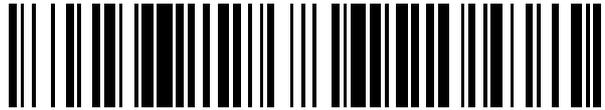


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 660**

51 Int. Cl.:

H04L 29/08 (2006.01)
H04W 4/00 (2008.01)
H04W 88/02 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)
H04L 29/12 (2006.01)
H04W 4/70 (2008.01)
H04M 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.02.2015 PCT/SE2015/050148**
87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2016 WO16053159**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2015 E 15710281 (5)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3202227**

54 Título: **Aparatos de estación base y dispositivos inalámbricos y procedimientos correspondientes para manejar comunicaciones basadas en redes centradas en información**

30 Prioridad:

01.10.2014 US 201462058120 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.07.2020

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
Torshamnsgatan 23
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**LARAQUI, KIM;
ALBRECHT, SÁNDOR y
KRISHNAN, SURESH**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 770 660 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

Aparatos de estación base y dispositivos inalámbricos y procedimientos correspondientes para manejar comunicaciones basadas en redes centradas en información

Campo técnico

5 Las realizaciones de ejemplo presentadas en esta invención están dirigidas a una estación base y un dispositivo inalámbrico, así como a los procedimientos correspondientes, para comunicaciones basadas en Redes Centradas en Información (ICN) con portadores de radio.

Antecedentes

10 En un sistema celular típico, también denominado red de comunicaciones inalámbricas, los dispositivos inalámbricos, también conocidos como estaciones móviles y/o conjuntos de equipos de usuario, se comunican a través de una Red de Acceso por Radio (RAN) a una o más redes centrales. Los dispositivos inalámbricos pueden ser estaciones móviles o conjuntos de equipos de usuario, como teléfonos móviles también conocidos como teléfonos "celulares" y ordenadores portátiles con capacidad inalámbrica, por ejemplo, terminación móvil, y por lo tanto pueden ser, por ejemplo, portátiles, de bolsillo, de mano, dispositivos móviles integrados en el ordenador o montados en el automóvil que comunican voz y/o datos con la red de acceso por radio.

15 La red de acceso por radio cubre un área geográfica que se divide en áreas de celda, y cada área de celda es atendida por una estación base, por ejemplo, una Estación de Radio Base (RBS), que en algunas redes también se llama "NodoB" o "Nodo B" o "NodoB Evolucionado" o "eNodoB" o "eNB" y que en este documento también se conoce como estación base. Una celda es un área geográfica donde el equipo de la estación base de radio proporciona cobertura de radio en el sitio de una estación base. Cada celda se identifica por una identidad dentro del área de radio local, que se transmite en la celda. Las estaciones base se comunican a través de la interfaz aérea que funciona en radiofrecuencias con los conjuntos de equipos de usuario dentro del alcance de las estaciones base.

20 En algunas versiones de la red de acceso por radio, varias estaciones base están típicamente conectadas, por ejemplo, por líneas fijas o microondas, a un Controlador de Red de Radio (RNC). El controlador de red de radio, también denominado a veces Controlador de Estación Base (BSC), supervisa y coordina diversas actividades de las estaciones base plurales conectadas a la misma. Los controladores de red de radio generalmente están conectados a una o más redes centrales.

25 El Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) es un sistema de comunicación móvil de tercera generación, que evolucionó del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), y está destinado a proporcionar servicios de comunicación móvil mejorados basados en la tecnología de Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA). La Red Terrestre de Acceso por Radio (UTRAN) del UMTS es esencialmente una red de acceso por radio que utiliza acceso múltiple por división de código de banda ancha para conjuntos de equipos de usuario (UE). El Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP) se ha comprometido a evolucionar aún más las tecnologías de red de acceso por radio basadas en UTRAN y GSM. Evolución a Largo Plazo (LTE - Long Term Evolution) junto con Núcleo de Paquete Evolucionado (EPC - Evolved Packet Core) es la última incorporación a la familia 3GPP.

30 Hoy en día, existen varias técnicas para entregar contenido a usuarios y dispositivos finales, así como para permitir que aquellos publiquen contenido en la red. Por nombrar algunos, la Multidifusión IP permite que los grupos de multidifusión se utilicen para un transporte más eficiente de contenido de medios a terminales habilitados para IP, por medio de grupos de multidifusión por suscripción (unión). En 3GPP, los Servicios Multimedia de Difusión por Multidifusión (MBMS o eMBMS, como se lo denomina en LTE) permiten que la interfaz de radio transmita el mismo contenido a varios terminales móviles de la misma celda o grupo de celdas.

35 En un artículo con el título "Utilizing ICN/CCN for service and VM migration support in virtualized LTE systems" por Morteza Karimzadeh y col., la tecnología ICN/CCN se presenta como una opción para lograr un soporte eficiente para los servicios y la migración de Máquinas Virtuales.

Sumario

40 Hoy en día, la distribución de contenido y la comunicación de tipo máquina (Internet de las Cosas, IoT) se basan esencialmente en protocolos basados en host, principalmente el Protocolo de Internet (IP). Esto se escala mal, pero puede mitigarse en parte por las características de la red, como la multidifusión y el almacenamiento en caché de contenido. Sin embargo, dado que la distribución de contenido se está convirtiendo en la parte dominante absoluta del tráfico tanto en redes fijas como móviles, el enfoque basado en host está luchando cada vez más para hacer frente de manera eficiente a su tarea.

45 En el contexto de los problemas mencionados anteriormente, la presente invención proporciona un procedimiento en una estación base, y una estación base para Redes Centradas en Información de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 8, respectivamente, y un método correspondiente para un dispositivo inalámbrico y un dispositivo inalámbrico para

Redes Centradas en Información de acuerdo con las reivindicaciones 15 y 19. Se proporcionan realizaciones adicionales de la presente invención de acuerdo con las reivindicaciones dependientes 2-7, 9-14, 16-18 y 20-22.

5 En función de las realizaciones de ejemplo presentadas en esta invención, los paradigmas de las Redes Centradas en Información/Contenido de extremo a extremo emergentes se aplican para la distribución eficiente de medios a través de LTE y, por extensión, también en 5G y 3G.

Así, las realizaciones de ejemplo presentadas en esta invención están dirigidas a una estación base y un dispositivo inalámbrico, así como a los procedimientos correspondientes, para comunicaciones basadas en Redes Centradas en Información (ICN) con portadores de radio. Las realizaciones de ejemplo proporcionan un medio para usar portadores de ICN en paralelo con portadores de Redes de Datos por Paquetes (PDN) estándar.

10 Las realizaciones de ejemplo presentadas en esta invención tienen al menos las siguientes ventajas:

- Las realizaciones de ejemplo presentadas en esta invención permiten que LTE y 5G se posicionen como la tecnología inalámbrica más efectiva para la distribución de medios. Si WiFi es la única tecnología de acceso inalámbrico para algunos dispositivos, la conexión LTE-WiFi mantendrá el control estricto basado en LTE de los paquetes CCN de extremo a extremo.

15 • LTE y otras redes de acceso por radio 3GPP proporcionan mecanismos muy potentes para abordar dos problemas principales en la implementación de un nuevo paradigma de redes como CCN:

20 ○ Con 3GPP, podemos introducir portadores CCN-sobre-LTE en un enfoque por fases. En principio, esto no es diferente de otras características implementadas regularmente en redes 3GPP. CCN se implementa en una única RBS o en cualquier grupo de RBS. La implementación de CCN-sobre-LTE en todo el país tampoco es un desafío importante en comparación con la implementación de muchas otras características de LTE, por ejemplo interceptación legal, multidifusión/transmisión, voz-sobre-LTE (VoLTE) y posicionamiento.

○ Con 3GPP, el control del establecimiento se realiza mediante portadores, tanto por el aire como por dentro de la infraestructura. Esto significa que la distribución de medios a través de CCN es optimizada de una manera que WiFi no puede, ya que WiFi no tiene arquitectura de control dividido/plan de usuario.

25 • Al combinar LTE basado en IP y CCN-sobre-LTE, se resuelven los desafíos de movilidad del editor de CCN, así como otras debilidades de un protocolo basado en sesión como CCN. Con LTE, podemos hacer esto fácilmente, ejecutando IP sobre LTE sobre el portador predeterminado y otros servicios como VoLTE, en paralelo a CCN-sobre-LTE. En la infraestructura, el tráfico de CCN hacia y desde el UE se ejecutará a través de la red CCN, y el tráfico que no sea de CCN se ejecutará sobre la infraestructura estándar.

30 • LTE se convierte en el principal vehículo para que nuestros clientes tradicionales, los operadores de redes móviles, comiencen a desempeñar un papel clave en la distribución de medios. Dado que el almacenamiento en caché y CCN se implementan dentro de la red, ahora pueden desafiar a otras compañías de distribución de medios.

Definiciones

3GPP	Proyecto de Colaboración de Tercera Generación
35 AF	Función de Aplicación
API	Interfaz de Programación de Aplicaciones
BSC	Controlador de Estación Base
CCN	Redes Centradas en Contenido
CPRI	Interfaz de Radio Pública Común
40 DL	Enlace descendente (Downlink)
DRB	Portadores de Radio de Datos
eNB	NodeB evolucionados
EPC	Núcleo de Paquetes Evolucionado
EPS	Sistema de Paquetes Evolucionado
45 eMBMS	Servicios Multimedia de Transmisión Multidifusión evolucionados
E-UTRAN	Red de Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado

ES 2 770 660 T3

	GERAN	Red de Acceso por Radio GSM/EDGE
	GSM	Sistema Global para Comunicaciones Móviles
	GW	Entrada (Gateway)
	HLR	Registro de Ubicación Local
5	HSS	Servicio de Suscripción Local
	ICN	Redes Centradas en Información
	IoT	Internet de las Cosas
	IP	Protocolo de Internet
	LIPA	Acceso de IP Local
10	LTE	Evolución a Largo Plazo
	NDN	Redes de Datos con Nombre
	MAC	Control de Acceso Medio
	M2M	Máquina-a-Máquina
	MBMS	Servicios Multimedia de Transmisión Multidifusión
15	MME	Entidad de Gestión de Movilidad
	OS	Sistema Operativo
	PDCCP	Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes
	PND	Red de Datos en Paquetes
	PDU	Unidad de Datos de Protocolo
20	PGW	Gateway de PDN
	PHY	Capa Física
	RAN	Red de Acceso por Radio
	RBS	Estación de Radio Base
	RSL	Mínimo Cuadrado Recursivo
25	RNC	Controlador de Red de Radio
	RRC	Control de Recursos de Radio
	S4-SGSN	Nodo de Soporte que Sirve GPRS S4
	SGSN	Nodo de Soporte que Sirve GPRS
	SIB	Bloque de Información del Sistema
30	SMS	Servicio de Mensajes Cortos
	TCP	Protocolo de Control de Transmisión
	UDP	Protocolo de Datagramas de Usuario
	UE	Equipo de usuario
	UL	Enlace ascendente (Uplink)
35	UMB	Banda Ancha Ultra Móvil
	UMTS	Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles
	UTRAN	Red de Acceso de Radio Terrestre Universal

VoLTE	Voz sobre LTE
WCDMA	Acceso Múltiple de División de Código de Banda Ancha
WiFi	Fidelidad Inalámbrica
WiMax	Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas

5 **Breve descripción de los dibujos**

Lo anterior será evidente a partir de la siguiente descripción más particular de las realizaciones de ejemplo, como se ilustra en los dibujos adjuntos en los que los caracteres de referencia similares se refieren a las mismas partes en las diferentes vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, sino que se hace énfasis en ilustrar las realizaciones de ejemplo.

10 La Figura 1 es un ejemplo ilustrativo de una red inalámbrica que presenta componentes basados en ICN e IP, según algunas de las realizaciones de ejemplo;

La Figura 2 es un ejemplo de trabajo ilustrativo de las conexiones del portador entre un dispositivo inalámbrico y una estación base, de según algunas de las realizaciones de ejemplo,

15 La Figura 3 es una configuración de nodo de ejemplo de una estación base, según algunas de las realizaciones de ejemplo;

La Figura 4 es una configuración de nodo de ejemplo de un dispositivo inalámbrico, según algunas de las realizaciones de ejemplo,

La Figura 5A es un diagrama de flujo que representa operaciones de ejemplo que puede tomar la estación base de la Figura 3, según algunas de las realizaciones de ejemplo;

20 La Figura 5B es un ejemplo ilustrativo de módulos que pueden llevar a cabo las operaciones de ejemplo de la Figura 5A;

La Figura 7A es un diagrama de flujo que representa operaciones de ejemplo que puede tomar el dispositivo inalámbrico de la Figura 4, según algunas de las realizaciones de ejemplo; y

25 La Figura 7B es un ejemplo ilustrativo de módulos que pueden llevar a cabo las operaciones de ejemplo de la Figura 7A.

Descripción detallada

En la siguiente descripción, para fines de explicación y no de limitación, se exponen detalles específicos, tales como componentes, elementos, técnicas, etc. particulares con el fin de proporcionar una comprensión profunda de las realizaciones de ejemplo. Sin embargo, será evidente para un experto en la materia que las realizaciones de ejemplo se pueden practicar de otras maneras que se apartan de estos detalles específicos. En otros casos, descripciones detalladas de procedimientos y elementos bien conocidos se omiten para no oscurecer la descripción de las realizaciones de ejemplo. La terminología utilizada en esta invención tiene el propósito de describir las realizaciones de ejemplo y no pretende limitar las realizaciones presentadas en esta invención. Debe apreciarse que los términos dispositivo inalámbrico, UE y equipo de usuario pueden usarse indistintamente en esta invención. Debe apreciarse que todas las realizaciones de ejemplo presentadas en esta invención pueden ser aplicables a un sistema basado en GERAN, UTRAN o E-UTRAN.

Visión general

40 Para proporcionar una mejor explicación de las realizaciones de ejemplo presentadas en esta invención, primero se identificará y discutirá un problema. Hoy en día, la distribución de contenido en redes ad-hoc depende de mecanismos basados en host (Protocolo de Internet, IP) para la recuperación y distribución de contenido. La comunidad de investigación está de acuerdo en que los paradigmas de comunicación basados en host no escalan bien, ya que la distribución de contenido se convierte en la parte dominante de la carga de tráfico a nivel mundial. La técnica más eficiente es ejecutar protocolos optimizados para medios, por ejemplo, los protocolos de Redes Centradas en Contenido (CCN) "sobre el cable" sin ningún IP debajo.

45 Otro problema con la distribución de contenido actual es cómo llegar hasta los terminales que son servidos. Idealmente, el tráfico de contenido a las terminales seguirá una ruta donde todo el tráfico se transporta utilizando CCN sobre el cable y de extremo a extremo, es decir, sin CCN en capas sobre el IP. Sin embargo, dado que es intrínsecamente difícil predecir exactamente cómo se conectan los terminales a una red (por ejemplo, a través de un punto de acceso WiFi público, o a través de un punto de acceso privado en el hogar u otro), el soporte de CCN requeriría de un montacargas de toda la Internet. Por lo tanto, es extremadamente difícil en las redes actuales comenzar a introducir CCN. Se podrían crear jardines amurallados, por ejemplo, grupos virtuales, pero estos

normalmente requerirían IP debajo, como un puente entre islas de CCN, contrarrestando así la intención de una distribución eficiente de los medios.

Otro problema con CCN es que está basado en sesión, por ejemplo, el UE necesita enviar un paquete de interés hacia la red, luego de lo cual recuperará el contenido. En la mayoría de los escenarios con CCN, la idea es usar solo CCN en los terminales, lo que a su vez requiere protocolos que no estén basados en la sesión, por ejemplo, TCP/IP, se emularán sobre CCN. Esto agrega una amplia complejidad a CCN.

Un tercer problema con CCN es que actualmente no es compatible con la movilidad del editor, aunque existen propuestas de investigación para ese fin. Entonces, si un dispositivo inalámbrico conectado a un punto de acceso se mueve de ese punto de acceso a otro punto de acceso, CCN no tiene soporte para encontrar el nuevo punto de acceso e informar al resto de la comunidad de CCN. Para lidiar con esto, muchos mecanismos han sido propuestos, pero ninguno que haga uso inherente de la gestión de la movilidad inherente a las redes 3GPP.

Descripción general de algunas de las realizaciones de ejemplo

Cuando un UE de LTE se conecta a una red LTE, en función de 3GPP, establecerá automáticamente un portador predeterminado hacia una Gateway de PDN (PGW). Este portador proporcionará la conectividad siempre activa inherente a LTE.

Algunas de las realizaciones de ejemplo están dirigidas hacia un procedimiento para establecer otro portador que se usa con el propósito de transportar ICN/CCN (Protocolos de Redes Centrados en Información/Contenido) "sobre-el-cable" o más bien "sobre-el-portador-de-radio". Esto último implica que el UE en la dirección del Enlace Ascendente (UL) mapeará, por ejemplo, las PDU de CCN directamente en el portador de radio establecido para ese propósito. Esa PDU de CCN se extraerá e inyectará en una red habilitada para CCN, y viceversa en la dirección del Enlace Descendente (DL), en algún momento dentro de la red, generalmente en la macro RBS o en una celda pequeña desplegada en un punto de acceso, como un centro comercial.

El modelo operativo anterior estaría de acuerdo con los estándares 3GPP en la red de acceso de radio (RAN), en particular el uso de ruptura local de portadores, por ejemplo, como se hace para el Acceso IP Local (LIPA) en 3GPP.

En el UE, estarán disponibles sockets de CCN y basados en host (para TCP/UDP/IP), de modo que se admitan comunicaciones paralelas basadas en host y basadas en CCN. Alternativamente, el uso de CCN en el UE se implementará dentro de las partes del módem, de modo que las aplicaciones del UE usen sus API TCP/IP normales, pero los filtros compatibles con 3GPP dentro del módem del UE dirigirán los paquetes de CCN sobre el portador de CCN de manera transparente a las aplicaciones. La capa de IP sería entonces una capa ficticia que se utiliza para simplificar la interacción con el ecosistema API.

Los mecanismos de movilidad del editor, cuando los UE son los editores, se basarán en la reutilización de las instalaciones 3GPP en apoyo de la gestión y el control de la movilidad.

Las realizaciones de ejemplo presentadas en esta invención están dirigidas a una estación base y un dispositivo inalámbrico, así como a los procedimientos correspondientes, para comunicaciones basadas en Redes Centradas en Información (ICN) con portadores de radio. Las realizaciones de ejemplo proporcionan un medio para usar portadores de ICN en paralelo con portadores de Redes de Datos por Paquetes (PDN) estándar.

En la futura Sociedad en Red, prácticamente todos los dispositivos serán inalámbricos. Es probable que tanto LTE/5G como WiFi jueguen un papel clave en la entrega de los enlaces inalámbricos necesarios para todos esos dispositivos.

Las realizaciones de ejemplo presentadas en esta invención pueden aplicarse a LTE y su evolución hacia 5G. Lo último probablemente será una evolución de LTE en bandas de frecuencia más alta y LTE con una escala diferente a la actual (por ejemplo, escala aumentada de ancho de banda y escala reducida de intervalos de tiempo de transmisión para latencia más baja, etc.). LTE ha demostrado ser muy robusta en sus estructuras básicas y hay poca evidencia que sugiera que sus fundamentos cambiarán.

A través de la interfaz aérea, LTE utiliza portadores de radio, que proporcionan canales lógicos separados de varios QoS y otras características. En combinación con los portadores equivalentes en el lado central, los portadores de radio forman los denominados Portadores EPS (Servicio de Paquetes Evolucionado). Un EPS generalmente vincula el UE a alguna interfaz de Internet fuera de la red móvil.

La Figura 1 ilustra una red de ejemplo en la que se pueden aplicar las realizaciones de ejemplo. Cuando un UE LTE, o dispositivo inalámbrico 500, se conecta a una red LTE, de acuerdo con 3GPP, establecerá automáticamente un portador EPS predeterminado hacia un Gateway PDN (PGW), por ejemplo, los portadores 2 en la Figura 1. Este portador proporcionará la conectividad "siempre activa" inherente a LTE. Esta conectividad siempre activa proporciona la presencia IP de los UE LTE.

La red central LTE determina cuándo establecer portadores adicionales aparte del predeterminado. La red central lo hará en cooperación con las entidades de señalización en el UE.

Según algunas de las realizaciones de ejemplo, el UE instala una API CCN que proporciona sockets CCN o similares a las aplicaciones de UE que utilizan CCN para diversos fines, por ejemplo, distribución de contenido, Internet de las Cosas y actualizaciones de software desde el lado de la red a dispositivos de diversos tipos, por ejemplo, teléfonos celulares, medidores, actuadores, etc.

5 Basado en algún mecanismo predeterminado u otro, que podría activarse a través de una política y/o suscripción y disponibilidad (por ejemplo, 3GPP HLR/HSS, Registro de Ubicación Local/Servicio de Suscripción Local), la red reconocerá al UE como compatible con CCN. A continuación indicará al UE que se establecerá un nuevo portador dedicado, por ejemplo, el portador 1, junto con el portador predeterminado, por ejemplo, el portador 2. La idea es utilizar este nuevo portador para transportar tráfico CCN "nativamente" a través de la interfaz de radio. La red, en este caso la MME, sabrá, por supuesto, que ese portador de radio particular se terminará en la RBS y se conectará a alguna red CCN adyacente, es decir, similar a lo que se usa hoy para la ruptura local de portadores LTE (por ejemplo, LIPA, solución de Acceso IP local de 3GPP). Lógicamente, esta red CCN está separada de la red IP utilizada para los portadores 3GPP normales. Sin embargo, a diferencia de LIPA, la MME generalmente se asegurará de que el portador de radio sea terminado en una red CCN conectada a la RBS, sin más acciones de la MME a la red CCN más allá de eso.

En el caso de que las API en el UE 500 prefieran usar sockets IP tradicionales para CCN, esto no se excluirá de las realizaciones de ejemplo. En este caso, CCN se transportará a través de una interfaz IP ficticia que se transporta a través del portador CCN. En la RBS 401, esta dirección IP ficticia será terminada y el tráfico se tratará como si el tráfico CCN no hubiera utilizado IP.

20 En caso de que el dispositivo de medios en el lado del usuario final esté conectado a través de WiFi, las realizaciones de ejemplo presentadas en esta invención todavía se aplican, como se ilustra en la Figura 1. Por ejemplo, un televisor solo con Wi-Fi necesitará conectarse a un dispositivo de conexión WiFi-LTE, que actuará como un sustituto para distribuir los paquetes de medios de CCN desde LTE hacia la conexión WiFi local. Al utilizar la conexión hacia WiFi, la solución aún asegura un control de extremo a extremo de los medios distribuidos de CCN sobre LTE. Dichas realizaciones de ejemplo podrían hacer uso de multidifusión WiFi en el lado de acceso de radio.

25 En caso de que los dispositivos (UE) tengan capacidades de almacenamiento en caché, la solución permitirá la reutilización de eMBMS (Servicios Multimedia de Transmisión Multidifusión mejorada) LTE de modo que el nodo CCN que sirve a la RBS pueda inyectar paquetes eMBMS hacia la RAN y, por lo tanto, actuar en el papel de MBMS GW. Tampoco se excluirá a ningún portador futuro de las realizaciones de ejemplo presentadas en esta invención, por ejemplo, portadores de radio de datos grupales.

El portador CCN establecido puede diseñarse a lo largo de varios esquemas:

- Un portador dedicado para enlace ascendente y enlace descendente.
- Un portador dedicado para enlace ascendente pero combinado con un enlace descendente de portador MBMS. En este esquema, el tráfico CCN desde los UE relacionará un canal de multidifusión MBMS en el enlace descendente al enlace ascendente mencionado anteriormente. Esta alternativa se prefiere en situaciones de carga pesada de la interfaz radio aire.

Ejemplo de trabajo

40 La Figura 2 ilustra un ejemplo de trabajo no limitativo de algunas de las realizaciones de ejemplo presentadas en esta invención. En general, cuando UE1 y UE2 andan en la celda o se conectan en la celda, se establecerá automáticamente un portador de EPS (Servicio de Paquetes Evolucionado) LTE predeterminado, por ejemplo, sobre la interfaz 1 para UE1 y la interfaz 2 para UE2. Este portador llevará tráfico LTE estándar, basado en IP. Desde la estación base, esos portadores se conectarán a los nodos de la red 3GPP y, por lo general, terminarán en un gateway de Red de Datos por Paquetes (PGW) del Núcleo de Paquetes Evolucionado que se conecta a Internet.

- Los portadores anteriores proporcionarán a los terminales conectividad "siempre activa" de los UE
- 45 • Durante el procedimiento de establecimiento del portador, la MME/HSS en el núcleo EPC determinará que UE1 y UE2 son compatibles con ICN, es decir, que tienen la capacidad de usar protocolos ICN en el UE, por ejemplo, para enviar un Mensaje de Interés para un archivo de contenido o que tenga la capacidad de inyectar contenido en ICN
- En este punto, la MME cooperará (señal) con el UE1 y U2 para establecer un portador separado, para ser utilizado por las API de ICN en el lado del UE. Esto seguirá los procedimientos estándar de 3GPP para el establecimiento del portador de datos de radio.
- 50 • La estación base también sabrá que esos portadores de ICN se terminarán localmente en la entidad de manejo de portadores de ICN, de modo que cuando se hayan establecido estos nuevos portadores, la estación base creará nuevas interfaces de ICN para UE1 y UE2, por ejemplo, las interfaces 1A y 2A respectivamente, en la entidad de manejo del portador ICN que reside dentro de la estación base.

- La estación base se asegurará de terminar los protocolos de interfaz de radio de UE1 y UE2 para esos portadores y luego reenviará lo que reciba de UE1 en el portador sombreado oscuro a *if* 1A y lo que reciba de UE2 en el portador sombreado oscuro en *if* 2A.

5 • Tenga en cuenta que cuando UE1 se conecta a la Estación Base, a continuación esto se registrará en Información de Reenvío (por ejemplo, Prefijo UE1; Interfaz 1A), de modo que un Interés de algún otro dispositivo en la red ICN pueda propagarse hacia UE1.

10 • Si los UE se trasladan a otra celda, la entrega de los portadores 3GPP estándar se realizará en función de los procedimientos de gestión de movilidad sin problemas conocidos que implican la señalización entre MME, la estación base y UE. En cuanto a los portadores de ICN, no necesitan movilidad sin interrupciones. En cambio, el procedimiento anterior puede repetirse.

15 • Cuando un UE sale de la cobertura de la celda y entra en una nueva celda, la Información de Reenvío en el manejo del portador ICN se eliminará del mismo, a menos que la Estación Base tenga instrucciones de mantener datos específicos en su caché, aunque la fuente se haya movido. Por ejemplo, si UE1 ha publicado una imagen a través de la interfaz 1A, y luego esta imagen se almacena en caché en el Caché de Contenido de la estación base, entonces se podría elegir la estrategia en esta red para mantener estos datos en el caché de la Estación Base durante un tiempo prolongado, incluso aunque el UE mismo se haya movido.

20 La Figura 2 proporciona un ejemplo ilustrativo de las conexiones de portador entre dos dispositivos inalámbricos 500A y 500B y una estación base 401. En el ejemplo ilustrado, cada dispositivo inalámbrico 500A y 500B comprende dos portadores. El primer dispositivo inalámbrico 500A comprende un portador dedicado ICN 1A y un portador dedicado PDN 1B. El segundo dispositivo inalámbrico 500B comprende de manera similar un soporte dedicado ICN 2A y un soporte dedicado PDN 2B.

25 Según algunas de las realizaciones de ejemplo, una API asociada con el dispositivo inalámbrico puede determinar que los dispositivos inalámbricos solicitan contenido que sea compatible con ICN. En base a esta determinación, el dispositivo inalámbrico 501A puede enviar una solicitud de contenido a la estación base 401 en el portador dedicado ICA 1A. La solicitud de contenido comprenderá el nombre del contenido que el dispositivo inalámbrico 501A desea recibir.

30 Una vez que la estación base 401 recibe la solicitud de contenido, la estación base 401 reconocerá que la solicitud está destinada a una red basada en ICN ya que la solicitud se recibió en el portador dedicado 1A ICN. Según algunas de las realizaciones de ejemplo, al recibir la solicitud de contenido, la estación base 401 puede buscar primero un caché de contenido para ver si el contenido solicitado se almacena en caché dentro de la estación base. Según algunas de las realizaciones de ejemplo, el contenido puede indexarse según el nombre asociado con el contenido. Si la estación base 401 determina que el contenido solicitado se almacena en caché, la estación base puede enviar el contenido solicitado al dispositivo inalámbrico 501A a través del portador dedicado 1A ICN. Por lo tanto, el dispositivo inalámbrico 500A puede recibir el contenido solicitado sin ningún mensaje a la red basada en ICN, reduciendo así la cantidad de recursos de señalización utilizados.

35 Si se determina que el contenido solicitado no se almacena en caché dentro de la estación base 401, la estación base puede registrar el contenido solicitado dentro de una tabla pendiente. La tabla pendiente puede realizar un seguimiento de todas las diferentes solicitudes de contenido basadas en ICN que la estación base 401 recibe de los diversos dispositivos inalámbricos a los que sirve la estación base. Si se determina que un determinado contenido se solicita con frecuencia, por ejemplo, si el número de solicitudes supera un valor umbral predeterminado, la estación base puede decidir almacenar en caché el contenido en la memoria caché de contenido, evitando así la necesidad de comunicarse con la red basada en ICN.

40 Según algunas de las realizaciones de ejemplo, cada estación base 401 puede tener una interfaz dedicada 3 entre sí y la red basada en ICN, como se ilustra en la Figura 1. Debe apreciarse que en la Figura 1, la interfaz 3 es utilizada por todos los dispositivos inalámbricos conectados a través de un portador ICN a la estación base 401. Por lo tanto, no es necesario que haya una interfaz de red basada en ICN dedicada por dispositivo inalámbrico.

45 En la Figura 2, la interfaz entre la estación base 401 y la red basada en ICN son las interfaces 1C y 2C, en este caso hay dos interfaces. Por lo tanto, en la tabla de reenvío, la estación base 401 puede tomar nota de qué contenido se espera recibir y en qué interfaz se espera recibirlo. Por ejemplo, si el dispositivo inalámbrico 500A solicita contenido llamado "Video 1, suponiendo que este contenido aún no esté en caché en la estación base, este interés en "Video 1 se registrará primero en la Tabla Pendiente. El prefijo de la tabla de reenvío puede ser "Video 1 y la interfaz puede ser listada como 1A. La estación base propagará el interés en "Video 1 a esa interfaz. Por lo tanto, una vez que la estación base recibe estos datos en la interfaz 3A o 3B, la estación base sabrá, al mirar en la tabla Pendiente, que los datos se enviarán al dispositivo inalámbrico 500A en el portador de ICN dedicado 1A.

55 Debe apreciarse que durante las operaciones descritas anteriormente, la estación base también puede configurarse para manejar comunicaciones para el dispositivo inalámbrico 500A a través del portador basado en PDN 1B en paralelo. Además, debe apreciarse que la estación base 401 también puede configurarse simultáneamente para manejar cualquier forma de comunicación, basada en ICN o IP, desde cualquier número de otros dispositivos

ES 2 770 660 T3

inalámbricos, por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 500B. Las realizaciones de ejemplo proporcionan un medio para usar portadores de ICN en paralelo con portadores de Redes de Datos por Paquetes (PDN) estándar.

Por lo tanto, en resumen, las realizaciones de ejemplo descritas en esta invención pueden usarse para:

- 5 • Usar el control de portador 3GPP para terminar/originar portadores de radio de datos (DRB), desde/hacia un UE, en una red habilitada por ICN/CCN que opera en paralelo con la red de extremo a extremo 3GPP existente que abarca a los portadores ESP de extremo a extremo normativos.
- También se incluye la situación en la que los UE están preprogramados para establecer un portador ICN/CCN de forma predeterminada siempre que tengan esta opción.
- Habilitar la emulación de la función MBMS GW en el punto donde el tráfico ICN/CCN se envía/recibe a/desde los UE.
- 10 • Usar las instalaciones de gestión de movilidad de los sistemas 3GPP para proporcionar un mejor soporte para la movilidad del editor de nodos ICN/CCN.
- Enriquecer la capilaridad (por ejemplo, WiFi, Bluetooth, ZigBee, etc.) a dispositivos de conexión a 3GPP de modo que puedan almacenar en caché contenido (por ejemplo, IoT o medios) localmente para su distribución hacia dispositivos que no sean 3GPP, en función de los mecanismos portadores de esta invención.
- 15 • Controlar el UE desde la red para que se establezcan los portadores CCN, o el contenido se distribuya a través de un portador habilitado para IP (nuevo o existente).
- Aplicar lo anterior para cualquier versión de ICN, NDN (Redes de Datos con Nombre) etc.
- Usar Bloques de Información de Sistema (SIB) o similares para informar sobre los portadores ICN/CCN.
- 20 • Proporcionar mecanismos en el UE (nivel de módem o nivel de sistema operativo o nivel de aplicación) en apoyo de la selección del portador dependiendo del radio, núcleo, etc., donde una aplicación en un UE recibe instrucciones para cambiar la interfaz de socket de TCP/IP a ICN/CCN o viceversa, o donde este cambio se realiza de forma transparente a la aplicación y los sockets, por ejemplo, dentro del módem
- Utilizar modelos de flujo de tráfico 3GPP y construcciones relacionadas para identificar qué tráfico se transportará a través de los portadores ICN/CCN.
- 25 • Permitir que se utilicen diferentes portadores ICN/CCN en diferentes dominios lógicos ICN/CCN, por ejemplo, para usuarios itinerantes.
- Adaptar el programador de radio en los módems (UE y/o RBS) para adaptarlo a las características ICN/CCN, por ejemplo, en cómo se programan los recursos.
- 30 • Utilizar la agregación de operadores (LTE, WCDMA, GSM, LTE sin licencia, WiFi, 5G, etc.) para los portadores de ICN/CCN.
- Tratar otros tipos de mecanismos portadores de radio de la misma manera que en las reivindicaciones aplicables anteriores, por ejemplo, para comunicaciones espurias de tipo máquina desde dispositivos inalámbricos que utilizan GSM SMS para publicar datos de IoT (Internet de las Cosas) en la red ICN/CCN.
- 35 • Introducir ICN/CCN hasta los UE 3GPP mediante procedimientos similares a la implementación de funciones 3GPP, por ejemplo, en algunas RBS, en una región, en muchos países para un operador multinacional, etc.
- Aplicar lo anterior para uso en interiores o cualquier otra red heterogénea (mezcla de celdas pequeñas, celdas grandes) u homogénea.
- Equipar RBS con capacidades ICN/CCN que terminan y originan tráfico ICN/CCN.
- 40 • Usar los principios anteriores también en los casos en que se emplea una RAN virtual o una construcción similar, por ejemplo, cuando la RAN de la RBS se divide en una parte de la capa inferior (por ejemplo, PHY, MAC, RLS) y una parte de nivel superior (por ejemplo, PDCP, RRC), incluso cuando los PDCP de portadores IP se encuentran en otro lugar en comparación con los PDCP de portadores ICN/CCN o equivalentes.
- Combinar esta invención con el uso de CPRI o similar, por ejemplo, en el caso de que CPRI o paquetes/frames equivalentes de un flujo antena-operador se cambie a un nodo ICN/CCN.
- 45 • El uso de los procedimientos anteriores en situaciones donde ICN/CCN se transporta sobre una banda de frecuencia o equivalente y donde otro tráfico (por ejemplo, IP) se transporta sobre una banda diferente.

Configuraciones de nodos de ejemplo

La Figura 3 ilustra una configuración de nodo de ejemplo de una estación base 401. La estación base 401 puede realizar algunas de las realizaciones de ejemplo descritas en esta invención. La estación base 401 puede comprender circuitos de radio, un puerto de comunicación o un receptor 410A y un transmisor 410B que puede configurarse para recibir y/o transmitir datos de comunicación, instrucciones, mensajes y/o cualquier información relacionada con las comunicaciones basadas en portadores ICN y PDN. Debería apreciarse que los circuitos de radio, un puerto de comunicación o un receptor 410A y el transmisor 410B pueden estar comprendidos como cualquier número de transceptores, conjuntos receptores y/o transmisores, módulos o circuitos. Debería apreciarse además que los circuitos de radio, un puerto de comunicación o un receptor 410A y el transmisor 410B pueden tener la forma de cualquier puerto de comunicaciones de entrada o salida conocido en la técnica. Los circuitos de radio, un puerto de comunicación o un receptor 410A y el transmisor 410B pueden comprender circuitos de RF y circuitos de procesamiento de banda base (no mostrados).

La estación base 401 también puede comprender un módulo de procesamiento, conjunto o circuitos 420 que puede configurarse para comunicaciones basadas en ICN con portadores de radio como se describe en la presente memoria. Los circuitos de procesamiento 420 pueden ser cualquier tipo adecuado de unidad de cálculo, por ejemplo, un microprocesador, procesador de señal digital (DSP), matriz de compuerta programable en campo (FPGA) o circuito integrado específico de aplicación (ASIC), o cualquier otra forma de circuito.

La estación base 401 puede comprender además una unidad de memoria o circuitos 430 que puede ser cualquier tipo adecuado de memoria legible por ordenador y puede ser de tipo volátil y/o no volátil. La memoria 430 puede configurarse para almacenar datos recibidos, transmitidos y/o medidos, parámetros de dispositivos, prioridades de comunicación, cualquier forma de información y/o instrucciones de programa ejecutables. La estación base 401 puede comprender además una interfaz de red 440 que puede configurarse para interactuar con una red basada en PDN o IP, así como una red basada en ICN como se describe en la presente memoria.

La Figura 4 ilustra una configuración de nodo de ejemplo de un dispositivo inalámbrico 500. El dispositivo inalámbrico 500 puede realizar algunas de las realizaciones de ejemplo descritas en esta invención. El dispositivo inalámbrico 500 puede comprender circuitos de radio, un puerto de comunicación o un receptor 510A y un transmisor 510B que puede configurarse para recibir y/o transmitir datos de comunicación, instrucciones, mensajes y/o cualquier información relacionada con las comunicaciones basadas en portadores ICN y PDN. Debería apreciarse que los circuitos de radio, un puerto de comunicación o un receptor 510A y el transmisor 510B pueden estar comprendidos como cualquier número de conjuntos transceptores, receptores y/o transmisores, módulos o circuitos. Debería apreciarse además que los circuitos de radio, un puerto de comunicación o un receptor 510A y el transmisor 510B pueden tener la forma de cualquier puerto de comunicaciones de entrada o salida conocido en la técnica. Los circuitos de radio, un puerto de comunicación o un receptor 510A y el transmisor 510B pueden comprender circuitos de RF y circuitos de procesamiento de banda base (no mostrados).

El dispositivo inalámbrico 500 también puede comprender un módulo de procesamiento, conjunto o circuitos 503 que puede configurarse para comunicaciones basadas en ICN con portadores de radio como se describe en la presente memoria. Los circuitos de procesamiento 503 pueden ser cualquier tipo adecuado de unidad de cálculo, por ejemplo, un microprocesador, procesador de señal digital (DSP), matriz de compuerta programable en campo (FPGA) o circuito integrado específico de aplicación (ASIC), o cualquier otra forma de circuito.

El dispositivo inalámbrico 500 puede comprender además una unidad de memoria o circuitos 505 que puede ser cualquier tipo adecuado de memoria legible por ordenador y puede ser de tipo volátil y/o no volátil. La memoria 505 puede configurarse para almacenar datos recibidos, transmitidos y/o medidos, parámetros de dispositivos, prioridades de comunicación, cualquier forma de información y/o instrucciones de programa ejecutables.

Operaciones de nodos de ejemplo

La Figura 5A es un diagrama de flujo que representa operaciones de ejemplo que puede tomar la estación base 401 como se describe en la presente memoria para comunicaciones basadas en ICN. También debe apreciarse que la Figura 5A comprende algunas operaciones que se ilustran con un borde sólido y algunas operaciones que se ilustran con un borde discontinuo. Las operaciones que están comprendidas en un borde sólido son operaciones que están comprendidas en la realización de ejemplo más amplia. Las operaciones que están comprendidas en un borde discontinuo son realizaciones de ejemplo que pueden estar comprendidas en, o son parte de, o son operaciones adicionales que pueden tomarse además de las operaciones de las realizaciones de ejemplo más amplias. Debe apreciarse que estas operaciones no necesitan realizarse en orden. Además, debe tenerse en cuenta que no todas las operaciones deben realizarse. Las operaciones de ejemplo se pueden realizar en cualquier orden y en cualquier combinación.

La Figura 5B ilustra módulos que pueden llevar a cabo al menos algunas de las operaciones de ejemplo ilustradas en la Figura 5A.

Operación de ejemplo 10

Según algunas de las realizaciones de ejemplo, la estación base puede configurarse para recibir 10 una indicación de que el dispositivo inalámbrico es compatible para comunicaciones basadas en ICN. El receptor 410A puede configurarse para recibir la indicación de que el dispositivo inalámbrico es compatible para comunicaciones basadas en ICN.

Según algunas de las realizaciones de ejemplo, la recepción 10 puede ocurrir durante un procedimiento de conexión cuando el dispositivo inalámbrico se conecta a la red a la que sirve la estación base. La indicación, que recibe la estación base, puede ser enviada por un nodo de gestión de movilidad, por ejemplo, un MME, SGSN o un S4-SGSN. El nodo de gestión de movilidad puede determinar la necesidad de la indicación en función de las políticas o los datos de suscripción relacionados con el dispositivo inalámbrico. Dicha política o datos de suscripción pueden obtenerse del HSS o HLR o de cualquier nodo similar, como un administrador de políticas.

Operación de ejemplo 12

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, al recibir 10 la indicación, la estación base puede crear 12 el portador dedicado ICN. Los circuitos de procesamiento 420 están configurados para crear el portador dedicado ICN en respuesta a la indicación.

Operación 14

La estación base está configurada para recibir, desde un dispositivo inalámbrico, una solicitud de contenido en un portador de radio dedicado ICN. El receptor 410A está configurado para recibir, desde un dispositivo inalámbrico, una solicitud de contenido en un portador dedicado ICN. El módulo receptor 14A está configurado además para realizar la recepción 14.

Debe apreciarse que la estación base está comprendida en una red de comunicaciones inalámbricas basada en IP. Por ejemplo, un sistema basado en LTE, GERAN, UTRAN, E-UTRAN, Wi-Fi. Esta red de comunicaciones inalámbricas basada en IP funciona en paralelo con las comunicaciones basadas en ICN, de modo que los protocolos basados en host usan comunicaciones basadas en IP y las comunicaciones centradas en contenido usan comunicaciones basadas en ICN. Las comunicaciones basadas en IP e ICN están lógicamente separadas pero pueden implementarse en recursos comunes. Los portadores de radio que transportan tráfico ICN terminan en ICN y no necesitan ser procesados por las comunicaciones de base IP.

Según algunas de las realizaciones de ejemplo, el contenido son datos multimedia. Debe apreciarse que los datos multimedia pueden comprender cualquier forma o una combinación de texto, audio, imágenes fijas, animación, video o formas de contenido de interactividad. Los datos multimedia también pueden comprender cualquier información relacionada con la Internet de las Cosas y/o cualesquiera actualizaciones de software. También puede comprender la emulación de comunicaciones basadas en host emuladas a través de ICN.

Según algunas de las realizaciones de ejemplo, el dispositivo inalámbrico es un dispositivo M2M. En tales realizaciones de ejemplo, el contenido puede ser datos relacionados con M2M. Según algunas de las realizaciones de ejemplo, los datos relacionados con M2M pueden comprender mediciones obtenidas por el dispositivo M2M. En tales realizaciones de ejemplo, la estación base puede almacenar en caché dichos datos. Por lo tanto, cuando las redes basadas en ICN envían solicitudes para dichos datos, la estación base puede enviar la información a la red basada en ICN en lugar de intentar enviar la solicitud al dispositivo M2M. Como el dispositivo M2M generalmente participa en largos ciclos de suspensión en los que no puede ser accedido por la red, la capacidad de la estación base para almacenar en caché dicha información es ventajosa ya que reduce la señalización innecesaria.

Operación de ejemplo 16

Según algunas de las realizaciones de ejemplo, la estación base puede configurarse adicionalmente para registrar 16, dentro de la propia estación base, la solicitud de contenido con respecto al dispositivo inalámbrico. Los circuitos de procesamiento 420 están configurados para registrar, dentro de la propia estación base, la solicitud de contenido con respecto al dispositivo inalámbrico.

Según algunas de las realizaciones de ejemplo, la estación base puede configurarse para proporcionar una contabilidad de las diversas solicitudes basadas en contenido ICN que recibe. Al hacerlo, la estación base puede decidir almacenar en caché el contenido que se solicita con frecuencia.

Además, en algunos casos, el dispositivo inalámbrico puede desear enviar contenido a la red basada en ICN, por lo tanto, la solicitud puede comprender datos a transmitir. En tales casos, la estación base puede transmitir estos datos o almacenar en caché estos datos y enviar los datos en caché a la red basada en ICN una vez que la estación base recibe una solicitud de la red basada en ICN para dichos datos.

Operación 18

La estación base se configura además para determinar 18 si el contenido de la solicitud está en un caché asociado a

la estación base o dentro de ella. Los circuitos de procesamiento 420 están configurados para determinar si el contenido en la solicitud está en un caché asociado a la estación base o en ella. El módulo de determinación 18A está configurado además para realizar la determinación.

Operación 20

5 Según la determinación 18, si el contenido se almacena en caché, la estación base se configura además para enviar 20, al dispositivo inalámbrico, el contenido. El transmisor 410B está configurado para enviar, al dispositivo inalámbrico, el contenido si el contenido está en caché. El módulo de envío 20A está configurado además para realizar el envío 20.

Operación 22

10 Según la determinación 18, si el contenido no se almacena en caché, la estación base se configura además para enviar 22, a una red basada en ICN, la solicitud en una interfaz dedicada para comunicaciones ICN. El transmisor 410B está configurado para enviar, a una red basada en ICN, la solicitud en una interfaz dedicada para comunicaciones ICN si el contenido no se almacena en caché. El módulo de envío 22A está configurado además para realizar el envío 22.

15 Según algunas de las realizaciones de ejemplo, la interfaz dedicada para comunicaciones ICN está dedicada además para comunicaciones hacia y desde el dispositivo inalámbrico.

Operación de ejemplo 24

Según algunas de las realizaciones de ejemplo, la estación base está configurada además para recibir 24, desde la red basada en ICN, una respuesta de contenido. El receptor 410A está configurado para recibir, desde la red basada en ICN, la respuesta de contenido.

20 Según algunas de las realizaciones de ejemplo, la solicitud y la respuesta de contenido se transmiten y reciben en una primera frecuencia y las comunicaciones IP generales se transmiten y reciben en una segunda frecuencia, donde la primera frecuencia es diferente de la segunda frecuencia.

25 Si se ha solicitado información en la solicitud de contenido, la respuesta de contenido puede comprender la información solicitada. Si la solicitud de contenido comprendía una solicitud para enviar información a la red basada en ICN, la respuesta de contenido puede comprender una confirmación de que dicha información fue transmitida.

Operación de ejemplo 26

Al recibir 24 la respuesta de contenido, la estación base se configura además para transmitir 26, al dispositivo inalámbrico, la respuesta de contenido en el portador de radio dedicado ICN. El transmisor 410B está configurado para transmitir, al dispositivo inalámbrico, la respuesta de contenido en el portador de radio dedicado ICN.

30 Según algunas de las realizaciones de ejemplo, la solicitud y la respuesta de contenido se transmiten y reciben en una primera frecuencia y las comunicaciones IP generales se transmiten y reciben en una segunda frecuencia, donde la primera frecuencia es diferente de la segunda frecuencia.

35 Si se ha solicitado información en la solicitud de contenido, la respuesta de contenido puede comprender la información solicitada. Si la solicitud de contenido comprendía una solicitud para enviar información a la red basada en ICN, la respuesta de contenido puede comprender una confirmación de que dicha información fue transmitida.

Operación de ejemplo 28

Al recibir 24 y transmitir 26, la estación base puede configurarse adicionalmente para determinar 28 una frecuencia en la que se ha solicitado el contenido. Los circuitos de procesamiento 420 están configurados para determinar la frecuencia en la que se ha solicitado el contenido.

40 Según algunas realizaciones de ejemplo, si la estación base determina que el contenido que se ha solicitado es solicitado a menudo, la estación base puede elegir almacenar en caché el contenido, reduciendo así la cantidad de señalización requerida para suministrar al dispositivo inalámbrico el contenido solicitado. Específicamente, al almacenar en caché el contenido, la estación base puede eliminar la necesidad de enviar la solicitud a la red basada en ICN en el futuro.

Operación de ejemplo 30

Al determinar 28 la frecuencia en la que se ha solicitado el contenido, la estación base se configura adicionalmente para almacenar en caché 30 el contenido dentro de la propia estación base si la frecuencia está por encima de un umbral predeterminado. Los circuitos de procesamiento 420 están configurados para almacenar en caché el contenido dentro de la propia estación base si la frecuencia está por encima de un umbral predeterminado.

50 Según algunas realizaciones de ejemplo, si la estación base determina que el contenido que se ha solicitado es

solicitado a menudo, la estación base puede elegir almacenar en caché el contenido, reduciendo así la cantidad de señalización requerida para suministrar al dispositivo inalámbrico el contenido solicitado. Específicamente, al almacenar en caché el contenido, la estación base puede eliminar la necesidad de enviar la solicitud a la red basada en ICN en el futuro.

- 5 La Figura 6A es un diagrama de flujo que representa operaciones de ejemplo que puede tomar el dispositivo inalámbrico 500 como se describe en la presente memoria para comunicaciones basadas en ICN. También debe apreciarse que la Figura 6A comprende algunas operaciones que se ilustran con un borde sólido y algunas operaciones que se ilustran con un borde discontinuo. Las operaciones que están comprendidas en un borde sólido son operaciones que están comprendidas en la realización de ejemplo más amplia. Las operaciones que están comprendidas en un borde discontinuo son realizaciones de ejemplo que pueden estar comprendidas en, o son parte de, o son operaciones adicionales que pueden tomarse además de las operaciones de las realizaciones de ejemplo más amplias. Debe apreciarse que estas operaciones no necesitan realizarse en orden. Además, debe tenerse en cuenta que no todas las operaciones deben realizarse. Las operaciones de ejemplo se pueden realizar en cualquier orden y en cualquier combinación.
- 10
- 15 La Figura 6B ilustra módulos que pueden ser usados para llevar a cabo al menos algunas de las operaciones de ejemplo ilustradas en la Figura 6A.

Operación 40

El dispositivo inalámbrico está configurado para determinar 40, a través de una API, la necesidad de contenido compatible con ICN. Los circuitos de procesamiento 503 están configurados para determinar, a través de la API, la necesidad de contenido compatible con ICN. El módulo de determinación 40A está configurado para realizar la operación de determinación 40.

20

Según algunas de las realizaciones de ejemplo, el contenido son datos multimedia. Debe apreciarse que los datos multimedia pueden comprender cualquier forma o una combinación de texto, audio, imágenes fijas, animación, video o formas de contenido de interactividad. Los datos multimedia también pueden comprender cualquier información relacionada con la Internet de las Cosas y/o cualesquiera actualizaciones de software. También pueden comprender cualesquiera datos relacionados con la Internet de las Cosas y/o cualesquiera actualizaciones de software. También puede comprender la emulación de comunicaciones basadas en host emuladas a través de ICN.

25

Según algunas de las realizaciones de ejemplo, el dispositivo inalámbrico es un dispositivo M2M y el contenido es información relacionada con M2M. Según algunas de las realizaciones de ejemplo, los datos relacionados con M2M pueden comprender mediciones obtenidas por el dispositivo M2M. En tales realizaciones de ejemplo, la estación base puede almacenar en caché dichos datos. Por lo tanto, cuando las redes basadas en ICN envían solicitudes para dichos datos, la estación base puede enviar la información a la red basada en ICN en lugar de intentar enviar la solicitud al dispositivo M2M. Como el dispositivo M2M generalmente participa en largos ciclos de suspensión en los que no puede ser accedido por la red, la capacidad de la estación base para almacenar en caché dicha información es ventajosa ya que reduce la señalización innecesaria.

30

35

Operación 42

Tras la determinación 40, el dispositivo inalámbrico se configura además para enviar 42, a una estación base, una solicitud de contenido en un portador de radio dedicado ICN. El transmisor 501B está configurado para enviar, a la estación base, una solicitud de contenido en un portador de radio dedicado ICN. El módulo de envío 42A está configurado para realizar la operación de envío 42.

40

Debe apreciarse que la estación base está comprendida en una red de comunicaciones inalámbricas basada en IP. Por ejemplo, un sistema basado en LTE, GERAN, UTRAN, E-UTRAN, Wi-Fi. Esta red de comunicaciones inalámbricas basada en IP funciona en paralelo con las comunicaciones basadas en ICN, de modo que los protocolos basados en host usan comunicaciones basadas en IP y las comunicaciones centradas en contenido usan comunicaciones basadas en ICN. Las comunicaciones basadas en IP e ICN están lógicamente separadas pero pueden implementarse en recursos comunes. Los portadores de radio que transportan tráfico ICN terminan en ICN y no necesitan ser procesados por las comunicaciones de base IP.

45

Operación de ejemplo 44

Según algunas de las realizaciones de ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede configurarse adicionalmente para recibir 44, desde la estación base, una respuesta de contenido en el portador de radio dedicado ICN. El receptor 501A está configurado para recibir, de la estación base, la respuesta de contenido en un portador de radio dedicado ICN.

50

Según algunas de las realizaciones de ejemplo, la solicitud y la respuesta de contenido se transmiten y reciben en una primera frecuencia y las comunicaciones IP generales se transmiten y reciben en una segunda frecuencia, donde la primera frecuencia es diferente de la segunda frecuencia.

55 Si se ha solicitado información en la solicitud de contenido, la respuesta de contenido puede comprender la información

solicitada. Si la solicitud de contenido comprendía una solicitud para enviar información a la red basada en ICN, la respuesta de contenido puede comprender una confirmación de que dicha información fue transmitida.

5 Cabe señalar que, aunque la terminología de 3GPP LTE se ha utilizado en esta invención para explicar las realizaciones de ejemplo, esto no debe verse como una limitación del alcance de las realizaciones de ejemplo solo para el sistema mencionado anteriormente. Otros sistemas inalámbricos, incluidos WCDMA, WiMax, LIMB, WiFi y GSM, también pueden beneficiarse de las realizaciones de ejemplo descritas en esta invención.

10 La descripción de las realizaciones de ejemplo proporcionadas en esta invención se ha presentado con fines ilustrativos. La descripción no pretende ser exhaustiva o limitar las realizaciones de ejemplo a la forma precisa descrita, y modificaciones y variaciones son posibles a la luz de las enseñanzas anteriores o pueden adquirirse a partir de la práctica de varias alternativas a las realizaciones proporcionadas. Los ejemplos discutidos en esta invención se eligieron y describieron para explicar los principios y la naturaleza de diversas realizaciones de ejemplo y su aplicación práctica para permitir a un experto en la materia utilizar las realizaciones de ejemplo de diversas maneras y con diversas modificaciones que sean adecuadas para el uso particular contemplado. Las características de las realizaciones descritas en esta invención pueden combinarse en todas las combinaciones posibles de procedimientos, aparatos, módulos, sistemas y productos de programas informáticos. Debe apreciarse que las realizaciones de ejemplo presentadas en esta invención pueden practicarse en cualquier combinación entre sí.

15 Cabe señalar que la palabra "que comprende" no excluye necesariamente la presencia de otros elementos o etapas distintos de los enumerados y las palabras "un" o "una" que preceden a un elemento no excluyen la presencia de una pluralidad de dichos elementos. Cabe señalar además que cualquier signo de referencia no limita el alcance de las reivindicaciones, que las realizaciones de ejemplo pueden implementarse al menos en parte por medio de hardware y software, y que varios "medios", "conjuntos" o "dispositivos" pueden estar representados por el mismo elemento de hardware.

20 También debe tenerse en cuenta que terminología como equipo de usuario no debe considerarse como limitativa. Un dispositivo o equipo de usuario, como se usa el término en esta invención, debe interpretarse de manera amplia para incluir un radioteléfono con capacidad para acceso a Internet/intranet, navegador web, organizador, calendario, una cámara (por ejemplo, cámara de video y/o imagen fija), un registrador de sonido (por ejemplo, un micrófono), y/o un receptor del sistema de posicionamiento global (GPS); un equipo de usuario del sistema de comunicaciones personales (PCS) que puede combinar un radioteléfono celular con procesamiento de datos; un asistente digital personal (PDA) que puede incluir un radioteléfono o un sistema de comunicación inalámbrico; un ordenador portátil; una cámara (por ejemplo, cámara de video y/o imagen fija) con capacidad de comunicación; y cualquier otro dispositivo de computación o comunicación capaz de trascender, como un ordenador personal, un sistema de entretenimiento doméstico, un televisor, etc. Debe tenerse en cuenta que el término equipo de usuario también puede comprender cualquier número de dispositivos conectados. Además, debe tenerse en cuenta que el término "equipo de usuario" se interpretará como la definición de cualquier dispositivo que pueda tener acceso a Internet o a la red.

25 Las diversas realizaciones de ejemplo descritas en esta invención se describen en el contexto general de las etapas o procesos del procedimiento, que pueden implementarse en un aspecto mediante un producto de programa informático, incorporado en un medio legible por ordenador, que incluye instrucciones ejecutables por ordenador, tales como código de programa, ejecutado por ordenadores en ambientes de red. Un medio legible por ordenador puede incluir dispositivos de almacenamiento extraíbles y no extraíbles que incluyen, entre otros, Memoria de Solo lectura (ROM), Memoria de Acceso Aleatorio (RAM), discos compactos (CD), discos versátiles digitales (DVD), etc. En general, los módulos de programas pueden incluir rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc. que realizan tareas particulares o implementan tipos particulares de datos abstractos. Instrucciones ejecutables por ordenador, estructuras de datos asociadas y módulos de programas representan ejemplos de código de programa para ejecutar las etapas de los procedimientos descritos en esta invención. La secuencia particular de tales instrucciones ejecutables o estructuras de datos asociadas representa ejemplos de actos correspondientes para implementar las funciones descritas en dichas etapas o procedimientos.

30 En los dibujos y especificaciones, se han descrito realizaciones ejemplares. Sin embargo, se pueden hacer muchas variaciones y modificaciones a estas realizaciones. Por consiguiente, aunque se emplean términos específicos, se usan solo en un sentido genérico y descriptivo y no con fines de limitación, el alcance de las realizaciones se define mediante las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento, en una estación base (401), para comunicaciones basadas en Redes Centradas en Información, ICN, con portadores de radio, la estación base tiene una interfaz dedicada 2 para comunicaciones ICN entre la estación base (401) y una red basada en ICN, el método que comprende:
- 5 recibir (10) una indicación de que un dispositivo inalámbrico es compatible para comunicaciones basadas en ICN;
- crear (12), en respuesta a la indicación, un portador de radio dedicado ICN entre el dispositivo inalámbrico y la estación base (401) junto con un portador predeterminado entre el dispositivo inalámbrico y una Gateway de Red de Paquetes de Datos, PGW;
- 10 recibir (14), desde el dispositivo inalámbrico, una solicitud de contenido en el soporte de radio dedicado ICN entre el dispositivo inalámbrico y la estación base (401);
- determinar (18) si el contenido de la solicitud está en un caché asociado a o en la estación base (401); y
- si el contenido se almacena en caché, enviar (20), al dispositivo inalámbrico, el contenido; si el contenido no se almacena en caché, enviar (22), a la red basada en ICN, la solicitud en la interfaz dedicada entre la estación base (401) y la red basada en ICN.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además registrar (16), dentro de la estación base (401), la solicitud de contenido con respecto al dispositivo inalámbrico.
3. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, donde el contenido son datos multimedia.
4. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, donde el dispositivo inalámbrico es un dispositivo máquina a máquina, M2M, y el contenido son datos relacionados con M2M.
- 20 5. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, donde la interfaz dedicada entre la estación base (401) y la red basada en ICN se dedica además para las comunicaciones hacia y desde el dispositivo inalámbrico.
6. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende además:
- recibir (24), de la red basada en ICN, una respuesta de contenido; y
- transmitir (26), al dispositivo inalámbrico, la respuesta de contenido en el portador de radio dedicado ICN.
- 25 7. El procedimiento de la reivindicación 6, que comprende además:
- determinar (28) una frecuencia en la que se ha solicitado el contenido; y
- si la frecuencia está por encima de un umbral predeterminado, almacenar en caché (30) el contenido dentro de la estación base (401).
- 30 8. Una estación base (401) para comunicaciones basadas en ICN, Redes Centradas en Información, con portadores de radio, la estación base comprende:
- una interfaz dedicada para comunicaciones ICN entre la estación base (401) y una red basada en ICN;
- un receptor (410A), configurado para recibir, desde el dispositivo inalámbrico (500), una solicitud de contenido en el portador de radio dedicado ICN entre el dispositivo inalámbrico (500) y la estación base (410);
- 35 circuitos de procesamiento (420) configurados para determinar si el contenido de la solicitud está en un caché asociado a o en la estación base (410); y
- si el contenido se almacena en caché, un transmisor (410B) configurado para transmitir, al dispositivo inalámbrico (500), el contenido;
- si el contenido no está en caché, el transmisor (410B) configurado para transmitir, a la red basada en ICN, la solicitud en la interfaz dedicada entre la estación base (401) y una red basada en ICN,
- 40 donde el receptor (410A) está configurado para recibir una indicación de que el dispositivo inalámbrico (500) es compatible para comunicaciones basadas en ICN; y los circuitos de procesamiento (420) están configurados para crear el portador dedicado ICN entre el dispositivo inalámbrico (500) y la estación base (410) junto con un portador predeterminado entre el dispositivo inalámbrico y un Gateway de Red de Paquete de Datos, PGW en respuesta a la indicación.
- 45 9. La estación base (401) de la reivindicación 8, donde los circuitos de procesamiento (420) están configurados para registrar, dentro de la estación base (401), el pedido de contenido con respecto al dispositivo inalámbrico (500).

10. La estación base (401) de cualquiera de las reivindicaciones 8-9, donde el contenido son datos multimedia.
11. La estación base (401) de cualquiera de las reivindicaciones 8-9, donde el dispositivo inalámbrico (500) es un dispositivo máquina a máquina, M2M, y el contenido son datos relacionados con M2M.
- 5 12. La estación base (401) de cualquiera de las reivindicaciones 8-11, donde la interfaz dedicada entre la estación base (401) y la red basada en ICN se dedica además para las comunicaciones hacia y desde el dispositivo inalámbrico (500).
13. La estación base (401) de cualquiera de las reivindicaciones 8-12, donde el receptor (410A) está configurado para recibir, desde la red basada en ICN, una respuesta de contenido; y el transmisor (410B) está configurado para transmitir, al dispositivo inalámbrico (500), la respuesta de contenido en el portador de radio dedicado ICN.
- 10 14. La estación base (401) de la reivindicación 13, donde el circuito de procesamiento (420) está configurado para determinar una frecuencia en la que se ha solicitado el contenido; y
si la frecuencia está por encima de un umbral predeterminado, los circuitos de procesamiento (420) se configuran además para almacenar en caché el contenido dentro de la estación base (401).
- 15 15. Un procedimiento, en un dispositivo inalámbrico (500) para comunicaciones basadas en ICN, Redes Centradas en Información, con portadores de radio, el procedimiento comprende:
determinar (40), a través de una Interfaz de Programación de Aplicaciones, API, una necesidad de contenido compatible con ICN; y
enviar (42), a una estación base, un pedido de contenido en un portador de radio dedicado ICN entre el dispositivo inalámbrico y la estación base (401) junto con un portador predeterminado entre el dispositivo inalámbrico y una Gateway de Red de Paquetes de Datos.
- 20 16. El procedimiento de la reivindicación 15, donde el contenido son datos multimedia.
17. El procedimiento de la reivindicación 16, donde el dispositivo inalámbrico es un dispositivo máquina a máquina, M2M, y el contenido son datos relacionados con M2M.
- 25 18. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 15-17, que comprende además recibir (44), desde la estación base, una respuesta de contenido en el portador de radio dedicado ICN.
19. Un dispositivo inalámbrico (500) para comunicaciones basadas en ICN, Redes Centradas en Información, con portadores de radio, el dispositivo inalámbrico comprende:
procesar circuitos (503) configurados para determinar, a través de una Interfaz de Programación de Aplicaciones, API, una necesidad de contenido compatible con ICN; y
un transmisor (501B) configurado para transmitir, a una estación base (401), un pedido de contenido en un portador de radio dedicado ICN entre el dispositivo inalámbrico y la estación base (401) junto con un portador predeterminado entre el dispositivo inalámbrico y una Gateway de Red de Paquetes de Datos, PGW.
- 30 20. El dispositivo inalámbrico (500) de la reivindicación 19, donde el contenido son datos multimedia.
- 35 21. El dispositivo inalámbrico (500) de la reivindicación 19, donde el dispositivo inalámbrico es un dispositivo máquina a máquina, M2M, y el contenido son datos relacionados con M2M.
22. El dispositivo inalámbrico (500) de cualquiera de las reivindicaciones 19-21, que comprende además un receptor (501A), configurado para recibir, desde la estación base (401), una respuesta de contenido en el portador de radio dedicado ICN.

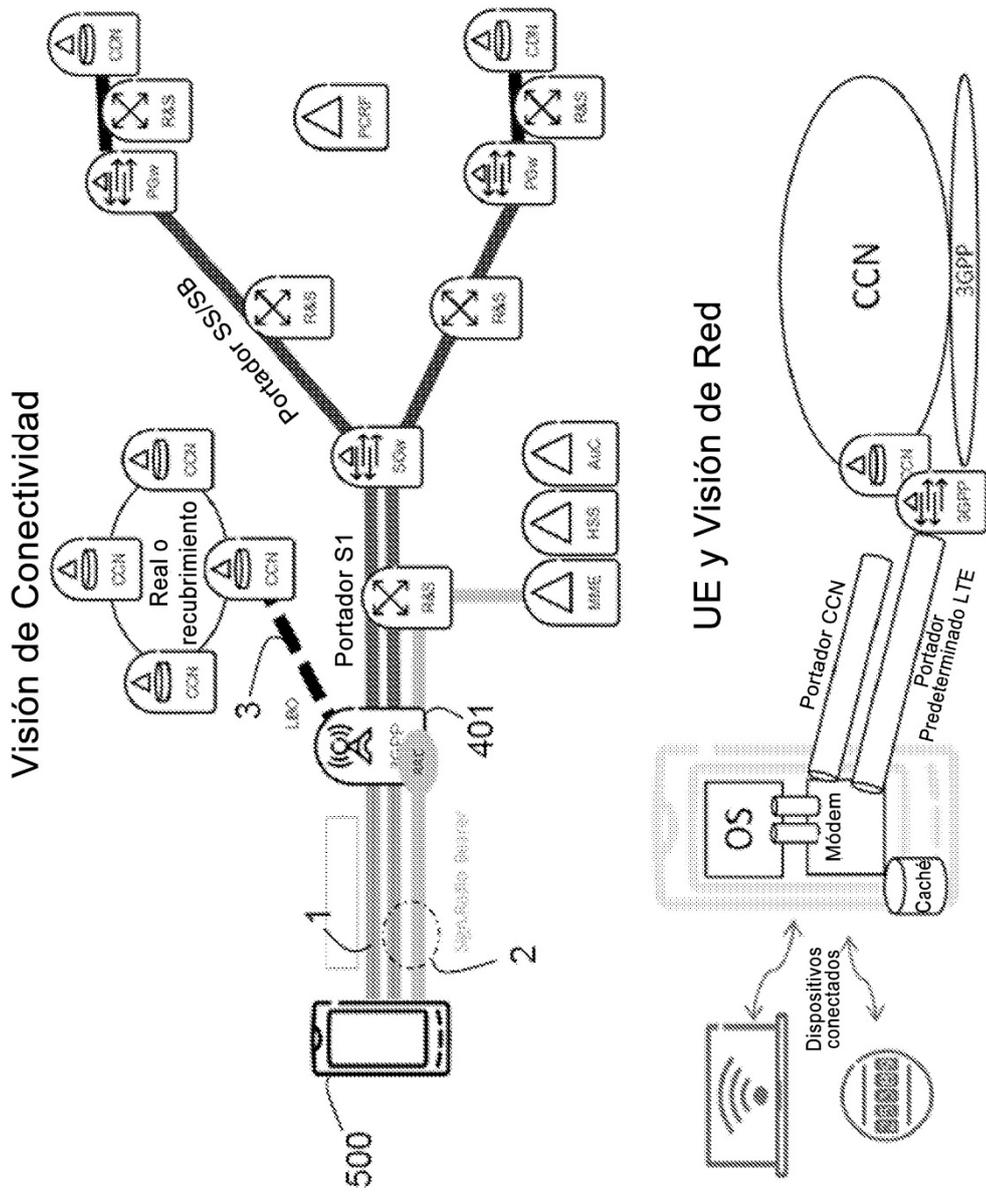


FIGURA 1

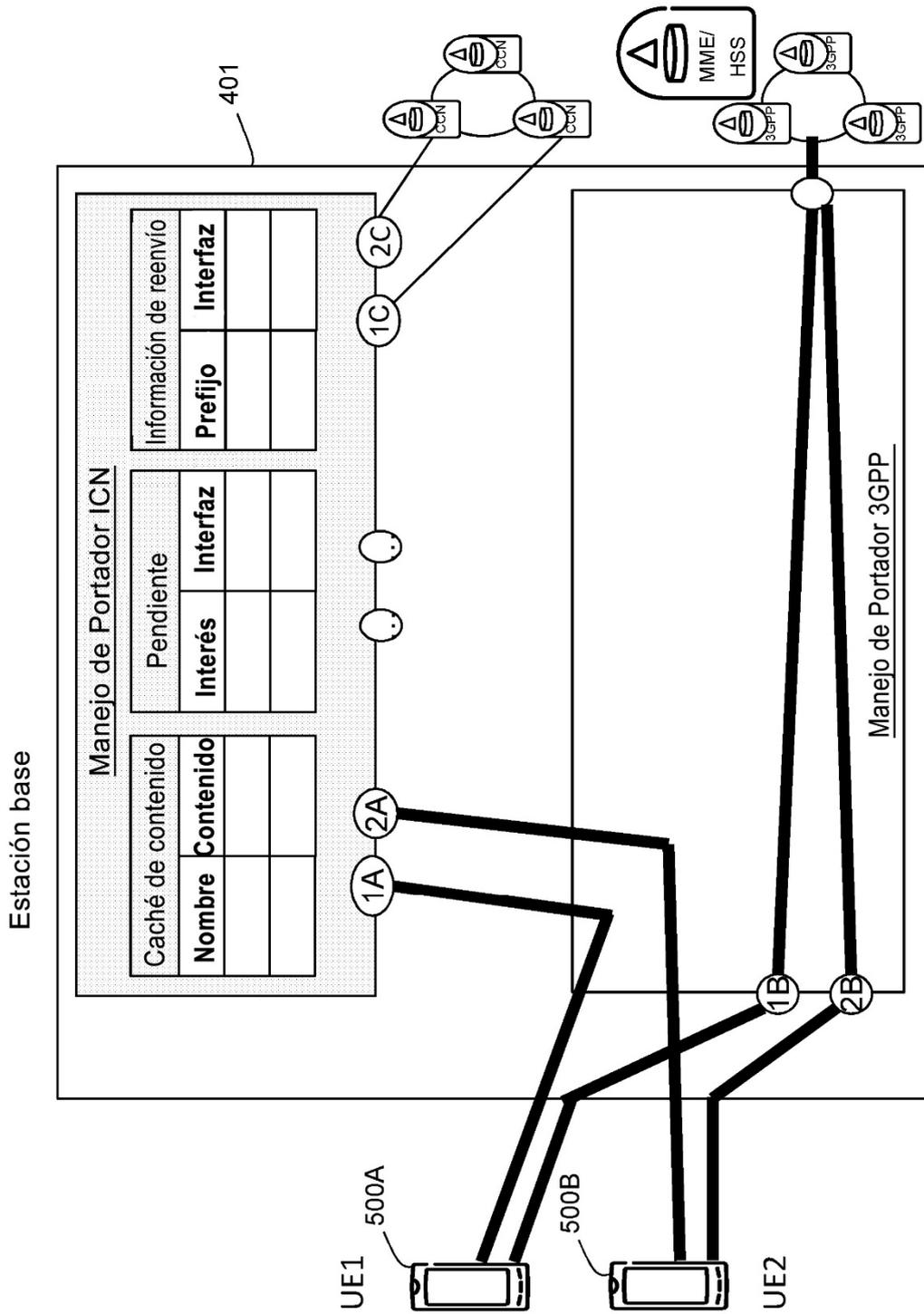


FIGURA 2

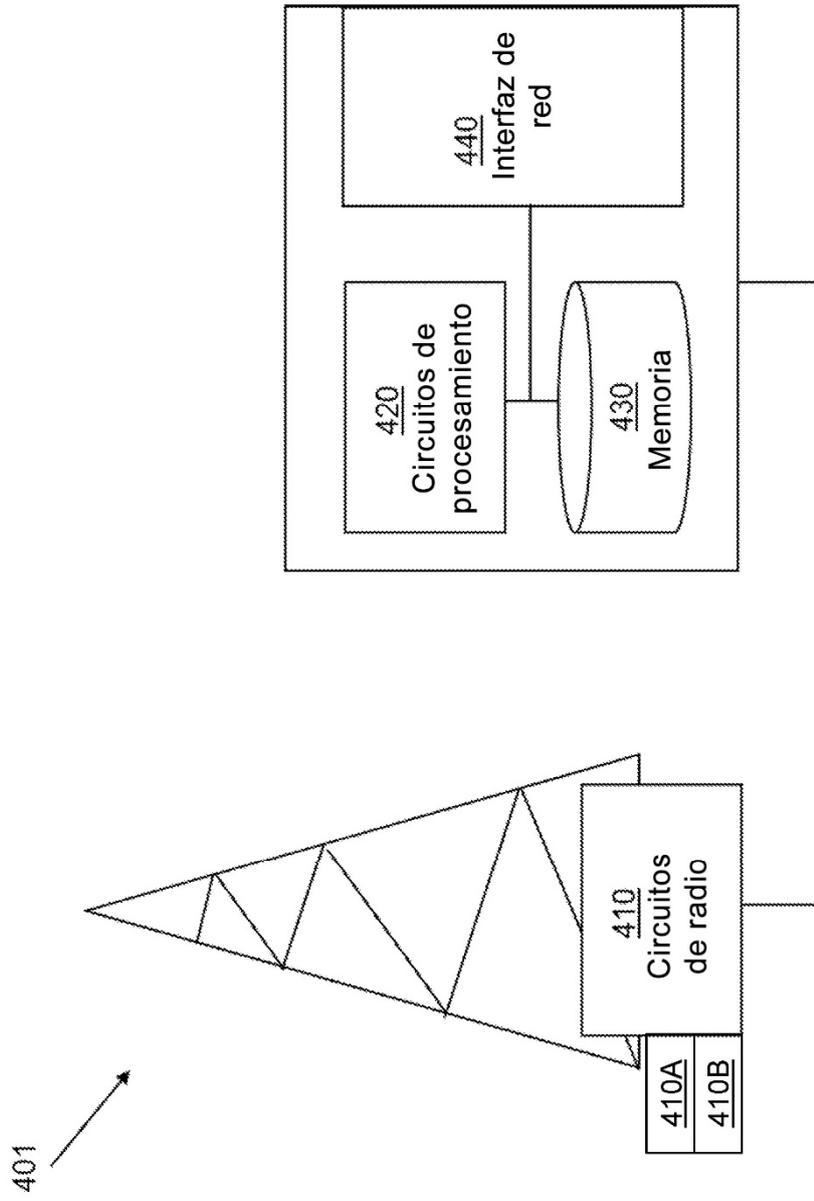


FIGURA 3

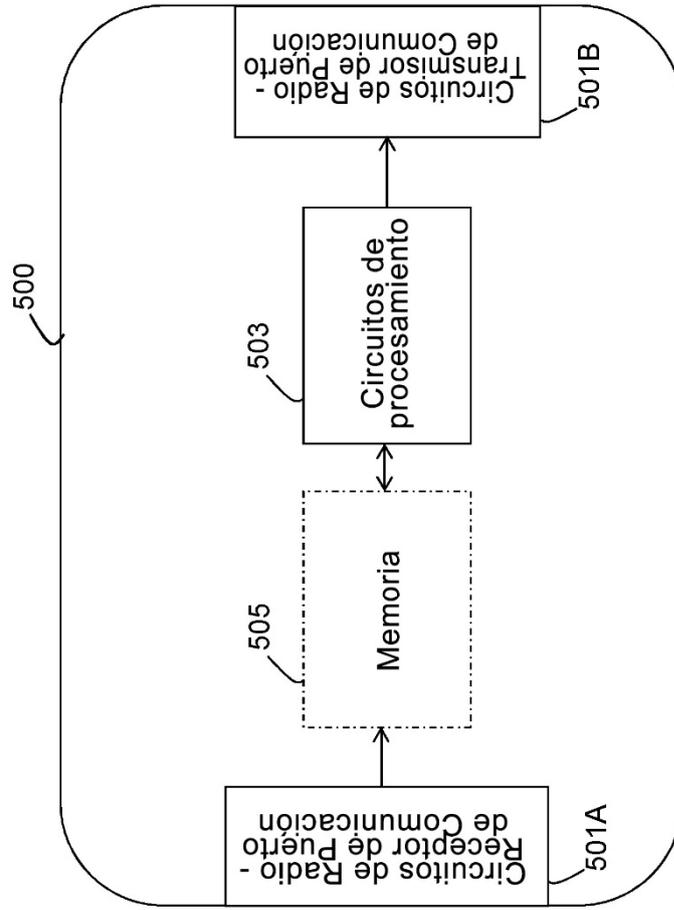


FIGURA 4

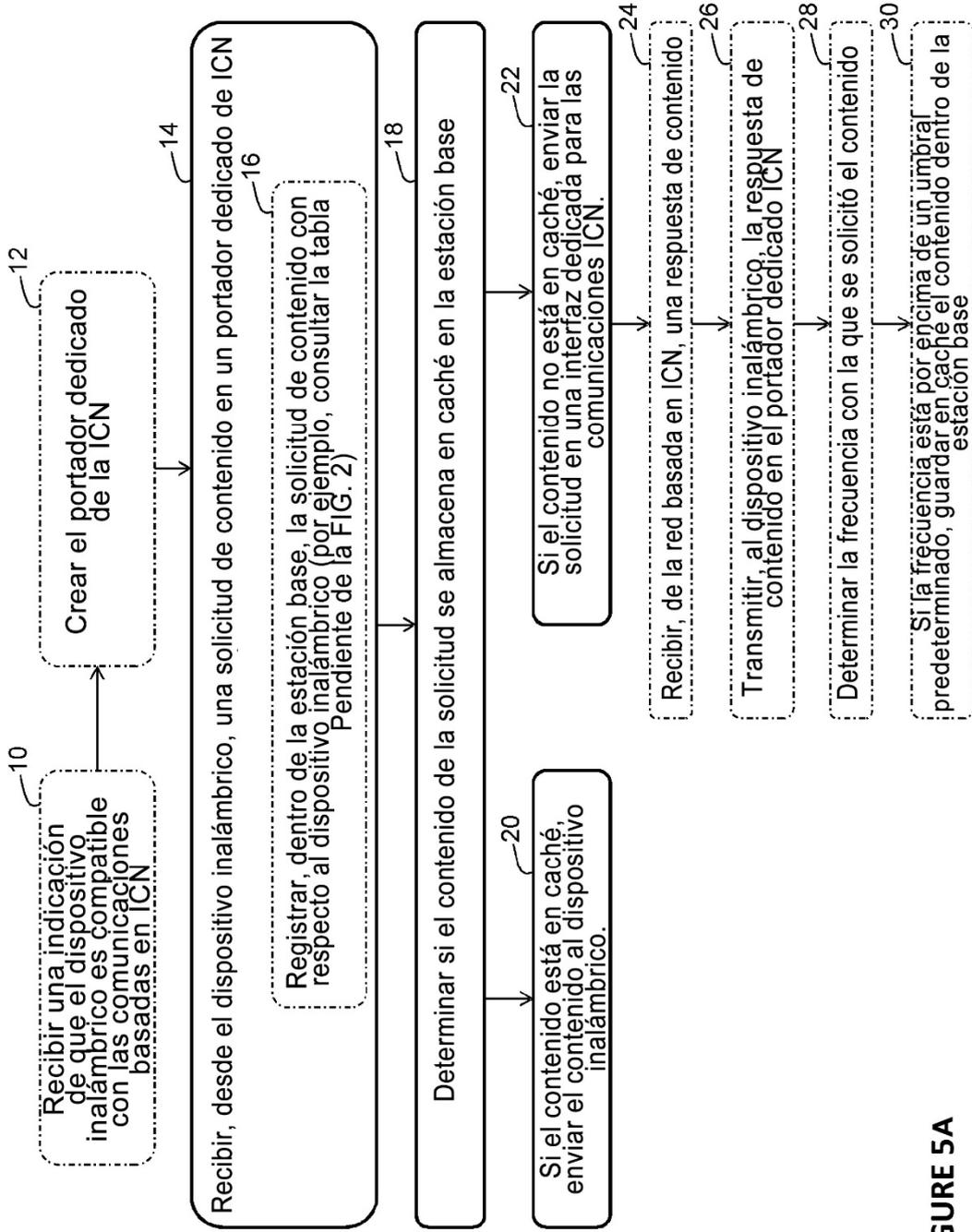


FIGURE 5A

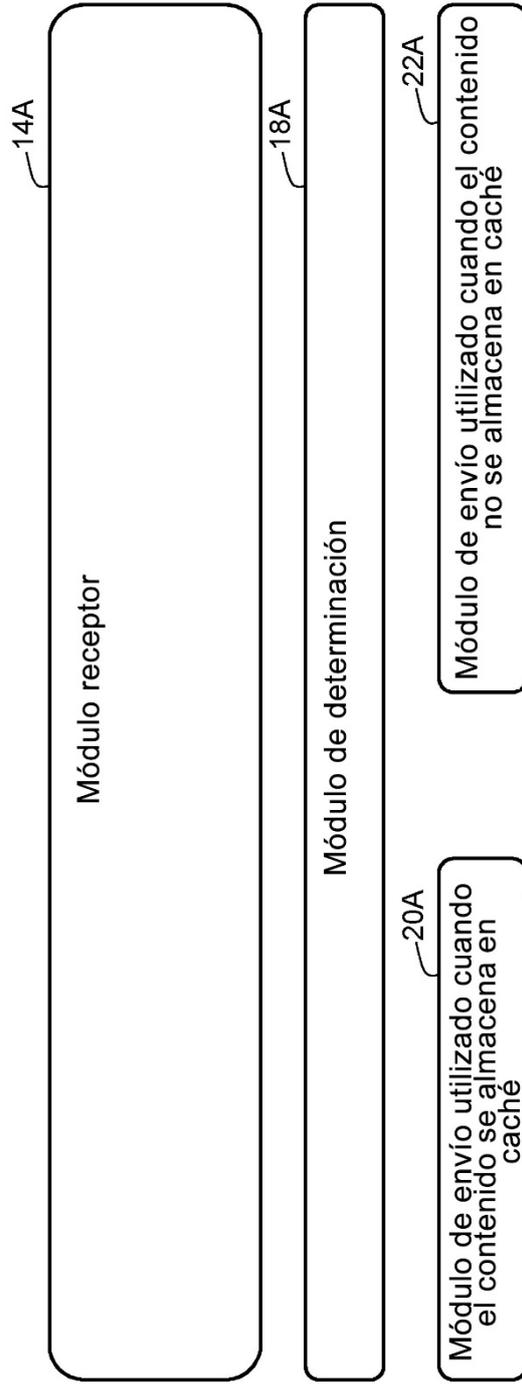


FIGURA 5B

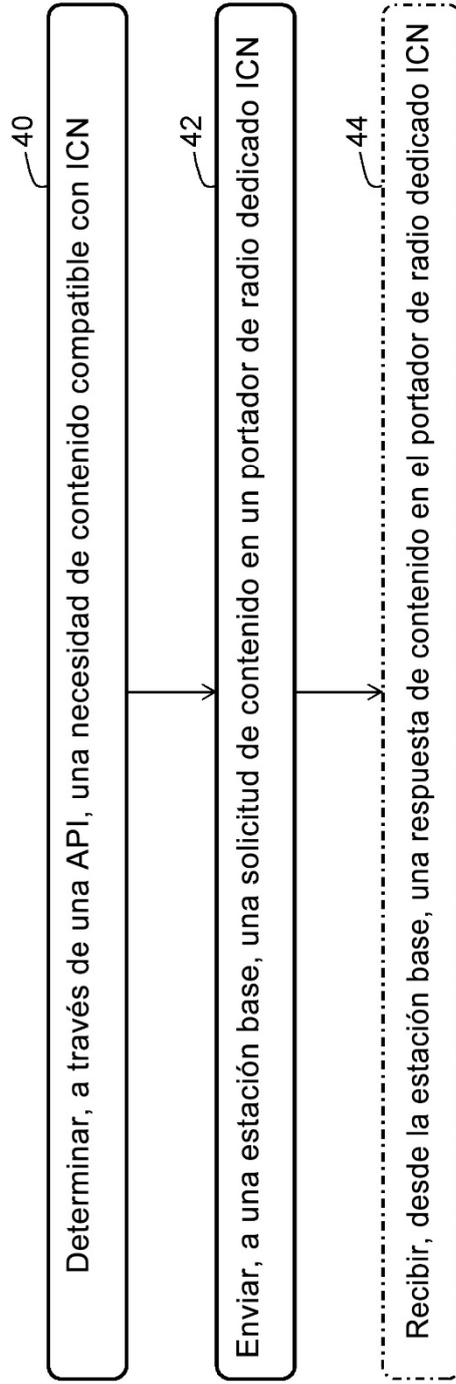


FIGURA 6A

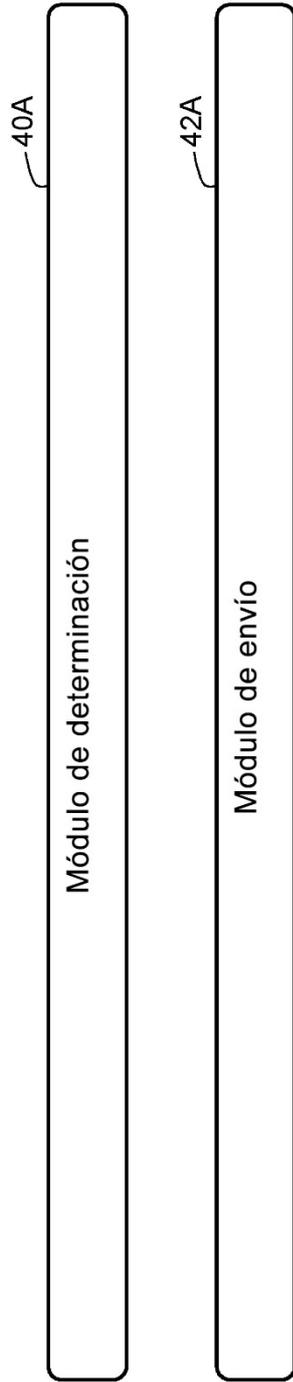


FIGURA 6B