

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 573**

51 Int. Cl.:

H04W 72/00 (2009.01)

H04L 12/18 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

H04W 4/06 (2009.01)

H04W 12/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2014 PCT/US2014/061210**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.04.2015 WO15061181**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2014 E 14793388 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 3061293**

54 Título: **Compartición de red de servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia evolucionado y soporte de itinerancia**

30 Prioridad:

24.10.2013 US 201361894950 P

14.10.2014 US 201414513478

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

10.12.2019

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

**5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**WANG, JUN;
ZHANG, XIAOXIA;
WALKER, GORDON KENT y
NAIK, NAGARAJU**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 734 573 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

Compartición de red de servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia evolucionado y soporte de itinerancia

5 ANTECEDENTES

[0001] En las redes de servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia evolucionado ("eMBMS") actualmente establecidas de acuerdo con las normas técnicas ("TS") de los Proyectos de Colaboración de Tercera Generación

10 ("3GPP"), se pueden proporcionar servicios de radiodifusión de red (por ejemplo, transmisión de audio o vídeo) como servicios de radiodifusión (por ejemplo, servicios del Servicio de radiodifusión y multidifusión multimedia ("MBMS")). En la arquitectura actual de compartición de la red LTE (es decir, la definida en la TS de 3GPP 23.251 Versión 1 1.5.0, versión 1 1), solo se considera la unidifusión y los requisitos de compartición de la red eMBMS no se han especificado completamente. Además, los problemas que surgen al compartir contenido en las redes para evitar la duplicación de la transmisión por aire no se abordan actualmente en la arquitectura de red LTE actual. Además, las operaciones actuales del eMBMS no abordan completamente la recepción del eMBMS en una red de itinerancia.

20 SUMARIO

[0002] Los procedimientos, el servidor y el dispositivo de los diversos modos de realización permiten la compartición de redes del Servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia evolucionado ("eMBMS"), la compartición de contenido y la itinerancia, tal como se divulga en las reivindicaciones independientes adjuntas. La compartición de la red puede permitir que múltiples operadores o proveedores de servicios compartan la capacidad de una red física (por ejemplo, una red de acceso por radio). En los diversos modos de realización, la itinerancia puede permitir que los dispositivos receptores reciban servicios cuando no están ubicados en las redes domésticas de los dispositivos receptores. Los diversos modos de realización pueden habilitar la continuidad de servicio del Servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia ("MBMS") a través de diferentes redes móviles terrestres públicas ("PLMN") al asociar entre sí los mismos servicios de MBMS que proporcionan contenido idéntico en diferentes PLMN. En un modo de realización, el descubrimiento de servicios puede ser provisto en un dispositivo receptor cuando o después de que el dispositivo receptor se conecte a una PLMN. En un modo de realización, la compartición de contenido a través de diferentes PLMN puede ser soportada por una descripción de servicio de usuario que indique los diferentes identificadores de grupos móviles temporales ("TMGI") del mismo servicio a través de diferentes PLMN. En otro modo de realización, la compartición de contenido a través de diferentes PLMN puede ser soportada por una descripción de servicio de usuario que indique el mismo TMGI para el mismo servicio en diferentes PLMN. En un modo de realización a modo de ejemplo, las claves del MBMS pueden compartirse a través de las PLMN. En otro modo de realización a modo de ejemplo, la información necesaria para proteger las claves del MBMS puede enviarse desde una HPLMN a otras PLMN.

40 **[0003]** El documento US2007/293249A1 describe un procedimiento para implementar MBMS.

[0004] El documento EP2538735A2 describe un procedimiento para proporcionar servicios de multidifusión y radiodifusión multimedia (MBMS) a través de un sistema de comunicación que comprende una red compartida y una red propietaria comprende la asignación de una primera parte de elementos lógicos de un centro de servicio de multidifusión y radiodifusión (BM-SC) para admitir la entrega de contenido de MBMS a través de la red compartida y la asignación de una segunda parte de elementos lógicos del BM-SC para admitir la entrega de contenido de MBMS a través de la red propietaria.

50 **[0005]** El documento EP1897384B1 propone una solución para proporcionar un servicio de multidifusión/radiodifusión a los usuarios en itinerancia entre diferentes dominios operacionales.

[0006] Qualcomm incorporated: "eMBMS and PLMN Selection [Selección de eMBMS y PLMN]", C1-122909, propone analizar posibles soluciones para permitir que el UE continúe recibiendo el servicio MBMS en VPLMN por la preferencia del usuario y la política del operador para obtener una mejor experiencia de usuario

55 **[0007]** Huawei: "LTE: MBMS frequency information in USD [LTE: información de frecuencia de MBMS en USD]", R2-121856 propone la provisión de SAI de MBMS y la información de frecuencia en la USD.

60 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0008] Los dibujos adjuntos, que se incorporan al presente documento y forman parte de esta memoria descriptiva, ilustran modos de realización a modo de ejemplo de la presente invención, y junto con la descripción general dada anteriormente y la descripción detallada dada a continuación, sirven para exponer las características de la presente invención.

65 La figura 1 es un diagrama de bloques del sistema que ilustra una arquitectura de red central de pasarela.

La figura 2 es un diagrama de bloques del sistema que ilustra una arquitectura de red central de múltiples operadores.

5 La figura 3A es un diagrama de bloques del sistema que ilustra la arquitectura de red para la red y la compartición de contenido para eMBMS.

La figura 3B es un diagrama de bloques del sistema que ilustra la arquitectura de red para compartir la red de eMBMS para la seguridad pública.

10 La figura 4 es un diagrama de bloques del sistema de comunicación de una red, adecuado para su uso con los diversos modos de realización.

15 La figura 5 es un diagrama de bloques del sistema que ilustra una arquitectura de red central de pasarela de acuerdo con un modo de realización.

La figura 6 es un diagrama de bloques del sistema que ilustra una arquitectura de red central de múltiples operadores de acuerdo con un modo de realización.

20 La figura 7 es un diagrama de bloques del sistema que ilustra elementos de una PLMN actual y doméstica de acuerdo con un modo de realización.

La figura 8 es un diagrama de bloques del sistema que ilustra elementos de una PLMN actual y doméstica de acuerdo con otro modo de realización.

25 Las figuras 9A y 9B son diagramas de flujo de procesos que ilustran procedimientos de modo de realización para compartir contenido a través de diferentes PLMN.

30 La figura 10 es un diagrama de flujo de procesos que ilustra un procedimiento de modo de realización para activar un servicio compartido.

La figura 11 ilustra elementos de ejemplo de un identificador de grupo móvil temporal ("TMGI"), dirección y tabla de puertos reservados para servicios compartidos.

35 La figura 12 es un diagrama de bloques de componentes de un dispositivo receptor de ejemplo adecuado para su uso con los diversos modos de realización.

La figura 13 es un diagrama de bloques de componentes de un servidor de ejemplo adecuado para su uso con los diversos modos de realización.

40 DESCRIPCIÓN DETALLADA

45 **[0009]** Los diversos modos de realización se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, se utilizarán los mismos números de referencia en todos los dibujos para referirse a partes iguales o similares. Las referencias a ejemplos e implementaciones particulares se hacen con fines ilustrativos, y no pretenden limitar el alcance de la presente invención o de las reivindicaciones.

50 **[0010]** El término "a modo de ejemplo" se usa en el presente documento para significar que "sirve de ejemplo, caso o ilustración". No ha de interpretarse necesariamente que cualquier implementación, descrita en el presente documento como "a modo de ejemplo", es preferente o ventajosa con respecto a otras implementaciones.

55 **[0011]** El término "dispositivo receptor" se usa en el presente documento para referirse a uno cualquiera de, o a todos, los teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, reproductores de multimedia personales o móviles, asistentes de datos personales ("PDA"), ordenadores personales, ordenadores portátiles, tabletas, libros inteligentes, ordenadores de bolsillo, receptores inalámbricos de correo electrónico, teléfonos celulares habilitados para multimedia por Internet, controladores de juegos inalámbricos, ordenadores personales, descodificadores de televisión, televisores, receptores de televisión por cable y dispositivos electrónicos personales similares que incluyan un procesador programable y memoria y circuitos para recibir servicios del servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia ("MBMS").

60 **[0012]** Los diversos modos de realización se describen en el presente documento utilizando el término "servidor" para referirse a cualquier dispositivo informático capaz de funcionar como un servidor, tal como un servidor de intercambio maestro, un servidor de la Red, un servidor de correo, un servidor de documentos, un servidor de contenidos o cualquier otro tipo de servidor. Un servidor puede ser un dispositivo informático dedicado o un dispositivo informático que incluya un módulo de servidor (por ejemplo, que ejecute una aplicación que pueda hacer que el dispositivo informático funcione como un servidor). Un módulo de servidor (por ejemplo, una aplicación

65

de servidor) puede ser un módulo de servidor de función completa o un módulo de servidor ligero o secundario (por ejemplo, una aplicación de servidor ligera o secundaria) configurado para proporcionar servicios de sincronización entre las bases de datos dinámicas en dispositivos móviles. Un servidor ligero o servidor secundario puede ser una versión reducida de la funcionalidad de tipo servidor que puede implementarse en un dispositivo móvil, lo que le permite funcionar como un servidor de Internet (por ejemplo, un servidor de correo electrónico empresarial) sólo en la medida necesaria para proporcionar la funcionalidad descrita en el presente documento para dar soporte a aplicaciones locales.

[0013] La TS de 3GPP 23.251 Versión 11.5.0 Versión de lanzamiento 11 ("TS 23.251"), incorporada en su totalidad en el presente documento por referencia, especifica dos tipos de compartición de red, una configuración de red central de pasarela ("GWCN") y una red central de múltiples operadores ("MOCN") en la que varios nodos de la red central ("CN") están conectados al mismo eNodo-B ("eNB").

[0014] La figura 1 ilustra un ejemplo de una configuración de GWCN para compartir la red en la que los operadores de la red central comparten nodos de la red central (por ejemplo, entidades de gestión de movilidad ("MME")) y nodos de red de acceso por radio (por ejemplo, eNB) como se describe en TS 23.251.

[0015] La figura 2 ilustra un ejemplo de una configuración de MOCN para compartir la red en la que múltiples nodos CN están conectados al mismo eNB y los nodos CN son operados por diferentes operadores de red como se describe en TS 23.251.

[0016] La figura 3A ilustra una arquitectura de ejemplo para compartir red y compartir contenido para eMBMS. Cada operador A, B, C y D de CN puede interactuar con el servidor de contenido para recibir contenido para un servicio MBMS en su respectivo centro de servicio de radiodifusión/multidifusión ("BM-SC"). El BM-SC del operador A de CN puede interactuar con la pasarela MBMS ("MBMS-GW") del operador A de CN que puede interactuar con la MME del operador A de CN. La MME del operador A de CN puede proporcionar el servicio MBMS del operador A de CN a la entidad de coordinación multicélula/multidifusión ("MCE") de la RAN del operador X de la red de acceso de radio ("RAN") que puede proporcionar el servicio a los eNB del operador X de la RAN. El BM-SC del operador B de CN puede interactuar con el MBMS-GW del operador B de CN. El BM-SC del operador C de CN también puede interactuar con el MBMS-GW del operador B de CN. De esta manera, el servicio MBMS del operador B de CN y del operador C de CN se puede proporcionar a la MME del operador B. El BM-SC del operador D de CN puede interactuar con el MBMS-GW del operador D de CN y el MBMS-GW del operador D de CN puede proporcionar el servicio MBMS del operador D de CN al MME del operador B de CN. La MME del operador B de CN puede proporcionar los servicios del operador B de CN, el operador C de CN y el operador D de CN a la MCE de la RAN del operador X de la RAN que puede proporcionar los servicios a los eNB del operador X de la RAN. El MBMS-GW del operador D de CN también puede proporcionar el servicio del operador D de CN a una MME/MCE combinada de la RAN del operador Y de la RAN, que puede proporcionar el servicio a los eNB del operador Y de la red.

[0017] Los sistemas, procedimientos y dispositivos de los diversos modos de realización permiten la compartición de la red del Servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia ("eMBMS") evolucionado. Los diversos modos de realización pueden habilitar la continuidad del servicio MBMS a través de diferentes redes móviles terrestres públicas ("PLMN") al asociar entre sí los mismos servicios MBMS que proporcionan contenido idéntico en diferentes PLMN. En un modo de realización, el descubrimiento de servicio puede ser proporcionado a un dispositivo receptor cuando o después de que el dispositivo receptor se conecte a una PLMN. En un modo de realización, la compartición de contenido a través de diferentes PLMN puede ser soportada por una descripción de servicio de usuario ("USD") que indique los diferentes identificadores temporales de grupos móviles ("TMGI") del mismo servicio a través de diferentes PLMN. En otro modo de realización, la compartición de contenido a través de diferentes PLMN puede ser soportada por una descripción de servicio de usuario que indique el mismo TMGI para el mismo servicio en diferentes PLMN.

[0018] En un modo de realización, una arquitectura de compartición de red de eMBMS puede integrarse con una configuración de GWCN y/o una configuración de MOCN. En tal arquitectura, cuando se comparte un eNB, también se puede requerir que se comparta una MCE. Las subtramas de la red de frecuencia única de multidifusión y radiodifusión ("MBSFN") y la configuración del canal de control de multidifusión ("MCCH") pueden ser coordinadas por la MCE. En tal arquitectura, la MBMS-GW y la MME pueden o no ser compartidas. Hasta el 60 por ciento de una asignación de MBSFN puede compartirse entre diferentes operadores a través de sistemas de operación y mantenimiento (O&M), pero en un modo de realización de compartición de red puede ser necesario que la asignación de MBSFN se incremente más allá del 60 % porque puede ser deseable tener una banda de frecuencia para implementar eMBMS y compartir esa banda de frecuencia entre diferentes operadores.

[0019] En un modo de realización, un BM-SC puede generar un TMGI para un servicio MBMS combinando el ID del servicio MBMS con el código de país móvil ("MCC") y el código de red móvil ("MNC"). El MCC y el MNC pueden combinarse para identificar un operador de CN mediante el ID de la red móvil terrestre pública ("PLMN") del operador de CN. El dispositivo receptor puede tener múltiples suscripciones con diferentes operadores cuando tiene varias tarjetas SIM. Un dispositivo receptor puede usar los TMGI para determinar el servicio MBMS con el

que se registrará. Por ejemplo, el dispositivo receptor puede seleccionar los TMGI para una o más PLMN doméstica ("HPLMN") de una PLMN visitante ("VPLMN"). Cuando el dispositivo receptor selecciona un TMGI que no pertenece a su HPLMN y el servicio MBMS está cifrado, las claves de MBMS (por ejemplo, una clave de servicio de MBMS ("MSK")) pueden compartirse entre los BM-SC de las PLMN y usarse para dotar al dispositivo receptor de una clave de recepción para habilitar la recepción del servicio MBMS seleccionado. En otro modo de realización, la información necesaria para proteger las claves MBMS (por ejemplo, una clave específica del dispositivo receptor obtenida de la clave raíz (Ks) para el dispositivo receptor) puede enviarse desde una PLMN doméstica a las VPLMN. En un modo de realización de este tipo, el uso del filtrado de TMGI puede requerir la localización de MCC/MNC en las tablas de búsqueda de TMGI.

[0020] En otro modo de realización, la capa de servicio o la clase de servicio puede identificar que los servicios pertenecen a diferentes operadores. En un modo de realización de este tipo, la búsqueda de TMGI se puede evitar utilizando la clase de servicio para determinar si se deben registrar los servicios MBMS de la(s) HPLMN. El uso de la clase de servicio puede hacer que la configuración y administración de la capa de aplicación/servicio sea más fácil que usar las tablas de búsqueda de TMGI.

[0021] En un modo de realización, una MCE puede aplicar la prioridad de asignación y retención ("ARP") por PLMN al mirar el MCC/MNC en el TMGI cuando se establece una sesión de MBMS. En un modo de realización, el contenido de MBMS compartido se puede establecer en una ARP más alta en comparación con el contenido no compartido. Además, un BM-SC puede indicar a una MCE que cierto contenido es compartido o no compartido.

[0022] En un modo de realización, cuando diferentes operadores de CN comparten el mismo equipo de red, la compartición de contenido por parte de los dispositivos receptores asociados con los diferentes operadores de CN puede permitir que solo una instancia de un servicio MBMS tenga que ser entregada por vía aérea. De esta manera, los recursos de la red no pueden desperdiciarse transmitiendo el mismo contenido varias veces desde diferentes operadores. Los escenarios de seguridad pública son ejemplos de cómo evitar proporcionar contenido duplicado puede ser ventajoso. Otro ejemplo en el que evitar la provisión de contenido duplicado puede ser ventajoso puede ser los escenarios de contenido local en los que los dispositivos receptores que se suscriben a diferentes operadores celulares puedan recibir el servicio eMBMS sin necesidad de duplicar el contenido de diferentes operadores de CN a través del aire. Esta evitación de proporcionar contenido duplicado puede aplicarse al espectro con licencia o sin licencia, suponiendo que el dispositivo receptor sea compatible con la banda de frecuencia correspondiente. Un dispositivo receptor puede tener una suscripción con un operador de CN o más de una suscripción con múltiples operadores de CN, por ejemplo, el dispositivo receptor puede ser un dispositivo receptor de doble SIM con una SIM para cada suscripción. El dispositivo receptor puede registrarse con su HPLMN para servicios de unidifusión (también conocida como PLMN registrada ("RPLMN") del dispositivo receptor), pero puede recibir contenido de MBMS compartido de otras PLMN, por ejemplo, mediante la activación de TMGI asociados con operadores de CN distintos del operador de CN de la HPLMN. De esta manera, el consumo de los TMGI pertenecientes a diferentes PLMN en un área de cobertura geográfica de la HPLMN y/o en itinerancia usando una VPLMN fuera de un área de cobertura geográfica de la HPLMN puede habilitarse cuando el contenido se comparte entre las PLMN. En tal modo de realización, la contabilización y el cobro por la transmisión y recepción de servicios eMBMS pueden basarse en acuerdos fuera de línea entre operadores de CN y proveedores de servicios.

[0023] En un modo de realización, se puede usar una USD común o USD individual para indicar a un dispositivo receptor todos los TMGI para un servicio MBMS compartido entre diferentes operadores de CN y proveedores de servicios. Usando la USD común o las USD individuales, el dispositivo receptor puede seleccionar un servicio MBMS, determinar el TMGI para el servicio en la PLMN actual en la que se encuentra el dispositivo receptor y activar el TMGI determinado para el servicio MBMS. Si el servicio MBMS está cifrado, la MSK para el servicio puede compartirse entre los BM-SC de los operadores de CN o la información necesaria para proteger las claves de MBMS generadas por los BM-SC del operador de CN (por ejemplo, una clave específica del dispositivo receptor obtenida a partir de la clave raíz (Ks) para el dispositivo receptor) puede enviarse desde la PLMN doméstica a las VPLMN.

[0024] Un dispositivo receptor puede estar preconfigurado con información de arranque para el descubrimiento del servicio, como un punto de entrada de USD (por ejemplo, un URL de servidor de unidifusión) para adquirir una USD a través de un canal de unidifusión o información de radiodifusión (por ejemplo, un protocolo de descripción de sesión ("SDP"), TMGI, dirección IP/puerto, etc.) para adquirir una USD a través de un canal de radiodifusión. La configuración previa del dispositivo receptor puede no ser flexible cuando el dispositivo receptor está en una VPLMN porque el dispositivo receptor puede no incluir información de arranque para la VPLMN. Cuando los operadores de CN tienen un acuerdo de itinerancia preestablecido, la información de arranque para múltiples operadores de CN cubiertos por el acuerdo de itinerancia puede estar preconfigurada en los dispositivos receptores de esos operadores de CN.

[0025] En un modo de realización, un dispositivo receptor puede descargar un URL de aprovisionamiento cuando o después de que el dispositivo receptor se conecte a una VPLMN para permitir el descubrimiento del servicio cuando el dispositivo receptor está en itinerancia. El URL se puede proporcionar al dispositivo receptor a través de la gestión de dispositivos de la Alianza móvil abierta ("OMA-DM"), a través del servicio de mensajes cortos ("SMS")

punto a punto o la radiodifusión celular, a través de la búsqueda en el sistema de nombres de dominio ("DNS"), el protocolo de acceso inalámbrico ("WAP") y/o mediante un procedimiento de red de datos pública ("PDN") (por ejemplo, a través de una opción de configuración de protocolo designado ("PCO")).

- 5 **[0026]** En un modo de realización, la información para adquirir una USD a través de un canal de radiodifusión puede estandarizarse a través de las PLMN para permitir el descubrimiento del servicio cuando el dispositivo receptor está en itinerancia. La información que se puede estandarizar puede incluir el protocolo de descripción de sesión ("SDP") que incluye TMGI, dirección IP/puerto para la USD, etc., y el dispositivo receptor puede descubrir los TMGI disponibles del MCCH. En un modo de realización, los parámetros de sesión para la descarga de la USD a través de eMBMS pueden incluir una serie de canales en la sesión que pueden configurarse en uno, la dirección IP de destino y el número de puerto para cada canal en la sesión por medio que puede ser la dirección IP de multidifusión y puerto, el ID de protocolo que puede ser FLUTE/UDP, el modo de una portadora de MBMS para cada medio que puede configurarse en modo de radiodifusión-sfn e incluir un TMGI, y los idiomas de servicio por medio que pueden configurarse en inglés. Es posible que la dirección IP del remitente no sea necesaria en los parámetros de la sesión. El identificador de la sesión de transporte ("TSI"), la hora de inicio y la hora de finalización de la sesión, los tipos de medios y fmt-list, y las capacidades de corrección de errores hacia adelante ("FEC") y los parámetros relacionados pueden no aparecer en los parámetros de la sesión porque estos parámetros pueden estar disponibles a través de la tabla de entrega de archivos ("FDT").
- 10
- 15
- 20 **[0027]** En un modo de realización, el ID de servicio MBMS para un servicio puede estandarizarse en todas las PLMN utilizadas para que una USD habilite el uso compartido de la red y la itinerancia. Por ejemplo, los ID de servicio MBMS de seis dígitos en el intervalo de 000000 a 000031 pueden reservarse para una USD. De esta manera, los primeros seis dígitos de todos los TMGI para una USD pueden ser los mismos e identificar el servicio como una USD. El MCC y el MNC que forman el resto del TMGI pueden reflejar el ID de la PLMN del operador de CN asociado con el TMGI. Cuando el dispositivo receptor descubre un ID de servicio de TMGI dentro del intervalo (por ejemplo, entre 00000 y 000031) disponible en el MCCH, el dispositivo receptor puede identificar que el servicio es una USD. De esta manera, el dispositivo receptor puede usar parámetros SDP codificados de forma fija para adquirir una USD del canal de radiodifusión.
- 25
- 30 **[0028]** En un modo de realización, una dirección IP y un puerto de multidifusión pueden reservarse para una USD para habilitar el uso compartido de la red. Por ejemplo, en el Protocolo de Internet versión 4 ("IPv4"), el intervalo de direcciones de multidifusión IPv4 239.192.0.0 puede estar reservado para el uso de la USD. Como otro ejemplo, en el Protocolo de Internet versión 6 ("IPv6"), el intervalo de direcciones de multidifusión FF18::0 puede estar reservado para el uso de la USD. Además, un puerto privado 49152 o un intervalo de cinco bits de puertos de 49152 a 49183 pueden reservarse para uso de la USD. Cuando se reservan las direcciones IP y/o los puertos de multidifusión, un dispositivo receptor puede aprovisionarse de información, como una tabla, que correlaciona las direcciones IP de multidifusión y los números de puerto con los ID de servicio de TMGI.
- 35
- 40 **[0029]** En un modo de realización, la asignación dinámica de recursos de MBMS para diferentes PLMN puede habilitarse utilizando realimentación de los eNB sobre la disponibilidad de recursos. Además, los operadores de la red de acceso por radio pueden enviar registros de contabilidad/facturación a los operadores de CN, lo que puede indicar niveles de uso de los recursos.
- 45 **[0030]** En un modo de realización, HTTPS se puede usar para informes de recepción y/o reparación de archivos para una protección confidencial. El dispositivo receptor puede usar una lista preconfigurada de certificados raíz de confianza para la certificación y validación del servidor de seguridad de la capa de transporte ("TLS"). La configuración previa del dispositivo receptor con certificados raíz de confianza puede no ser flexible cuando el dispositivo receptor está en una VPLMN, ya que el dispositivo receptor no puede incluir certificados raíz de confianza para la VPLMN. Cuando los operadores de CN tienen un acuerdo de itinerancia preestablecido, los certificados raíz de confianza para múltiples operadores de CN cubiertos por el acuerdo de itinerancia pueden preconfigurarse en los dispositivos receptores de esos operadores de CN. En un modo de realización, la seguridad de itinerancia puede habilitarse utilizando solicitudes de claves MSK mejoradas y procedimientos de registro del servicio MBMS para entregar certificados de autoridad de certificación ("CA") al dispositivo receptor. De forma alternativa, en lugar de usar una infraestructura de clave pública ("PKI"), se puede usar un certificado autofirmado por el operador o una clave pública más simple (por ejemplo, una clave firmada con la clave de solicitud MBMS (MRK)) para autenticar el servidor.
- 50
- 55 **[0031]** Cuando un dispositivo receptor está en itinerancia en una VPLMN y en modo inactivo, es posible que el dispositivo receptor deba buscar las PLMN disponibles. Por ejemplo, el dispositivo receptor puede intentar obtener servicio para el modo automático durante el período de ocho horas cada seis minutos o, si no se configura un valor de período, puede intentar obtener el servicio cada sesenta minutos. En caso de que el dispositivo receptor esté en itinerancia en una VPLMN y reciba un servicio eMBMS en la VPLMN cuando el dispositivo receptor está intentando obtener el servicio mediante la búsqueda de las PLMN disponibles puede interrumpir el servicio eMBMS. Aunque el mismo servicio se puede proporcionar en la HPLMN y la VPLMN, los TMGI para el servicio pueden ser diferentes debido a que los ID de PLMN son diferentes, y el servicio eMBMS puede interrumpirse buscando las PLMN disponibles. En un modo de realización, cuando el dispositivo receptor está recibiendo un servicio MBMS
- 60
- 65

en una VPLMN, las preferencias del usuario y/o la política del operador de CN puede permitir que el dispositivo receptor omita la búsqueda de la PLMN. De esta manera, la continuidad del servicio se puede mantener cuando el dispositivo receptor está en itinerancia en una VPLMN. Los SAI actuales no transmiten la información de ID de la PLMN porque los SAI solo son únicos dentro de una PLMN. En un modo de realización, la indicación de otros SAI de la PLMN en el SIB 15 (o a través de otros SIB) puede permitir que el dispositivo receptor determine si la HPLMN, la HPLMN extendida ("EHPLMN"), o la VPLMN también tiene el servicio de interés. Por ejemplo, el dispositivo receptor puede determinar si la HPLMN, la EHPLMN o la VPLMN tiene el servicio de interés de dos maneras: 1) agregando la información de ID de la PLMN asociada a la información de SAI en los SIB proporcionados al dispositivo receptor; o 2) extendiendo el SAI para incluir información de ID de la PLMN.

[0032] Los diversos modos de realización pueden ser útiles para desplegar una red de seguridad pública ("PSN") y/o una llamada grupal. La figura 3B es un diagrama de bloques del sistema que ilustra una arquitectura de red para compartir la red de eMBMS para la seguridad pública de acuerdo con un modo de realización. La figura 3B ilustra posibles escenarios de modo de realización diferentes para compartir información de seguridad pública desde una PSN y/o un servidor de aplicación de llamadas grupales (por ejemplo, un servidor de Habilitación de Sistemas de Comunicación de Grupo ("GCSE")). En un primer escenario, la PSN y/o el servidor de la aplicación de llamada de grupo puede implementar su propia red central y de radio. En un segundo escenario, una PSN y/o un servidor de aplicación de llamada grupal pueden compartir una CN y/o una RAN con un operador inalámbrico. En un tercer escenario, una PSN y/o un servidor de aplicación de llamada de grupo puede compartir una CN y/o una RAN con múltiples operadores inalámbricos. Por ejemplo, una PSN y/o servidor de aplicación de llamada grupal puede usar la red de un operador inalámbrico como red principal y la red de otro operador inalámbrico como una red de respaldo para la transmisión confiable o para evitar congestiones en la red. Como otro ejemplo, una PSN y/o un servidor de aplicación de llamada grupal puede usar diferentes redes de operadores inalámbricos en diferentes regiones. En todos los escenarios anteriores o en cualquier combinación de los escenarios anteriores, la PSN y/o el servidor de la aplicación de llamadas grupales pueden poseer el espacio de TMGI (por ejemplo, la PSN y/o el servidor de aplicación de llamadas grupales pueden tener su propio MCC y MNC). Los dispositivos receptores miembros del grupo pueden conocer el TMGI al que pertenece el dispositivo receptor y los proveedores de RAN pueden proporcionar una mayor prioridad a ese TMGI. En un modo de realización, la PSN y/o el servidor de aplicación de llamada grupal puede usar diferentes TMGI que pertenecen a diferentes operadores inalámbricos. Los dispositivos receptores miembros del grupo pueden conocer los diferentes TMGI asociados con la misma llamada de grupo a través de la USD y/o la señalización de la aplicación, y los proveedores de RAN no pueden duplicar el envío de contenido a través del aire asociado con los TMGI. El proveedor de RAN también puede proporcionar alta prioridad a los TMGI. Además, el dispositivo receptor también puede indicar a la PSN y/o al servidor de aplicación de llamada grupal su ubicación en una PLMN (por ejemplo, ID de PLMN, ID de área de servicio, ID de área de MBSFN y/o ID de célula) de manera que la PSN y/o el servidor de aplicación de llamada grupal puede seleccionar el BM-SC correspondiente en la PLMN que utiliza el dispositivo receptor. La interfaz entre el BM-SC y PSN/servidor de aplicación se puede usar para intercambiar la información sobre la configuración de la sesión de MBMS y la información de estado, QoS y la USD.

[0033] Los diversos modos de realización pueden mejorar el funcionamiento de las redes y/o los dispositivos receptores habilitando el uso compartido de la red de eMBMS y la itinerancia que de otra manera no serían proporcionados por redes convencionales y/o dispositivos receptores. Además, los diversos modos de realización pueden mejorar el funcionamiento de las redes y/o los dispositivos receptores al permitir el uso compartido de la red que puede permitir que múltiples operadores o proveedores de servicios compartan la capacidad de una red física. Además, los diversos modos de realización pueden mejorar el funcionamiento de las redes y/o de los dispositivos receptores a través de la itinerancia que de otra manera no sería proporcionada por las redes convencionales y/o los dispositivos receptores que pueden permitir que los dispositivos receptores del modo de realización reciban servicios cuando no se encuentran en las redes domésticas de los dispositivos receptores. Los diversos modos de realización pueden mejorar el funcionamiento de las redes y/o de los dispositivos receptores al superar las limitaciones convencionales en la compartición de contenido entre redes y/o al mejorar la recepción de eMBMS en una red de itinerancia. Los diversos modos de realización también pueden mejorar el funcionamiento de las redes y/o de los dispositivos receptores al permitir la continuidad del servicio del Servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia ("MBMS") en dos o más redes móviles terrestres públicas ("PLMN") en las que una instancia del servicio MBMS se radiodifunde en cada una de las dos o más PLMN diferentes de una manera diferente a las redes convencionales y/o dispositivos receptores.

[0034] La figura 4 ilustra un sistema de red 100 adecuado para su uso con los diversos modos de realización. El sistema de red celular 100 puede incluir múltiples dispositivos, tales como un dispositivo receptor 102, una o más torres celulares o estaciones base 104 y uno o más servidores 108 y 112 conectados a Internet 110. El dispositivo receptor 102 puede intercambiar datos mediante una o más conexiones celulares 106, que incluyen CDMA, TDMA, GSM, PCS, 3G, 4G, LTE o cualquier otro tipo de conexión, con la torre celular o estación base 104. La torre celular o estación base 104 puede estar en comunicación con un encaminador que se puede conectar a Internet 110. De esta manera, los datos pueden intercambiarse entre el dispositivo receptor 102 y el servidor o servidores 108 y 112 a través de las conexiones a la torre celular o estación base 104, y/o Internet 110. En un modo de realización, el servidor 108 puede ser un servidor de contenido o codificador, tal como un codificador que proporciona las MPD y/o los segmentos para su emisión a través de un cliente DASH. En un modo de realización, el servidor 112 puede

ser un servidor de operador de red que controla las operaciones del servidor de contenido 108, incluyendo la red celular el dispositivo receptor 102 y la torre celular o estación base 104, y que controla la transmisión por aire ("OTA") del contenido al dispositivo receptor 102. Por ejemplo, un servidor de operador de red 112 puede controlar el servidor de contenido 108 y la red celular que incluye el dispositivo receptor 102 y la torre celular o estación base 104 para proporcionar uno o más servicios al dispositivo receptor 102 a través de transmisiones OTA de unidifusión y/o multidifusión. Si bien las características de dispositivos receptores y redes de los modos de realización se pueden describir con referencia a las transmisiones OTA, estas características pueden usarse en relación con transmisiones cableadas, transmisiones inalámbricas o una combinación de transmisiones cableadas e inalámbricas. Por lo tanto, la transmisión OTA no es obligatoria.

[0035] La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra una arquitectura de GWCN de acuerdo con un modo de realización. En la GWCN, los operadores de CN A, B y C pueden interactuar con MBMS-GW/MME compartidas a través de las interfaces M1/M3.

[0036] La figura 6 es un diagrama de bloques del sistema que ilustra una arquitectura de MOCN de acuerdo con un modo de realización. En la MOCN, los operadores de CN A, B y C pueden interactuar directamente con una MCE a través de las interfaces M1/M3.

[0037] En ambas arquitecturas ilustradas en las figuras 5 y 6, dado que la MCE puede coordinar las subtramas de MBSFN y la configuración del MCCH, la MCE puede compartirse si los eNB se comparten entre diferentes operadores. En un modo de realización, para el duplexado por división de frecuencia ("FDD"), se puede asignar hasta un 60 % del recurso de radio a una MBSFN y se pueden admitir hasta ocho áreas de MBSFN por eNB. Es posible que los recursos de MBSFN/áreas de MBSFN asignados/respaldados deban ser compartidos y coordinados entre diferentes operadores a través de sistemas O&M. En un modo de realización, diferentes operadores pueden usar diferentes áreas de MBSFN o pueden compartir la misma área de MBSFN. El TMGI puede incluir el MCC y el MNC (ID de la PLMN). La MCE puede aplicar ARP por operador al ver MCC/MNC incluido en el TMGI cuando se establece una sesión de MBMS. El control de admisión a través de múltiples operadores puede establecerse a través de sistemas de O&M. El dispositivo receptor puede decidir qué TMGI(s) registrar y puede seleccionar TMGI(s) que pertenecen a su HPLMN. El dispositivo receptor también puede seleccionar que los TMGI pertenecen a una VPLMN, asumiendo que el dispositivo receptor puede adquirir información de arranque de descubrimiento de servicio y puede adquirir las claves necesarias.

[0038] La figura 7 es un diagrama de bloques del sistema que ilustra elementos de una PLMN actual y una HPLMN de acuerdo con un modo de realización. La configuración ilustrada en la figura 7 puede ser aplicable durante la compartición de contenido cuando el dispositivo receptor está dentro del área de cobertura geográfica de la HPLMN, por ejemplo, no en itinerancia, y aplicable durante la compartición de contenido cuando el dispositivo receptor está fuera del área de cobertura geográfica de la HPLMN y dentro de un área de cobertura geográfica de la VPLMN, por ejemplo en itinerancia. La PLMN actual puede ser la PLMN con la que está registrado el dispositivo receptor, y la PLMN actual puede ser la PLMN del BM-SC que posee el TMGI del servicio MBMS que se está transmitiendo en la PLMN actual. El servicio MBMS puede ser el mismo servicio difundido utilizando el mismo contenido del proveedor de contenido tanto en la PLMN actual como en la HPLMN, y mediante la compartición del contenido solo una instancia del servicio puede transmitirse en la PLMN actual y la HPLMN. El TMGI para el servicio puede ser único para cada PLMN, de modo que cuando el dispositivo receptor está registrado con la PLMN actual, el dispositivo receptor solo puede activar el TMGI del servicio en la PLMN actual.

[0039] Cuando el servicio MBMS está cifrado, la información para la HPLMN puede ser requerida para permitir que el dispositivo receptor pueda descifrar el servicio MBMS. La función del servidor de arranque ("BSF") de la HPLMN puede estar en comunicación con el BM-SC de la PLMN actual y el servicio de abonado local ("HSS") de la HPLMN puede estar en comunicación con la MME de la PLMN actual. Utilizando los datos del HSS y del dispositivo receptor, la BSF puede proporcionar información, como una clave secreta compartida ("Ks"), al BM-SC de la PLMN actual. Al utilizar la información proporcionada por la BSF de la red doméstica, el BM-SC de la red actual puede proteger las claves MBMS, como una MSK, para descifrar el servicio MBMS y proporcionar las claves MBMS cifradas (por ejemplo, una o más claves MBMS cifradas) al dispositivo receptor. De esta manera, el dispositivo receptor puede habilitarse para descifrar el servicio MBMS proporcionado por la PLMN actual utilizando las claves MBMS proporcionadas.

[0040] La figura 8 es un diagrama de bloques del sistema que ilustra elementos de una PLMN actual y una HPLMN de acuerdo con un modo de realización. La configuración ilustrada en la figura 8 puede ser aplicable durante la compartición del contenido cuando el dispositivo receptor está dentro del área de cobertura geográfica de HPLMN, por ejemplo, no en itinerancia, y aplicable durante la compartición del contenido cuando el dispositivo receptor está fuera del área de cobertura geográfica de HPLMN y dentro de un área de cobertura geográfica de VPLMN, por ejemplo en itinerancia. La PLMN actual puede ser la PLMN con la que está registrado el dispositivo receptor, y la PLMN actual puede ser la PLMN del BM-SC que posee el TMGI del servicio MBMS que se está transmitiendo en la PLMN actual. El servicio MBMS puede ser el mismo servicio difundido utilizando el mismo contenido del proveedor de contenido tanto en la PLMN actual como en la HPLMN, y mediante la compartición del contenido solo una instancia del servicio puede transmitirse en la PLMN actual y la HPLMN. El TMGI para el

servicio puede ser único para cada PLMN, de modo que cuando el dispositivo receptor está registrado con la PLMN actual, el dispositivo receptor solo puede activar el TMGI del servicio en la PLMN actual.

[0041] Cuando el servicio MBMS está cifrado, es posible que se requiera una clave MBMS para la HPLMN para permitir que el dispositivo receptor descifre el servicio MBMS. El BM-SC de la HPLMN puede estar en comunicación con el BM-SC de la PLMN actual. La clave MBMS se genera en el BM-SC de la PLMN actual y se proporciona desde el BM-SC de la PLMN actual a HPLMN. El dispositivo receptor realiza el registro del servicio de usuario de MBMS con el BM-SC en HPLMN y obtiene la clave de MBMS. De esta manera, el dispositivo receptor puede habilitarse para descifrar el servicio MBMS proporcionado por la PLMN actual utilizando claves MBMS recibidas desde la HPLMN del dispositivo receptor.

[0042] La figura 9A ilustra un procedimiento 900A del modo de realización para compartir contenido cuando una red de radio se comparte a través de diferentes PLMN. En un modo de realización, las operaciones del procedimiento 900A pueden ser realizadas por una entidad de la RAN (por ejemplo, una MCE). En el bloque 902, la MCE puede recibir una solicitud para transmitir un servicio MBMS para otra PLMN. En el bloque de determinación 904, la MCE puede determinar si el servicio MBMS para la otra PLMN es el mismo que el servicio MBMS ya proporcionado por la RAN.

[0043] En respuesta a la determinación de que los servicios MBMS son idénticos (es decir, el bloque de determinación 904 = "Sí"), la MCE puede transmitir el servicio MBMS ya proporcionado sin la transmisión adicional del servicio MBMS para otra PLMN en el bloque 906. De esta manera, los recursos de la red pueden conservarse transmitiendo solo una instancia del servicio, por lo tanto no duplicando la transmisión de contenido para servicios idénticos. En respuesta a la determinación de que los servicios MBMS no son idénticos (es decir, el bloque de determinación 904 = "No"), la MCE puede agregar un nuevo servicio y emitirlo para la otra PLMN en el bloque 908.

[0044] La figura 9B ilustra un procedimiento 900B del modo de realización para compartir contenido cuando una red de radio se comparte a través de diferentes PLMN. En un modo de realización, las operaciones del procedimiento 900B pueden ser realizadas por un BM-SC junto con las operaciones del procedimiento 900A realizadas por la MCE y descritas anteriormente con referencia a la figura 9A. En el bloque 909, el BM-SC, a través de la configuración, puede generar y enviar una USD para cualquier servicio MBMS emitido por el BM-SC. En un modo de realización, la USD puede indicar todos los TMGI asociados con el mismo servicio en todas las PLMN que comparten recursos de red de radio. En otro modo de realización, la USD puede indicar un TMGI propiedad del proveedor del servicio y enviado a través de todas las PLMN que comparten recursos de red de radio. La USD también puede indicar si el dispositivo receptor está realizando el registro del servicio de usuario de MBMS con la PLMN actual o la PLMN doméstica.

[0045] Cuando el servicio MBMS está cifrado, en el bloque 910 opcional, el servidor BM-SC puede recibir una solicitud de un servicio MBMS de otro dispositivo receptor de la PLMN. En el bloque 912 opcional, el servidor BM-SC puede solicitar y recibir una clave específica del dispositivo de la PLMN doméstica para proteger las claves MBMS, como MSK. En el bloque 914 opcional, el servidor BM-SC puede proporcionar las claves MBMS cifradas a otro dispositivo receptor de la PLMN para permitir que el dispositivo receptor de la otra PLMN descifre el servicio MBMS. De forma alternativa, las claves MBMS pueden compartirse entre los BM-SC de las PLMN que comparten recursos de red.

[0046] La figura 10 ilustra un procedimiento 1000 de un modo de realización para activar un servicio compartido. En un modo de realización, las operaciones del procedimiento 1000 pueden ser realizadas por el procesador de un dispositivo receptor junto con las operaciones de los procedimientos 900A y 900B descritos anteriormente con referencia a las figuras 9A y 9B. En el bloque 1002, el procesador del dispositivo receptor puede determinar la PLMN actual a la que está conectado el dispositivo receptor. La PLMN actual puede ser una PLMN diferente de la HPLMN de los dispositivos receptores, y la PLMN actual puede ser una PLMN dentro de una región de cobertura geográfica de la HPLMN o una VPLMN fuera de la región de cobertura geográfica de la HPLMN en la que el dispositivo receptor puede estar en itinerancia. Como ejemplo, el dispositivo receptor puede determinar una red móvil terrestre pública ("PLMN") actual de dos o más PLMN diferentes a las que está conectado el dispositivo receptor.

[0047] En el bloque 1004, el procesador del dispositivo receptor puede recibir una USD. En un modo de realización, la USD puede descargarse a través de un URL de aprovisionamiento descargado de la PLMN actual cuando el dispositivo receptor está conectado a la PLMN actual. Como ejemplos, el URL de aprovisionamiento se puede descargar a través de la administración de dispositivos de la Alianza móvil abierta ("OMA-DM"), el servicio de mensajes cortos ("SMS"), a través de la búsqueda en el sistema de nombres de dominio ("DNS"), el protocolo de acceso inalámbrico ("WAP") push, o un procedimiento de conexión a la red pública de datos ("PDN"). En un modo de realización, la USD puede indicar todos los TMGI para el servicio MBMS en todas las PLMN que transmiten el servicio. En un modo de realización, las USD pueden descargarse a través de la transmisión de eMBMS utilizando parámetros de sesión estandarizados a través de las PLMN. Por ejemplo, la USD puede descargarse a través de un TMGI reservado, una dirección IP reservada y un número de puerto reservado que puede ser el mismo para todas las PLMN para la USD. En un modo de realización, el dispositivo receptor puede

determinar las direcciones IP reservadas, los puertos reservados y/o los ID de servicio MBMS reservados utilizando una tabla almacenada en la memoria, tal como la tabla 1100 de ejemplo descrita a continuación con referencia a la figura 11. En otro modo de realización, el ID de servicio de MBMS o el ID de servicio de TMGI para cada servicio de MBMS puede ser el mismo en cada PLMN.

5

[0048] El procesador del dispositivo receptor puede seleccionar un servicio MBMS en el bloque 1006 y determinar el TMGI para el servicio MBMS que se está transmitiendo en la PLMN actual en el bloque 1008. En el bloque 1009, el procesador del dispositivo receptor puede determinar la PLMN con la que el dispositivo receptor realiza el registro del servicio de usuario de MBMS para recibir las claves de MBMS, si es necesario. La PLMN puede ser una PLMN diferente a la HPLMN de los dispositivos receptores, y la PLMN actual puede ser una PLMN dentro de una región de cobertura geográfica de la HPLMN o una VPLMN fuera de la región de cobertura geográfica de la HPLMN en la que el dispositivo receptor puede estar en itinerancia. En el bloque 1010, el dispositivo receptor puede activar el TMGI determinado para recibir el servicio MBMS de la PLMN.

10

15

[0049] La figura 11 ilustra elementos de ejemplo de un TMGI, dirección y tabla de puertos 1100 reservados. La tabla 1100 puede incluir entradas para la dirección IPv4 reservada, la dirección IPv6 reservada, los números de puerto reservados y los ID de servicio de TMGI reservados (por ejemplo, los ID del servicio MBMS) para la recepción de USD a través del canal de transmisión. La tabla 1100 puede correlacionar entre sí direcciones IPv4 reservadas, direcciones IPv6, puertos reservados e ID de servicio de TMGI reservados. De esta manera, un dispositivo receptor que tiene acceso a la tabla 1100 puede identificar el puerto y las direcciones que pueden reservarse para cada ID de servicio de TMGI.

20

25

[0050] Los diversos modos de realización (que incluyen, pero no se limitan a los modos de realización analizados anteriormente con referencia a las figuras 7, 8, 10 y 11) pueden implementarse en cualquiera de entre una diversidad de dispositivos receptores, un ejemplo de los cuales se ilustra en la figura 12. Por ejemplo, un dispositivo receptor 1200 que implementa un modo de realización puede incluir un procesador 1202 acoplado a las memorias internas 1204 y 1206. Las memorias internas 1204 y 1206 pueden ser memorias volátiles o no volátiles, y también pueden ser memorias seguras y/o cifradas, o memorias no seguras y/o no cifradas, o cualquier combinación de las mismas. El procesador 1202 también puede acoplarse a una pantalla táctil 1212, tal como una pantalla táctil de detección resistiva, una pantalla táctil de detección capacitiva, una pantalla táctil de detección por infrarrojos, o similar. Además, la pantalla del dispositivo receptor 1200 no necesita tener capacidad de pantalla táctil. El dispositivo receptor 1200 puede tener uno o más transceptores de señal de radio 1208 (por ejemplo, Peanut®, Bluetooth®, ZigBee®, WiFi, radio de RF) y unas antenas 1210, para enviar y recibir, acoplados entre sí y/o al procesador 1202. El dispositivo receptor 1200 puede incluir una interfaz de red celular, tal como un chip de módem inalámbrico 1216, que permite la comunicación de radiodifusión y/o unidifusión a través de una red de datos celular (por ejemplo, CDMA, TDMA, GSM, PCS, 3G, 4G, LTE y/o cualquier otro tipo de red de datos celular) y está acoplada al procesador 1202. El dispositivo receptor 1200 puede incluir una interfaz de conexión de dispositivo periférico 1218 acoplada al procesador 1202. La interfaz de conexión del dispositivo periférico 1218 puede configurarse de forma individual para aceptar un tipo de conexión, o configurarse de manera múltiple para aceptar diversos tipos de conexiones físicas y de comunicación, comunes o patentadas, tales como USB, FireWire, Thunderbolt o PCIe. La interfaz de conexión del dispositivo periférico 1218 también puede estar acoplada a un puerto de conexión de dispositivo periférico configurado de forma similar. El dispositivo receptor 1200 también puede incluir altavoces 1214 para proporcionar salidas de audio. El dispositivo receptor 1200 también puede incluir una carcasa 1220, construida en un material plástico, metálico o una combinación de materiales, para contener todos o algunos de los componentes analizados en el presente documento. El dispositivo receptor 1200 puede incluir una fuente de alimentación 1222 acoplada al procesador 1202, tal como una batería desechable o recargable. La batería recargable también puede estar acoplada al puerto de conexión del dispositivo periférico para recibir una corriente de carga desde una fuente externa hasta el dispositivo receptor 1200.

30

35

40

45

50

[0051] Los diversos modos de realización (que incluyen, sin limitarse a, los modos de realización analizados anteriormente con referencia a las figuras 7, 8, 9A y 9B) también pueden implementarse en cualquiera de entre una diversidad de dispositivos servidores disponibles en el mercado, tales como el servidor 1300 ilustrado en la figura 13. Dicho servidor 1300 que implementa un modo de realización incluye típicamente un procesador 1301 acoplado a la memoria volátil 1302 y una memoria no volátil de gran capacidad, tal como un disco duro 1303. El servidor 1300 también puede incluir una unidad de disco flexible, una unidad de disco compacto (CD) o una unidad de disco DVD 1306 acoplada al procesador 1301. El servidor 1300 también puede incluir puertos de acceso a red 1304 acoplados al procesador 1301 para establecer conexiones de interfaz de red con una red 1307, tal como una red de área local acoplada a otros ordenadores y servidores del sistema de radiodifusión, Internet, la red telefónica pública conmutada y/o una red de datos celular (por ejemplo, CDMA, TDMA, GSM, PCS, 3G, 4G, LTE y/o cualquier otro tipo de red de datos celular).

55

60

65

[0052] Los procesadores 1202 y 1301 pueden ser cualquier microprocesador programable, microordenador o uno o más chips de procesador múltiple que pueden configurarse mediante instrucciones (aplicaciones) de software a fin de realizar una diversidad de funciones, incluidas las funciones de los diversos modos de realización descritos anteriormente. En algunos dispositivos, pueden proporcionarse múltiples procesadores, tal como un procesador dedicado a funciones de comunicación inalámbrica y un procesador dedicado a la ejecución de otras

aplicaciones. Típicamente, las aplicaciones de software pueden almacenarse en la memoria interna antes de accederse a las mismas y cargarse en los procesadores 1202 y 1301. Los procesadores 1202 y 1301 pueden incluir una memoria interna suficiente para almacenar las instrucciones de software de aplicación. En muchos dispositivos, la memoria interna puede ser una memoria volátil o no volátil, tal como una memoria flash, o una mezcla de ambas. Para los fines de esta descripción, una referencia general a la memoria se refiere a una memoria accesible por los procesadores 1202 y 1301, incluidas una memoria interna o una memoria extraíble enchufada al dispositivo y a la memoria dentro de los propios procesadores 1202 y 1301.

[0053] Las descripciones de procedimiento y los diagramas de flujo de procesos anteriores se proporcionan simplemente como ejemplos ilustrativos y no pretenden requerir o implicar que las etapas de los diversos modos de realización deben realizarse en el orden presentado. Como apreciará un experto en la materia, el orden de las etapas en los modos de realización anteriores puede tener lugar en cualquier orden. Palabras tales como “a continuación”, “entonces”, “seguidamente”, etc. no pretenden limitar el orden de las etapas, sino que se utilizan simplemente para guiar al lector a través de la descripción de los procedimientos. Además, ninguna referencia en singular a elementos de las reivindicaciones, por ejemplo, mediante los artículos “un”, “una”, “el” o “la” debe interpretarse como limitación del elemento al singular.

[0054] Los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos, descritos en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito en general diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos en términos de su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación particular y de las restricciones de diseño impuestas en el sistema general. Los expertos en la materia pueden implementar la funcionalidad descrita de formas distintas para cada aplicación particular, pero no debería interpretarse que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente invención.

[0055] El hardware usado para implementar las diversas lógicas, bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de uso general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables in situ (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o de puertas discretas, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo. De forma alternativa, unos circuitos que son específicos de una función determinada pueden realizar algunas etapas o procedimientos.

[0056] En uno o más aspectos a modo de ejemplo, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de estos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse como una o más instrucciones o como código en un medio no transitorio legible por ordenador o en un medio no transitorio legible por procesador, tal como instrucciones ejecutables por procesador. Las etapas de un procedimiento o algoritmo divulgado en el presente documento pueden realizarse en un módulo de software ejecutable por un procesador que pueda residir en un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador o legible por procesador. Los medios de almacenamiento no transitorios legibles por servidor, legibles por ordenador o legibles por procesador pueden ser cualesquiera medios de almacenamiento a los que se pueda acceder mediante un ordenador o un procesador. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios no transitorios legibles por servidor, legibles por ordenador o legibles por procesador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, memoria FLASH, CD-ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético o cualquier otro medio que pueda usarse para almacenar un código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. El término disco, como se utiliza en el presente documento, incluye el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, de los cuales algunos discos normalmente reproducen datos de magnéticamente, mientras que el resto de discos reproducen datos ópticamente con láseres. También se incluyen combinaciones de lo anterior dentro del alcance de los medios no transitorios legibles por servidor, legibles por ordenador y legibles por procesador. Adicionalmente, las operaciones de un procedimiento o algoritmo pueden residir como uno o como cualquier combinación o conjunto de códigos y/o instrucciones en un medio no transitorio legible por servidor, legible por procesador y/o en un medio legible por ordenador, que puedan incorporarse a un producto de programa informático.

[0057] La anterior descripción de los modos de realización divulgados se proporciona para permitir que cualquier experto en la materia realice o use la presente invención. Diversas modificaciones de estos modos de realización resultarán muy evidentes a los expertos en la materia, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros modos de realización sin apartarse del alcance de la presente invención. Por

lo tanto, la presente invención no pretende limitarse a los modos de realización mostrados en el presente documento, sino que se le debe conceder el alcance más amplio compatible con las siguientes reivindicaciones y los principios y características novedosas divulgados en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para habilitar la continuidad de servicio del Servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia, MBMS, a través de dos o más redes móviles terrestres públicas, PLMN, diferentes que comparten una red de acceso de radio, RAN, en el que una instancia del servicio MBMS se transmite a través de las dos o más PLMN diferentes, comprendiendo el procedimiento:
- determinar (1002), por un procesador de un dispositivo receptor, una PLMN actual a la cual el dispositivo receptor está conectado de las dos o más PLMN diferentes;
- recibir (1004) una descripción de servicio de usuario, USD, para el servicio MBMS de la PLMN actual en el procesador del dispositivo receptor, en el que recibir la USD de la PLMN actual comprende la descarga, por parte del procesador del dispositivo receptor, de un URL de aprovisionamiento desde la PLMN actual cuando el dispositivo receptor está conectado a la PLMN ¹ actual y la USD indica todos los TMGI para todas las instancias del servicio MBMS transmitido en cada una de las dos o más PLMN diferentes;
- ¹Párrafo [0057], reivindicación original 2
- seleccionar (1006) el servicio MBMS en el procesador del dispositivo receptor;
- determinar (1008) un identificador de grupo móvil temporal, TMGI, para el servicio MBMS en la PLMN actual a partir de la USD en el procesador del dispositivo receptor; y
- activar (1010) el TMGI determinado en el procesador del dispositivo receptor para recibir la instancia del servicio MBMS transmitido en la PLMN actual.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la descarga, por el procesador del dispositivo receptor, de un URL de aprovisionamiento desde la PLMN actual comprende la descarga, por el procesador del dispositivo receptor, de un URL de aprovisionamiento desde la PLMN actual a través de la gestión de dispositivos de la Alianza móvil abierta, OMA-DM, del servicio de mensajes cortos, SMS, a través de la búsqueda en el sistema de nombres de dominio, DNS, el protocolo de acceso inalámbrico, WAP, push, o un procedimiento de conexión de una red de datos pública, PDN.
3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que:
- los parámetros de sesión para la descarga de USD están estandarizados en las dos o más PLMN diferentes; y
- recibir la USD de la PLMN actual en el procesador del dispositivo receptor comprende la descarga, por parte del procesador del dispositivo receptor, de la USD a través de una dirección IP y número de puerto reservados por las dos o más PLMN diferentes para uso de la USD.
4. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
- recibir una clave MBMS cifrada de un centro de servicio de radiodifusión/multidifusión, BM-SC, de la PLMN actual en el procesador del dispositivo receptor, en el que la clave MBMS cifrada fue cifrada por el BM-SC de la PLMN actual utilizando la información necesaria para proteger una clave MBMS para el dispositivo receptor enviada al BM-SC de la PLMN actual desde la HPLMN del dispositivo receptor; y
- descifrar la instancia del servicio MBMS transmitido en la PLMN actual en el procesador del dispositivo receptor utilizando la clave MBMS cifrada recibida desde el BM-SC de la PLMN actual.
5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que la clave MBMS es una clave de servicio MBMS, MSK.
6. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
- recibir una clave MBMS para el dispositivo receptor en el procesador del dispositivo receptor desde un centro de servicio de radiodifusión/multidifusión, BM-SC, de la PLMN actual, en el que la clave MBMS se recibió en el BM-SC de la PLMN actual del BM-SC de la HPLMN del dispositivo receptor; y
- descifrar la instancia del servicio MBMS transmitido en la PLMN actual en el procesador del dispositivo receptor mediante la clave MBMS del BM-SC de la HPLMN del dispositivo receptor.
7. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que la clave MBMS es una clave de servicio MBMS, MSK.

8. Un procedimiento, por un servidor de una red de acceso de radio, RAN, para habilitar la continuidad de servicio del Servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia, MBMS, a través de dos o más redes móviles terrestres públicas, PLMN, diferentes que comparten la RAN, comprendiendo el procedimiento:
- 5 determinar (904) que un servicio MBMS para dos de las dos o más PLMN diferentes es idéntico; y
- transmitir (906) una instancia del servicio MBMS a través de las dos de las dos o más PLMN diferentes a través del servidor en respuesta a la determinación de que el servicio MBMS para las dos o más PLMN diferentes es idéntico, en el que una descripción del servicio de usuario, USD, para el servicio MBMS
- 10 indica a un dispositivo receptor todos los identificadores de grupos móviles temporales, TMGI, para todas las instancias del servicio MBMS difundido en las dos o más PLMN diferentes, en el que dicha descripción del servicio del usuario, USD, es enviada por la PLMN actual del dispositivo del receptor.
9. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que la información necesaria para proteger una clave MBMS para descifrar la instancia del servicio MBMS se envía entre los centros de servicios de radiodifusión/multidifusión, BM-SC, de las dos de las dos o más PLMN diferentes.
- 15
10. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que se envía una clave MBMS para descifrar la instancia del servicio MBMS entre los centros de servicio de radiodifusión/multidifusión, BM-SC, de las dos de las dos o más PLMN diferentes.
- 20
11. El procedimiento según la reivindicación 8 o 10, en el que la clave MBMS es una clave de servicio MBMS, MSK.
- 25
12. Un dispositivo receptor, que comprende:
- un procesador configurado con instrucciones ejecutables por el procesador para realizar operaciones que comprenden:
- 30 determinar una red móvil terrestre pública, PLMN, actual a la cual el dispositivo receptor está conectado de dos o más PLMN diferentes, en el que una instancia de un servicio del Servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia, MBMS, se transmite a través de las dos o más PLMN diferentes y las dos o más PLMN diferentes comparten una red de acceso de radio, RAN;
- 35 recibir una descripción de servicio de usuario, USD, para el servicio MBMS de la PLMN actual, en el que recibir la USD de la PLMN actual comprende descargar un URL de aprovisionamiento de la PLMN actual cuando el dispositivo receptor está conectado a la PLMN actual y la USD indica todos los TMGI para todas las instancias del servicio MBMS transmitido en cada una de las dos o más PLMN diferentes;
- 40 seleccionar el servicio MBMS;
- determinar un identificador de grupo móvil temporal, TMGI, para el servicio MBMS en la PLMN actual a partir de la USD; y
- 45 activar el TMGI determinado para recibir la instancia del servicio MBMS transmitido en la PLMN actual.
13. Un servidor de una red de acceso de radio, RAN, que comprende:
- 50 un procesador configurado con instrucciones ejecutables por el procesador para realizar operaciones que comprenden:
- determinar (904) que un servicio del Servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia, MBMS, para dos o más redes móviles terrestres públicas, PLMN, diferentes que comparten la RAN es idéntico; y
- 55 transmitir (906) una instancia del servicio MBMS a través de las dos de las dos o más PLMN diferentes en respuesta a la determinación de que el servicio MBMS para las dos de las dos o más PLMN diferentes es idéntico, en el que una descripción del servicio de usuario, USD, para el servicio MBMS indica a un dispositivo receptor todos los identificadores temporales de grupos móviles, TMGI, para todas las instancias del servicio MBMS transmitido en las dos o más PLMN diferentes, en el que dicha descripción del servicio del usuario, USD, es enviada por la actual PLMN del dispositivo del receptor.
- 60
14. Un aparato para habilitar la continuidad de servicio del Servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia, MBMS, a través de dos o más redes móviles terrestres públicas diferentes que comparten una red de acceso de radio que comprende medios para realizar el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1-11.
- 65

15. Un medio legible por ordenador que comprende instrucciones ejecutables por procesador para realizar el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1-11.

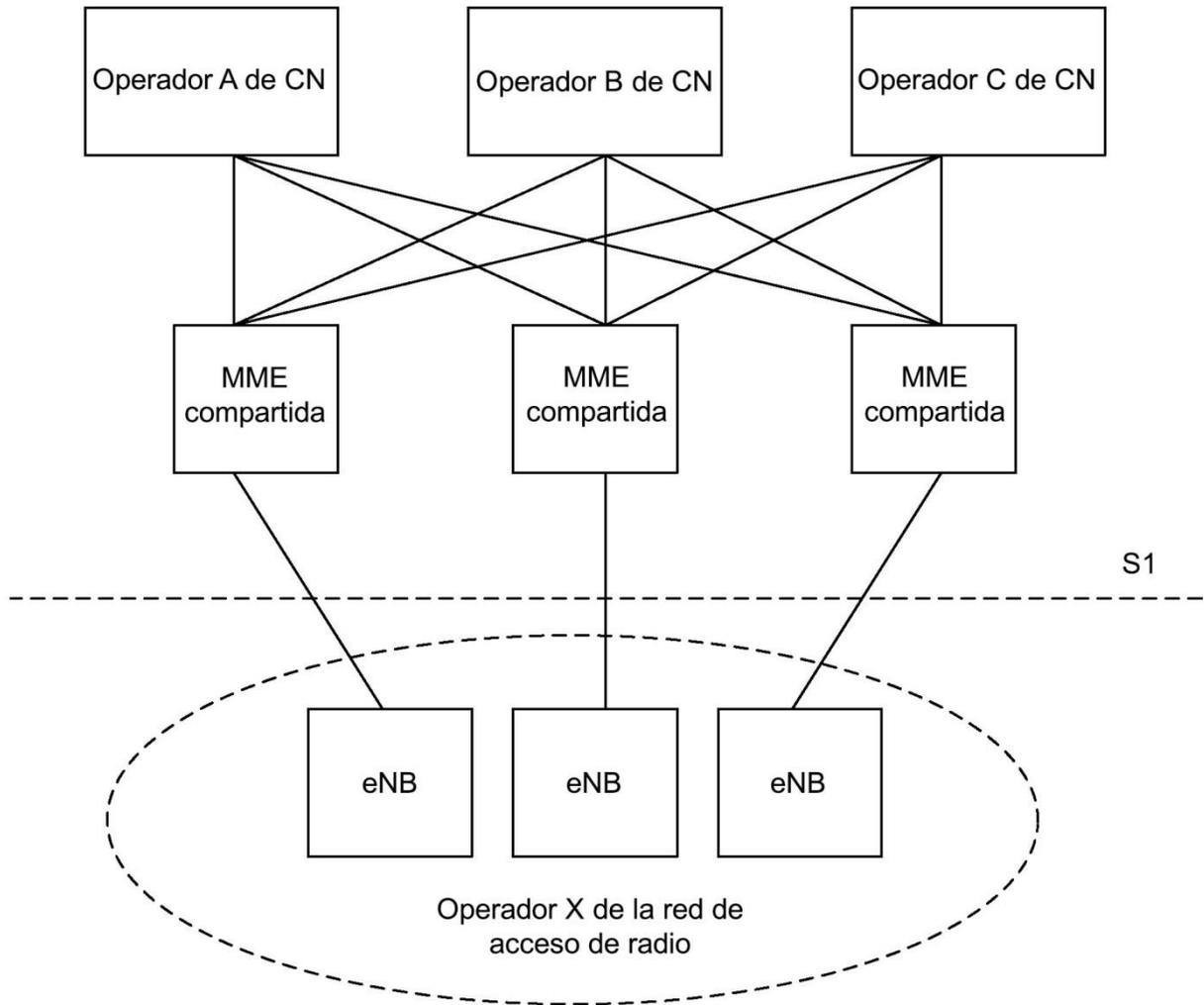


FIG. 1

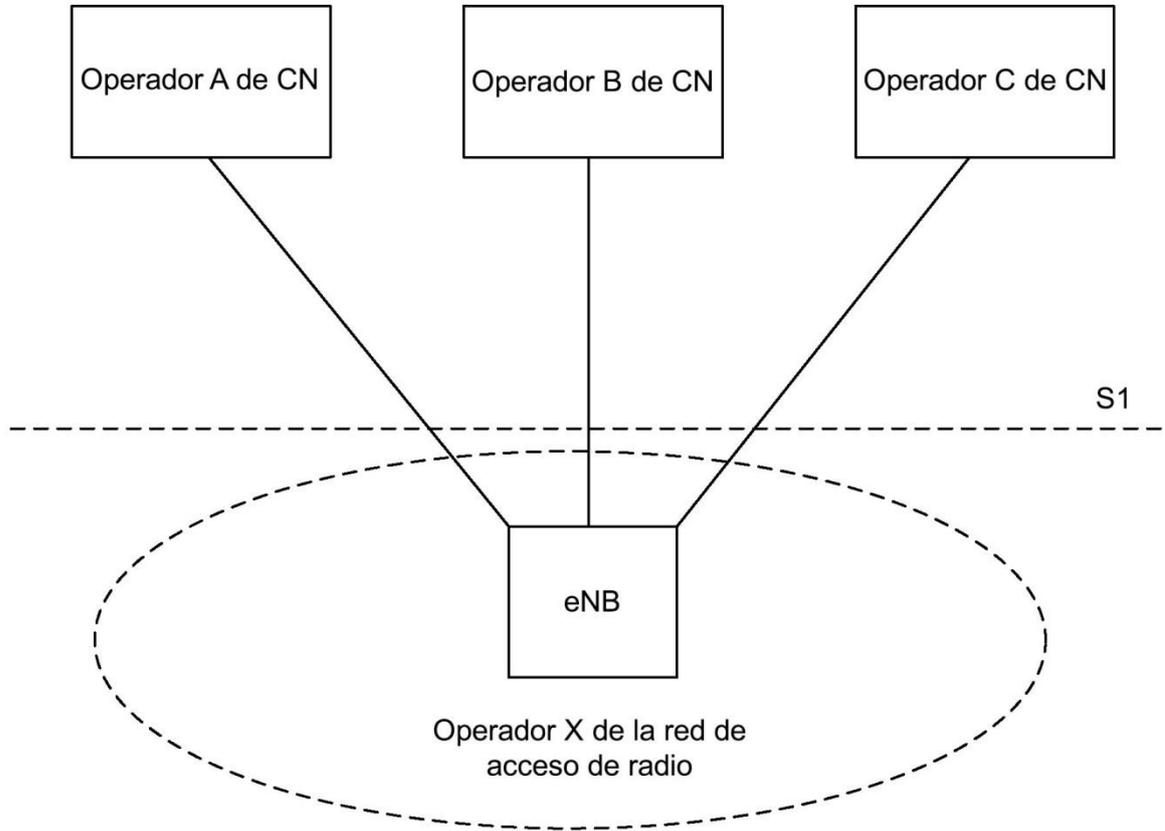


FIG. 2

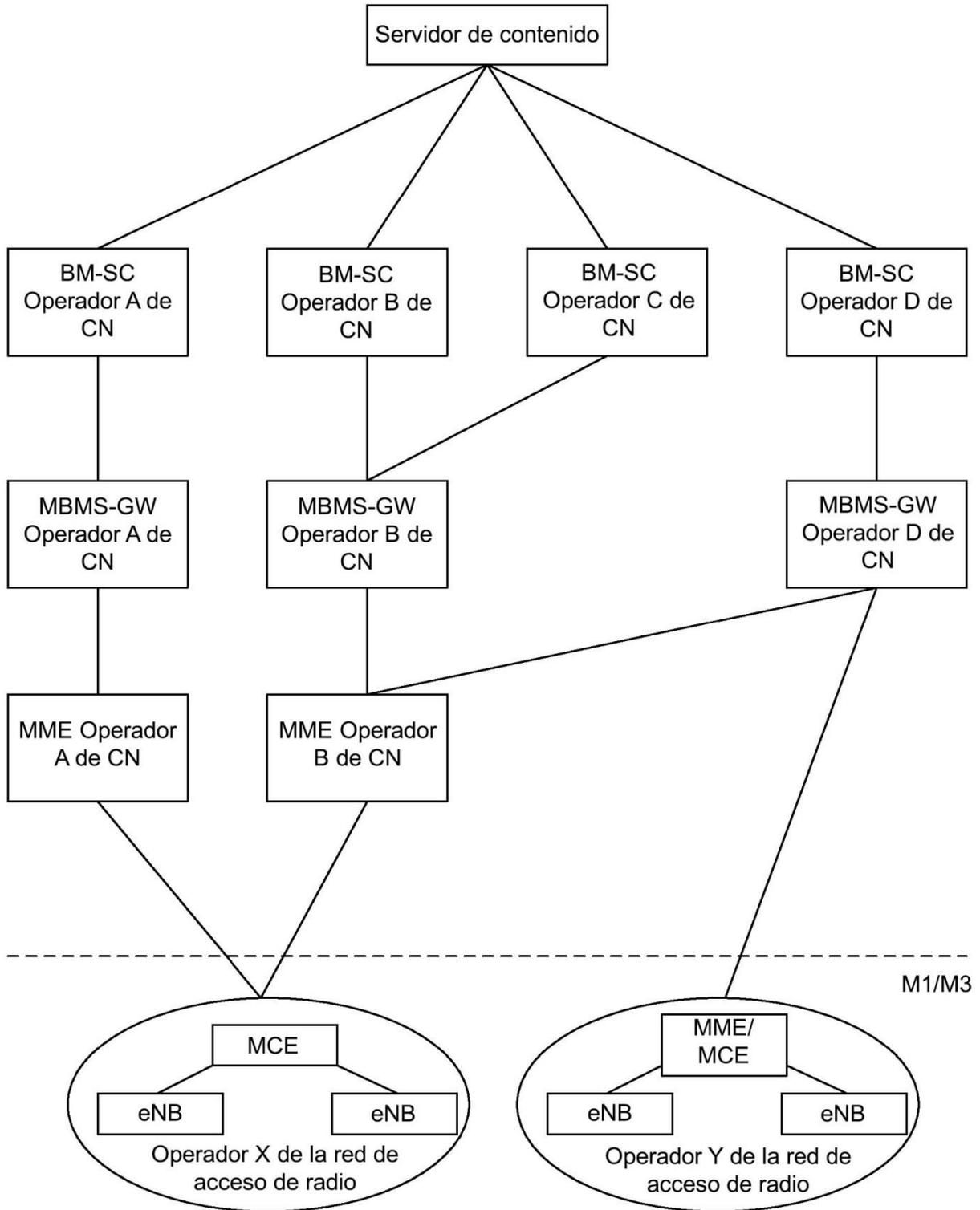


FIG. 3A

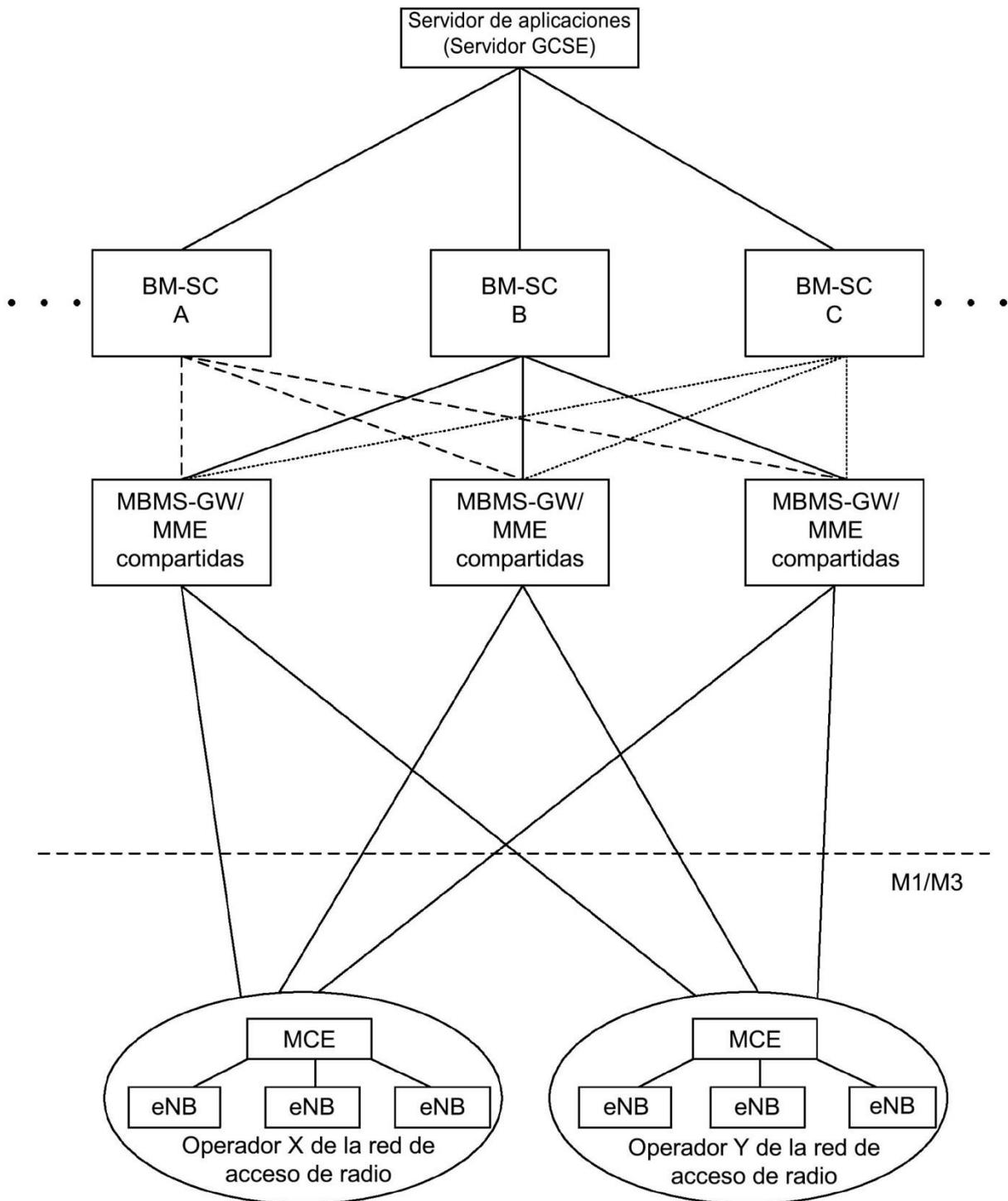


FIG. 3B

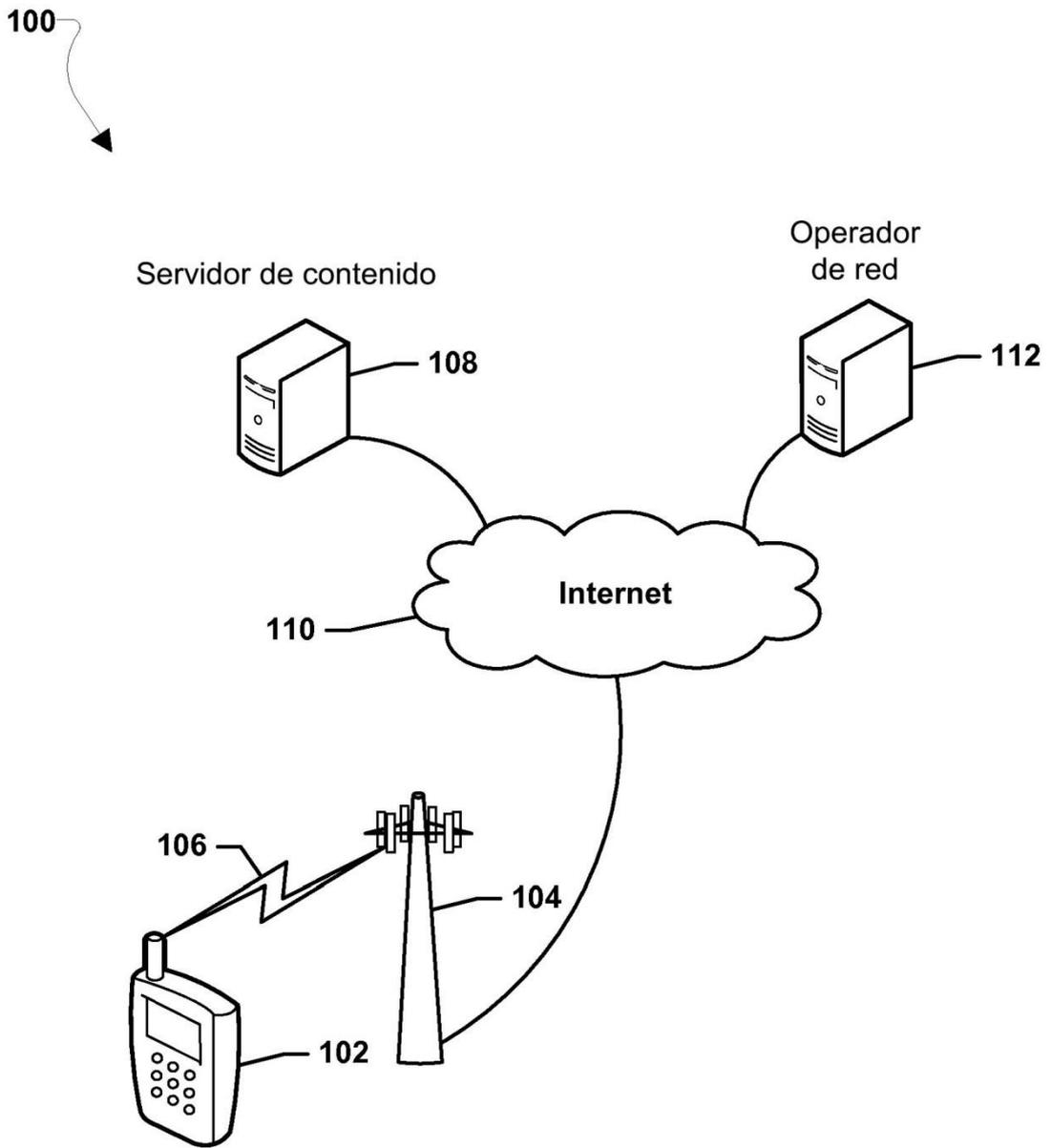


FIG. 4

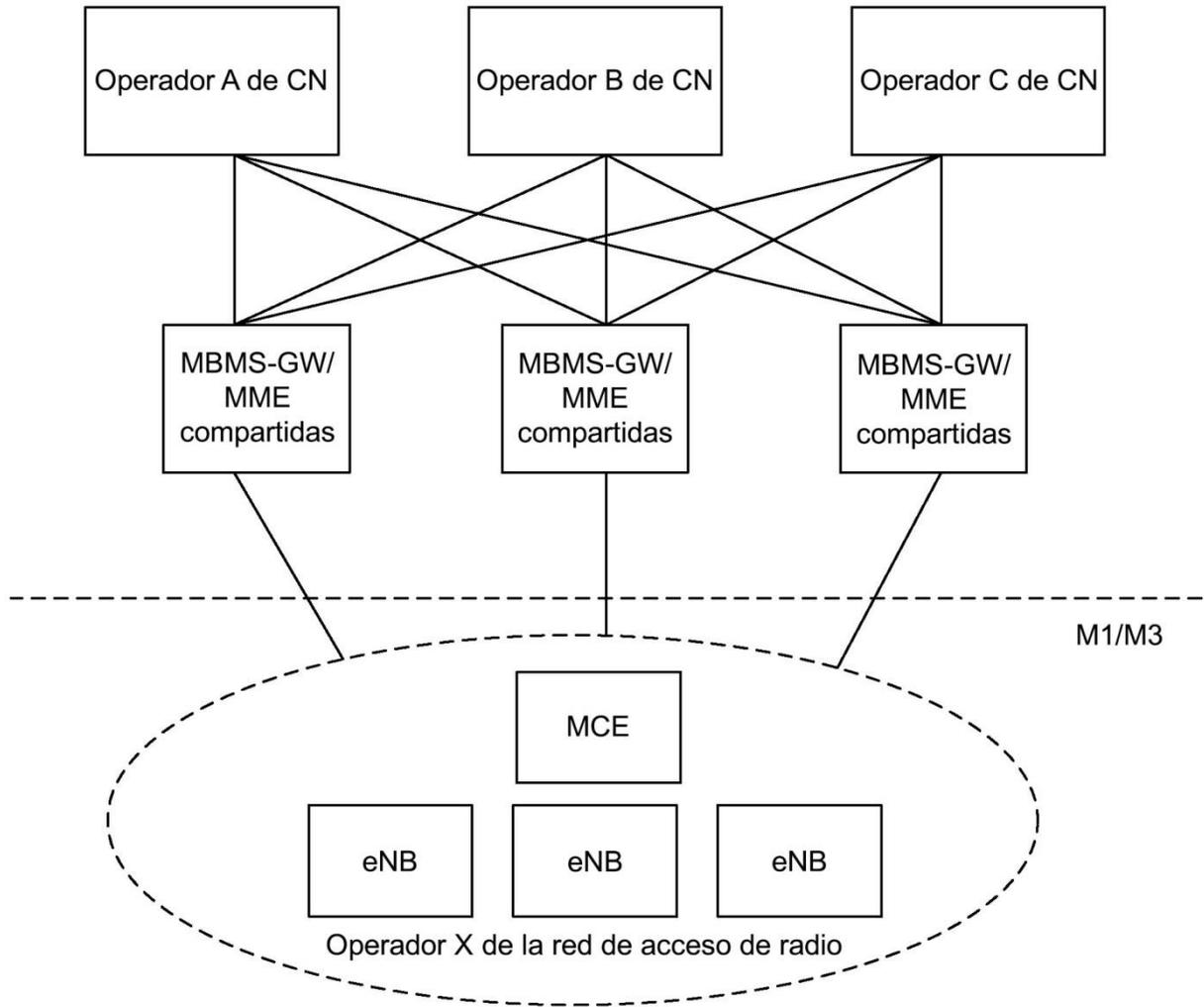


FIG. 5

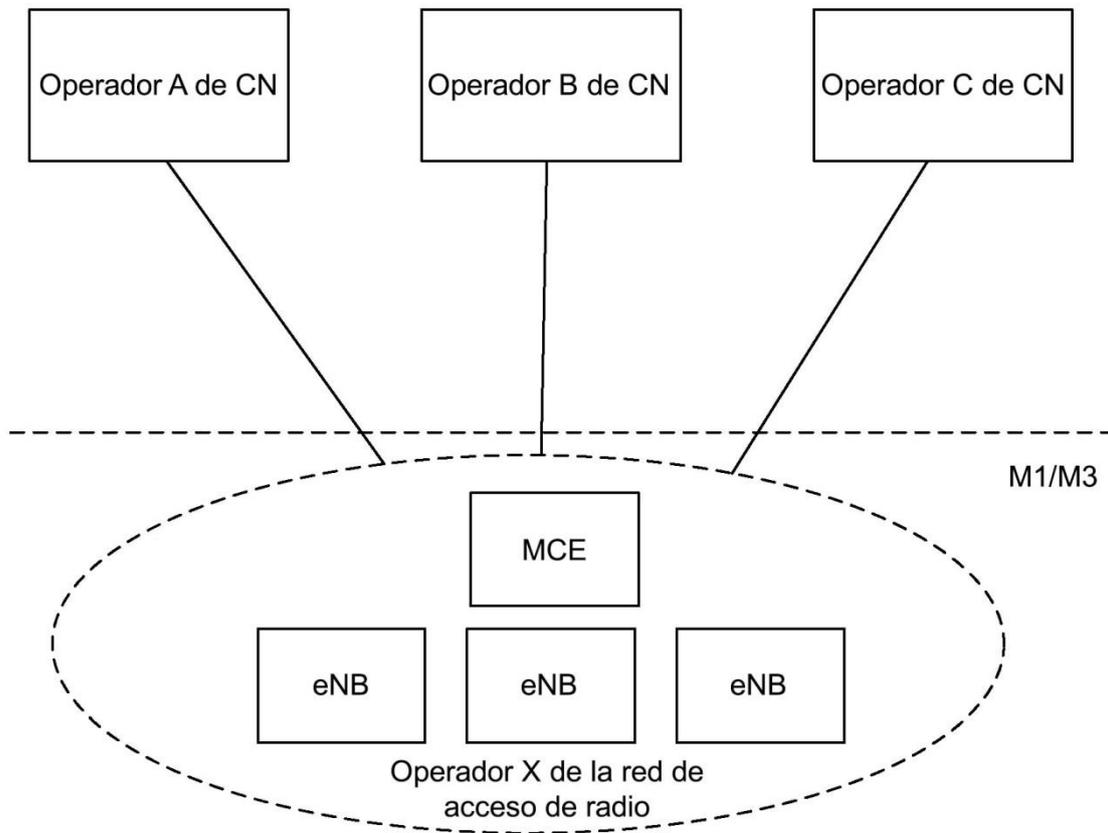


FIG. 6

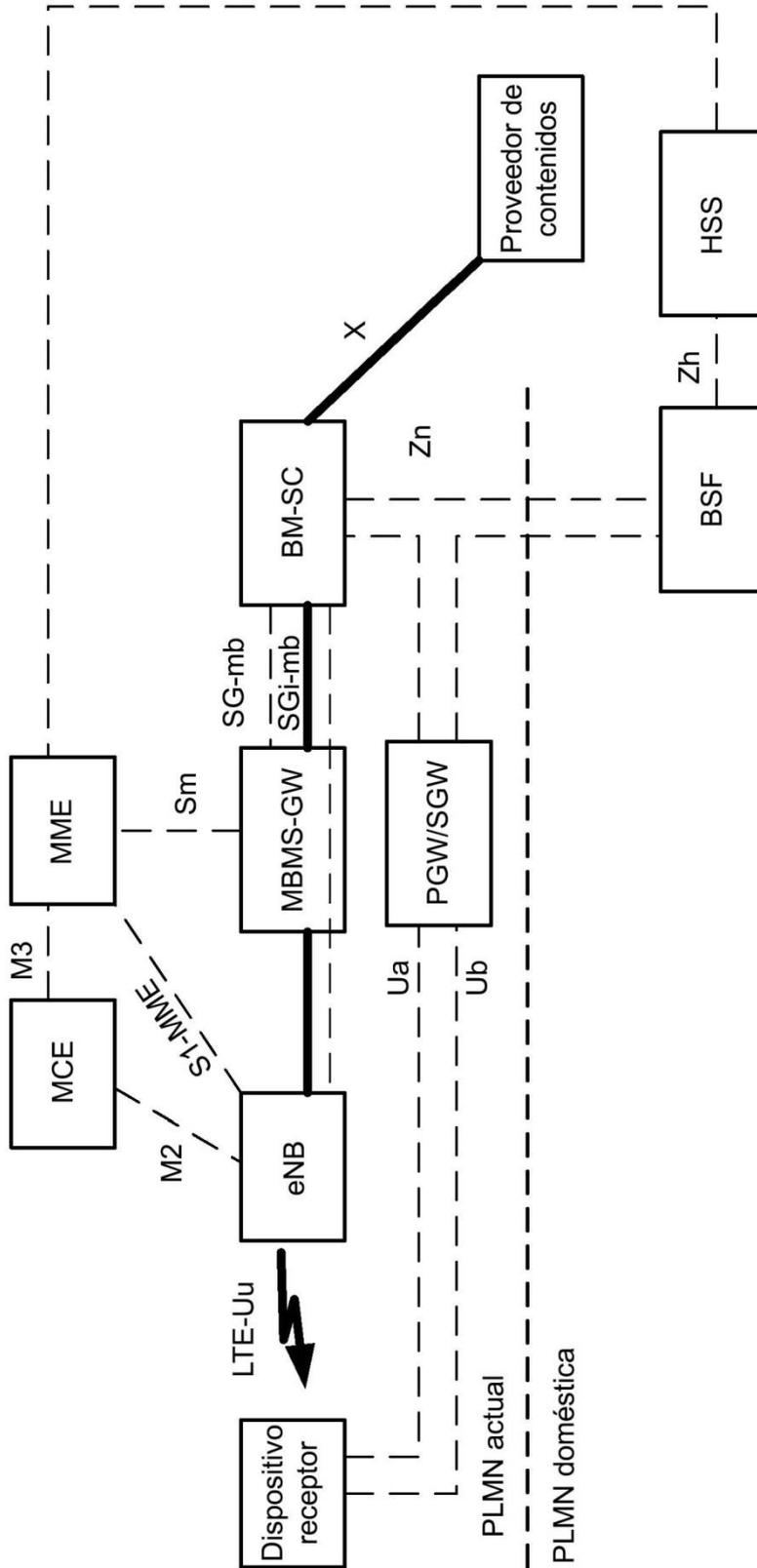


FIG. 7

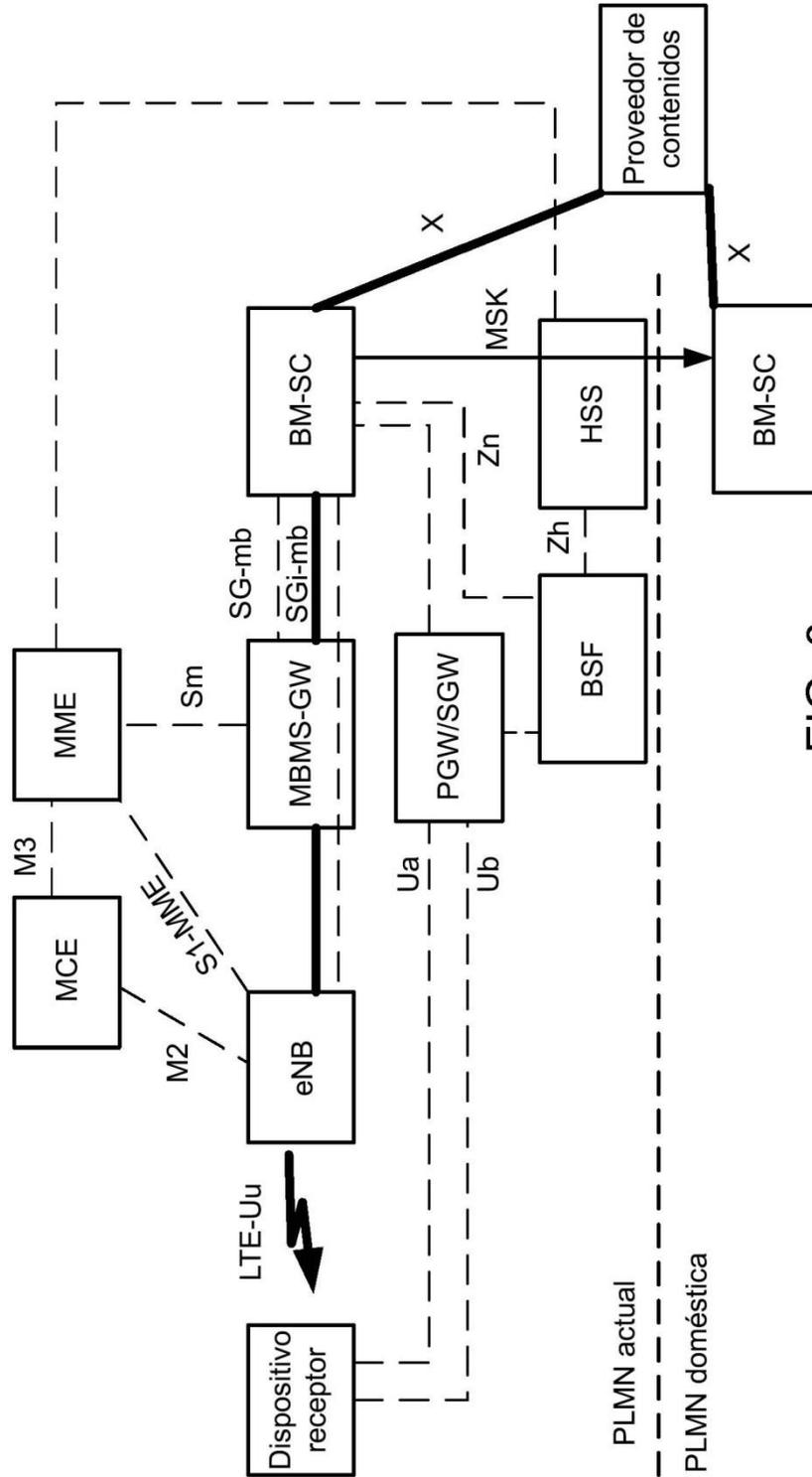


FIG. 8

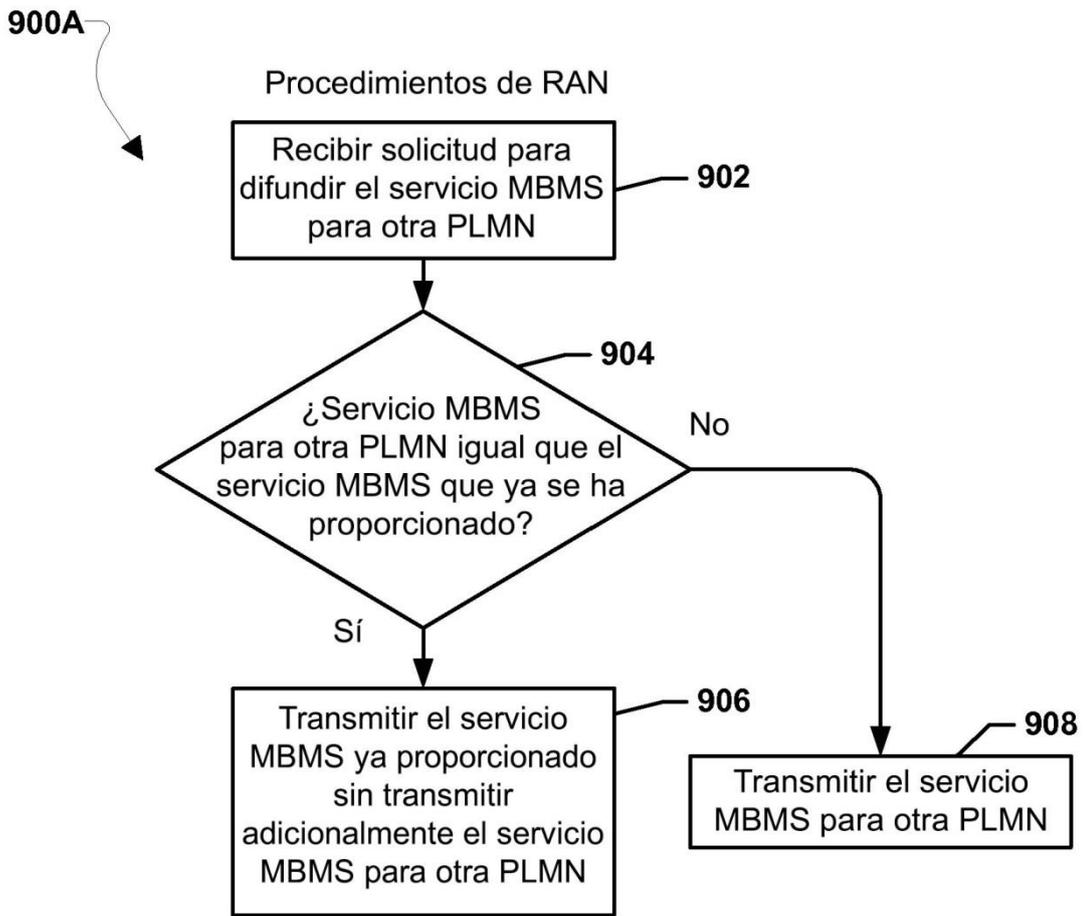


FIG. 9A

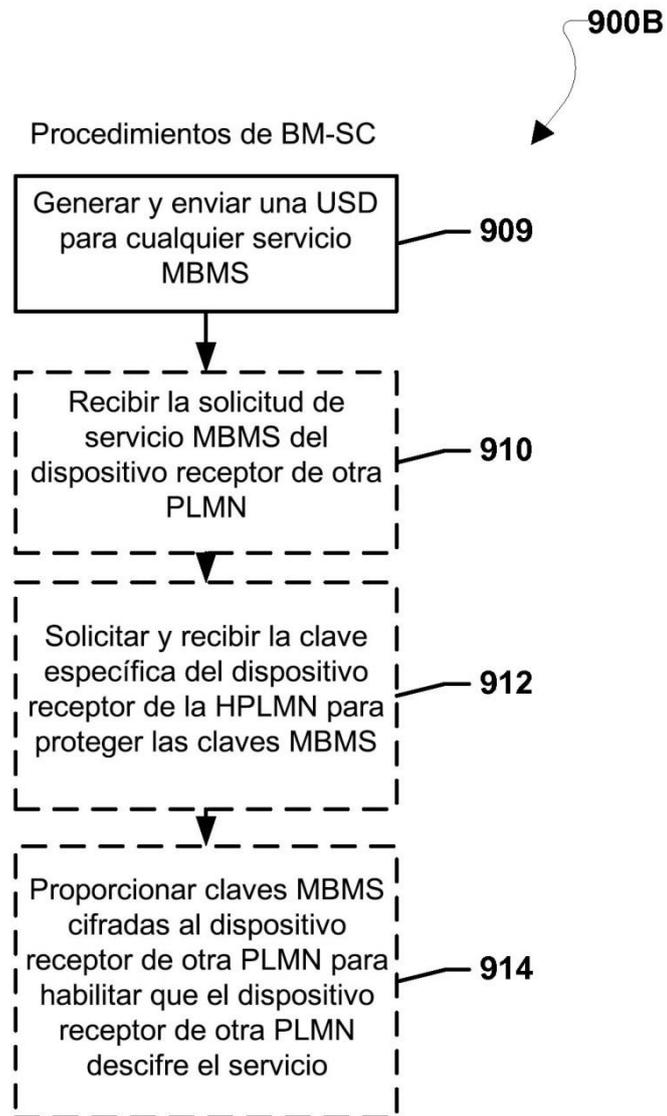


FIG. 9B

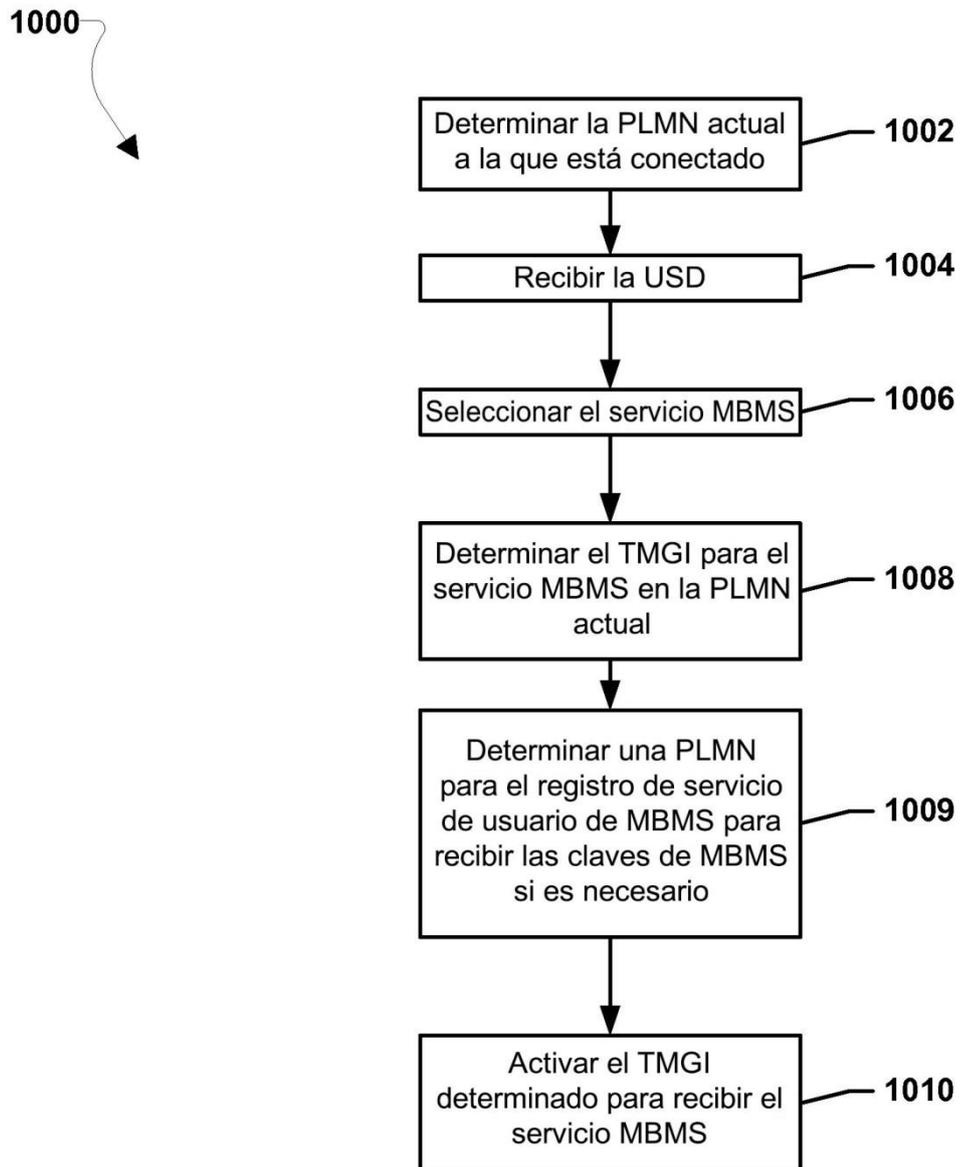


FIG. 10

1100 

Dirección IPv4	Dirección IPv6	Números de puerto	ID de servicio TMGI
239.192.0.0	FF18:0:0:0:0:0:0:0	49152	0
239.192.0.0	FF18:0:0:0:0:0:0:0	49153	1
239.192.0.0	FF18:0:0:0:0:0:0:0	49154	2
239.192.0.0	FF18:0:0:0:0:0:0:0	49155	3
239.192.0.0	FF18:0:0:0:0:0:0:0	49156	4
239.192.0.0	FF18:0:0:0:0:0:0:0	49157	5
239.192.0.0	FF18:0:0:0:0:0:0:0	49158	6
239.192.0.0	FF18:0:0:0:0:0:0:0	49159	7
239.192.0.0	FF18:0:0:0:0:0:0:0	49160	8
...
239.192.0.0	FF18:0:0:0:0:0:0:0	49182	30
239.192.0.0	FF18:0:0:0:0:0:0:0	49183	31

FIG. 11

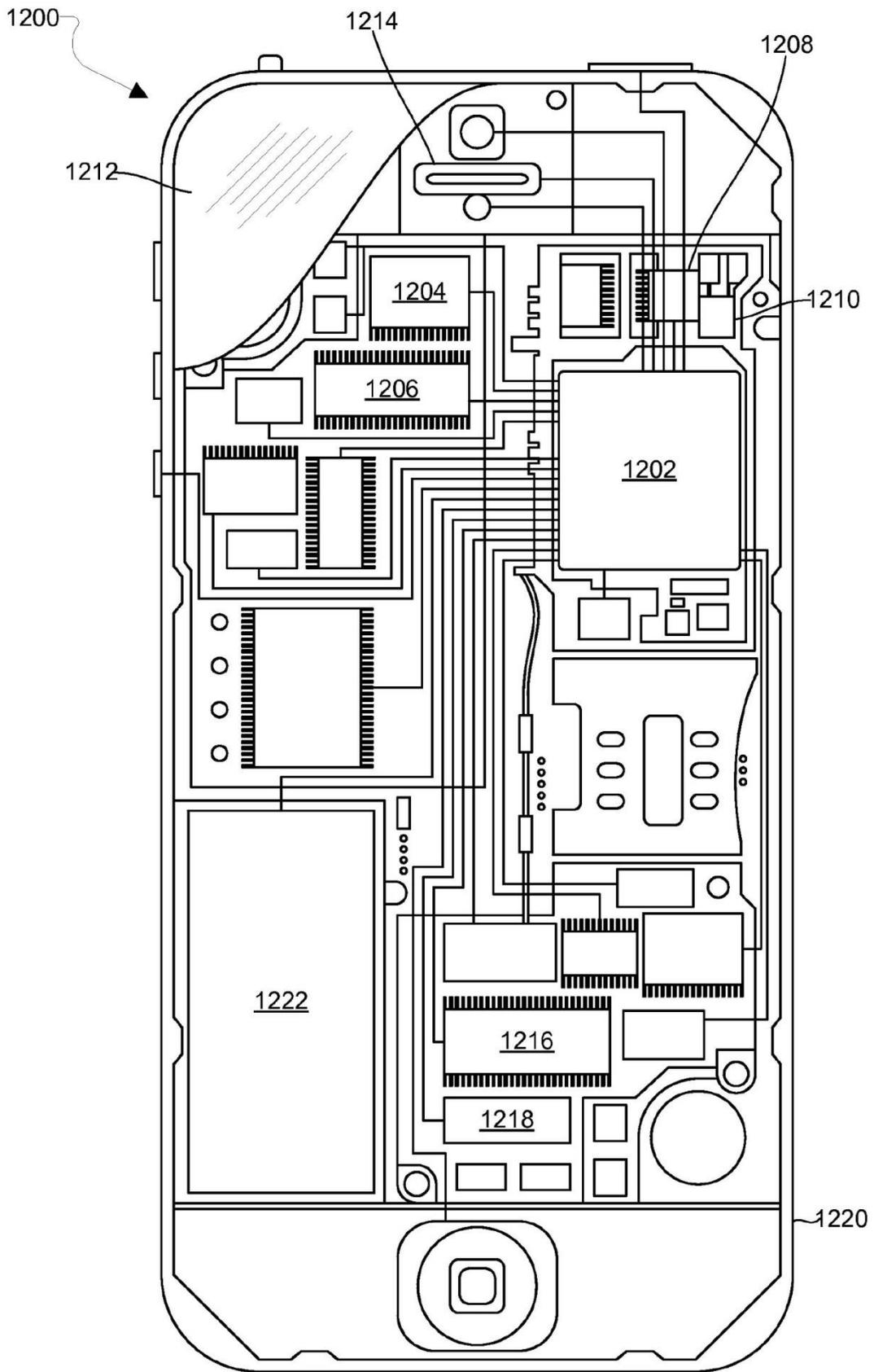


FIG. 12

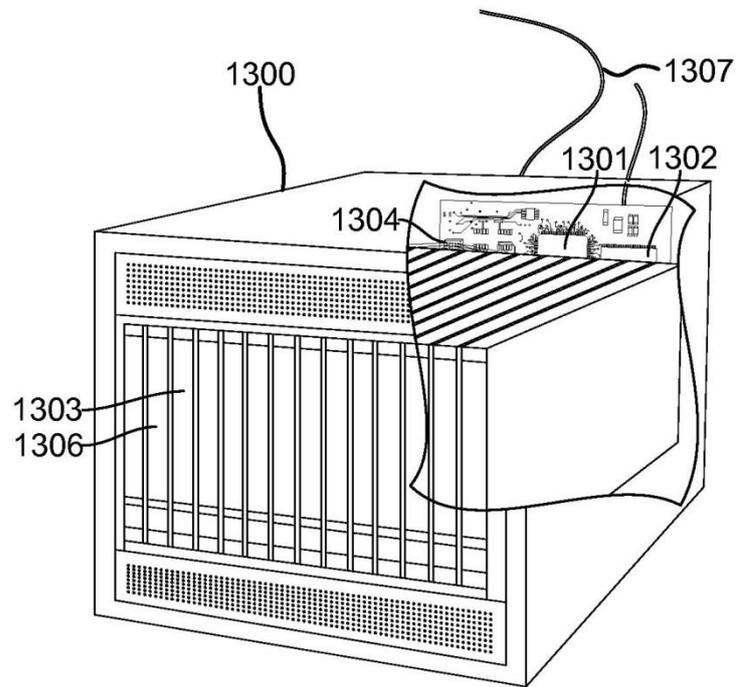


FIG. 13