

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 856 700**

51 Int. Cl.:

H04W 4/06 (2009.01)
H04N 21/433 (2011.01)
H04N 21/845 (2011.01)
H04L 29/08 (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01)
H04W 72/00 (2009.01)
H04W 76/00 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2015** **PCT/SE2015/051354**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.06.2017** **WO17105302**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2015** **E 15823038 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.02.2021** **EP 3391677**

54 Título: **Cuerpo multicapa y documento de seguridad**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.10.2021

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:
LINDER, NEIVA;
LARAQUI, KIM;
NAZARI, ALA y
PAPPA, IOANNA

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 856 700 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

Cuerpo multicapa y documento de seguridad

CAMPO TÉCNICO

- 5 La invención se refiere a un Equipo de Usuario (UE) y a un método realizado en el UE para adquirir contenido, a una Estación Base de Radio (RBS) y a un método realizado en la RBS para suministrar contenido de Redes Centradas en la Información (ICN) a al menos un UE.

ANTECEDENTES

- 10 En los últimos años, las Redes Centradas en la Información/Contenido (ICN/CCN) están ganando impulso como una tecnología futura para las redes móviles de quinta generación ("5G") y para otras tecnologías futuras para la distribución de medios, las actualizaciones de software de dispositivos y el Internet de las cosas (IoT) . Todas las variantes principales de ICN/CCN asumen conexiones simétricas entre consumidores y productores de contenido. Esto crea problemas con el uso de mecanismos unidireccionales como la multidifusión/difusión del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) a través de la interfaz de radio. En esencia, estas dos estructuras diferentes son difíciles de combinar.

- 15 La Figura 1 ilustra un principio operativo de las propuestas ICN/CCN dominantes en la actualidad. Este principio operativo asume que un enlace utilizado en una dirección - p. ej., entre el Nodo 1 y el Nodo 2 son esencialmente conmutadores equipados con grandes memorias caché para transportar contenido - para enviar solicitudes de contenido de los abonados también se usa en la otra dirección para enviar de vuelta el contenido correspondiente a través del Nodo 1 y del Nodo 2 desde un proveedor de contenido a los abonados. Por lo tanto, se asume que todos los enlaces en ICN/CCN permiten una comunicación bidireccional.

- 20 El soporte de multidifusión es una característica clave en ICN/CCN cuando se transporta un contenido particular desde un proveedor de contenido a varios abonados/usuarios finales que han solicitado contenido de ese proveedor de contenido particular. Siempre que un nodo que ha recibido solicitudes de contenido de varios abonados a través de diferentes interfaces (cada nodo se ilustra para comprender cuatro interfaces en la Figura 1) recibe el contenido solicitado disponible para su entrega, el nodo entregará el contenido solicitado a los abonados a través de una interfaz respectiva.

- 25 Con referencia a la Figura 1, si tanto el Abonado 1 como el 2 solicitan el mismo contenido, p. ej., una transmisión de video en directo, ambos abonados enviarán una solicitud al Nodo 1. Sin embargo, el Nodo 1 solo enviará una única solicitud al Nodo 2 para esa transmisión de video, y el Nodo 2, como resultado, enviará la solicitud única al proveedor de contenido. A partir de entonces, el proveedor de contenido devolverá una única copia de la transmisión en directo solicitada al Nodo 2. Asimismo, el Nodo 2 solo enviará una copia de la transmisión en directo a través de su enlace al Nodo 1. El Nodo 1 luego replicará el contenido de la transmisión de video y lo enviará al Abonado 1 y al 2.

- 30 La Figura 2 ilustra la transmisión de contenido en directo a través de una red 3GPP. Si ICN/CCN se implementa en una parte de la Red de Acceso Radio (RAN) del sistema junto a una red central 3GPP, denominada Red Central de Paquetes Evolucionada (EPC), en caso de implementación en una red de Evolución a Largo Plazo (LTE), entonces no se puede combinar con el Servicio Multimedia de Difusión Multidifusión Mejorada (eMBMS) para la difusión/multidifusión de contenido popular, ya que eMBMS requiere terminación en la red central.

- 35 En cambio, eMBMS según las soluciones estándar del 3GPP requiere una superposición sobre el Protocolo de Internet (IP) en la red central de backhaul/3GPP móvil para admitir la multidifusión. Esto es necesario ya que en eMBMS se añade un conjunto de nuevos nodos e interfaces centrales para inyectar tráfico que se transmite a través de muchos eNodeBs.

- 40 Por tanto, no existe una solución conocida para combinar ICN en RAN con eMBMS. Mientras que eMBMS asume que un nuevo conjunto de nodos se conecte a la red EPC a través de una Pasarela de Red de Paquetes de Datos (PGW), así como soporte para IP y multidifusión basada en IP dentro de la RAN, ICN en RAN no asume nada de esto.

- 45 Al contrario, ICN en RAN tiene como objetivo terminar las portadoras de radio localmente a través de conmutadores de celda en el sitio (similares a los nodos ilustrados en la Figura 1) que admiten ICN. ICN en RAN solo asume los servicios de una Entidad de Gestión de la Movilidad (MME) y del Servidor de Abonado Doméstico (HSS) en la red EPC para establecer portadoras de radio para transportar ICN, para la señalización del plano de control. Sin embargo, ICN en RAN no puede hacer uso del eMBMS estándar, ya que eMBMS requiere IP y señalización de plano de usuario de red EPC.

- 50 US 2013/0246631 describe la entrega de contenido por un nodo de red en una red. El nodo de red está acoplado comunicativamente entre múltiples dispositivos de cliente y al menos un proveedor de servicios de contenido. Un servicio de transmisión de medios proporcionado por un proveedor de servicios de contenido se recibe en el nodo de red a través de un primer enlace de unidifusión. El servicio se transmite desde el nodo de red a un primer dispositivo solicitante a través de un segundo enlace de unidifusión. Una solicitud de un segundo dispositivo solicitante del servicio

es interceptada por el nodo de red. Si se determina que se ha alcanzado y/o excedido un umbral de optimización de multidifusión, el servicio se transmite desde el nodo de red al primer y al segundo dispositivo solicitante utilizando un único enlace de multidifusión, mientras que el servicio se recibe del proveedor de servicios de contenido a través del primer enlace de unidifusión.

- 5 US 2010/0161756 describe que el contenido multimedia que cumpla con los criterios de búsqueda previa puede distribuirse a un dispositivo, en un caso no solicitado, y almacenarse en una base de datos de segmentos previamente recuperados. En lugar de depender de métodos de almacenamiento en caché para el acceso por primera vez a un objeto multimedia, al menos una parte del objeto multimedia puede almacenarse previamente, antes de cualquier solicitud de acceso, en el dispositivo del cliente. Así, cuando un usuario intenta acceder a un flujo multimedia particular desde la red, si el dispositivo del cliente ya tiene almacenado un segmento del objeto multimedia deseado, el acceso al segmento almacenado puede ser directamente desde el dispositivo del cliente.

- 10 WO 2009/018848 describe una técnica para controlar una distribución de contenido en un punto a multipunto ("PTM") - habilitado en un entorno de red en donde, a través de un canal de control PTM "CCH", se proporciona información de control relacionada con la distribución de contenido para los destinatarios de la distribución de contenido. La información de control se proporciona a través del CCH según un esquema de notificación que indica un patrón temporal para la provisión de la información de control.

COMPENDIO

Un objeto de la presente invención es resolver, o al menos mitigar este problema en la técnica, y proporcionar un método mejorado para suministrar eficientemente contenido solicitado a un usuario final.

- 20 Este objeto se logra en un primer aspecto de la invención mediante un método realizado en un Equipo de Usuario (UE) para adquirir contenido. El método comprende enviar una solicitud de contenido a una Estación Base de Radio (RBS), recibir, en respuesta a la solicitud, el contenido solicitado de la RBS, el contenido que la RBS adquiere de un nodo de Redes Centradas en la Información (ICN) y se proporciona al UE desde la RBS tras recibir la RBS el contenido ICN, almacenar el contenido ICN recibido en un almacenamiento local en el UE y adquirir, cuando un fragmento de contenido se va a representar en el UE, el fragmento de contenido del contenido ICN recibido en el almacenamiento local.

- 25 Este objeto se logra en un segundo aspecto por el UE configurado para adquirir contenido, UE que comprende una unidad de procesamiento y una memoria, memoria que contiene instrucciones ejecutables por la unidad de procesamiento, por lo que el UE está operativo para enviar una solicitud de contenido a una RBS, recibir, en respuesta a la solicitud, el contenido solicitado de la RBS, el contenido es adquirido por la RBS desde un nodo ICN y proporcionado al UE desde la RBS tras recibir la RBS el contenido ICN, almacenar el contenido ICN recibido en la memoria del UE, y adquirir, cuando un fragmento de contenido se va a representar en el UE, el fragmento de contenido del contenido ICN recibido en la memoria.

- 30 Este objeto se logra en un tercer aspecto de la invención mediante un método realizado en una RBS de suministro de contenido ICN a al menos un UE. El método comprende recibir una solicitud de contenido del al menos un UE, enviar una solicitud del contenido a al menos un nodo ICN, recibir el contenido solicitado del nodo ICN, enviar el contenido ICN recibido a dicho al menos un UE, para su posterior almacenamiento en caché en el al menos un UE, y enviar continuamente solicitudes para el contenido solicitado a dicho al menos un nodo ICN y enviar cualquier contenido ICN recibido adicional a dicho al menos un UE, hasta que no se reciba más contenido del al menos un nodo ICN.

- 35 Este objeto se logra en un cuarto aspecto mediante una RBS configurada para suministrar contenido ICN a al menos un UE, RBS que comprende una unidad de procesamiento y una memoria, memoria que contiene instrucciones ejecutables por la unidad de procesamiento, por lo que la RBS está operativa para recibir una solicitud de contenido del al menos un UE, enviar una solicitud del contenido a un nodo ICN, recibir el contenido solicitado del al menos un nodo ICN, enviar el contenido ICN recibido a dicho al menos un UE, para su posterior almacenamiento en caché en el al menos un UE, y enviar continuamente solicitudes para el contenido solicitado a dicho al menos un nodo ICN y enviar cualquier contenido ICN recibido adicional a dicho al menos un UE, hasta que no se reciba más contenido del al menos un nodo ICN.

Ventajosamente, cuando un UE desea reproducir contenido, por ejemplo un programa de televisión, el UE solicita el contenido de una RBS a la que está conectado.

- 40 En caso de que la invención se implemente en una red de comunicación de Evolución a Largo Plazo (LTE), la RBS se denomina eNodeB.

- 45 Ahora, cuando la RBS recibe las solicitudes de contenido, envía una solicitud a un nodo ICN asociado operativamente a la RAN, que a su vez puede reenviar la solicitud a uno o más nodos ICN adicionales aguas arriba y posiblemente a un proveedor de contenido, que utilizará las cadenas de nodos ICN para transportar el contenido solicitado aguas abajo a la RBS. Debe señalarse que el nodo ICN puede estar separado de la RBS, pero puede implementarse alternativamente dentro de la RBS.

Cuando el contenido solicitado llega a la RBS a través de los nodos ICN, la RBS enviará el contenido ICN al UE que solicita el contenido. Tras recibir el contenido ICN de la RBS, el UE almacena el contenido recibido en un almacenamiento local, como una memoria caché. Cuando un cliente, como un reproductor multimedia o un reproductor de audio, del UE desea reproducir el contenido solicitado, el reproductor recurrirá al almacenamiento local. Esto es muy ventajoso, ya que no hay necesidad de que el UE solicite más fragmentos de contenido, o "trozos", pertenecientes al programa de televisión, de la RBS a través de la interfaz aérea, a menos que el UE desee cambiar, por ejemplo, a otro programa de televisión.

Por su parte, la RBS enviará continuamente solicitudes aguas arriba para que se envíen más flujos del contenido solicitado al UE mientras que un usuario del UE desee ver el programa de televisión.

Así, un UE solo tendría que enviar ventajosamente una solicitud para el programa de televisión, después de lo cual la RBS obtiene el contenido correspondiente a través de los nodos ICN y lo transmite al UE, que almacenará en caché continuamente el contenido recibido localmente para un acceso rápido, mientras que la RBS mantiene, ventajosamente, viva la transmisión del programa de televisión enviando solicitudes aguas arriba al proveedor de contenido ICN para obtener continuamente contenido ICN para su posterior almacenamiento en caché en el UE.

En caso de que falte un fragmento de contenido en el almacenamiento local de uno o más de los UE, el UE (s) puede enviar una solicitud adicional a la RBS para proporcionar el fragmento de contenido faltante.

Por tanto, con la invención, se ha implementado ventajosamente una estructura ICN personalizada para una entrega rápida y eficiente de contenido a los UEs con una red central de un sistema de comunicaciones apropiado, como una red EPC en LTE.

En una realización de la invención, una pluralidad de UEs envían solicitudes de un fragmento de contenido particular a la RBS y el contenido solicitado es posteriormente adquirido por la RBS en una solicitud común a los nodos ICN y se transmite a la pluralidad de UEs.

Ventajosamente, cuando varios UEs desean reproducir el mismo contenido, por ejemplo, un partido de fútbol en directo, los UEs solicitan el contenido de una RBS a la que están conectados. Por lo tanto, de acuerdo con los principios operativos de ICN, cada UE envía una solicitud a la RBS.

Ahora, cuando la RBS recibe las solicitudes de contenido, envía una solicitud común a un nodo ICN en la RAN, que a su vez puede reenviar la solicitud a uno o más nodos ICN adicionales aguas arriba y potencialmente, a un proveedor de contenido, siendo un fuente de contenido final, que utilizará las cadenas de nodos ICN para transportar el contenido solicitado aguas abajo a la RBS.

Cuando el contenido ICN llega a la RBS a través de los nodos ICN, la RBS transmitirá el contenido ICN a los UE que hayan solicitado el contenido. En una realización, la multidifusión se realiza utilizando eMBMS, lo que implica que se ha pedido a los UE implicados que supervisen un canal de multidifusión para adquirir el contenido relevante.

Tras recibir el contenido ICN transmitido, cada UE almacena el contenido recibido en un almacenamiento local, como una memoria caché, como se describió en la realización anterior. Cuando un reproductor multimedia del UE respectivo desea reproducir el contenido solicitado, el reproductor recurrirá al almacenamiento local.

Una vez más, esto es muy ventajoso, ya que no hay necesidad de que un UE solicite más pedazos de contenido pertenecientes al partido de fútbol en directo de la RBS a través de la interfaz aérea, a menos que un UE desee cambiar a otro flujo de contenido, como otro evento deportivo. Además, dado que la RBS envía una solicitud común para todos los UEs, el tráfico ICN aguas arriba se reduce ventajosamente.

Por lo tanto, en este escenario de múltiples solicitudes, los ahorros de ancho de banda en el sistema serán aún más evidentes con la invención en comparación con un escenario donde la RBS maneja una solicitud para un primer UE, otra solicitud para un segundo UE, y así sucesivamente, para un fragmento de contenido particular.

Como se ha descrito anteriormente, la RBS, por su parte, enviará continuamente solicitudes aguas arriba de transmisiones en directo adicionales del juego de fútbol para que se transmitan a los UEs mientras que los UEs deseen ver el evento en directo.

Así, cada UE solo tendría ventajosamente que enviar una solicitud para el evento de transmisión en directo, después de lo cual la RBS obtiene el contenido correspondiente a través de los nodos ICN y lo transmite a los UEs, que almacenarán en caché continuamente el contenido de transmisión múltiple recibido localmente para un acceso rápido, mientras la RBS mantiene, ventajosamente, viva la transmisión del evento enviando solicitudes aguas arriba al nodo(s) ICN para obtener continuamente contenido ICN para su posterior almacenamiento en caché en el UE.

En caso de que falte un fragmento de contenido en el almacenamiento local de uno o más de los UEs, el UE(s) puede enviar una solicitud adicional a la RBS para proporcionar el fragmento de contenido faltante.

En una realización adicional de la invención, aunque solo un UE envíe una solicitud de contenido a la RBS, la RBS seguirá transmitiendo el contenido ICN adquirido a una pluralidad de UEs, para almacenarlo en caché en dicha

pluralidad de UEs. Ventajosamente, existen mecanismos mediante los cuales la RBS puede anticipar que contenido querrá recibir un determinado UE, aunque el UE todavía no haya solicitado el contenido. Esto puede ser particularmente cierto en el caso de contenido muy solicitado donde la probabilidad puede ser alta de que incluso más UEs quieran presentar el contenido muy solicitado (sin haber enviado una solicitud explícita).

- 5 El UE puede realizarse en la forma de dispositivos de comunicación inalámbricos como teléfonos inteligentes, tabletas, ordenadores portátiles, etc., o un llamado terminal inalámbrico fijo (FWT) en forma de, p. ej., un televisor, un ordenador o un decodificador.

- 10 Debe señalarse que un escenario basado en 5G / LTE es igualmente aplicable a datos de banda ancha móvil y a acceso inalámbrico fijo. Eso permitirá que la radio 5G y su capacidad masiva prometida y habilitadores técnicos (p. ej., formación de haces masiva) alimenten el equipo de las instalaciones del cliente en los hogares, con capacidad de backhauling y así, complementemente y/o desafíe el acceso de banda ancha fija (como las líneas de abonado digitales basadas en cobre, DSL).

- 15 El objeto se logra en un quinto aspecto de la invención mediante programas informáticos que comprenden instrucciones ejecutables por ordenador para hacer que los dispositivos realicen pasos de los métodos de la invención cuando las instrucciones ejecutables por ordenador se ejecutan en una unidad de procesamiento incluida en los dispositivos.

El objeto se logra en un sexto aspecto de la invención mediante productos de programas informáticos que comprenden medios legibles por ordenador, teniendo los medios legibles por ordenador los programas informáticos del quinto aspecto incorporados en ellos.

- 20 Generalmente, todos los términos usados en las reivindicaciones deben interpretarse según su significado ordinario en el campo técnico, a menos que se defina explícitamente lo contrario en la presente memoria. Todas las referencias a "un/una/el elemento, aparato, componente, medio, paso, etc." deben interpretarse abiertamente como una referencia a al menos una instancia del elemento, aparato, componente, medio, paso, etc., a menos que se indique explícitamente lo contrario. Los pasos de cualquier método descrito en la presente memoria no tienen que realizarse en el orden exacto descrito, a menos que se indique explícitamente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se describe ahora, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 ilustra un principio operativo de la tecnología ICN/CCN de la técnica anterior;

La Figura 2 ilustra la transmisión de contenido en directo a través de una red 3GPP;

- 30 La Figura 3 muestra una perspectiva general esquemática de un sistema de comunicación inalámbrico de ejemplo en el que se puede implementar la presente invención;

La Figura 4 muestra un diagrama de tiempos que ilustra una realización de la invención de la entrega de contenido ICN adquirido por un eNodeB, desde un nodo ICN a un único UE solicitante;

- 35 La Figura 5 muestra un diagrama de tiempos que ilustra una realización de la invención de la entrega de contenido ICN adquirido por un eNodeB, desde un nodo ICN a una pluralidad de UEs solicitantes;

La Figura 6a ilustra un UE según una realización de la invención;

La Figura 6b ilustra una RBS según una realización de la invención;

La Figura 7 ilustra un UE según otra realización de la invención; y

La Figura 8 ilustra una RBS según otra realización de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 45 La invención se describirá ahora con más detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran determinadas realizaciones de la invención. Sin embargo, esta invención puede realizarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en la presente memoria; más bien, estas realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo de modo que esta descripción será minuciosa y completa, y transmitirá completamente el alcance de la invención a los expertos en la técnica. Los números similares se refieren a elementos similares en toda la descripción.

La Figura 1 ilustra un principio operativo de las propuestas ICN/CCN dominantes en la actualidad y se ha discutido previamente.

La Figura 2 ilustra la transmisión de contenido en directo a través de una red 3GPP y se ha discutido previamente.

La Figura 3 muestra una perspectiva general esquemática de un sistema de comunicación inalámbrico de ejemplo en el que se puede implementar la presente invención.

El sistema de comunicación inalámbrico 100 es un sistema basado en LTE, donde la red central de paquetes se denomina red Central de Paquetes Evolucionada (EPC).

5 El sistema de comunicación inalámbrico 100 comprende una estación base 102 en la forma de un eNodeB, que forma la red de acceso por radio LTE E-UTRAN 107 103. En la práctica, varios eNodeB juntos forman la E-UTRAN. El eNodeB es un nodo de acceso por radio que interactúa con uno o más terminales de radio móviles (UEs), en esta perspectiva general esquemática ilustrada por un primer UE 103, un segundo UE 104 y un tercer UE 105.

10 El eNodeB 102 está operativamente conectado a una Pasarela de Servicio (SGW) 106 configurada para enrutar y reenviar paquetes de datos de usuario, a su vez operativamente conectada a una Pasarela de Red de Datos por Paquetes (PGW) 107 aguas arriba, que proporciona conectividad desde los UE a redes de datos por paquetes externas 108, como Internet, al ser el punto de salida y entrada de tráfico para los UEs. Debe señalarse que la Figura 3 es solo para fines ilustrativos, y que, p. ej., la red EPC 101 en la práctica es mucho más compleja con una variedad de nodos funcionales que se intercomunican entre sí.

15 Se ilustra además en la Figura 3 un primer nodo ICN 109 y un segundo nodo ICN 110, el primer nodo ICN 109 se conecta aguas abajo al eNodeB 102 en la E-UTRAN 107, y el segundo nodo ICN 110 se conecta aguas arriba a una pasarela ICN 111 para acceder a la red IP 108. Como se mencionó anteriormente, los nodos ICN son esencialmente conmutadores equipados con grandes memorias caché para almacenar contenido muy solicitado para una entrega rápida tras la solicitud.

20 Por lo tanto, las solicitudes de contenido popular del UE1, UE2 y UE3 se enviarán al eNodeB 102, que a su vez enviará una solicitud aguas arriba al primer nodo 109 ICN y si el contenido solicitado no reside en su memoria caché, la solicitud procederá aguas arriba hasta el segundo nodo 110 ICN y así sucesivamente, potencialmente todo el camino a través del GW ICN 111 y de la red IP 108 hasta un proveedor de contenido 112 que es la fuente del contenido.

25 Una vez que se ha encontrado el contenido en uno de los nodos, para el segundo nodo 110 ICN el contenido se entregará a través del mismo enlace bidireccional en una dirección aguas abajo a través del primer nodo 109 ICN al eNodeB 102, que a su vez transmite el contenido solicitado a los tres UEs.

30 Así, la estructura de ICN permite ventajosamente una entrega más rápida de contenido popular, muy solicitado, en comparación con la solicitud de datos y la entrega que se produce a través de la red central 101. Debe señalarse además que aunque el contenido se solicitaría desde uno solo de los UEs, y así, no se considera una pieza de contenido muy solicitada, la obtención y la entrega del contenido solicitado a través de ICN aún puede ser ventajoso en comparación con la obtención y la entrega del contenido solicitado a través de una Red de datos de Contenido (CDN), que requeriría acceso a través de la EPC.

35 La Figura 3 ilustra funcionalmente que el primer nodo ICN 109 y el segundo nodo ICN 110 están separados del eNodeB 102. Sin embargo, en una realización de la invención, uno o más de los nodos ICN 109, 110 están dispuestos dentro del eNodeB 102.

La Figura 4 muestra un diagrama de tiempos que ilustra una realización de la invención de la entrega de contenido ICN adquirido por un eNodeB 102, desde un nodo ICN 109 a un único UE 103 solicitante.

40 En un primer paso S101, el UE 103 envía una solicitud de contenido al eNodeB 102. Tras recibir la solicitud, el eNodeB 102 envía una solicitud del contenido al nodo ICN 109, que responde entregando el contenido solicitado al eNodeB 102 en el paso S103.

Por tanto, el eNodeB 102 envía el contenido ICN recibido al UE 103 en el paso S104. Tras recibir el contenido solicitado en el paso S104, el UE 103 almacena el contenido ICN recibido en un almacenamiento local en el paso S105, como una memoria caché en el UE.

45 Ahora, cuando un fragmento de contenido se va a representar en el UE 103, por ejemplo mediante un reproductor multimedia, el reproductor en el paso S106 recurrirá al almacenamiento local para obtener dicho fragmento de contenido del contenido ICN recibido, y en caso de que el fragmento de contenido esté comprendido en el contenido ICN en el almacenamiento local, el UE 103 adquiere el fragmento de contenido del contenido ICN recibido en el almacenamiento local.

50 Al mismo tiempo, en caso de que, por ejemplo, el contenido solicitado sea parte de un evento de transmisión en directo, como un juego de fútbol, el eNodeB 102 mantendrá de forma continua la transmisión del contenido en directo enviando continuamente solicitudes aguas arriba al nodo ICN 109 en el paso S107 para alcanzar continuamente contenido de ICN en el paso S108.

Estos pedazos de contenido ICN recibidos continuamente se proporcionan al UE 103 en el paso S109 para su almacenamiento en caché en el UE 103.

Si el UE no puede encontrar un fragmento de contenido deseado para ser representado en el almacenamiento local, tendrá que comenzar el proceso de nuevo y enviar una solicitud adicional de contenido al eNodeB 102 en el paso S101.

5 La Figura 5 muestra un diagrama de tiempos que ilustra una realización de la invención de la entrega de contenido ICN adquirido por un eNodeB 102, desde un nodo ICN 109 a una pluralidad de UEs solicitantes 103, 104, 105.

En un primer paso S101, los tres UEs 103, 104, 105 envían una solicitud de contenido al eNodeB 102. Tras recibir la solicitud, el eNodeB 102 envía una solicitud común del contenido al nodo ICN 109, que responde entregando el contenido solicitado al eNodeB 102 en el paso S103.

10 Después, el eNodeB 102 envía el contenido ICN recibido en multidifusión a los tres UE 103, 104, 105 en el paso S104, por ejemplo, utilizando eMBMS. Tras recibir el contenido solicitado en el paso S104, cada UE 103, 104, 105 almacena el contenido ICN recibido en un almacenamiento local respectivo en el paso S105, como una memoria caché.

15 Ahora, cuando un fragmento de contenido se va a representar en el UE respectivo 103, 104, 105, por ejemplo, mediante un reproductor multimedia, el reproductor respectivo en el paso S106 recurrirá al almacenamiento local para obtener dicho fragmento de contenido del contenido ICN recibido, y en caso de que el fragmento de contenido esté incluido en el contenido ICN en el almacenamiento local, el UE 103, 104, 105 respectivo adquiere el fragmento de contenido del contenido ICN recibido en el almacenamiento local.

20 Al mismo tiempo, en caso de que, por ejemplo, el contenido solicitado sea parte de un evento de transmisión en directo, como un juego de fútbol, el eNodeB 102 mantendrá continuamente la transmisión del contenido en directo enviando continuamente solicitudes aguas arriba al nodo ICN 109 en el paso S107 para alcanzar continuamente contenido ICN en el paso S108.

Estos pedazos de contenido ICN recibidos continuamente se proporcionan en multidifusión a los UEs 103, 104, 105 en el paso S109 para almacenamiento local en caché.

25 De nuevo, si uno o más de los UEs 103, 104, 105 no puede encontrar un fragmento de contenido deseado para ser renderizado en su almacenamiento local, tendrá que comenzar el proceso de nuevo y enviar una solicitud adicional de contenido al eNodeB 102 en el paso S101. Se puede prever que uno solo de los UE envíe una solicitud adicional de contenido al eNodeB 102, en donde el eNodeB 102 transmite el contenido adicional solicitado a los UEs 103, 104, 105.

La Figura 6a ilustra un UE 103 según una realización de la invención, mientras que la Figura 6b ilustra una RBS 102 según una realización de la invención.

30 Como se ha mencionado, el UE 103 comprende un cliente, como un reproductor multimedia 124, para reproducir el contenido ICN recibido de la RBS 102, cuyo contenido se carga en el almacenamiento 123, siendo p. ej., una memoria caché, mediante la unidad de procesamiento 121. Cuando el reproductor multimedia 124 va a reproducir el contenido, se dirige a la caché 123, normalmente a través de la unidad de procesamiento 121, para adquirir el contenido ICN proporcionado al UE 103 por la RBS 102.

35 Los pasos del método realizado por el UE 103 según las realizaciones de la invención se realizan en la práctica por una unidad de procesamiento 121 incorporada en la forma de uno o más microprocesadores dispuestos para ejecutar un programa informático 122 descargado al medio de almacenamiento 123 asociado con el microprocesador, como una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM), una memoria Flash o una unidad de disco duro. El almacenamiento 123 no se comparte necesariamente con el reproductor multimedia 124, sino que el reproductor multimedia 124 puede tener su propia memoria caché desde donde adquiere contenido ICN.

40 La unidad de procesamiento 121 está dispuesta para hacer que el UE 103 lleve a cabo el método según las realizaciones de la presente invención cuando el programa informático apropiado 122, que comprende instrucciones ejecutables por un ordenador, se descarga al medio de almacenamiento 123 y se ejecuta mediante la unidad de procesamiento 121. El medio de almacenamiento 123 también puede ser un producto de programa informático que comprenda el programa informático 122. Alternativamente, el programa informático 122 puede transferirse al medio de almacenamiento 123 por medio de un producto de programa informático adecuado, como un Disco Versátil Digital (DVD) o una tarjeta de memoria. Como alternativa adicional, el programa informático 122 puede descargarse al medio de almacenamiento 123 a través de una red. La unidad de procesamiento 121 puede incorporarse alternativamente en la forma de un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables en campo (FPGA), un dispositivo lógico programable complejo (CPLD), etc.

45 Los pasos del método realizado por la RBS 102 de la Figura 6b según las realizaciones de la invención se realizan de forma similar en la práctica mediante una unidad de procesamiento 131 incorporada en la forma de uno o más microprocesadores dispuestos para ejecutar un programa informático 132 descargado al medio de almacenamiento 133 asociado con el microprocesador, como una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM), una memoria Flash o una unidad de disco duro. La unidad de procesamiento 131 está dispuesta para hacer que la RBS 102 lleve a cabo el método según las realizaciones de la presente invención cuando el programa informático apropiado 132, que

- comprende instrucciones ejecutables por un ordenador, se descarga al medio de almacenamiento 133 y se ejecuta mediante la unidad de procesamiento 131. El medio de almacenamiento 133 también puede ser un producto de programa informático que comprenda el programa informático 132. Alternativamente, el programa informático 132 puede transferirse al medio de almacenamiento 133 por medio de un producto de programa informático adecuado, como un Disco Versátil Digital (DVD) o una tarjeta de memoria. Como alternativa adicional, el programa informático 132 puede descargarse al medio de almacenamiento 133 a través de una red. La unidad de procesamiento 121 puede incorporarse alternativamente en la forma de un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables en campo (FPGA), un dispositivo lógico programable complejo (CPLD), etc.
- La transmisión de contenido desde los nodos ICN 102, 110 a través de la RBS 102 y hacia los UEs 103, 104, 105 se puede realizar utilizando Transmisión de Tasa de bits Adaptativa, utilizando un protocolo como Transmisión en Directo del Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP) (HLS) o Transmisión Adaptativa Dinámica del Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento sobre HTTP (MPEG-DASH).
- De manera correspondiente, el reproductor multimedia 124 está adaptado para DASH y HLS y está equipado con un módulo de acceso ICN para realizar la funcionalidad ICN.
- La comunicación entre la RBS 102 y el UE 103 se realiza a través de dos canales: un canal de punto a punto (PTP) y un canal de punto a multipunto (PTM), como el Canal de Tráfico de Multidifusión (MTC).
- Como se ha descrito anteriormente, cuando la RBS 102 se da cuenta de que varios UEs, tales como los UEs 103, 104, 105, se suscriben al mismo contenido, la RBS 102 puede establecer un canal de multidifusión eMBMS e informar a los UEs en consecuencia. Las memorias caché en el UE respectivo, una vez sintonizadas con el canal de tráfico eMBMS, entonces "pre-almacenarán en caché" los pedazos de contenido que forman el contenido que viene por el canal de tráfico eMBMS. Cuando los reproductores multimedia 124 de los UEs solicitan el siguiente pedazo de contenido para representar, ese pedazo se almacena en caché localmente, y no es necesario enviar ninguna solicitud individual a la RBS 102 desde cualquiera de los UEs 103, 104, 105. Debería señalarse que una solicitud en la terminología ICN suele denominarse "interés".
- El cliente eMBMS que se ejecuta en la RBS 102 será local para el acceso radio de la RBS. Por lo tanto, para los nodos aguas arriba como p. ej., los nodos ICN 109, 110 o el proveedor de contenido 112, la RBS 102 todavía presentará una interfaz ICN. Además, el cliente eMBMS que se ejecuta en la RBS 102 puede estar dedicado a ICN; como resultado, no se requiere una infraestructura de soporte eMBMS compleja más arriba en las partes 3GPP de la red.
- Se puede prever además, que el canal eMBMS esté preestablecido y utilice la Difusión de Información del Sistema (SIB) para informar a los UEs de ello. Otra facilidad es utilizar diferentes canales de tráfico de multidifusión para diferentes tipos de terminal que ven el mismo contenido (en apoyo del almacenamiento en caché para Transmisión de Tasa de bits Adaptativa).
- Desde la perspectiva de la RBS 102, el canal PTM que sirve como una interfaz hacia los UEs se despliega para la entrega de contenido popular cuando más de un UE en la celda está viendo el mismo contenido, como TV lineal. La RBS 102 decide cuándo se entrega el contenido en el PTM. Si recibe solicitudes/interés de diferentes UEs para el mismo contenido, la RBS mueve la entrega del canal PTP al canal PTM y notifica a los UEs en consecuencia que el contenido se recibirá a través del canal PTM.
- Para hacer un uso eficiente de los recursos de radio de una manera ventajosa, la RBS realiza el mapeo de los flujos ICN de contenido popular/lineal en los MTCs.
- La Figura 7 ilustra un UE 103 según una realización adicional configurada para adquirir contenido. El UE 103 comprende medios de envío 201 adaptados para enviar una solicitud de contenido a una RBS, medios de recepción 202 adaptados para recibir, en respuesta a la solicitud, el contenido solicitado de la RBS, siendo el contenido adquirido por la RBS desde un nodo ICN y proporcionado al UE 103 desde la RBS tras recibir la RBS el contenido ICN, medios de almacenamiento 203 adaptados para almacenar el contenido ICN recibido en un almacenamiento local en el UE 103, y medios de adquisición 204 adaptados para adquirir, cuando un fragmento de contenido va a ser representado en el UE 103, el fragmento de contenido del contenido ICN recibido en el almacenamiento local.
- Los medios 201-204 pueden comprender una interfaz de comunicaciones para recibir y proporcionar información, y además un almacenamiento local para almacenar datos, y pueden (en analogía con la descripción dada en conexión con la Figura 6a) ser implementados por un procesador incorporado en la forma de uno o más microprocesadores dispuestos para ejecutar un programa informático descargado a un medio de almacenamiento adecuado asociado con el microprocesador, como una RAM, una memoria Flash o una unidad de disco duro.
- La Figura 8 ilustra una RBS 102 según una realización adicional configurada para suministrar contenido ICN a al menos un UE. La RBS 102 comprende medios de recepción 301 adaptados para recibir una solicitud de contenido del al menos un UE, medios de envío 302 adaptados para enviar una solicitud del contenido a al menos un nodo ICN, medios de recepción 303 adaptados para recibir el contenido solicitado del nodo ICN, medios de envío 304 adaptados para enviar el contenido ICN recibido a dicho al menos un UE, para su posterior almacenamiento en caché en el al

menos un UE, y medios de envío 305 adaptados para enviar continuamente solicitudes para el contenido solicitado al al menos un nodo ICN y enviar cualquier contenido ICN adicional recibido al al menos un UE, hasta que no se reciba más contenido del al menos un nodo ICN.

5 Los medios 301-305 pueden comprender una interfaz de comunicaciones para recibir y proporcionar información, y además un almacenamiento local para almacenar datos, y pueden (en analogía con la descripción dada en conexión con la Figura 6a) ser implementados por un procesador incorporado en la forma de uno o más microprocesadores dispuestos para ejecutar un programa informático descargado a un medio de almacenamiento adecuado asociado con el microprocesador, como una RAM, una memoria Flash o una unidad de disco duro.

10 La invención se ha descrito anteriormente, principalmente, con referencia a algunas realizaciones. Sin embargo, como apreciará fácilmente un experto en la técnica, son igualmente posibles otras realizaciones distintas a las descritas anteriormente dentro del alcance de la invención, según lo definido por las reivindicaciones de patente adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado en una Estación Base de Radio (102), RBS, para suministrar contenido ICN a al menos un Equipo de Usuario (103), UE, en una red que comprende:
 - recibir (S101) una solicitud de contenido del al menos un UE (103);
- 5 caracterizándose además por comprender:
 - enviar (S102) una solicitud del contenido (S102) a al menos un nodo de Redes Centradas en la Información (109), ICN;
 - recibir (S103) el contenido solicitado del nodo ICN (109);
- 10 transmitir (S104) el contenido ICN recibido a una pluralidad de UEs que incluye dicho al menos un UE (103), para su posterior almacenamiento en caché en la pluralidad de UEs, el contenido ICN se transmite a través de un canal del Servicio Multimedia de Difusión Multidifusión Mejorado, eMBMS, de la RBS (102), en donde un cliente eMBMS que se ejecuta en la RBS (102) es local para el acceso radio de la RBS (102)
 - en donde se evita la infraestructura de soporte eMBMS en las partes del Proyecto de Asociación de 3ª Generación, 3GPP, de la red central; y
- 15 enviar continuamente (S107) solicitudes del contenido solicitado a dicho al menos un nodo ICN (109) y enviar (S109) cualquier contenido ICN adicional recibido (S108) a dicho al menos un UE (103), hasta que no se reciba más contenido del al menos un nodo ICN (109).
2. El método de la reivindicación 1, en donde el envío (S104) del contenido ICN recibido comprende:
 - transmitir el contenido ICN recibido a una pluralidad de UEs, para almacenar en caché en dicha pluralidad de UEs.
- 20 3. El método de las reivindicaciones 1 ó 2, en donde la recepción de una solicitud comprende:
 - recibir una solicitud del contenido de una pluralidad de UEs, en donde el envío de la solicitud del contenido comprende:
 - enviar una solicitud común del contenido a dicho al menos un nodo ICN.
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, siendo el contenido ICN multidifundido a través de un canal del Servicio Multimedia de Difusión Multidifusión Mejorado, eMBMS.
- 25 5. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde si se reciben solicitudes para el mismo contenido de una pluralidad de UEs, el método comprende:
 - instruir a dicha pluralidad de UEs para supervisar los canales de difusión o de multidifusión por los que se proporcionará el contenido ICN.
- 30 6. Una Estación Base de Radio (102), RBS, configurada para suministrar contenido ICN a al menos un Equipo de Usuario (103), UE en una red, que la RBS (102) comprende una unidad de procesamiento (131) y una memoria (133), dicha memoria conteniendo instrucciones (132) ejecutables por dicha unidad de procesamiento, por lo que dicha RBS (102) es operativa para:
 - recibir una solicitud de contenido del al menos un UE (103); caracterizándose además por ser operativa para:
 - enviar una solicitud del contenido (S102) a un nodo de Redes Centradas en la Información (109), ICN;
- 35 recibir el contenido solicitado del al menos un nodo ICN (109);
 - transmitir el contenido ICN recibido a una pluralidad de UEs (103, 104, 105) que incluye dicho al menos un UE (103), para su posterior almacenamiento en caché en la pluralidad de UEs (103, 104, 105), siendo el contenido ICN multidifundido a través de un canal del Servicio Multimedia de Difusión Multidifusión Mejorado, eMBMS, de la RBS (102), en donde un cliente eMBMS que se ejecuta en la RBS (102) es local para el acceso por radio de la RBS (102),
- 40 en donde se evita la infraestructura de soporte eMBMS en las partes del Proyecto de Asociación de 3ª Generación, 3GPP, de la red central; y
 - enviar continuamente solicitudes del contenido solicitado a dicho al menos un nodo ICN (109) y enviar cualquier contenido ICN recibido adicional a dicho al menos un UE (103), hasta que no se reciba más contenido del al menos un nodo ICN (109).
- 45 7. La RBS (102) de la reivindicación 6, siendo además operativa para, al enviar el contenido ICN recibido:

transmitir el contenido ICN recibido a una pluralidad de UEs (103, 104, 105), para su posterior almacenamiento en caché en dicha pluralidad de UEs (103, 104, 105).

8. La RBS (102) de las reivindicaciones 6 ó 7, siendo además operativa para, al recibir una solicitud:

- 5 recibir una solicitud del contenido de una pluralidad de UEs (103, 104, 105) y, al enviar la solicitud de contenido: enviar una solicitud común del contenido a dicho al menos un nodo ICN (109).

9. La RBS (102) de cualquiera de las reivindicaciones 6-8, siendo el contenido ICN multidifundido a través de un canal del Servicio Multimedia de Difusión Multidifusión Mejorado, eMBMS.

10. La RBS (102) de cualquiera de las reivindicaciones 6-9, en donde si se reciben solicitudes para el mismo contenido de una pluralidad de UEs, la RBS (102) además es operativa para:

- 10 instruir a dicha pluralidad de UEs para supervisar los canales de difusión o de multidifusión por los que se proporcionará el contenido ICN.

11. Un programa informático (132) que comprende instrucciones ejecutables por ordenador para hacer que un dispositivo (102) realice los pasos enumerados en cualquiera de las reivindicaciones 1-5, cuando las instrucciones ejecutables por ordenador se ejecutan en una unidad de procesamiento (131) incluida en el dispositivo.

- 15 12. Un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador (133), teniendo el medio legible por ordenador el programa informático (132) según la reivindicación 11 incorporado en el mismo.

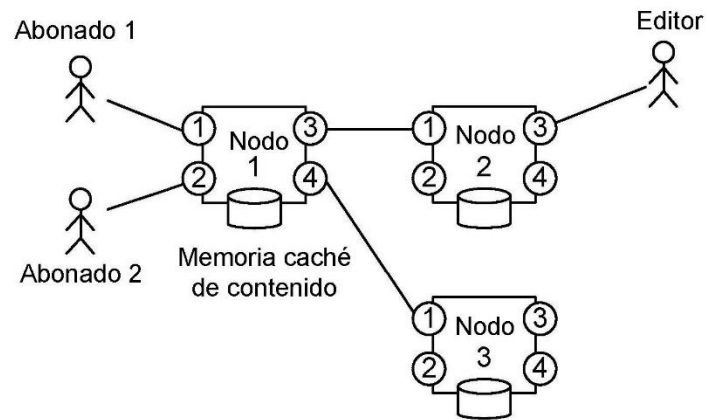


Fig. 1

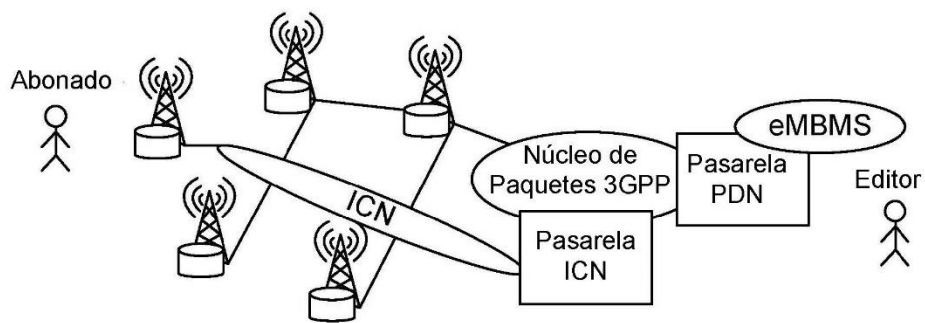


Fig. 2

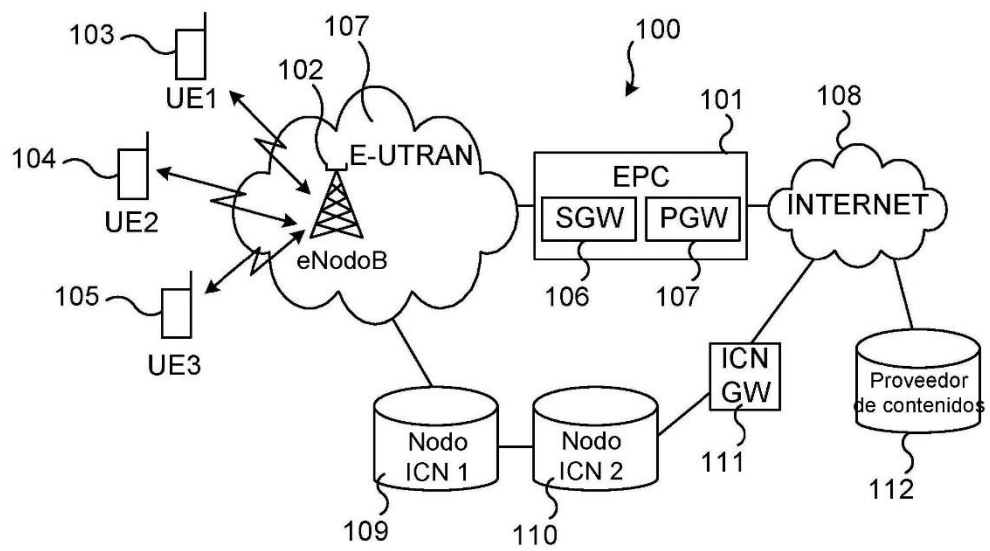


Fig. 3

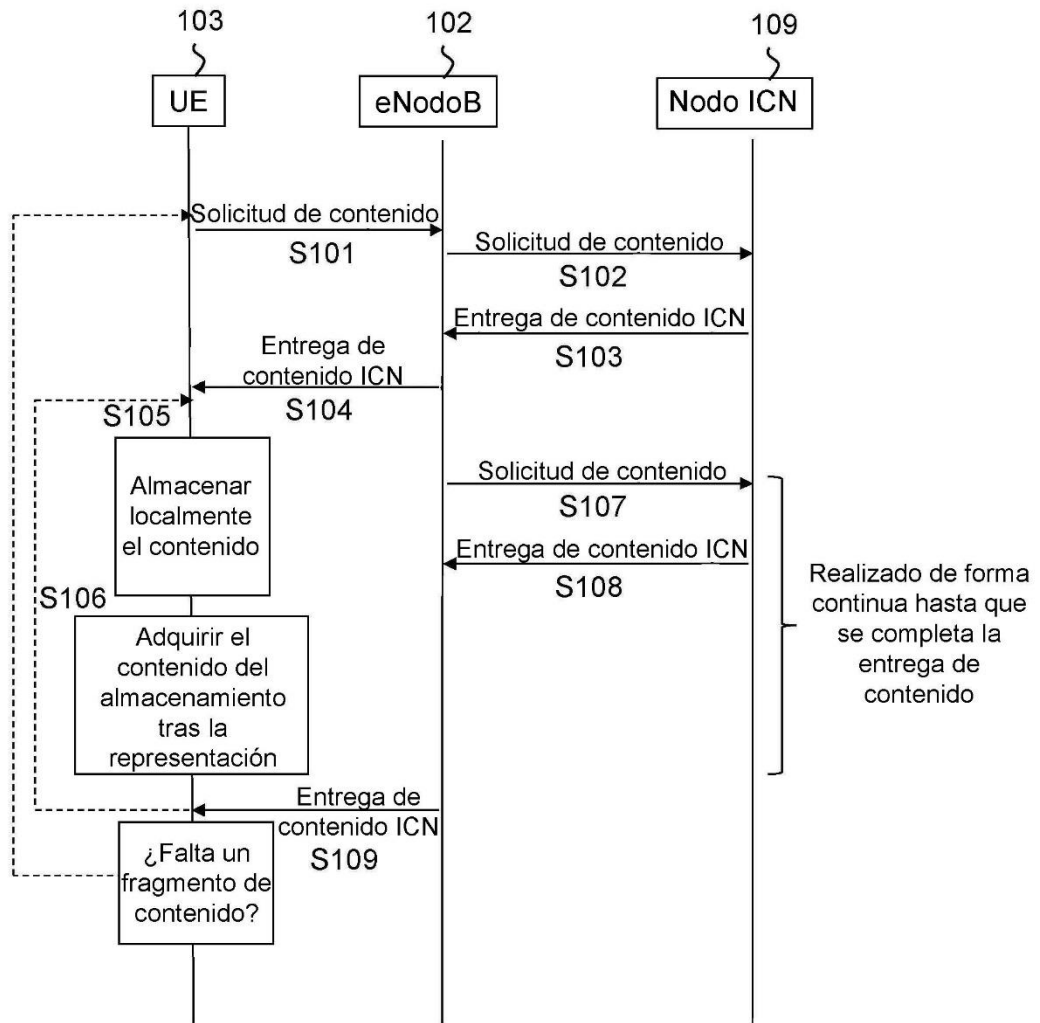


Fig. 4

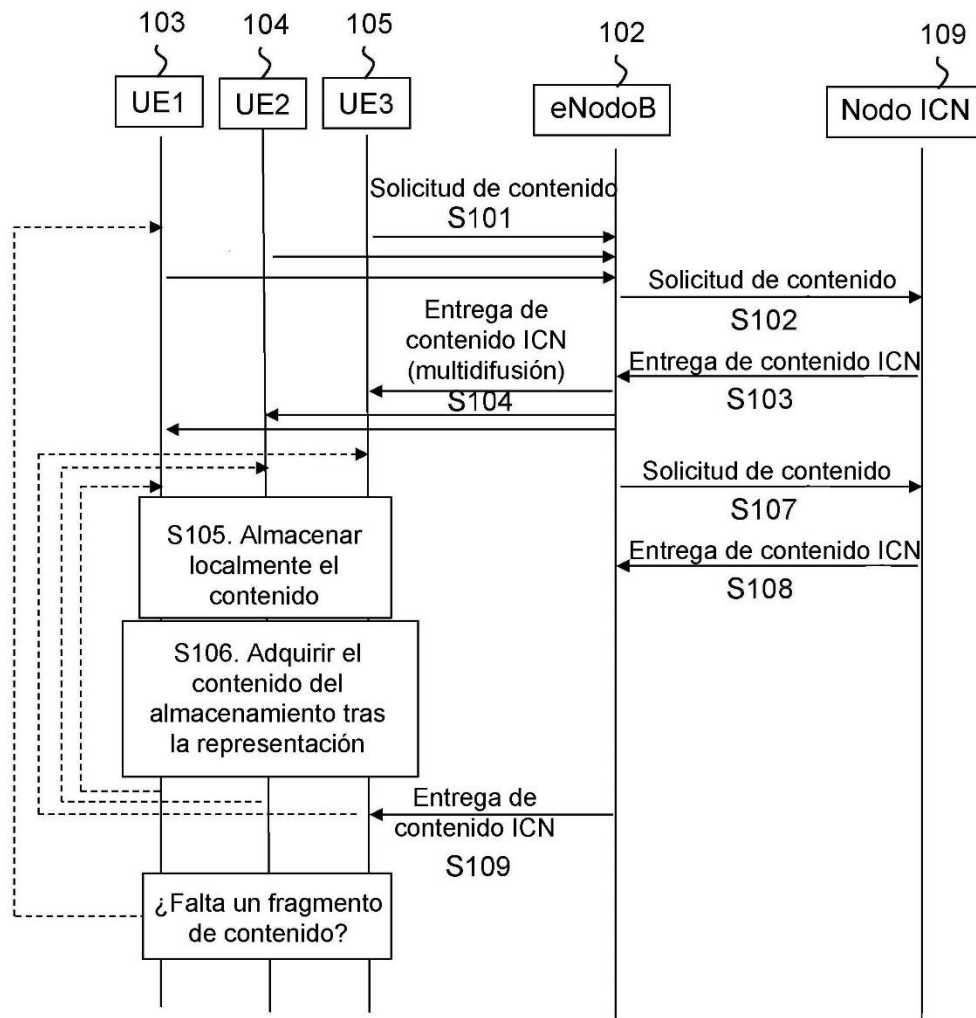


Fig. 5

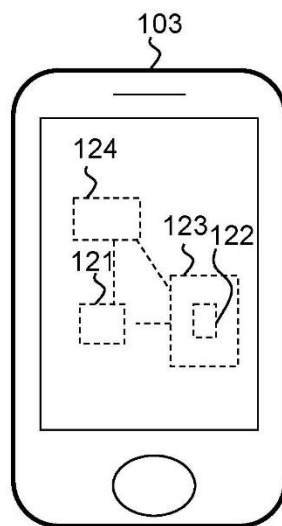


Fig. 6a

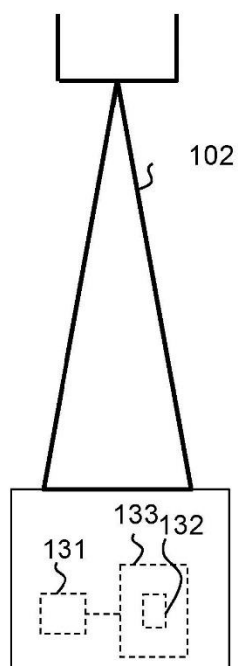


Fig. 6b

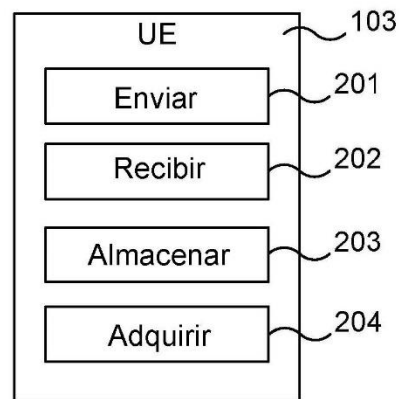


Fig. 7

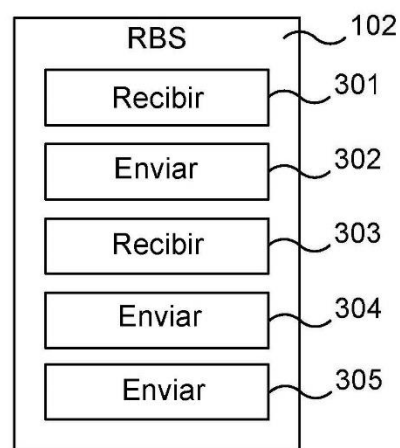


Fig. 8