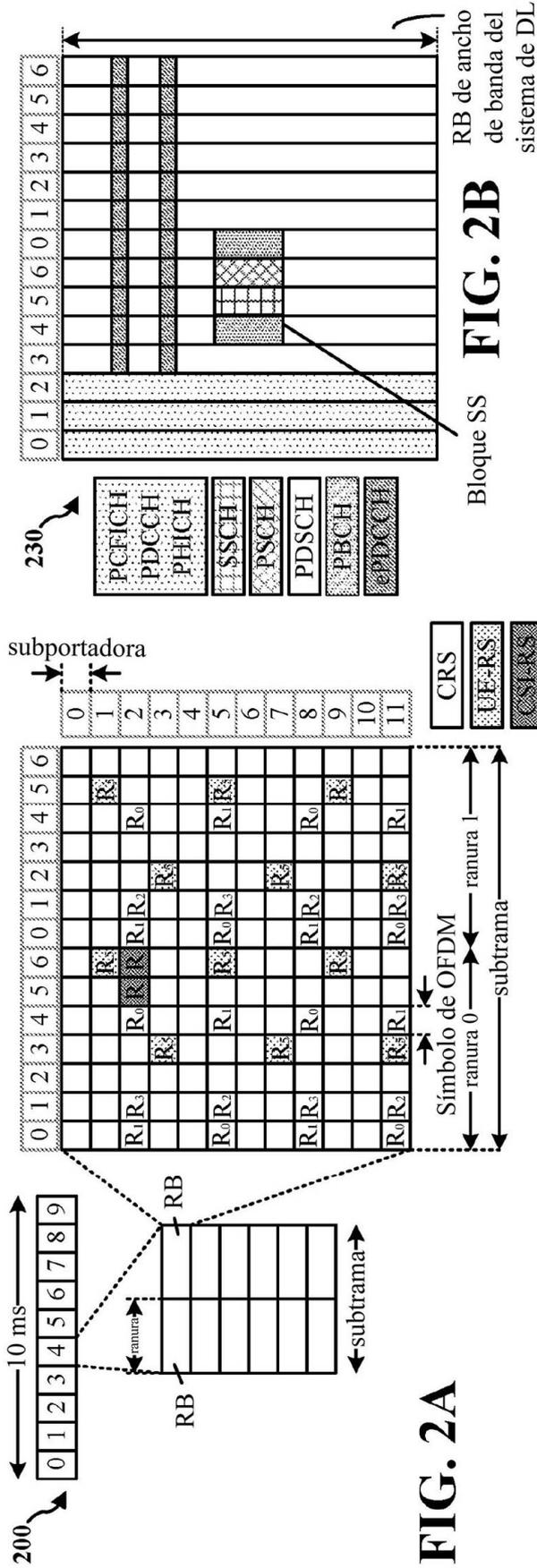


FIG. 1



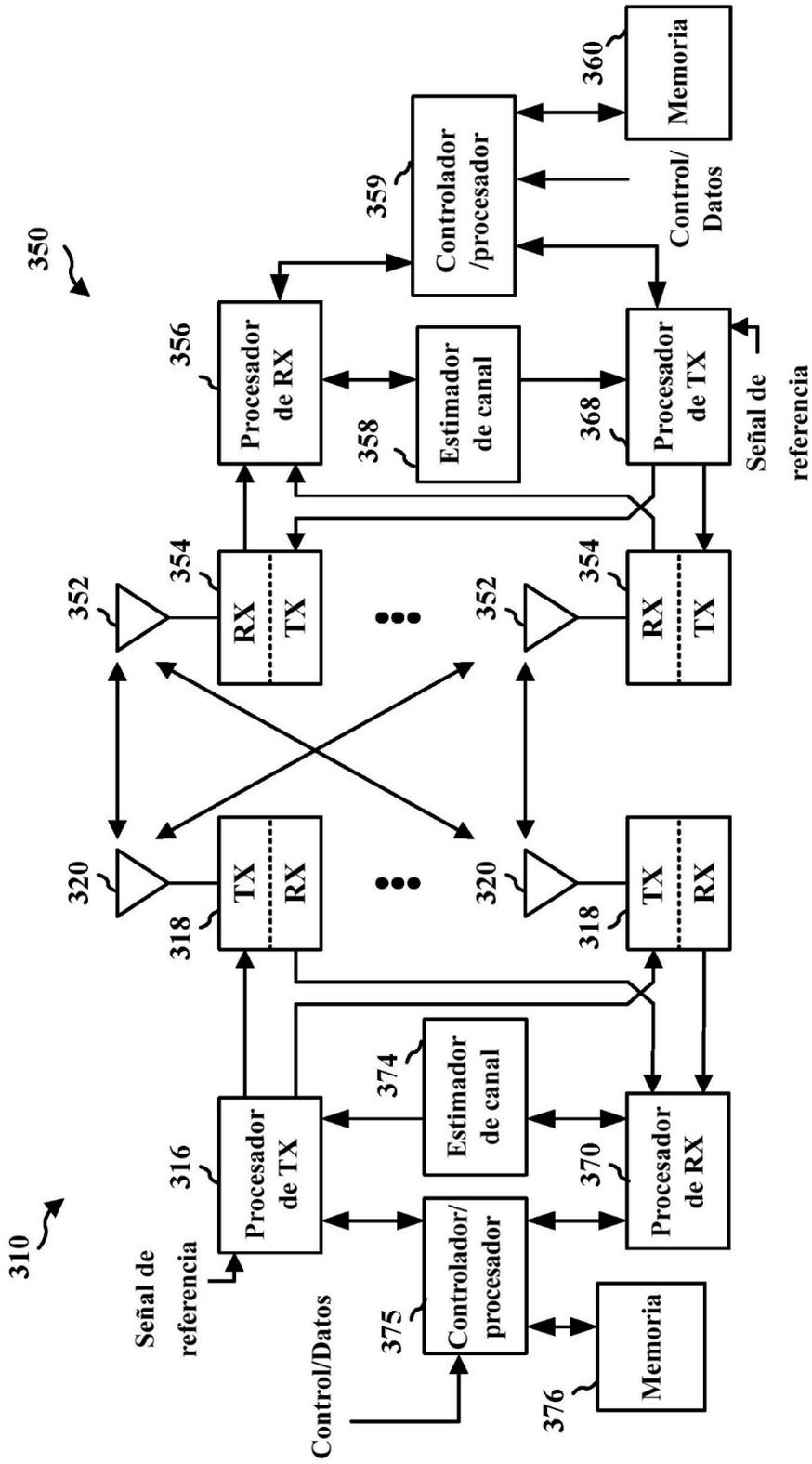


FIG. 3

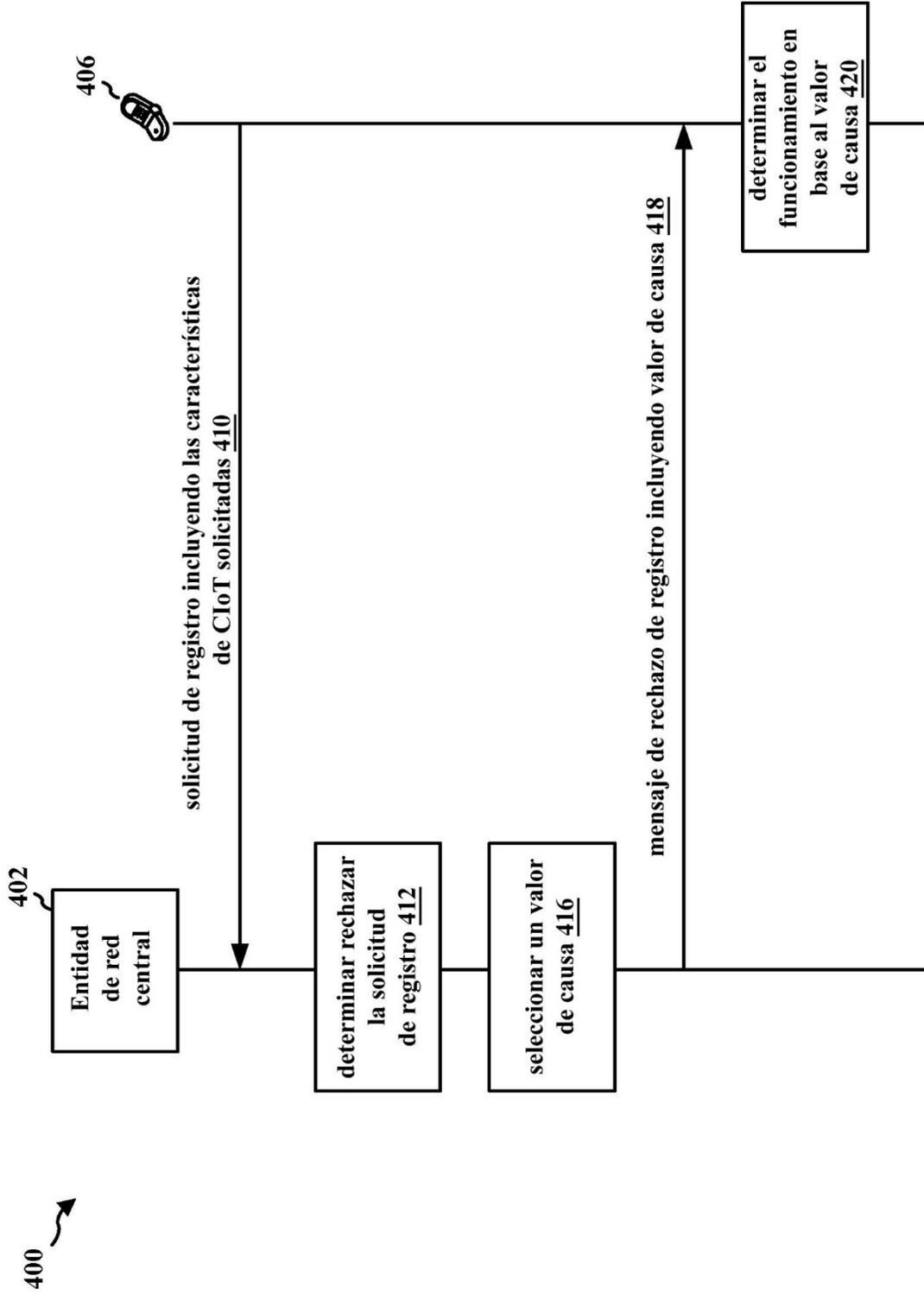


FIG. 4

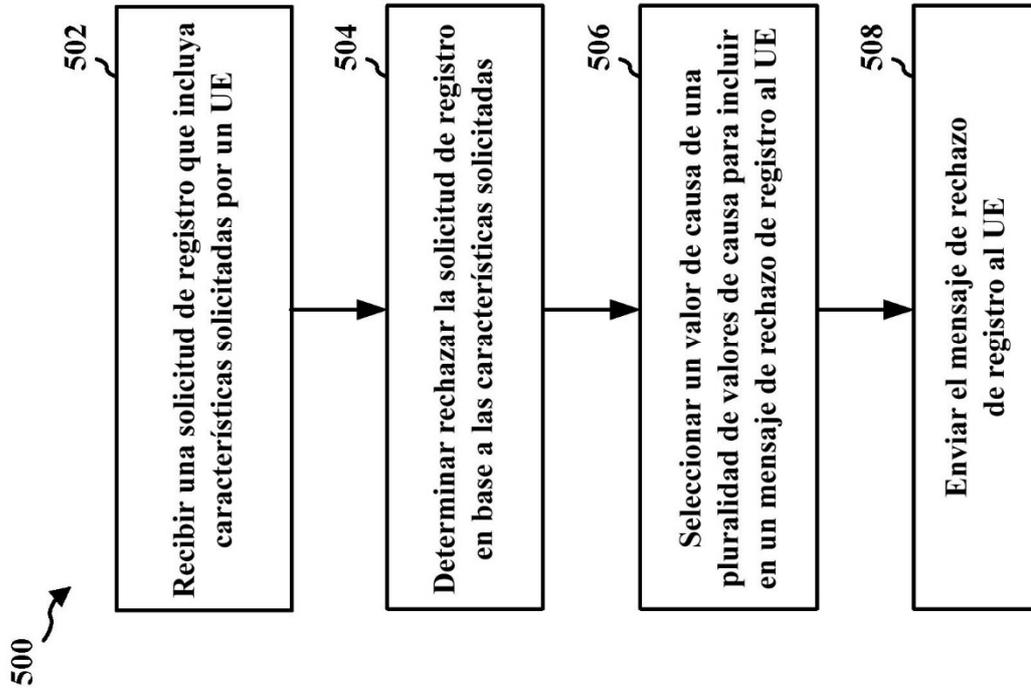


FIG. 5

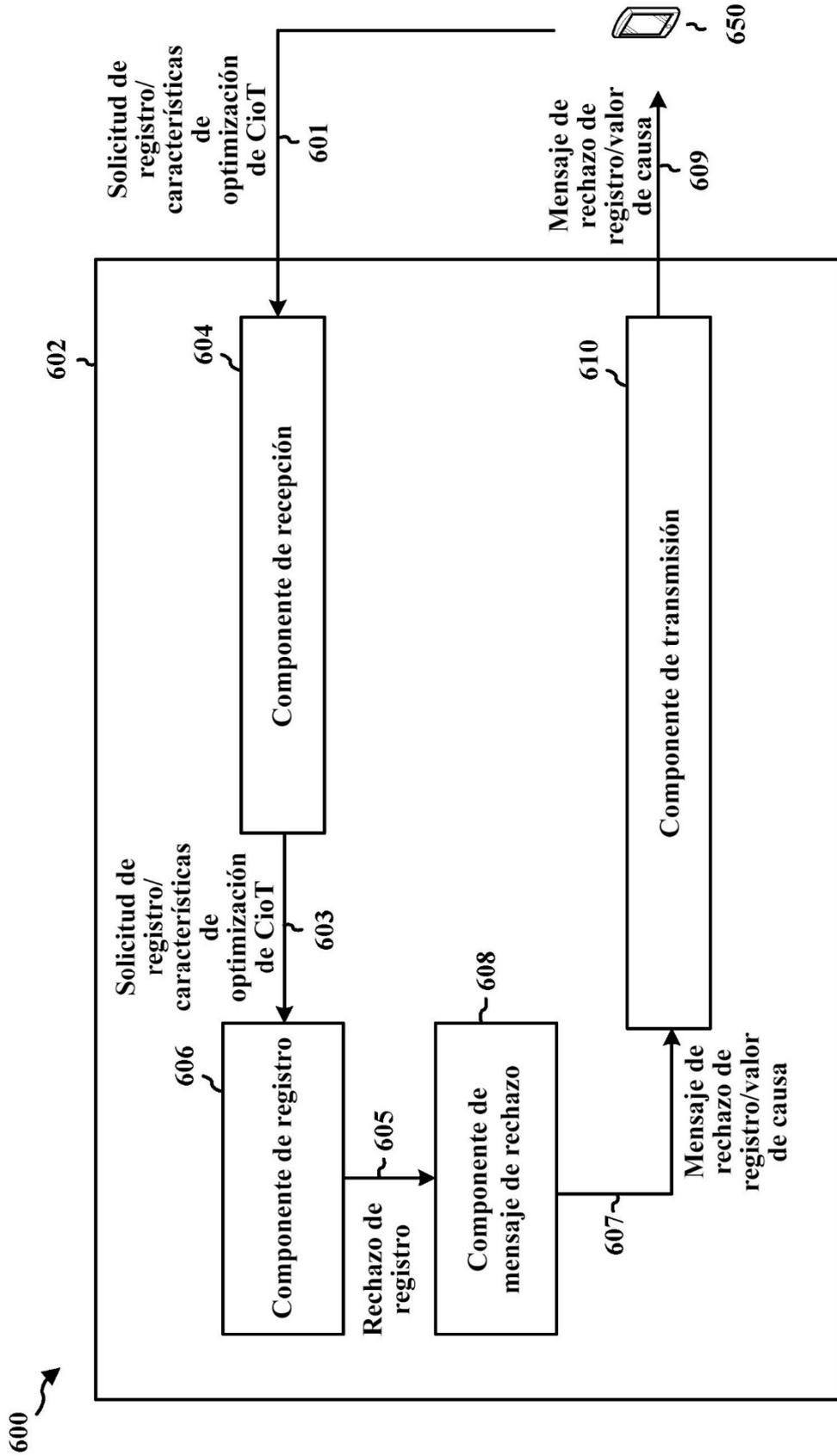


FIG. 6

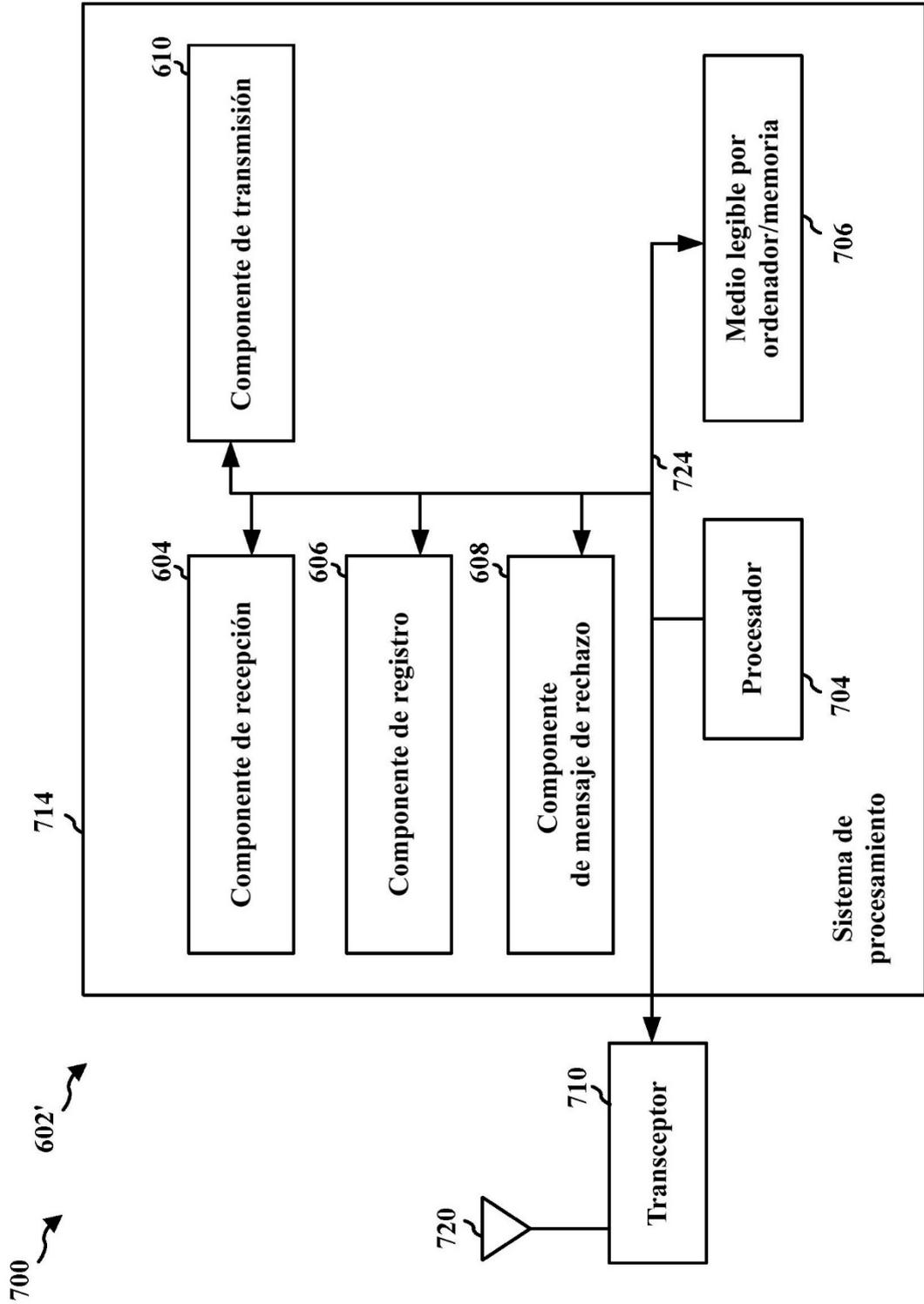


FIG. 7

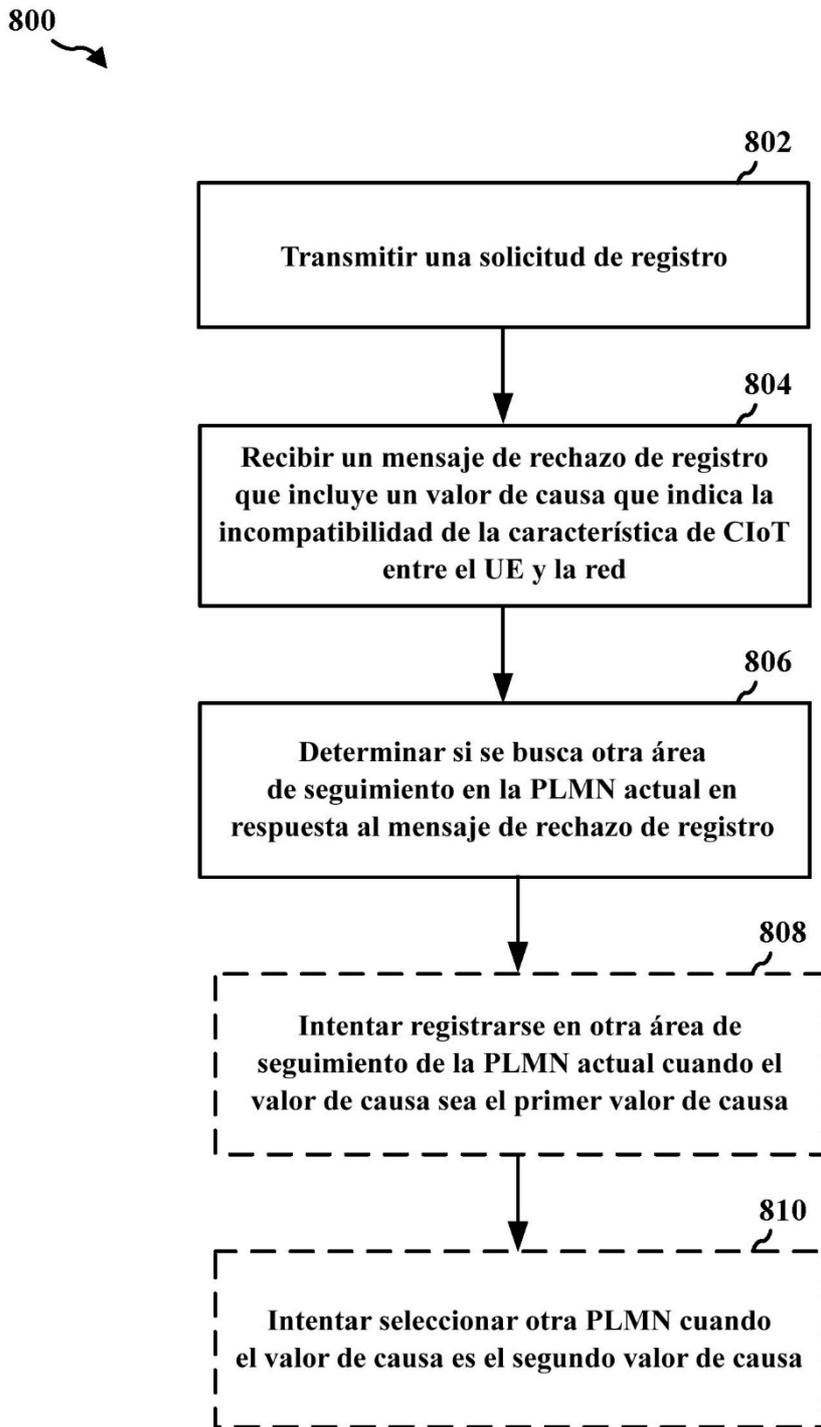


FIG. 8

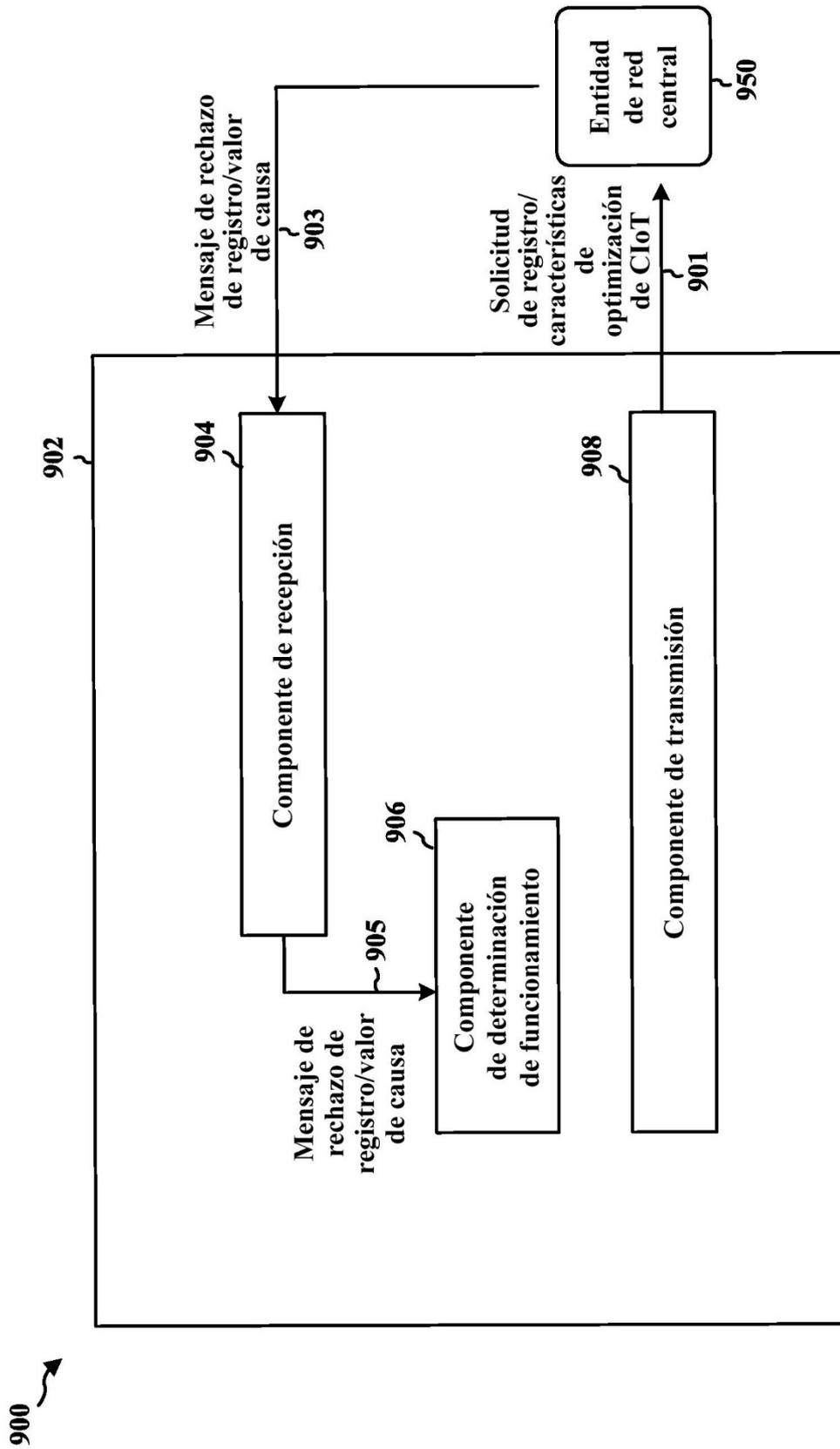


FIG. 9

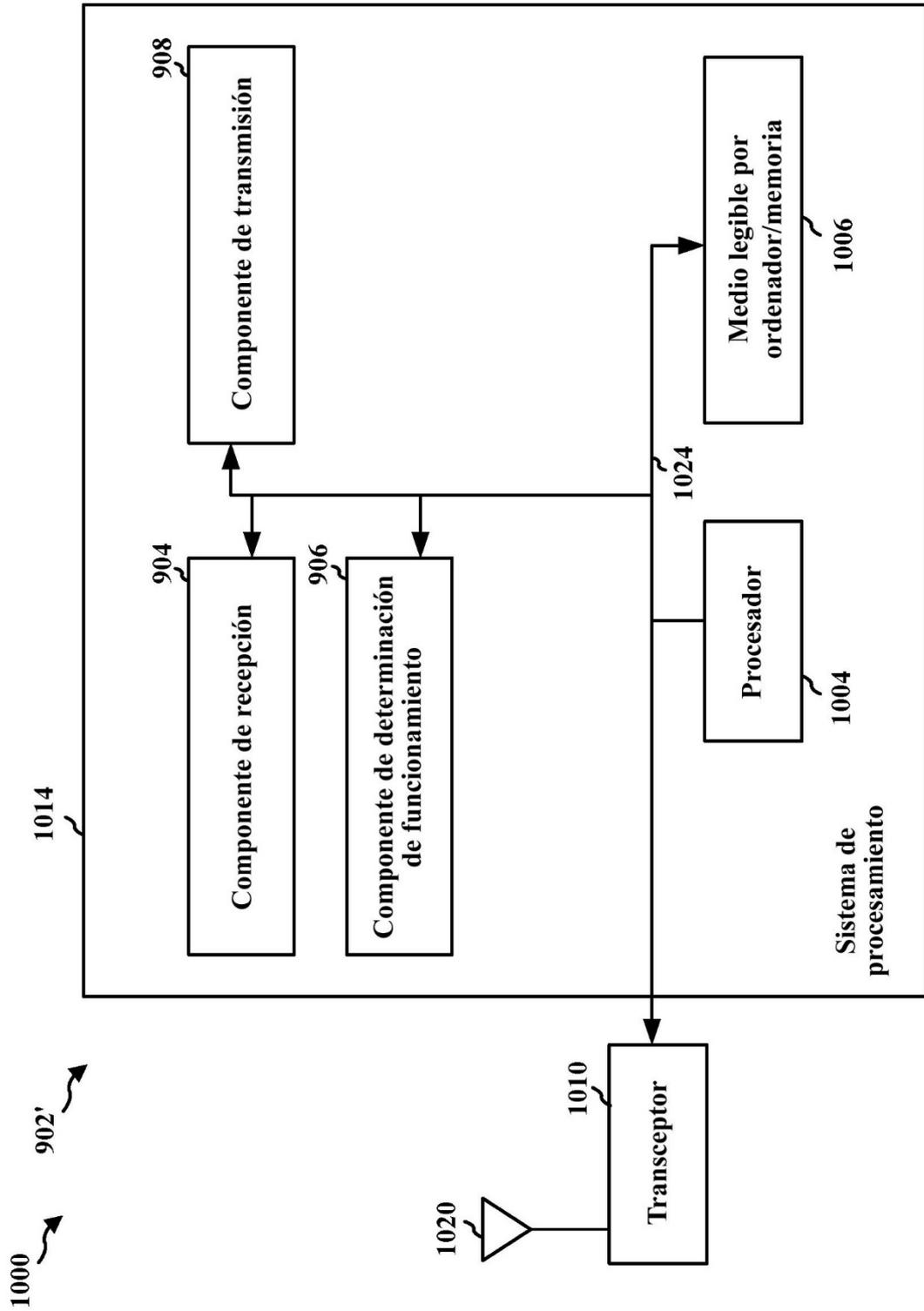


FIG. 10