

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 740 849**

51 Int. Cl.:

H04W 4/06 (2009.01)
H04W 4/08 (2009.01)
H04W 4/10 (2009.01)
H04W 76/00 (2008.01)
H04W 76/40 (2008.01)
H04W 36/00 (2009.01)
H04W 74/00 (2009.01)
H04W 72/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.03.2014 PCT/CN2014/073968**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14146617**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2014 E 14767755 (3)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 2829088**

54 Título: **Continuidad de servicio para comunicación de grupo sobre eMBMS LTE**

30 Prioridad:

22.03.2013 US 201361804392 P
22.03.2013 US 201361804398 P
22.03.2013 US 201361804402 P
22.03.2013 US 201361804405 P
21.03.2014 US 201414221689

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.02.2020

73 Titular/es:

HFI INNOVATION INC. (100.0%)
3F.-7, No.5, Taiyuan 1st St.
Zhubei City, Hsinchu County 302, TW

72 Inventor/es:

YU, CHIA-HAO;
HSU, CHIA-CHUN;
CHEN, YIH-SHEN;
HUANG-FU, CHIEN-CHUN y
JHENG, YU-SYUAN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 740 849 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

Continuidad de servicio para comunicación de grupo sobre eMBMS LTE

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 Esta solicitud reclama prioridad bajo 35 U.S.C. §119 de la Solicitud Provisional de EE. UU. Núm. 61/804,392, titulada "Method for Handover Robustness for PoC DL Traffic Multicasting", presentada en marzo 22, 2013; Solicitud Provisional de los Estados Unidos Núm. 61/804,398, titulada "Method for RRC_Idle Mode Reception for PoC DL Traffic Multicasting", presentada en marzo 22, 2013; Solicitud Provisional de los Estados Unidos Núm. 61/804,402, titulada "Method for Radio Resource-Efficient Transmission of PoC DL Traffic", presentada en marzo 22, 2013; Solicitud Provisional de EE. UU. Núm. 61/804,405, titulada "Method for Supporting PoC DL Traffic Multicasting", presentada el 10 22 de marzo de 2013.

Campo de la invención

Las formas de realización divulgadas se relacionan con la comunicación de grupo a través de difusión Multimedia evolucionado LTE y servicio Multidifusión (eMBMS).

Antecedentes de la invención

15 Un sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE) ofrece altas tasas de datos pico, baja latencia, capacidad mejorada del sistema y bajo costo operativo como resultado de una arquitectura de red simple. Un sistema LTE también proporciona una integración perfecta a redes inalámbricas más antiguas, como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), el Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) y el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). En los sistemas LTE, una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN) incluye una pluralidad de Nodo-B evolucionados (eNB) que se comunican con una pluralidad de estaciones móviles, denominadas 20 equipos de usuario (UE). A lo largo de los años, las mejoras a los sistemas LTE son consideradas por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), de modo que un sistema LTE Advanced (LTE-A) puede cumplir o superar el estándar de cuarta generación (4G) de International Mobile Telecommunications Advanced (IMT-Advanced).

25 El Servicio de difusión y multidifusión multimedia (MBMS) es un servicio de difusión que se ofrece a través de las redes celulares GSM y UMTS existentes. Recientemente, MBMS evolucionado (e-MBMS) se introdujo en la especificación LTE para la TV de difusión o multidifusión, películas y otra información como la difusión nocturna de periódicos en forma digital. Para facilitar MBMS en sistemas LTE, se utiliza un canal de control de multidifusión (MCCH) para la difusión de información de control de MBMS en cada área de la Red de frecuencia única (MBSFN) de MBMS, y se utiliza un canal de tráfico de multidifusión (MTCH) para la difusión del tráfico de usuarios a los UE que reciben paquetes 30 de datos MBMS. MBMS tiene el mayor beneficio de que la infraestructura de red ya existe para los operadores de redes móviles y que la implementación puede ser rentable en comparación con la creación de una nueva red para el servicio. La capacidad de difusión permite alcanzar un número ilimitado de usuarios con una carga de red constante. La capacidad de difusión también permite la posibilidad de transmitir información de forma simultánea a muchos suscriptores celulares, como alertas de emergencia.

35 Pulsar para hablar (PTT) es un tipo de método de comunicación grupal que consiste en conversar o hablar en líneas de comunicación semidúplex, incluida la radio bidireccional, que utiliza un botón momentáneo para cambiar del modo de recepción de voz al modo de difusión. Pulsar para Hablar por Celular (PoC) es una opción de servicio para que una red celular ofrezca a los suscriptores móviles un tipo de comunicación de grupo tipo Radio teléfono Portatil con un alcance ilimitado. Una ventaja importante de PoC/PTT es la capacidad de un solo usuario móvil de llegar a un grupo 40 de conversación activo con solo presionar un botón. El usuario móvil no necesita hacer varias llamadas telefónicas para coordinar el grupo de comunicación. PoC/PTT se ha basado comúnmente en redes de conmutación de paquetes 2.5G o 3G y utiliza, por ejemplo, los protocolos SIP y RTP/RTCP. El PoC de Open Mobile Alliance (OMA) especifica un servidor PoC para que la administración de usuarios habilite el PoC, basado en VoIP y basado en el Subsistema de multimedia IP (IMS) como habilitador de servicios.

45 El tráfico de enlace descendente de PoC (DL) puede ser muy de ráfaga. En caso de una llamada grupal, uno habla y múltiples usuarios escuchan. El servicio PoC actual realiza la comunicación de uno a muchos a través de multi - unidifusión. El tráfico de un altavoz se duplica la misma cantidad de veces que el número total de destinatarios, es decir, muchas transmisiones de DL en respuesta a una difusión de UL. Para grupos grandes, el tráfico en ráfagas puede causar congestión en la red central. Si el número de UE de un grupo que reside en una celda es grande, 50 entonces el tráfico en ráfagas puede hacer que la capacidad de la red se caiga. Además, el servicio PoC basado en SIP actual requiere un tiempo de configuración de llamada prolongado. Con la compresión SIP, el retardo en la configuración de la llamada se puede reducir al nivel de ~1-2 s. Sin embargo, tal retraso en la configuración es aún mayor que el nivel <300 ms recomendado para aplicaciones de seguridad pública.

55 Por lo tanto, es beneficioso tener un esquema de distribución de datos más eficiente para facilitar la carga en la red central, y tener una utilización más eficiente de los recursos para facilitar requisito de ráfaga del recurso de radio. La multidifusión de tráfico PoC DL se utiliza para indicar la idea general de la distribución de multidifusión del tráfico PoC

DL en la red central, en RAN o en tanto la red central como en RAN. Con la multidifusión de tráfico PoC DL, varios UE pueden recibir tráfico PoC DL de la misma transmisión física. Dentro de la red central, el mismo paquete se dirige a varios eNB a través de una dirección de multidifusión (Multidifusión de tráfico PoC DL en la red central). Para una transmisión de radio eficiente, múltiples UE pueden monitorizar la misma asignación de DL en RAN (multidifusión de tráfico PoC DL en RAN). También es beneficioso habilitar la recepción de tráfico PoC DL en modo inactivo desde el ahorro de energía y las perspectivas de latencia de configuración de llamadas.

Otra característica importante de un sistema inalámbrico móvil como LTE es el soporte para la movilidad sin problemas a través de los eNB y toda la red. La entrega rápida e ininterrumpida (HO) es particularmente importante para servicios sensibles a la demora, como PoC. Para la multidifusión de tráfico, se requiere la administración de movilidad del grupo PoC en la red central para que el paquete PoC se pueda enrutar correctamente a los eNB relevantes. Por ejemplo, se requiere la posición del UE respecto a la granularidad de la celda. De lo contrario, el portador de multidifusión PoC no se puede entregar a una nueva celda objetivo.

En la presente invención, se propone utilizar MBMS en sistemas LT/LTE-A para soportar la multidifusión de tráfico PoC DL, para permitir una difusión eficiente de recursos de radio, para reducir la latencia de configuración de llamadas a través de la recepción en modo inactivo, y para proporcionar la administración de movilidad del grupo PoC a mantener la continuidad del servicio PoC.

El documento US 2012/236776 se refiere a un método para proporcionar continuidad de servicio de Multidifusión de difusión multimedia (MBMS) para entidades móviles en sistemas de comunicación inalámbrica.

La presente invención se define por la materia objeto de las reivindicaciones adjuntas.

Se proporciona un método para soportar la comunicación de grupo a través de LTE MBMS. Un UE establece primero un portador de Servicio de Paquete Evolucionado (EPS) unidifusión en una red LTE para la comunicación de grupo. El UE pertenece a un grupo de comunicación que tiene un ID de grupo de comunicación. El UE recibe información de acceso de la red para monitorizar el tráfico de multidifusión de enlace descendente (DL) de la comunicación del grupo de DL en base a una decisión de multidifusión. El UE está entonces listo para monitorizar un portador del Servicio de Multidifusión de Difusión Multimedia (MBMS) de multidifusión para recibir el tráfico de multidifusión DL. El portador de MBMS de multidifusión está asociado con un Identificador de grupo móvil temporal (TMGI), y en el que el TMGI está asociado con la ID de grupo de comunicación. En una realización, la información de acceso comprende información de mapeo entre el TMGI y la ID del grupo de comunicación.

En un primer aspecto novedoso, la multidifusión de tráfico PoC está soportada por la distribución de multidifusión del tráfico POC DL en la red central, en RAN o en la red central y RAN. Con la multidifusión de tráfico PoC DL, un UE puede recibir tráfico PoC DL de la misma difusión física. Dentro de la red central, el mismo paquete puede dirigirse a múltiples eNB a través de una dirección de multidifusión. Para la transmisión de radio, múltiples UE están habilitados para monitorizar la misma asignación de DL en el nivel de RAN.

En un segundo aspecto novedoso, se puede lograr una utilización de recursos de radio más eficiente mediante la multidifusión de tráfico PoC DL en el nivel de RAN. La difusión eficiente de los recursos de radio del tráfico PoC DL se puede lograr compartiendo recursos de radio utilizando el esquema de difusión de celda o en el esquema de multidifusión de celda. El esquema de difusión de celda se refiere al uso de la subtrama MBSFN exclusivamente para el tráfico PoC DL. El esquema de multidifusión de celda se refiere a la programación dinámica de PDSCH para múltiples UE dirigiendo un PDCCH correspondiente a un identificador de radio de grupo. Además, múltiples PoC UE pueden compartir el mismo PDCCH para reducir la carga del canal de control para la programación del tráfico PoC DL.

En un tercer aspecto novedoso, se evita la interrupción prolongada del servicio de la multidifusión de tráfico PoC DL durante el traspaso. En una realización, se aplica una cobertura de radio de multidifusión PoC DL más pequeña para la terminación temprana de la distribución de multidifusión en el borde de la celda. Además, la continuidad del servicio PoC se mantiene seleccionando la celda objetivo adecuada en el caso de traspaso. En una realización, un UE envía una indicación de celdas objetivo preferidas a la red antes de realizar un procedimiento de traspaso y, por lo tanto, mantener la continuidad del servicio de multidifusión del servicio PoC.

En un cuarto aspecto novedoso, la recepción del modo RRC_IDLE está soportada para la entrega de tráfico PoC DL. El tráfico PoC DL se entrega a través del servicio EPS MBMS en la red central utilizando el modo de difusión MBMS. Los UE de PoC en modo RRC_IDLE están configurados para monitorizar el tráfico PoC en los portadores MBMS para ahorrar energía y reducir la latencia en la configuración de llamadas. La difusión de celda utilizando la transmisión de radio LTE MBSM y la multidifusión de celda utilizando la transmisión de radio de programación dinámica LTE se pueden usar para la recepción en modo RRC_IDLE.

Otras realizaciones y ventajas se describen en la descripción detallada a continuación. Este resumen no pretende definir la invención.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, donde los números similares indican componentes similares, ilustran realizaciones de la invención.

La figura 1 ilustra un procedimiento de soporte de comunicación de grupo utilizando MBMS en una red LTE de acuerdo con un aspecto novedoso.

5 La figura 2 es un diagrama de bloques simplificado de un equipo de usuario de acuerdo con un aspecto novedoso.

La figura 3 ilustra una arquitectura de un sistema LTE que soporta la comunicación grupal a través del modo de difusión MBMS y el uso del servidor PoC para la administración de la movilidad grupal de acuerdo con un aspecto novedoso.

La figura 4 ilustra un servidor PoC para la gestión de movilidad del grupo PoC y la decisión de multidifusión PoC.

La figura 5 ilustra un servidor PoC que toma una decisión de multidifusión para el tráfico PoC.

10 La figura 6 ilustra diferentes realizaciones de la capacidad MBMS de la UE para la red.

La figura 7 ilustra diferentes realizaciones de UE que informan el estado de recepción de MBMS a la red.

La figura 8 ilustra una realización de establecer un portador de EPS de unidifusión para el tráfico PoC de UL.

La figura 9 ilustra otra realización del establecimiento de un portador EPS de unidifusión para el tráfico PoC de UL.

15 La figura 10A ilustra una realización del establecimiento de portador MBMS reactivo para el tráfico de multidifusión PoC DL basado en el modo de difusión MBMS.

La figura 10B ilustra una realización del establecimiento proactivo de portador MBMS para el tráfico de multidifusión PoC DL basado en el modo de difusión MBMS.

20 La figura 11 ilustra una arquitectura de un sistema LTE que admite la comunicación grupal a través del modo de multidifusión MBMS y el uso de la puerta de acceso MBMS para la gestión de la movilidad grupal de acuerdo con un aspecto novedoso.

La figura 12A ilustra una realización del establecimiento de portador MBMS reactivo para el tráfico de multidifusión PoC DL basado en el modo de multidifusión MBMS.

La figura 12B ilustra una realización del establecimiento proactivo de portador de MBMS para el tráfico de multidifusión PoC DL basado en el modo de multidifusión de MBMS.

25 La figura 13 es un diagrama de flujo del tráfico de multidifusión PoC compatible con MBMS en la red LTE de acuerdo con un aspecto novedoso.

La figura 14 ilustra el método de transmisión de radio de difusión de celda para el servicio PoC.

La figura 15 ilustra una realización de transmisión de radio de difusión de celda.

La figura 16 ilustra el método de transmisión de radio de multidifusión de celda para el servicio PoC.

30 La figura 17 ilustra una realización de transmisión de radio de multidifusión de celda.

La figura 18 ilustra un método para compartir PDCCH entre Los UE de PoC para la planificación del tráfico PoC DL.

La figura 19 es un diagrama de flujo de difusión eficiente de recursos de radio para el tráfico de multidifusión PoC de acuerdo con un aspecto novedoso.

35 La figura 20 ilustra cómo evitar la interrupción prolongada del servicio de la multidifusión de tráfico PoC durante el traspaso.

La figura 21 ilustra una realización de terminación anticipada de tráfico de multidifusión PoC.

La figura 22 ilustra una realización de soporte de continuidad de servicio PoC.

La figura 23 es un diagrama de flujo de un método para respaldar la continuidad del servicio PoC de acuerdo con un aspecto novedoso.

40 La figura 24 ilustra una realización de la recepción en modo inactivo de soporte de tráfico PoC.

La figura 25 ilustra una realización de monitorizar el tráfico PoC en modo RRC_IDLE.

La figura 26 es un diagrama de flujo de un método para admitir la recepción en modo inactivo para el tráfico PoC de acuerdo con un aspecto novedoso.

Descripción detallada

5 Ahora se hará referencia en detalle a algunas realizaciones de la invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos.

10 La figura 1 ilustra un procedimiento de soporte de comunicación grupal que utiliza el servicio de difusión y Multidifusión Multimedia Evolucionado (e-MBMS) en una red de comunicación celular móvil de acuerdo con un aspecto novedoso. La red comprende un equipo de usuario UE 101, una red de acceso de radio RAN 102 que comprende una pluralidad de eNB, una entidad de gestión de movilidad MME 103, una puerta de acceso MBMS (MBMS-GW) 104, un Centro de servicios de difusión multidifusión (BM-SC) 105, y un servidor 106 de Pulsar para hablar por celular (PoC). PoC es un tipo de servicio de comunicación grupal que permite que un solo usuario móvil llegue a un grupo de conversación activo con solo presionar un botón. En la siguiente discusión, el servicio PoC se usa como un ejemplo que representa para la comunicación de grupo, y se aplican otros tipos de aplicaciones de comunicación de grupo, como el intercambio de datos, el intercambio de video, etc.

15 El PoC de Open Mobile Alliance (OMA) especifica un servidor PoC para que la administración de usuarios habilite el PoC, basado en VoIP y basado en el Subsistema de multimedia IP (IMS) como habilitador de servicios. Los usuarios de PoC se registran con el núcleo IMS antes de usar el servicio PoC. Durante el registro de IMS, un UE vincula sus ID de usuario público (dirección SIP) a la dirección IP en el registro, e IMS utiliza la información para enrutar la llamada de voz. En el PoC basado en OMA IMS, el Protocolo de inicio de sesión (SIP) se utiliza como protocolo de señalización para la configuración de sesión PoC, el Protocolo de transporte en tiempo real (RTP) se utiliza para la transferencia de datos de voz y el Protocolo de control RTP (RTCP) se usa para el control de piso.

25 El Servicio de difusión y multidifusión multimedia (MBMS) es un servicio de difusión que se ofrece para difundir o multidifundir información de forma digital. Por diseño, el servicio MBMS en LTE se integra con el servicio IMS basado en SIP, similar al servicio PoC. En MBMS, el BM-SC proporciona funciones para el proveedor de contenido de MBMS para el aprovisionamiento y la entrega del servicio de usuario de MBMS. Como resultado, OMA PoC puede reutilizar las funciones para la entrega de tráfico PoC. MBMS proporciona dos modos para la distribución de contenido. En el modo de difusión de MBMS, el contenido se entrega a los UE dentro de un área predefinida (por ejemplo, el área de Red de frecuencia única de difusión múltiple (MBSFN)). No se proporciona servicio de suscripción ni gestión de movilidad de UE. En EPS, la distribución de multidifusión de BM-SC a eNB está soportada con la dirección de multidifusión. En el modo de multidifusión MBMS, el contenido se entrega a UE específicos. Se requiere suscripción a UE y gestión de movilidad de UE. La distribución de multidifusión de BM-SC a los UE suscritos está soportada por la dirección de multidifusión, y el enrutamiento dentro de la red central se puede lograr mediante la distribución de unidifusión. En general, el portador de MBMS se debe reutilizar para la multidifusión de tráfico PoC DL para aplicar la seguridad común entre los miembros de un grupo de comunicación. Los datos de MBMS se cifran en una capa superior, pero no en RAN, y los portadores de unidifusión se cifran para los UE individuales. Actualmente, EPS solo admite el modo de difusión MBMS, mientras que GPRS soporta el modo de difusión y multidifusión MBMS.

35 De acuerdo con un aspecto nuevo, la multidifusión de tráfico PoC DL está soportada con la distribución de multidifusión del tráfico PoC DL en la red central y/o en RAN para un uso eficiente de la radio. Desde la perspectiva del UE, para admitir la multidifusión de tráfico PoC, se establecen dos portadores para cada UE individual. Como se ilustra en la FIG. 1, en el paso 111, el UE 101 se une a un grupo de comunicación. Por ejemplo, UE 101 está interesado en el servicio PoC y se une a un grupo PoC. Los grupos PoC pueden estar formados semiestáticamente por un controlador central de antemano, o formarse de manera distribuida por los UE a través de una interfaz de usuario. A cada grupo de PoC se le asigna un ID de grupo de PoC. En el paso 121, UE 101 establece un portador de EPS de unidifusión para la comunicación de grupo. El portador de unidifusión es al menos para la comunicación del grupo UL. Por ejemplo, 45 el UE 101 puede indicar su interés de comunicación de grupo cuando solicita el portador de unidifusión, y adquiere un Identificador de grupo móvil temporal (TMGI) asociado con un portador de MBMS de multidifusión para recibir tráfico de grupo. En el paso 131, el portador de MBMS de multidifusión se establece cuando el servidor PoC o el BM-SC toma una decisión de multidifusión para la comunicación de grupo. El portador de multidifusión, cuando es apropiado, se utiliza para la comunicación del grupo DL. Alternativamente, el portador de MBMS está preconfigurado. Como se muestra en el paso 130, el portador MBMS preconfigurado se produce antes del establecimiento del portador de unidifusión en el paso 121. En el paso 141, el UE 101 aplica la configuración del portador MBMS y configura un recurso RAN para recibir tráfico de comunicación del grupo DL.

55 La figura 2 es un diagrama de bloques simplificado de un equipo de usuario UE 201 de acuerdo con un aspecto novedoso. El UE 201 comprende la memoria 211, un procesador 212, un módulo 213 de radiofrecuencia (RF) acoplado a la antena 214, un módulo 215 de pila de protocolos que soporta varias capas de protocolo incluyendo NAS 216, RRC 217, RLC 218, MAC 219 y PHY 220, y una capa 221 de aplicación que incluye un módulo 222 de configuración, un módulo 223 de medición, un módulo 224 de traspaso, un módulo 225 de control MBMS, un módulo 226 SIP y un módulo 227 de comunicación de grupo. Los diversos módulos son módulos de funciones y pueden implementarse mediante software, firmware, hardware o cualquier combinación de los mismos. Los módulos de funciones, cuando

son ejecutados por el procesador 212, interactúan entre sí para permitir que el UE 201 realice varias funciones en consecuencia.

Por ejemplo, el módulo 222 de configuración aplica la información de configuración recibida de la red (por ejemplo, para el portador de EPS y la configuración del portador de MBMS) para establecer portadores de unidifusión y multidifusión, el módulo 223 de medición realiza mediciones de señal de radio e informe, el módulo 224 de HO realiza el procedimiento de traspaso o reelección de celda. Para la movilidad del UE, el módulo 225 de control MBMS informa la capacidad de MBMS y el estado de recepción/interés a la red para soportar la toma de decisiones de multidifusión y para mantener la continuidad del servicio de MBMS con menos interrupción del servicio de MBMS. El módulo 226 SIP aplica el protocolo de señalización SIP estándar a la sesión de configuración para el servicio de comunicación de grupo. El módulo 227 de comunicación de grupo supervisa un portador de MBMS de multidifusión para recibir tráfico de grupo de DL y desmultiplexa el tráfico de DL recibido desde el portador de MBMS de multidifusión o desde el portador de EPS de unidifusión hacia la misma aplicación de comunicación de grupo.

De acuerdo con un aspecto novedoso, la multidifusión de tráfico PoC está soportada con la distribución de multidifusión del tráfico POC DL en la red central, en RAN o en ambos. Con la multidifusión de tráfico PoC DL, varios UE pueden recibir tráfico PoC DL de la misma transmisión física. Dentro de la red central, el mismo paquete puede dirigirse a múltiples eNB a través de una dirección de multidifusión. Para la transmisión de radio, múltiples UE están habilitados para monitorizar la misma asignación de DL en el nivel de RAN. Para la multidifusión de tráfico PoC, una entidad de gestión de movilidad necesita rastrear la posición de los UE relevantes, es decir, la gestión de movilidad para los UE de grupo PoC. La red central necesita conocer las posiciones del UE (por ejemplo, a la granularidad de la celda) para que el tráfico PoC DL pueda enrutarse a los eNB donde reside el UE. La entidad de gestión de movilidad necesita conocer el recuento de PoC UE para decidir unidifusión o multidifusión de radio.

El soporte de la multidifusión de tráfico PoC y la administración de movilidad del grupo PoC se puede lograr utilizando diferentes modos de administración de MBMS y entidades de administración. En un primer esquema, la gestión de movilidad de grupo se basa en el servidor OMA PoC, y la entrega de tráfico en EPC se basa en el modo de difusión MBMS (BMMS) para un uso eficiente de los recursos. Dado que MBMS BM ya está soportada con EPS, este esquema minimiza los cambios en EPC. En un segundo esquema, la administración de movilidad de grupo está en la red central y la entrega de tráfico en EPC se basa en el modo de multidifusión MBMS (MM) para un uso eficiente de los recursos. Si bien MBMS MM solo está soportada con GPRS (actualmente no está soportada con EPS), este esquema es más sensible porque el soporte de movilidad se encuentra en la red central. A continuación, se describen diferentes esquemas con detalles y dibujos adjuntos.

Soporte de movilidad en grupo para Multidifusión PoC DL

La figura 3 ilustra una arquitectura de un sistema 300 LTE que soporta la comunicación grupal a través del modo de difusión MBMS y el uso del servidor PoC para la administración de la movilidad grupal de acuerdo con un aspecto novedoso. El sistema 300 LTE comprende una red de aplicación, una red de núcleo de paquete evolucionado (EPC) y una red de acceso de radio (RAN). La red de aplicación comprende un proveedor 301 de contenido, un servidor PoC 302, un Centro de servicios de difusión multidifusión (BM-SC) 303 y una puerta de acceso MBMS (MBMS-GW) 304 para el plano de control MBMS y el plano de usuario (CP&UP). La red EPC comprende una puerta de acceso de red de datos por paquetes (PDN-GW) 311, una puerta de acceso de servicio (S-GW) 312, una entidad de gestión de movilidad (MME) 313 y una entidad de coordinación multicelda/multidifusión (MCE) 314. La red de acceso de radio, por ejemplo, es una E-UTRAN que comprende dos Node-Bs evolucionados eNB 321 y eNB 322, y una pluralidad de equipos de usuario UE 331-334. En el ejemplo de la fig. 3, el UE 331 es servido por el eNB 321, y los UE 332-334 son servidos por el eNB 322.

En el modo de difusión de MBMS, BM-SC 303 es un punto de entrada para el proveedor de contenido para las transmisiones de MBMS. BM-SC 303 puede usar el portador de MBMS o el portador de EPS para transmitir paquetes de MBMS a eNB transmitiendo un servicio de MBMS correspondiente. En el caso de portador de EPS, los servicios MBMS siguen una ruta de unidifusión normal. En el caso de portador de MBMS, los servicios de MBMS pasan por MBMS-GW 304. MBMS-GW 304 es una entidad lógica que puede ser independiente o coubicada con BM-SC/S-GW/PDN-GW. MBMS-GW 304 proporciona el punto de referencia del portador MBMS para el plano de control (CP) y el plano de usuario (UP) (es decir, SGmb y SG-imb). El plano U se realiza a través de M1 a eNB para la distribución de multidifusión IP dentro de un único plano C PLMN está soportada por MME 314 para el acceso de EUTRAN. El control de sesión de portador MBMS para acceder a EUTRAN está soportado con MME 313. La dirección de multidifusión IP se asigna a los eNB a través de MME 313 y el grupo de multidifusión es proporcionado por BM-SC 303. MCE 314 proporciona señalización de administración de sesión y coordina la configuración de recursos de radio de los eNB en un área de la Red de frecuencia única MBMS (MBSFN), por ejemplo, Bloques de recursos físicos (PRB) y Esquema de modulación y codificación (MCS). MCE 314 es una entidad lógica, que puede ser independiente o ser parte de otro elemento de red, como dentro de un eNB.

Cuando un UE (por ejemplo, el UE 331) recibe un servicio MBMS específico, los paquetes de datos MBMS (Plano U) se transmiten desde el proveedor 301 de contenido, a través de BM-SC 303, a través de MBMS-GW 304, a través de eNB 321, y luego a UE 331. Por otro lado, la información de control de MBMS (plano C) se comunica entre PDN-GW

311 y UE 331 a través de MME 313, MCE 314 y eNB 321. Como se ilustra en la FIG. 3, eNB 321 y eNB 322 están conectados a MBMS-GW 304 a través de una interfaz M1 de plano de usuario puro. Además de la interfaz M1, se definen dos interfaces M2 y M3 de plano de control en el sistema 300 LTE. La parte de la aplicación en la interfaz M2 transporta información de configuración de radio entre los eNB y MCE 314, y la parte de la aplicación en la interfaz M3 realiza la señalización de control de sesión MBMS en el nivel de portador MBMS entre MCE 314 y MME 313.

De acuerdo con un aspecto novedoso, el servicio EPS MBMS se reutiliza para transmitir tráfico PoC DL en celdas seleccionadas. Cuando se usa el servidor PoC 301 como entidad para la administración de movilidad del grupo PoC, el tráfico PoC se entrega en la red central a través del modo de difusión MBMS para minimizar los cambios en el EPC. Para cada UE individual, se establecen dos portadores. Un primer portador es un portador EPS de unidifusión utilizado al menos para el tráfico PoC UL, y un segundo portador es un portador MBMS de multidifusión, cuando corresponde, utilizado para el tráfico PoC DL. El portador de MBMS se puede establecer de forma proactiva (preconfigurada) o reactivamente (dinámicamente). Para soportar la multidifusión de tráfico de PoC, el servidor 301 de PoC toma una decisión de multidifusión y decide el uso del portador de MBMS para un subconjunto de un grupo de UE de PoC. Por ejemplo, para los UE del grupo PoC intracelular lo suficientemente grande, el portador MBMS se utiliza para el tráfico PoC DL.

La figura 4 ilustra un servidor 401 PoC para la administración de movilidad del grupo PoC y para tomar una decisión de multidifusión para el tráfico PoC DL. La gestión de la movilidad del grupo PoC implica la gestión de la ubicación de los UE del grupo PoC (para la granularidad de la celda) y la gestión del estado de movilidad de los UE del grupo PoC (por ejemplo, la tasa de transferencia). Como se ilustra en la Figura 4, el servidor PoC toma contribución de la información de posición del UE y la información de confiabilidad del canal del UE para realizar cierta función de mapeo para la administración del grupo. La información de la posición del UE y la información de confiabilidad del canal del UE se pueden reportar a la red periódicamente, o tras el traspaso o la reselección de la celda, o el servidor PoC puede recuperarlos de la MME. Basándose en la posición del UE, el servidor PoC puede identificar el grupo PoC correspondiente y los miembros del grupo PoC y su ubicación.

En una realización, la decisión de multidifusión es tomada por un nodo lógico, por ejemplo, en el servidor PoC. El nodo lógico puede examinar constantemente/periódicamente todos los factores y tomar decisiones en diversa resolución temporal. La decisión de multidifusión se basa, en general, en al menos uno de los siguientes factores/criterios: el número de miembros del grupo PoC en la celda, el número de grupos PoC dentro de una celda, información de movilidad del UE (tasa de traspaso), análisis de sobrecarga (basado en ROHC, esquema de transmisión repetitiva y selección de MCS limitada) y la indicación de confiabilidad del canal. La información de confiabilidad del canal comprende, por ejemplo, la tasa de pérdida de paquetes. Este indica la aptitud para la multidifusión. Por lo tanto, la indicación de confiabilidad del canal se puede usar para eliminar o incluir ciertos UE de PoC en la celda fuera o dentro de un grupo multidifusión existente. Por ejemplo, si la tasa de pérdida de paquetes de un UE es alta, entonces el servidor PoC puede terminar el tráfico de multidifusión para ese UE. La indicación de confiabilidad del canal también indica que el diseño de los parámetros de radio no necesita asumir el límite de la celda. El UE puede terminar el portador de multidifusión para la multidifusión PoC antes del traspaso si el seguimiento de movilidad del UE no está soportado con la red central.

La figura 5 ilustra un servidor PoC que toma una decisión de multidifusión para el tráfico de multidifusión PoC DL. Un grupo de multidifusión se define como un subconjunto de los UE de PoC del mismo grupo de PoC para la multidifusión de tráfico de PoC. La decisión de multidifusión se toma para el subconjunto de los UE de PoC dentro del grupo de PoC. Como se ilustra en la FIG. 5, un grupo A de PoC consiste en los UE de PoC en las celdas 1-5, y un grupo de multidifusión #i consiste en los UE de PoC en las celdas 1-2. Sobre la base del grupo de multidifusión, el tráfico PoC relevante se entrega a los eNB relevantes en función del servicio MBMS. La entrega a los eNBs relevantes se puede realizar de una manera Multi-unidifusión o multidifusión. La decisión de multidifusión o multi-unidifusión puede optimizarse aún más. Por ejemplo, el grupo de multidifusión #i puede consistir en agrupaciones de UE de PoC de diferentes eNB (por ejemplo, celda 1 y celda 2), y las UE de PoC en un gran grupo de PoC pueden agruparse en diferentes grupos de multidifusión.

Se puede usar un área MBSFN (por ejemplo, área 500 de MBSFN) para definir los eNB relevantes correspondientes al grupo de multidifusión (por ejemplo, grupo #i). Por ejemplo, un área MBSFN puede usarse para diferenciar diferentes grupos de multidifusión si sus áreas de cobertura geográfica no son las mismas. Sin embargo, si múltiples grupos de PoC cuya cobertura geográfica es la misma, entonces TMGI puede diferenciar los diferentes grupos de multidifusión de esos grupos de PoC mientras comparten la misma ID de área de MBSFN. Normalmente, un área MBSFN corresponde a un grupo de multidifusión y una MBSFN consta de una sola celda/eNB. Sin embargo, para grupos de PoC grandes, es posible tener unos pocos eNB en un área MBSFN. Actualmente, el ID de área de MBSFN es solo 0-255, lo cual no es suficiente. Se propone que la ID de área de MBSFN se amplíe para admitir más grupos de multidifusión. Alternativamente, el ID de área de MBSFN se puede administrar dinámicamente, pero esto está en conflicto con los principios actuales de O&M.

Además de la información de posición del UE y la información de confiabilidad del canal del UE, la información de capacidad del MBMS del UE y la información del estado de recepción del MBMS del UE también se pueden utilizar para ayudar a la gestión de la movilidad del grupo PoC y la decisión de multidifusión.

La figura 6 ilustra diferentes realizaciones de la capacidad MBMS de la UE para la red. En una primera realización ilustrada en la mitad izquierda de la figura 6, en el paso 611, el UE 601 recibe la consulta de capacidad del UE desde la red. En el paso 612, el UE 601 transmite información de capacidad del UE a la red. La información de capacidad del UE comprende un indicador de grupo de características RRC, que indica la capacidad MBMS admitida por el UE.

5 En una segunda realización ilustrada en la mitad derecha de la fig. 6, la capacidad de MBMS se reporta en el mensaje EMM (gestión de movilidad de EPS). En el paso 621, el UE 601 transmite una solicitud de conexión RRC a la red. En el paso 622, el UE 601 recibe una configuración de conexión RRC desde la red. En el paso 623, el UE 601 transmite a la red un mensaje de configuración completa de RRC. El mensaje de configuración completa del RRC puede contener un mensaje de Solicitud Adjunta o un mensaje de Actualización del Área de Seguimiento (TAU) enviado a la

10 entidad NAS. El mensaje de adjuntar o el mensaje TAU se usa para indicar la capacidad de MBMS. En el paso 624, el UE 601 recibe un comando de modo de seguridad RRC de la red. En el paso 625, el UE 601 envía a la red un mensaje completo de modo de seguridad RRC. En el paso 626, el UE 601 recibe un mensaje de reconfiguración de la conexión RRC de la red, que contiene un mensaje de adjuntar aceptar o de TAU aceptar. Finalmente, en el paso 627, el UE 601 envía a la red otro mensaje completo de reconfiguración de la conexión del RRC. En una tercera

15 realización, la información de capacidad MBMS se indica a través de mensajes de capa de aplicación como se ilustra a continuación en la Figura 9.

La figura 7 ilustra diferentes realizaciones de UE que informan el estado de recepción de MBMS a la red. En una primera realización ilustrada en la mitad izquierda de la fig. 7, en el paso 711, el UE 701 recibe una solicitud de conteo de MBMS desde la red. En el paso 712, el UE 701 transmite la respuesta de conteo de MBMS a la red. El conteo de MBMS es contar el número de UE interesados en ciertos servicios de MBMS dentro de un área de MBSFN, es decir, un conteo para un servicio de MBMS para un área de MBSFN. Como resultado, la selección del portador de EPS o MBMS se puede basar en el conteo. La selección del portador de EPS o MBMS se acopla directamente con la selección del portador de radio punto a punto o punto a multipunto. En una segunda realización ilustrada en la mitad

20 derecha de la fig. 7, el estado de recepción o interés de MBMS se reporta en los mensajes de RRC o EMM. En el paso 721, el UE 701 transmite una solicitud de conexión RRC a la red. En el paso 722, el UE 701 recibe una configuración de conexión RRC desde la red. En el paso 723, el UE 701 transmite un mensaje de configuración completa de RRC a la red. El mensaje de configuración completa de RRC se puede usar para llevar el estado de recepción de MBMS. Además, el mensaje de configuración completa del RRC puede contener un mensaje de TAU o una solicitud de servicio utilizada para llevar el estado de recepción/interés de MBMS. En el paso 724, el UE 701 recibe un comando de modo

25 de seguridad RRC de la red. En el paso 725, el UE 701 envía a la red un mensaje completo de modo de seguridad RRC. En el paso 726, el UE 701 recibe un mensaje de reconfiguración de la conexión RRC desde la red. Finalmente, en el paso 727, el UE 701 envía a la red otro mensaje de Reconfiguración de la Conexión del RRC. En una tercera realización, el estado de recepción de MBMS se indica a través de mensajes de capa de aplicación como se ilustra a continuación en la Figura 9.

35 Para soportar la multidifusión de tráfico PoC, tanto el portador EPS de unidifusión como el portador MBMS de multidifusión deben estar ya establecidos para el mismo servicio antes de que un UE solicite el tráfico PoC. El portador de EPS de unidifusión se establece al menos para el tráfico PoC UL. El portador de MBMS de multidifusión, cuando corresponde, se utiliza para el tráfico PoC DL. La selección del portador de EPS y del portador de MBMS se decide por el BM-SC basándose en el conteo de MBMS. Desde la perspectiva de UE, UE realizará el portador de EPS y la asociación de portador de MBMS. El UE recibirá datos de ambos portadores y enrutará los datos del portador de multidifusión y del portador de unidifusión a la misma aplicación. El UE realizará una detección duplicada de los datos sobre el portador de MBMS de multidifusión y el portador de EPS de unidifusión. Por ejemplo, si se envían los mismos datos (por ejemplo, el mismo número de secuencia) desde ambos portadores, el UE los considerará como una duplicación. El UE no desconectará automáticamente ninguno de los portadores (parte de radio de los portadores)

40 cuando ambos portadores estén recibiendo datos. El UE no solicitará el restablecimiento del portador si la red desconecta el portador de unidifusión y el portador de MBMS aún puede recibir datos, a menos que el portador de MBMS se aproxime al orificio de cobertura de MBMS o al límite de cobertura de MBMS.

La figura 8 ilustra una realización de establecer un portador de EPS de unidifusión para el tráfico PoC de UL. En el paso 811, el UE 801 envía una solicitud de conectividad PDN a la red para establecer el portador de EPS de unidifusión. En general, un UE puede indicar el interés del servicio de comunicación de grupo directamente cuando se solicita la configuración del portador de unidifusión. Por ejemplo, el UE puede usar un APN preconfigurado para solicitar un servicio de comunicación de grupo, y el APN puede configurarse en SIM, almacenamiento de UE u OMA-DM. En el ejemplo de la figura 8, la solicitud de conectividad PDN indica el interés del UE 801 para el servicio de comunicación de grupo. En el paso 812, el UE 801 recibe una solicitud de la red para activar el contexto de portador

50 EPS predeterminado. Si hay un portador de MBMS preconfigurado para el servicio de comunicación de grupo correspondiente, entonces la red puede simplemente asignar la información requerida para que el UE 801 reciba el tráfico de grupo del portador de MBMS. Por ejemplo, la red asigna una lista TMGI de grupos de comunicación al establecer los portadores MBMS y el UE 801 adquiere TMGI de la lista TMGI en el paso 812. En el paso 813, el UE 801 envía un mensaje de aceptación de contexto de portador EPS predeterminado a la red.

60 La figura 9 ilustra otra realización del establecimiento de un portador EPS de unidifusión para el tráfico PoC de UL. En el paso 911, el UE 901 envía una solicitud de conectividad PDN a la red para establecer el portador de EPS de unidifusión. En el paso 912, el UE 901 recibe un mensaje de solicitud de contexto de portador de EPS por defecto

5 activado de la red. En el paso 913, el UE 901 envía un mensaje de aceptación de contexto de portador EPS predeterminado a la red. Una vez completada la configuración de la conexión PDN, el UE 901 inicia el protocolo SIP para la configuración de la sesión. En el paso 914, el UE 911 envía una invitación SIP a la red. En un ejemplo, el mensaje de Invitación SIP puede indicar un interés de comunicación de grupo del UE 901. En el paso 915, el UE 901
 10 recibe una conexión SIP de la red y adquiere el TMGI del mensaje de conexión SIP. En ambas realizaciones de las figuras 8 y 9, TMGI se adquiere de forma rápida y eficaz para recibir MBMS. El protocolo SIP de la capa de aplicación también se puede utilizar para informar a la red la capacidad de MBMS de UE y el estado de recepción de MBMS. En el ejemplo de la figura 9, el mensaje de Invitación de SIP puede contener un campo de Capacidad de Nueva Característica, que transporta información de capacidad de MBMS de UE, así como información de interés o de estado
 15 de recepción de MBMS. En un aspecto ventajoso, una vez que se establece una sesión de PoC utilizando SIP, no debe terminarse debido a una larga inactividad/silencio en la ruta de los medios. Para evitar un tiempo de configuración de llamada prolongado para el tráfico PoC, dicha sesión SIP “de larga duración” solo se puede finalizar mediante el envío de un mensaje de solicitud SIP BYE explícito por parte de cualquiera de los interlocutores.

15 El portador de MBMS se puede establecer de forma proactiva (preconfigurada) o reactivamente (dinámicamente). Para el establecimiento proactivo, el grupo de multidifusión MBMS para un grupo PoC se establece de antemano y el tráfico PoC DL se entrega a través de un portador MBMS preconfigurado correspondiente. El portador MBMS preconfigurado se establece estáticamente sin tener en cuenta la información de movilidad del UE. Para el establecimiento reactivo, el grupo de multidifusión MBMS para un subconjunto del grupo PoC se establece cuando se toma una decisión de multidifusión después de la oportunidad de difusión/multidifusión de radio identificada. En un ejemplo, un grupo de
 20 PoC UE podría pertenecer a un grupo de PoC, pero en estado desactivado y no tiene interés en monitorizar el tráfico de PoC. Cuando el UE decide monitorizar el tráfico de PoC, dispara el proceso de decisión de multidifusión, y se establece el portador de MBMS para los UE de grupo que están interesados en monitorizar el tráfico de grupo de PoC.

25 La figura 10A ilustra una realización del establecimiento de portador MBMS reactivo para el tráfico de multidifusión PoC DL basado en el modo de difusión MBMS. En esta realización, el servidor PoC 1006 proporciona una gestión de movilidad del grupo PoC, es decir, mantiene las posiciones del PoC UE. Por ejemplo, PoC UE 1001 pertenece a un grupo PoC que tiene una ID de grupo PoC y regularmente informa su posición en el plano de datos. El PoC UE 1001 tiene un portador/conexión de unidifusión establecido para el tráfico PoC DL y UL (paso 1011). En el paso 1021, el servidor PoC toma una decisión de multidifusión para un subconjunto de Los UE de PoC basándose en los factores mostrados en la figura 4. En el paso 1022, el servidor PoC activa BM-SC 1005 para activar la multidifusión PoC para el subconjunto de PoC UE, e informa a los nodos corriente abajo BM-SC para la entrega de tráfico enviando una solicitud de multidifusión de tráfico PoC (paso 1023). En el paso 1024, el BM-SC inicia los recursos de portador MBMS para la multidifusión de tráfico. En el paso 1025, se pasa una configuración de contexto de portador MBMS desde el BM-SC al MBMS-GW 1004 mediante el envío de otra solicitud de multidifusión de tráfico PoC. La información de los nodos corriente abajo para la entrega de tráfico también se pasa a MBMS-GW. En el paso 1026, el MBMS-GW crea un contexto de portador de MBMS de acuerdo con la configuración de BM-SC. El MBMS-GW forma un árbol de distribución de eNB relevantes (los que tienen el subconjunto de UE) para el tráfico recibido desde el BM-SC, basado en la información del BM-SC. La entrega entre el BM-SC y los eNB se puede lograr a través de múltiples conexiones de unidifusión o mediante una conexión de multidifusión. Los eNB relevantes correspondientes al subconjunto de UE pueden definirse a través de un área MBSFN. En el paso 1027, MME 1003 recibe una solicitud de sesión y crea un contexto de portador MBMS según la configuración BM-SC (paso 1028). En el paso 1029, los eNB relevantes en RAN 1002 reciben la solicitud de sesión y crean también el contexto portador MBMS (paso 1031). Si el enrutamiento de BM-SC a eNB se logra mediante la multidifusión de red troncal, también se entrega una dirección de multidifusión IP a los eNB.

45 Desde los pasos 1032 a 1035, la respuesta de sesión MBMS y la respuesta de multidifusión de tráfico PoC se envían de vuelta desde los eNB, a MME, a MBMS-GW, a BM-SC y al servidor PoC. En el paso 1036, la información de acceso requerida para la multidifusión de tráfico PoC se anuncia al UE 1001 desde BM-SC 1005. La información de acceso comprende información de mapeo entre el ID de grupo de PoC y el TMGI asociado con el portador de MBMS. En el paso 1041, el UE 1001 configura un recurso RAN para recibir datos MBMS. Los eNB relevantes asignan los recursos de radio necesarios para la transferencia de datos MBMS a los UE interesados. La sesión MBMS para el tráfico PoC DL comienza cuando el BM-SC está listo para enviar tráfico PoC utilizando el servicio portador MBMS. El servidor PoC filtra los paquetes PoC DL para Los UE de PoC con decisión de multidifusión, y entrega solo un paquete al grupo de multidifusión. Después de recibir el tráfico del portador de MBMS, el UE puede indicar a la red que está recibiendo con éxito el tráfico de DL del portador de MBMS. Como respuesta, el servidor PoC puede terminar el tráfico PoC DL desde el portador de unidifusión. El portador de unidifusión se mantiene solo para UL.

55 Tenga en cuenta que TMGI está vinculado a la ID de grupo PoC como un identificador en RAN. Se requiere TMGI para los servicios portadores de MBMS, porque MBMS utiliza TMGI para identificar de manera única un servicio de MBMS dentro de una PLMN. El enlace entre TMGI y el ID del grupo PoC se realiza mediante el BM-SC. Los UE de PoC deben ser informados del enlace entre TMGI y la ID de grupo de PoC (como parte de la información de acceso). Por ejemplo, el enlace se puede proporcionar mediante señalización RRC no dedicada, es decir, difusión de información del sistema, señalización en el plano de datos o regla de mapeo acordada. La asociación entre TMGI y el ID del grupo PoC se cambia regularmente por seguridad. En un primer ejemplo, la asociación se cambia a través del protocolo de capa de aplicación (por ejemplo, SIP UPDATE). En un segundo ejemplo, la asociación se cambia a través

de un mensaje NAS específico (por ejemplo, el mensaje ESM “MODIFY EPS BEARER CONTEXT REQUEST”). Al recibir una nueva asociación, el UE continuará monitorizando la antigua TMGI para recibir el tráfico de multidifusión durante un período hasta que el tráfico PoC de la nueva TMGI pueda recibirse con éxito.

La figura 10B ilustra una realización del establecimiento proactivo de portador MBMS para el tráfico de multidifusión PoC DL basado en el modo de difusión MBMS. En esta realización, el grupo de multidifusión MBMS para un grupo PoC se establece de antemano, y la entrega de tráfico PoC DL se realiza a través de un portador MBMS correspondiente. La movilidad del grupo UE ya no es importante porque la multidifusión de tráfico PoC se realiza de todos modos. Los eNB relevantes asignan los recursos de radio necesarios para la transferencia de datos MBMS a través del portador MBMS. En el paso 1061, el nuevo UE 1051 tiene un portador/conexión de unidifusión establecido para el tráfico PoC DL y UL. En el paso 1062, se establece de antemano un portador de MBMS para el tráfico de PoC DL para el grupo de PoC, y se establecen portadores de unidifusión individuales para el tráfico de UL de los UE de grupo de PoC individuales. Cuando el nuevo UE 1051 se activa en la supervisión del tráfico PoC en el paso 1061, la información de acceso requerida para la multidifusión de tráfico PoC se anuncia al UE 1051 por el servidor 1056 PoC en el paso 1076. La información de acceso comprende información de mapeo entre el ID de grupo de PoC y el TMGI asociado con el portador de MBMS. En el paso 1081, el UE 1051 aplica la configuración del portador MBMS para monitorizar el portador MBMS para recibir tráfico PoC DL. Después de recibir con éxito el tráfico PoC DL del portador MBMS, el servidor PoC 1056 puede terminar el tráfico PoC DL del portador de unidifusión.

Si bien el modo de difusión MBMS está soportada con EPS, el modo de multidifusión MBMS solo se admite en GPRS. El modo de multidifusión de MBMS admite la multidifusión entre BM-SC y los UE suscritos. La diferencia entre los modos de difusión/multidifusión es el conocimiento del interés del UE de ciertos servicios MBMS con la granularidad de la celda. Para el modo de difusión, el conteo de MBMS se realiza sobre el área MBSFN. Para el modo de multidifusión, el conteo de MBMS se realiza a través de la celda. Cuando se utiliza el modo de multidifusión de MBMS como un sistema de entrega en la red central para PoC, el soporte de administración de grupo de PoC se proporciona principalmente en el MBMS-GW, que se usa para la administración de movilidad de grupo.

La figura 11 ilustra una arquitectura de un sistema 1100 LTE que soporta la comunicación de grupo a través del modo de multidifusión de MBMS y el uso de la puerta de acceso de MBMS para la gestión de movilidad de grupo de acuerdo con un aspecto novedoso. Similar al sistema 300 LTE ilustrado en la figura 3, el sistema 1100 LTE comprende una red de aplicación, una red de núcleo de paquete evolucionado (EPC) y una red de acceso de radio (RAN). La red de la aplicación comprende un proveedor 1101 de contenido, un servidor 1102 e PoC un Centro de Servicio de Difusión Multidifusión (BM-SC) 1103 y una puerta de acceso MBMS (MBMS-GW) 1104 para el plano de control MBMS y el plano de usuario (CP&UP). La red EPC comprende una puerta de acceso de red de datos por paquetes (PDN-GW) 1111, una puerta de acceso de servicio (S-GW) 1112, una entidad de gestión de movilidad (MME) 1113 y una entidad de coordinación multicelda/multidifusión (MCE) 1114. La red de acceso de radio, por ejemplo, es una E-UTRAN que comprende eNB 1121 y eNB 1122, y una pluralidad de equipos de usuario UE 1131-1134. En el ejemplo de la figura 11, el UE 1131 es servido por el eNB 1121, y los UE 1132-1134 son servidos por el eNB 1122.

De acuerdo con un aspecto novedoso, el modo de multidifusión MBMS se aplica a la multidifusión de tráfico PoC DL en celdas seleccionadas en EPS. Un grupo de multidifusión consiste de varios UE y se mantiene en el MBMS-GW, que enruta el tráfico de MBMS a los eNB relevantes con los UE interesados. Mientras que el servidor PoC mantiene la lista de todos los grupos PoC, el MBMS-GW también mantiene la movilidad de los grupos PoC o la movilidad de un conjunto de grupos PoC instruidos por el servidor PoC. El seguimiento de la movilidad es a través de la asistencia de MME. En el modo de multidifusión MBMS, el BM-SC puede tomar una decisión de multidifusión, que examina periódicamente si el UE se ajusta a la recepción de multidifusión. Por ejemplo, el BM-SC aplica factores (como se muestra en la Figura 4) recopilados del MBMS-GW y toma la decisión de multidifusión. Para las UE individuales, se establecen dos portadores. Un portador de EPS de unidifusión es al menos para el tráfico PoC UL. Un portador de MBMS de multidifusión, cuando sea apropiado, se utiliza para el tráfico PoC DL. El portador de MBMS se establece de forma proactiva o reactiva.

La figura 12A ilustra una realización del establecimiento de portador MBMS reactivo para el tráfico de multidifusión PoC DL basado en el modo de multidifusión MBMS. En esta realización, un PoC UE 1201 tiene un portador/conexión de unidifusión establecido para el tráfico PoC DL y UL (paso 1211). MBMS-GW 1204 mantiene las posiciones de UE de los grupos PoC (paso 1222). En el paso 1223, BM-SC 1205 toma la decisión de multidifusión para un subconjunto de UE de grupo PoC basándose en los factores mostrados en la figura 4 que se recopilan de, por ejemplo, MBMS-GW 1204. En el paso 1224, el BM-SC identifica la oportunidad de multidifusión de tráfico de PoC DL para el subconjunto de UE de grupo de PoC, reserva una IP de multidifusión y prepara una configuración de contexto de portador de MBMS. En el paso 1225, la configuración del contexto del portador de MBMS, el subconjunto de PoC UE y los nodos corriente abajo se pasan del BM-SC al MBMS-GW a través de una solicitud de multidifusión de tráfico de PoC. En el paso 1226, el MBMS-GW inicia y mantiene un grupo de multidifusión para la entrega del tráfico PoC DL al subconjunto de los UE de PoC. El MBMS-GW genera un árbol de distribución de tráfico PoC en la red troncal IP para el subconjunto de los UE de PoC. La distribución es entre el BM-SC y los eNB relevantes con el subconjunto de los UE de PoC. La entrega entre el BM-SC y los eNB se puede lograr a través de múltiples conexiones de unidifusión o mediante una conexión de multidifusión. Los eNB relevantes correspondientes al subconjunto de UE se pueden definir a través de un área MBSFN. En el paso 1227, MME 1003 recibe una solicitud de sesión y crea un contexto de portador

MBMS de acuerdo con la configuración BM-SC (paso 1228). En el paso 1229, los eNB relevantes en RAN 1202 reciben la solicitud de sesión y crean también el contexto de portador MBMS (paso 1231). Si el enrutamiento de BM-SC a eNB se logra a través de la multidifusión de red troncal, también se entrega una dirección de multidifusión IP a los eNB relevantes.

- 5 Desde los pasos 1232 a 1234, la respuesta de sesión MBMS y la respuesta de multidifusión de tráfico PoC se envían de vuelta desde los eNB, a MME, a MBMS-GW y al BM-SC. En el paso 1236, la información de acceso requerida para la multidifusión de tráfico se anuncia al UE 1201 desde BM-SC 1205. La información de acceso comprende información de mapeo entre el ID de grupo de PoC y el TMGI asociado con el portador de MBMS. En el paso 1241, el UE 1201 configura el recurso RAN para recibir datos MBMS. Los eNB relevantes asignan los recursos de radio necesarios para la transferencia de datos MBMS a los UE interesados. La sesión MBMS para el tráfico PoC DL comienza cuando el BM-SC está listo para enviar tráfico PoC utilizando el servicio portador MBMS. El BM-SC filtra los paquetes PoC DL para Los UE de PoC con decisión de multidifusión, y entrega solo un paquete dirigido a la dirección de multidifusión correspondiente. Alternativamente, el servidor PoC debe ser informado del comportamiento de multidifusión y solo entregar un paquete para el grupo de multidifusión dirigiéndolo a una IP de multidifusión correspondiente. Después de recibir el tráfico PoC DL del portador MBMS, el UE 1051 puede terminar el tráfico PoC DL del portador de unidifusión.

La figura 12B ilustra una realización del establecimiento proactivo de portador de MBMS para el tráfico de multidifusión PoC DL basado en el modo de multidifusión de MBMS. En esta realización, un nuevo UE 1251 tiene un portador/conexión de unidifusión establecido para el tráfico PoC DL y UL (paso 1261). MBMS-GW 1254 mantiene las posiciones de UE de los grupos de PoC (paso 1262). Para el establecimiento proactivo del portador MBMS, el grupo de multidifusión MBMS para un grupo PoC se establece de antemano, y la entrega del tráfico PoC DL se realiza a través del portador MBMS correspondiente. En el paso 1263, se establece un portador de MBMS para el tráfico de PoC DL para el grupo de PoC, y se establecen portadores de unidifusión individuales para el tráfico de UL de los UE de los grupos de PoC individuales. Cuando el nuevo UE 1251 se activa y muestra su interés en monitorizar el tráfico PoC en el paso 1261, el servidor PoC puede decidir si incluir o no el UE 1251 en el grupo de multidifusión MBMS. En el paso 1264, BM-SC 1255 recibe una solicitud del servidor PoC para incluir el nuevo UE. El BM-SC pasa una ID de portador de MBMS correspondiente al grupo PoC a MBMS-GW 1254 enviando una solicitud de multidifusión de tráfico PoC (paso 1265). La identidad del UE y los nodos corriente abajo para la entrega de tráfico también se pasan a MBMS-GW. En el paso 1266, el MBMS-GW incluye el nuevo UE en el grupo de multidifusión basado en su grupo PoC. El MBMS-GW actualiza el árbol de distribución de tráfico PoC para incluir el eNB correspondiente al nuevo UE. En el paso 1267, MME 1253 recibe una solicitud de sesión y se crea un contexto de portador de MBMS en el MME correspondiente al nuevo UE si el contexto de portador de MBMS es nuevo para el MME (paso 1268). En el paso 1269, el eNB relevante en la RAN 1252 recibe la solicitud de sesión y crea el contexto de portador MBMS si el contexto del portador de MBMS también es nuevo para el eNB relevante (paso 1271).

Desde los pasos 1272 a 1274, la respuesta de sesión MBMS y la respuesta de multidifusión de tráfico PoC se envían de vuelta desde los eNB, a la MME, a la MBMS-GW y al BM-SC. En el paso 1276, la información de acceso requerida para la multidifusión de tráfico se anuncia al UE 1251 desde BM-SC 1255. La información de acceso comprende información de mapeo entre el ID de grupo de PoC y el TMGI asociado con el portador de MBMS. En el paso 1281, el UE 1251 configura el recurso RAN para recibir datos MBMS. El eNB relevante asigna los recursos de radio necesarios para la transferencia de datos MBMS al UE 1251. Después de recibir el tráfico PoC DL del portador MBMS, el UE 1251 puede terminar el tráfico PoC DL del portador de unidifusión.

La figura 13 es un diagrama de flujo del tráfico de multidifusión PoC compatible con MBMS en la red LTE de acuerdo con un aspecto novedoso. En el paso 1301, un UE estableció un portador de EPS de unidifusión en una red LTE para la comunicación de grupo. El UE pertenece a un grupo de comunicación que tiene un ID de grupo de comunicación. En el paso 1302, el UE recibe información de acceso desde la red para monitorizar el tráfico de multidifusión DL del grupo de comunicación basándose en una decisión de multidifusión. En el paso 1303, el UE supervisa un portador de MBMS de multidifusión para recibir el tráfico de multidifusión de DL. El portador de MBMS de multidifusión está asociado con un TMGI, y el TMGI está asociado con el ID de grupo de comunicación. En una realización, la información de acceso comprende información de mapeo entre el TMGI y la ID del grupo de comunicación.

Transmisión eficiente de recursos de radio para PoC

50 Para reutilizar el método de transmisión de radio EPS MBMS para entregar tráfico PoC DL en celdas seleccionadas, se puede lograr una utilización más eficiente de los recursos de radio mediante la multidifusión de tráfico PoC DL en el nivel RAN. Para la perspectiva de capacidad de la región de control, esto se puede lograr al permitir que varios UE monitoricen el mismo canal de control utilizado para programar la asignación de DL. Para la perspectiva de la capacidad de la región de datos, esto se puede lograr al permitir que varios UE monitoricen el tráfico de PoC DL desde la misma asignación de DL si los UE pertenecen al mismo grupo de PoC. En un aspecto novedoso, la difusión eficiente de recursos de radio del tráfico PoC DL se puede lograr compartiendo recursos de radio utilizando un esquema de difusión de celda o en un esquema de multidifusión de celda. El esquema de difusión de celda se refiere al uso de la subtrama MBSFN exclusivamente para el tráfico PoC DL. El esquema de multidifusión de celda se refiere a la programación dinámica de PDSCH para varios UE dirigiendo un PDCCH correspondiente a un identificador de radio

de grupo. Además, varios PoC UE pueden compartir el mismo PDCCH para reducir la carga del canal de control para la programación del tráfico PoC DL.

La figura 14 ilustra el método de transmisión de radio de difusión de celda para el servicio PoC en la red 1400 LTE. La red 1400 LTE comprende una red central EPC 1401, una pluralidad de estaciones base eNB 1411-1413, y una pluralidad de equipos de usuario UE 1421-1427. En esta realización, la suposición es que la movilidad de PoC UE ha sido atendida por una entidad lógica por encima de RAN (por ejemplo, un servidor PoC o un MBMS-GW). La decisión de multidifusión para un subconjunto de los UE de PoC del mismo grupo de PoC dentro de una celda (los UE del grupo PoC agrupados) ya se realiza en el lado de la red, por ejemplo, por un BM-SC o por el servidor de PoC. El tráfico de PoC DL para los UE agrupados de PoC que se deciden para la multidifusión se enruta a los eNB relevantes por la red central con el sistema de entrega de MBMS. En el ejemplo de la figura 14, los UE 1422-1424 son PoC UE agrupados para recibir tráfico PoC de eNB 1412, mientras que los UE 1425-1427 son PoC UE agrupados para recibir tráfico PoC de eNB 1413.

La multidifusión de tráfico PoC DL en RAN utilizando el método de difusión de celda se logra a través del método de transmisión de radio MBMS, es decir, igual que la transmisión de radio LTE MBMS. Los eNBs relevantes transmiten el tráfico PoC DL mediante el uso de la subtrama MBSFN. El tráfico PoC DL comparte las subtramas MBSFN con los servicios MBMS. Sin embargo, la cantidad de grupos de PoC dentro de la celda debe ser lo suficientemente grande como para justificar el uso exclusivo de la subestructura MBSFN. Si una subtrama MBSFN puede compartirse con el servicio MBMS, entonces se pueden utilizar mejor los recursos de subtrama MBSFN. TMGI se puede utilizar para distinguir el tráfico de diferentes grupos de PoC. Se reutiliza el método de difusión MBMS PHY. El área MBSFN se utiliza para definir eNB relevantes para la distribución de tráfico del grupo PoC.

Desde la perspectiva de la UE, la UE necesita recibir TMGI para encontrar su asignación. TMGI es asignado por BM-SC y se usa para identificar un servicio portador MBMS dentro de una PLMN. El ID de grupo de PoC debe estar vinculado a TMGI y el UE debe estar informado de la vinculación entre TMGI y el ID de grupo de PoC. Por ejemplo, el enlace puede ser proporcionado por señalización RRC no dedicada, es decir, difusión de información del sistema, señalización en el plano de datos, o por regla de mapeo acordada.

Bajo el soporte actual de EPS MBMS, no hay redifusión HARQ para la entrega de tráfico PoC. Para la robustez de la transmisión de radio, se puede considerar la transmisión repetitiva de la capa PHY. Para permitir la transmisión repetitiva por un número fijo de veces, se requiere soporte adicional de eNB para distinguir entre el portador de multidifusión PoC y el portador de multidifusión MBMS para que se pueda aplicar el comportamiento de transmisión repetitiva. Por ejemplo, un eNB necesita saber qué TMGI está vinculado al tráfico PoC para que se pueda aplicar una transmisión repetitiva. Además de distribuir la transmisión repetitiva en el dominio del tiempo, la transmisión repetitiva se puede realizar en diferentes recursos del dominio de la frecuencia. Además, en MBMS, el proveedor de contenido puede adaptar la velocidad de códecs para cumplir con una tasa de error de paquetes objetivo a largo plazo por señalización de capa superior.

La figura 15 ilustra una realización de transmisión de radio de difusión de celda. En el paso 1511, el UE 1501 ya pertenece a un grupo PoC, y ya se ha establecido un portador de EPS de unidifusión para la comunicación de grupo. En el paso 1512, el UE 1501 recibe la información de acceso requerida desde la red. La información de acceso comprende información requerida para recibir la multidifusión de tráfico PoC, por ejemplo, TMGI correspondiente al grupo PoC y la QoS del portador. La información de acceso también incluye la configuración del portador de MBMS, que se transmite de manera similar a la del tráfico de MBMS. En el paso 1513, el UE 1501 aplica la configuración de portador de MBMS y adquiere información de programación de tráfico PoC DL basándose en la información de control difundida en el bloque de información del sistema. La información de control relevante para el grupo PoC está identificada por el TMGI, y el tráfico está programado en subtramas MBSFN similares al servicio MBMS. En el paso 1514, el UE 1501 se prepara para monitorizar el tráfico PoC DL a través del portador MBMS. Para los UE con ambos portadores de unidifusión y MBMS, puede monitorizar su tráfico PoC a través del portador de unidifusión original o el portador de MBMS recientemente establecido o ambos. El tráfico PoC se entrega desde el portador de unidifusión o el portador de MBMS, pero no al mismo tiempo desde ambos portadores a propósito. El UE 1501 no está configurado con un canal de retroalimentación para HARQ, RLC ARQ, ROHC en el portador MBMS, el UE aplicará un método de recepción de radio diferente según el mensaje de configuración (por ejemplo, número de transmisión repetitiva). Además, debido a que el UE 1501 puede o no saber qué portador se utiliza para entregar su tráfico PoC durante un momento dado, el UE 1501 desmultiplexa el tráfico DL de PoC recibido del portador de MBMS o del portador de unidifusión en el mismo puerto de aplicación para el grupo de comunicación.

La figura 16 ilustra el método de transmisión de radio de multidifusión de celda para el servicio PoC en la red LTE 1600. La red LTE 1600 comprende una red central EPC 1601, una pluralidad de estaciones base eNB 1611-1613 y una pluralidad de equipos de usuario UE 1621-1627. En esta realización, la suposición es que la movilidad de los UE de PoC ha sido atendida por una entidad lógica por encima de RAN (por ejemplo, un servidor PoC o un MBMS-GW). La decisión de multidifusión para un subconjunto de los UE de PoC del mismo grupo de PoC dentro de una celda (Los UE de los grupos de PoC agrupados) ya está hecha por la entidad lógica. El tráfico de PoC DL para los UE del grupo PoC agrupados que se deciden para la multidifusión se enruta a los eNB relevantes por la red central con el sistema de entrega de MBMS. En el ejemplo de la figura 16, los UE 1622-1624 son UE de PoC agrupados para recibir tráfico

de PoC desde el eNB 1612, mientras que los UE 1625-1627 son UE de PoC agrupados para recibir el tráfico de PoC de eNB 1613.

5 Para la transmisión de radio de multidifusión de celda, la multidifusión de tráfico PoC DL en RAN se logra a través de la programación dinámica mediante un identificador de grupo, por ejemplo, un identificador temporal de red de radio de grupo (g-RNTI), que es similar a la programación dinámica codificada por un C-RNTI en caso de unidifusión en radio. Por ejemplo, el UE 1621 está programado para monitorizar el PDCCH por C-RNTI, el UE 1622-1624 está programado para monitorizar el PDCCH por un primer g-RNTI1, y el UE 1625-1627 está programado para monitorizar el PDCCH por un segundo g-RNTI2. Los UE de PoC pueden adquirir tráfico PoC DL a través de la multidifusión de radio PoC o mediante unidifusión de radio PoC. La conmutación entre la multidifusión de radio PoC y la unidifusión de radio PoC está soportada con los UE de PoC, y g-RNTI o C-RNTI se utilizan para la transmisión de tráfico PoC DL a través de la multidifusión o unidifusión de radio PoC respectivamente.

15 Desde la perspectiva de la UE, la UE necesita recibir TMGI para distinguir el tráfico de los diferentes grupos de PoC. La ID del grupo PoC se mantiene en el servidor PoC y se conoce en el plano de datos. TMGI es asignado por BM-SC y se usa para identificar un servicio portador MBMS dentro de una PLMN. El UE debe estar informado de la vinculación entre la ID de grupo PoC y TMGI antes de recibir el tráfico PoC. Por ejemplo, el enlace puede ser proporcionado por señalización RRC no dedicada, es decir, difusión de información del sistema, señalización en el plano de datos, o por regla de mapeo acordada. Además, el UE debe ser informado para monitorizar qué g-RNTI, es decir, el enlace entre g-RNTI y TMGI. Dicha información de enlace también se puede notificar al UE a través de la señalización RRC (por ejemplo, difusión de información del sistema) o mediante una regla de mapeo acordada.

20 Para la robustez de la transmisión de radio, puede considerarse la transmisión repetitiva de la capa PHY. Para permitir la transmisión repetitiva por un número fijo de veces, se requiere soporte adicional de eNB para distinguir entre el portador de multidifusión PoC y el portador de multidifusión MBMS para que se pueda aplicar el comportamiento de transmisión repetitiva. Además de distribuir la transmisión repetitiva en el dominio del tiempo, la transmisión repetitiva se puede realizar en diferentes recursos del dominio de la frecuencia.

25 Para adoptar el mecanismo HARQ, se utiliza un canal de retroalimentación común para la detección de encendido y apagado, especialmente para datos PoC tolerantes al retardo. Para ACK PoC UE, no se hace nada. Para NACK PoC UE, la energía se transmite en un recurso configurado. Se determina un umbral adecuado considerando la cancelación de la señal debido a la interferencia destructiva entre la señalización NACK múltiple. El recurso de retroalimentación se informa implícitamente ya que la identidad del UE es desconocida para eNB. Para el canal de retroalimentación común, el número de proceso HARQ debe tener todos el mismo ID de proceso de la retrasmisión de PoC, o debe administrarse de una manera que indique el proceso HARQ específico para la redifusión de PoC. Por ejemplo, se puede usar un proceso HARQ dedicado similar a un canal de difusión.

30 La figura 17 ilustra una realización de transmisión de radio de multidifusión de celda. En el paso 1711, el UE 1701 ya pertenece a un grupo de PoC, y ya se ha establecido un portador de EPS de unidifusión para la comunicación de grupo. En el paso 1712, el UE 1701 recibe la información de acceso requerida desde la red. La información de acceso comprende información requerida para recibir la multidifusión de tráfico PoC, por ejemplo, TMGI correspondiente al grupo PoC y la QoS del portador. La información de acceso también incluye la configuración del portador de MBMS, que se transmite de manera similar a la del tráfico de MBMS. En el paso 1713, el UE 1701 recibe la señalización del identificador de radio (g-RNTI) y el mapeo entre el TMGI y el g-RNTI. En el paso 1714, el UE 1701 aplica la configuración del portador de MBMS y se prepara para adquirir el tráfico PoC DL dirigido al PDCCH codificado con el g-RNTI recibido. Para los UE con ambos portadores de unidifusión y MBMS, puede monitorizar su tráfico PoC a través del portador de unidifusión original o el portador de MBMS recientemente establecido o ambos. El tráfico PoC se entrega desde el portador de unidifusión o el portador de MBMS, pero no al mismo tiempo desde ambos portadores. El UE 1701 no está configurado con un canal de retroalimentación para HARQ, RLC ARQ, ROHC en el portador MBMS, el UE aplicará un método de recepción de radio diferente según el mensaje de configuración (por ejemplo, número de transmisión repetitiva). En el paso 1715, debido a que el UE 1701 puede o no saber qué portador se utiliza para entregar su tráfico PoC durante un momento dado, el UE 1701 desmultiplexa el tráfico PoC DL recibido del portador MBMS o del portador de unidifusión en el mismo puerto de aplicación para la comunicación grupal.

35 Se puede ver que con el soporte EPC adecuado, se pueden usar simultáneamente tres métodos de entrega para la entrega de tráfico PoC: unidifusión de radio, difusión de celda y multidifusión de celda. Desde la perspectiva del UE, el tráfico PoC DL de los tres medios se desmultiplexa al mismo puerto de aplicación. Para el método de multidifusión de celda, se puede lograr la reducción de señalización para la programación dinámica del tráfico PoC DL. En un aspecto novedoso, se utiliza un g-RNTI común para la programación de tráfico PoC DL para diferentes grupos de PoC dentro de una celda. Además, para la reducción de espacio de PDCCH, el recurso UL PUSCH también puede otorgarse a través del g-RNTI común para múltiples UE de los grupos PoC.

40 La figura 18 ilustra un método para compartir PDCCH entre los UE de PoC para la planificación del tráfico PoC DL. En la red 1810 LTE, los UE de un grupo pertenecen al grupo 1 de PoC, y los UE de otro grupo pertenecen al grupo 2 de PoC. Ambos UE de grupo PoC son atendidos por el mismo eNB 1812. Para la multidifusión de tráfico PoC DL, el EPC establece el portador 1 MBMS para que el tráfico PoC DL se entregue al grupo 1 PoC, y el portador 2 MBMS para el

tráfico PoC DL se entregue al grupo 2 PoC. En la multidifusión de celda RAN, eNB 1812 programa dinámicamente el tráfico de PoC DL al grupo 1 de PoC y al grupo 2 de PoC utilizando g-RNTI-1 y g-RNTI-2 respectivamente. Como resultado, los UE del grupo 1 PoC monitorizan el PDSCH y adquieren el tráfico PoC DL dirigido al PDCCH codificado con g-RNTI-1, y los UE del grupo PoC monitorizan el PDSCH y adquieren el tráfico PoC DL dirigido al PDCCH codificado con el g-RNTI-2.

En la red 1820 LTE, los UE de un grupo pertenecen al grupo 1 de PoC, y los UE de otro grupo pertenecen al grupo 2 de PoC. Ambos UE de grupo PoC son atendidos por el mismo eNB 1822. Para la multidifusión de tráfico PoC DL, el EPC establece el portador 1 MBMS para que el tráfico PoC DL se entregue al grupo 1 PoC, y el portador 2 MBMS para el tráfico PoC DL se entregue al grupo 2 PoC. El portador 1 de MBMS está asociado con TMGI-1 y el portador 2 de MBMS está asociado con TMGI-1. En la multidifusión de celda RAN, eNB 1822 programa dinámicamente el tráfico de PoC DL al grupo 1 de PoC y al grupo 2 de PoC usando un g-RNTI común. Como resultado, los UE del grupo 1 PoC monitorizan el PDSCH y adquieren el tráfico PoC DL dirigido al PDCCH codificado con el g-RNTI común, y encuentran su tráfico PoC buscando el subencabezado de la PDU MAC que coincida con el identificador TMGI-1. De manera similar, los UE del grupo 2 de PoC monitorizan el PDSCH y adquieren el tráfico de PoC DL dirigido al PDCCH codificado con el mismo g-RNTI común, y encuentran su tráfico de PoC buscando el subencabezado de la PDU MAC que coincida con el identificador TMGI-2.

Para una mayor reducción de espacio del PDCCH, el recurso PUSCH de enlace ascendente del UE también se puede otorgar a través de un g-RNTI común. Como se muestra en la casilla 1830, se utilizan g-RNTI sobresalientes para cada grupo PoC, por ejemplo, g-RNTI-1 para el grupo 1 PoC y g-RNTI-2 para el grupo PoC 2. Para cada UE individual, el subencabezado de MAC lleva el enlace C-RNTI de UE a la concesión UL correspondiente. Por otro lado, como se muestra en el recuadro 1840, se utiliza un solo g-RNTI para todos los grupos PoC. Para cada UE individual, el subencabezado de MAC lleva el C-RNTI de cada UE que se enlaza a la concesión UL correspondiente.

La figura 19 es un diagrama de flujo de difusión eficiente de recursos de radio para el tráfico de multidifusión PoC de acuerdo con un aspecto novedoso. En el paso 1901, un UE establece un portador de EPS de unidifusión en una red LTE para la comunicación de grupo. El UE pertenece a un grupo de comunicación que tiene un ID de grupo. En el paso 1902, el UE recibe información de acceso desde la red para monitorizar un portador de MBMS de multidifusión para recibir tráfico de multidifusión de DL de la comunicación del grupo de DL. En el paso 1903, el UE supervisa y multiplexa el tráfico DL recibido desde el portador de multidifusión o desde el portador de unidifusión a una aplicación de comunicación de grupo único. En una realización, el UE recibe la comunicación del grupo DL en subtramas MBSFN difundidos en una celda de servicio. En otra realización, el UE recibe la comunicación del grupo DL mediante la supervisión de un PDCCH codificado por un g-RNTI.

Método de continuidad del servicio de multidifusión PoC

Para la multidifusión de tráfico PoC, se requiere la administración de movilidad del grupo PoC UE en el lado de la red para que el tráfico PoC pueda enrutarse adecuadamente a los eNB relevantes. Si la movilidad del grupo PoC no se gestiona en la red central, el portador de multidifusión PoC no se puede entregar a una nueva celda objetivo en caso de eventos de traspaso. Después de recibir un comando de traspaso (HO), un PoC UE puede solicitar volver a la distribución de unidifusión de tráfico PoC. En el momento en que PoC UE recibe el comando HO, es probable que el canal sea demasiado malo para una comunicación confiable, lo que provoca la interrupción del servicio PoC. Debido a que es muy probable que el PoC UE solicite volver a la distribución de unidifusión solo después de la recepción del comando de traspaso, el tiempo de interrupción del servicio PoC es mayor que el de la llamada de voz normal. Se puede evitar una interrupción de servicio tan larga de la multidifusión de tráfico PoC DL durante el traspaso. Por ejemplo, se aplica una cobertura de radio de multidifusión PoC DL más pequeña para la terminación temprana de la distribución de multidifusión en el borde de la celda. La terminación temprana de la multidifusión PoC DL se desencadena por los eventos de medición RRC. Además, la continuidad del servicio PoC se mantiene seleccionando la celda objetivo adecuada en el caso de traspaso.

La figura 20 ilustra un método para evitar la interrupción prolongada del servicio de la multidifusión de tráfico PoC durante el traspaso en la red LTE 2000. En el ejemplo de la figura 20, UE 2021 pertenece a un grupo PoC y recibe inicialmente el tráfico PoC entregado por eNB 2012 desde un portador MBMS. Más adelante, UE 2021 abandona el área de cobertura de MBMS y se entrega a eNB 2011. Si el UE 2021 solicita cambiar al portador de unidifusión para la entrega de tráfico PoC después de la transferencia, la interrupción del servicio PoC es muy larga. Por lo tanto, de acuerdo con un aspecto novedoso, el UE 2021 solicita cambiar el tráfico PoC desde el portador de MBMS al portador de unidifusión antes de que se produzca el traspaso. La figura 20 ilustra un límite de celda 2031 y un límite de cobertura de MBMS 2041 y un orificio 2051 de cobertura de MBMS. La interrupción del servicio debido a un orificio de cobertura de MBMS y debido a dejar una cobertura de MBMS es insoportable. En una realización, para remediar la interrupción prolongada del servicio debido a la finalización tardía de la multidifusión PoC, el límite 2014 de cobertura MBMS se define como una cobertura de radio para la multidifusión de tráfico PoC DL que es más pequeña que la cobertura 2031 de celda. PoC UE fuera de la cobertura de MBMS debe solicitar volver a cambiar para unidifusión de tráfico. La cobertura de radio más pequeña está diseñada para que el UE de PoC vuelva a la distribución de unidifusión antes de que se reciba el comando de traspaso. La restricción de la cobertura de radio para el tráfico de PoC DL se puede

lograr limitando la potencia de transmisión de DL y/o un esquema de codificación y modulación un poco más agresivo para la señal de radio MBMS en comparación con la señal de radio de unidifusión.

La figura 21 ilustra una realización de terminación anticipada de tráfico de multidifusión PoC. En el paso 2111, se establece un portador de EPS de unidifusión para el UE 2101 para el tráfico PoC en una celda 2102 fuente. En el paso 2112, la red configura un portador de MBMS de multidifusión para la multidifusión de tráfico PoC en la celda de origen 2102. El UE 2101 está entonces listo para monitorizar el portador MBMS para la multidifusión de tráfico PoC DL. En el paso 2113, el UE 2101 realiza mediciones de señal de radio según lo configurado por la red. En el paso 2114, el UE 2101 detecta que se está aproximando a un límite de cobertura MBMS, que se define como el límite de radio para la multidifusión de tráfico PoC. El UE debería poder saber cuándo se aproxima al límite de la celda. Por ejemplo, el UE 2101 puede usar el evento de medición relacionado con RRC HO que dispara la predicción que es muy probable que el UE esté alrededor del borde de la celda. Por ejemplo, los eventos de medición RRC relacionados con HO incluyen eventos A2/A3/A5/A6/B2. Junto con el conocimiento de que la intensidad de la señal de MBMS disminuye, el UE sabe que está alrededor del límite de cobertura de MBMS, en lugar de un orificio de cobertura de MBMS normal. El UE 2101, por lo tanto, solicita volver a conmutar para unidifusión de tráfico en el paso 2115. Más adelante, en el paso 2116, el UE 2101 realiza el procedimiento de traspaso y los traspasos a una celda 2103 objetivo. Debido a que el UE cambia a tráfico unidifusión antes de recibir el comando de traspaso, el tiempo de interrupción del servicio PoC se reduce.

La figura 22 ilustra una realización de soporte de continuidad de servicio de multidifusión PoC. En el paso 2211, se establece un portador de EPS de unidifusión para el UE 2201 para el tráfico PoC en una celda 2202 fuente. En el paso 2212, la red configura un portador de MBMS de multidifusión para la multidifusión de tráfico PoC en la celda 2202 fuente. En el paso 2213, el UE 2201 aplica la configuración del portador de MBMS y supervisa el tráfico PoC DL desde el portador de MBMS de multidifusión. En el paso 2214, el UE 2201 recibe información del sistema (por ejemplo, SIB 15) difundida en la celda 2202. La información del sistema en SIB 15 proporciona la información de disponibilidad del servicio MBMS en las celdas vecinas. En el modo inactivo de RRC, el UE puede usar esta información para la reelección de celda (es decir, seleccionar celdas con servicio MBMS para la posibilidad de continuidad del servicio de multidifusión PoC).

En el modo conectado RRC, el UE puede usar esta información y enviar una indicación a su eNB de servicio, su celda objetivo preferida para el traspaso (celdas con servicios MBMS para la continuidad del servicio de multidifusión PoC). Por ejemplo, en el paso 2215, el UE 2201 envía una indicación de interés MBMS a la red. En el paso 2216, el UE 2201 se entrega a una celda 2203 objetivo preferida en base a su indicación de interés de MBMS. En el paso 2217, el equipo UE 2201 continúa monitorizando el portador de MBMS de multidifusión en la celda 2203 objetivo si el servicio de MBMS está disponible. Sin embargo, en caso de que no haya servicios MBMS en las celdas vecinas, entonces el UE 2201 solicita cambiar el tráfico de PoC desde el portador de MBMS al portador de unidifusión para la continuidad del servicio (paso 2221). En el paso 2222, el UE 2201 realiza el procedimiento de traspaso para traspasar a la celda 2203 objetivo. En el paso 2223, se establece un portador de EPS de unidifusión para el UE 2201 en la celda 2203 objetivo para recibir tráfico PoC.

La figura 23 es un diagrama de flujo de un método para soportar la continuidad del servicio de multidifusión PoC de acuerdo con un aspecto novedoso. En el paso 2301, un UE estableció un portador de EPS de unidifusión en una red LTE para la comunicación de grupo. El UE pertenece a un grupo de comunicación que tiene un ID de grupo de comunicación. En el paso 2302, el UE recibe información de acceso desde la red para monitorizar el tráfico de multidifusión DL del grupo de comunicación basándose en una decisión de multidifusión. En el paso 2303, el UE monitoriza un portador de MBMS de multidifusión para recibir el tráfico de multidifusión de DL. El portador de MBMS de multidifusión está asociado con un TMGI, y el TMGI está asociado con el ID de grupo de comunicación. En una realización, la información de acceso comprende información de mapeo entre el TMGI y la ID del grupo de comunicación. Para reducir el tiempo de interrupción del servicio PoC y para mantener la continuidad del servicio PoC, hay varios escenarios. En el paso 2304 (escenario 1), el UE solicita cambiar el tráfico de multidifusión DL del portador de MBMS al portador de unidifusión al detectar que el UE se está aproximando a un límite de cobertura de MBMS. En el paso 2305 (escenario 2), el UE transmite una indicación de celdas objetivo preferidas a la red antes de realizar un procedimiento de traspaso y, de ese modo, mantener la continuidad del servicio de la comunicación de grupo. La indicación puede basarse en la información de disponibilidad del servicio MBMS de las celdas vecinas difundidas en SIB 15. En el paso 2306 (escenario 3), el UE se encuentra en modo inactivo RRC y perdió el tráfico de multidifusión DL debido a un orificio de cobertura MBMS. El UE luego solicita el establecimiento de RRC con una nueva causa para la comunicación de grupo contenida en el mensaje de solicitud de RRC. El beneficio es que cuando la red está congestionada, la red puede descargar el tráfico del portador de unidifusión al portador de MBMS pronto (después de que el UE salga del orificio de cobertura de MBMS) y el recurso de unidifusión se libere para otros UE. Siguiendo esta lógica, la red debe servir a un UE con prioridad al recibir una solicitud de conexión con tal causa.

Método de recepción en modo inactivo del RRC para el tráfico PoC

Mantener a los UE en modo conectado sin transmisión de datos no siempre se ve favorecido debido al consumo de energía del UE. En EUTRA, la operación DRX en modo conectado se puede utilizar para ahorrar energía. Sin embargo, los reportes de CQI, la configuración de SRS, etc. siguen causando un consumo de energía adicional en comparación

con el modo inactivo. Por lo tanto, es beneficioso habilitar la recepción de tráfico PoC en modo inactivo desde el ahorro de energía y la perspectiva de latencia de configuración de llamadas. Para el tráfico PoC UL, el UE debe estar en modo conectado de todos modos. Con la recepción en modo inactivo, la latencia de configuración de llamada se experimenta en un extremo (lado UL) solo para establecer la conexión UL RRC. En el modo de difusión MBMS, la recepción del modo RRC_IDLE es posible. En un aspecto novedoso, el tráfico PoC DL se entrega a través del servicio EPS MBMS en la red central. EPS utiliza el modo de difusión de MBMS y los UE de PoC en modo RRC_IDLE se pueden configurar para monitorizar el tráfico de PoC en los portadores de MBMS. Para la recepción en modo RRC_IDLE se puede usar la difusión de celda que utiliza la transmisión de radio LTE MBSM y la multidifusión de celda que utiliza la transmisión de radio de programación dinámica LTE. En el caso de la difusión PoC UL desde un UE, el UE debe ingresar al modo RRC_Connected antes de la difusión PoC UL.

La figura 24 ilustra una realización de la recepción en modo inactivo de soporte de tráfico PoC. En el paso 2411, se establece un portador EPS de unidifusión para el UE 2401 para el tráfico PoC UL. En el paso 2412, la red configura un portador de MBMS de multidifusión para la multidifusión de tráfico PoC DL. En el paso 2413, el UE 2401 aplica la configuración del portador MBMS y monitoriza el tráfico PoC DL desde el portador MBMS de multidifusión. En el paso 2414, el UE 2401 entra en el modo RRC_IDLE. Como resultado, se libera la parte portadora de radio del portador EPS de unidifusión. El UE 2401 continúa monitorizando el portador MBMS para el tráfico PoC DL en modo RRC_IDLE. En una realización, la transmisión de radio EPS MBMS para difundir tráfico PoC DL en celdas seleccionadas se puede reutilizar. Como resultado, el UE 2401 recibe el tráfico PoC DL en las tramas MBSFN emitidas en su celda difundidas. En el paso 2415, el UE 2401 recibe información del sistema (por ejemplo, SIB 15) difundida en la red. La información del sistema en SIB 15 proporciona la información de disponibilidad del servicio MBMS de las celdas vecinas.

En el paso 2421 (escenario #1), el UE 2401 realiza la reelección de celda (es decir, selecciona celdas con servicio MBMS para la posibilidad de continuidad del servicio de multidifusión PoC) en base a la información del sistema en SIB 15. El UE 2401 puede optar por acampar en una nueva celda de difusión de tráfico PoC DL y continuar la recepción de tráfico PoC DL en modo inactivo. En el paso 2422 (escenario #2), el UE 2401 detecta que está dejando la cobertura de MBMS. En el paso 2423, el UE 2401 ingresa en el modo RRC_Connected y solicita recuperar la parte del portador de radio del portador EPS de unidifusión para el tráfico PoC. Por ejemplo, el UE 2401 realiza la actualización del área de seguimiento (TAU) para solicitar la recuperación del portador de radio. En el paso 2424 (escenario #3), el UE 2401 encuentra un orificio de cobertura de MBMS. En el paso 2425, el UE 2401 realiza el establecimiento de RRC con una nueva causa de comunicación de grupo. El UE 2401 reanuda la transmisión de unidifusión en el paso 2426 después del establecimiento de RRC. Más adelante, cuando el UE 2401 está fuera del orificio de cobertura MBMS, en el paso 2427, el UE 2401 conmuta el tráfico PoC del portador de unidifusión al portador de MBMS, de modo que el portador de unidifusión se libera para otros UE si la red está congestionada.

Además de reutilizar la transmisión de radio EPS MBMS para difundir tráfico PoC DL para soportar la recepción en modo inactivo, el mecanismo de programación dinámica EUTRAN para entregar tráfico PoC DL a un grupo de los UE PoC también se puede reutilizar para soportar la recepción en modo inactivo. En EUTRAN, el tráfico de unidifusión de radio es codificado por un C-RNTI específico de UE. Al igual que el tráfico PoC, se puede informar al grupo de los UE de PoC para que monitoricen la asignación de programación codificada por un g-RNTI específico del grupo en modo inactivo. Dado que EPS MBMS no soporta la gestión de movilidad del UE, eNB no tiene conocimiento de cuándo el UE se retira de la cobertura. Para aplicaciones donde el tráfico PoC se vuelve irrelevante cuando el UE se mueve fuera de cierta área, la recepción en modo inactivo todavía es posible. Para la recepción en modo inactivo, los UE de PoC deben primero adquirir la información necesaria antes de realizar la recepción en modo inactivo. Por ejemplo, la información necesaria incluye cual g-RNTI monitoriza. Los UE de PoC pueden adquirir la información necesaria a través de la señalización RRC dedicada mientras que el UE está en modo RRC_Connected, o a través de la señalización RRC no dedicada mientras que el UE está en modo RRC_IDLE.

La figura 25 ilustra una realización de monitorizar el tráfico PoC en modo RRC_IDLE. Cuando se utiliza la programación dinámica para el tráfico PoC DL, la asignación de programación (PDCCH) codificada por g-RNTI para el tráfico PoC DL se puede proporcionar dentro del espacio de búsqueda común para reducir los intentos de descodificación de PDCCH ciegos del UE en modo inactivo. Esto es similar a la asignación de programación para mensaje de radiomensajería dado. Además, el ciclo de monitorización para g-RNTI se puede alinear con el radiomensajería para ahorrar energía. Como se ilustra en la parte izquierda de la figura 25, en el modo RRC_IDLE, tanto el RNTI de grupo como el RNTI de radiomensajería se monitorizan durante el período de ENCENDIDO del mismo ciclo de radiomensajería. El ciclo de radiomensajería se ajusta para lograr una compensación entre la latencia del plano de datos PoC y el consumo de energía del UE. Para la optimización, una vez que se recibe el tráfico PoC DL en modo inactivo, el UE debe mantener la supervisión del grupo RNTI durante un período de tiempo fijo, como se muestra en la parte derecha de la figura 25. Esto se debe a que el tráfico de comunicación de grupo puede ser en ráfagas dependiendo del tipo de tráfico, y es probable que el UE reciba más tráfico de comunicación de grupo durante el período de encendido extendido en la detección de tráfico. Con la recepción en modo inactivo, la red no tiene idea cuando el UE se mueve fuera del área de servicio actual para el tráfico PoC DL. Esto genera pérdidas cuando ya no hay ningún UE interesado en el tráfico PoC DL. Para resolver este problema, el UE puede realizar la actualización del área de seguimiento (TAU) cuando se mueve fuera del área de servicio. La red central puede decidir si detener la difusión de PoC a un área determinada según la información.

La figura 26 es un diagrama de flujo de un método para admitir la recepción en modo inactivo para el tráfico PoC de acuerdo con un aspecto novedoso. En el paso 2601, un UE estableció un portador de EPS de unidifusión en una red LTE para la comunicación de grupo. El UE pertenece a un grupo de comunicación que tiene un ID de grupo de comunicación. En el paso 2602, el UE recibe información de acceso desde la red para monitorizar el tráfico de multidifusión DL del grupo de comunicación basándose en una decisión de multidifusión. En el paso 2603, el UE monitoriza un portador de MBMS de multidifusión para recibir el tráfico de multidifusión de DL. El portador de MBMS de multidifusión está asociado con un TMGI, y el TMGI está asociado con el ID de grupo de comunicación. En una realización, la información de acceso comprende información de mapeo entre el TMGI y la ID del grupo de comunicación. En el paso 2604, el UE ingresa en el modo RRC_IDLE mientras continúa monitorizando el portador MBMS para recibir el tráfico de multidifusión DL. En una realización, el UE recibe la comunicación del grupo DL en subtramas MBSFN difundidas en una celda acampada. En otra realización, recibe la comunicación del grupo DL a través de la supervisión de un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) dirigido a un RNTI de grupo.

Aunque la presente invención se ha descrito en relación con ciertas realizaciones específicas con fines de instrucción, la presente invención no está limitada a las mismas. Por consiguiente, pueden practicarse diversas modificaciones, adaptaciones y combinaciones de diversas características de las realizaciones descritas sin apartarse del alcance de la invención como se expone en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:

5 establecer (2301) un servicio de paquete evolucionado unidifusión, EPS, portador por un equipo de usuario, UE, (2021) en una red (2000) LTE para comunicación de grupo, en donde el UE (2021) pertenece a un grupo de comunicación que tiene una ID de grupo;

recibir (2302) información de acceso desde la red (2000) para monitorizar el tráfico de multidifusión DL de la comunicación del grupo DL;

monitorizar (2303) un portador de servicio difusión Multidifusión multimedia Multidifusión, MBMS, para recibir el tráfico de multidifusión DL del portador de MBMS de multidifusión;

10 solicitar (2304) por el UE (2021) que cambie el tráfico de multidifusión DL del portador de MBMS de multidifusión al portador de EPS de unidifusión al detectar que el UE (2021) se está aproximando a un límite (2041) de cobertura de MBMS,

caracterizado porque

15 el UE solicita cambiar el tráfico de multidifusión DL del portador de MBMS de multidifusión al portador de EPS de unidifusión antes de que se produzca el traspaso, en función del límite de cobertura (2041) de MBMS aplicado por una estación base en servicio que está configurada para ser más pequeña que un límite (2031) de cobertura de celda proporcionado por la estación base de servicio.

2. El método de la reivindicación 1, en el que

20 solicitar (2304) conmutar el tráfico de multidifusión DL del portador de MBMS de multidifusión al portador de EPS de unidifusión se basa en un disparador de evento de medición relacionado con el traspaso de RRC que indica que el UE (2021) se está aproximando a un límite (2031) de cobertura de celda

3. El método de la reivindicación 1, en el que

25 solicitar (2304) cambiar el tráfico de multidifusión DL del portador de MBMS de multidifusión al portador de EPS de unidifusión se basa en una intensidad de señal de MBMS disminuida que indica que el UE (2021) se está aproximando al límite (2041) de cobertura de MBMS.

4. El método de la reivindicación 1, en el que el límite (2041) de cobertura de MBMS más pequeño se logra limitando una potencia de difusión o un esquema de modulación y codificación agresivos, MCS.

5. El método de la reivindicación 1, en el que el UE (2021) continúa utilizando el portador de MBMS si una celda objetivo soporta servicios de MBMS basándose en la información de disponibilidad del servicio de MBMS.

30 6. El método de la reivindicación 1, en el que la solicitud (2304) para conmutar el tráfico de multidifusión DL del portador de MBMS de multidifusión al portador de EPS de unidifusión se lleva a cabo por el UE (2021) cuando no hay servicios de MBMS en las celdas vecinas.

7. Un equipo de usuario, UE, (201) que comprende:

35 un módulo (222) de configuración adaptado para establecer un portador de servicio de paquete evolucionado, EPS, de unidifusión en una red (2000) LTE para comunicación de grupo, en el que el UE (201) pertenece a un grupo de comunicación que tiene una ID de grupo;

un receptor (213) adaptado para recibir información de acceso desde la red (2000) para monitorizar el tráfico de multidifusión DL de la comunicación del grupo DL;

40 un módulo de comunicación (227) de grupo adaptado para monitorizar un portador de servicio de difusión Multidifusión Multimedia, MBMS, multidifusión para recibir el tráfico de multidifusión DL del portador de MBMS de multidifusión;

un transmisor (213) adaptado para enviar una solicitud para cambiar el tráfico de multidifusión DL del portador de MBMS de multidifusión al portador de EPS de unidifusión al detectar que el UE se está aproximando a un límite (2041) de cobertura de MBMS,

caracterizado porque

45 el UE está adaptado para solicitar el cambio del tráfico de multidifusión DL del portador de MBMS de multidifusión al portador de EPS de unidifusión antes de que se produzca el traspaso, según el límite (2041) de cobertura de MBMS aplicado por una estación base en servicio que se puede configurar para que sea más pequeña que una cobertura de celda Límite (2031) proporcionado por la estación base de servicio.

8. El UE de la reivindicación 7, en el que la solicitud para conmutar el tráfico de multidifusión DL desde el portador de MBMS de multidifusión al portador de EPS de unidifusión está adaptada para basarse en un desencadenante de evento de medición relacionado con el traspaso de RRC que indica que el UE se está acercando a un límite (2031) de cobertura de celda.
- 5 9. El UE de la reivindicación 7, en el que la solicitud para conmutar el tráfico de multidifusión DL del portador de MBMS de multidifusión al portador de EPS de unidifusión está adaptada para basarse en una intensidad de señal de MBMS disminuida que indica que el UE se está aproximando al límite (2041) de cobertura de MBMS.
- 10 10. El UE de la reivindicación 7, en el que el UE está adaptado para continuar usando el portador de MBMS si una celda objetivo está adaptada para soportar servicios de MBMS basándose en la información de disponibilidad del servicio de MBMS.
11. El UE de la reivindicación 7, en el que el UE está adaptado para solicitar el cambio del tráfico de multidifusión desde el portador de MBMS de multidifusión al portador de EPS de unidifusión cuando no hay servicios de MBMS en las celdas vecinas.

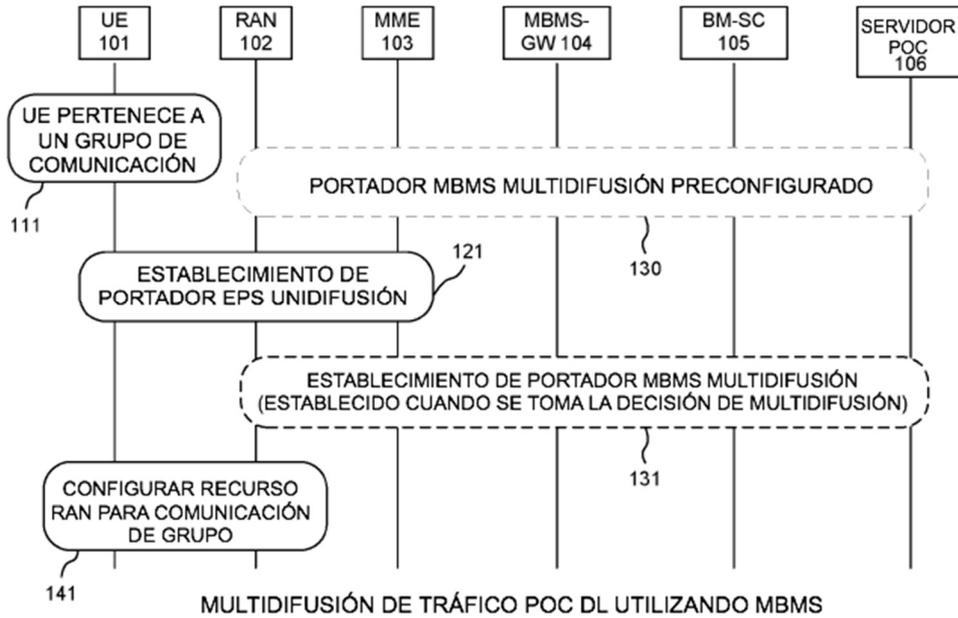


FIG. 1

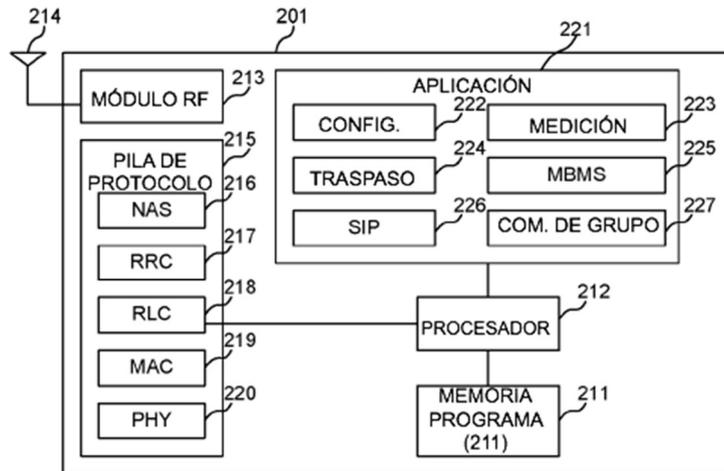
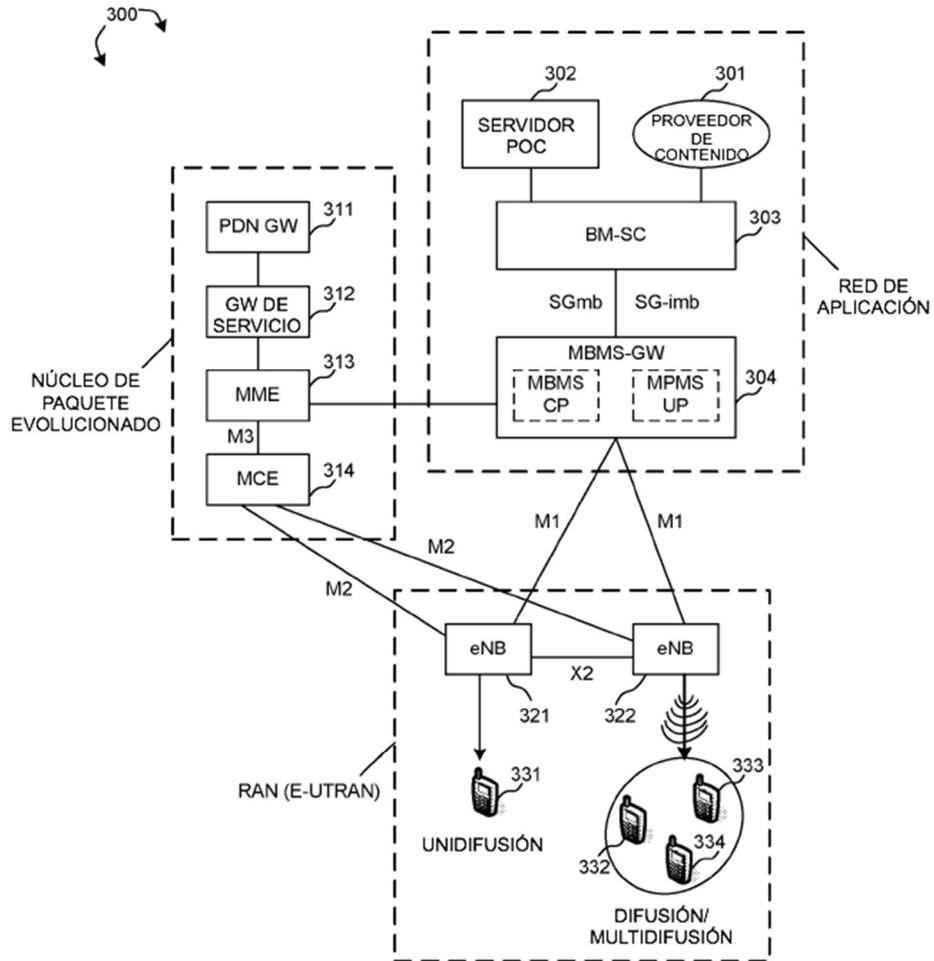
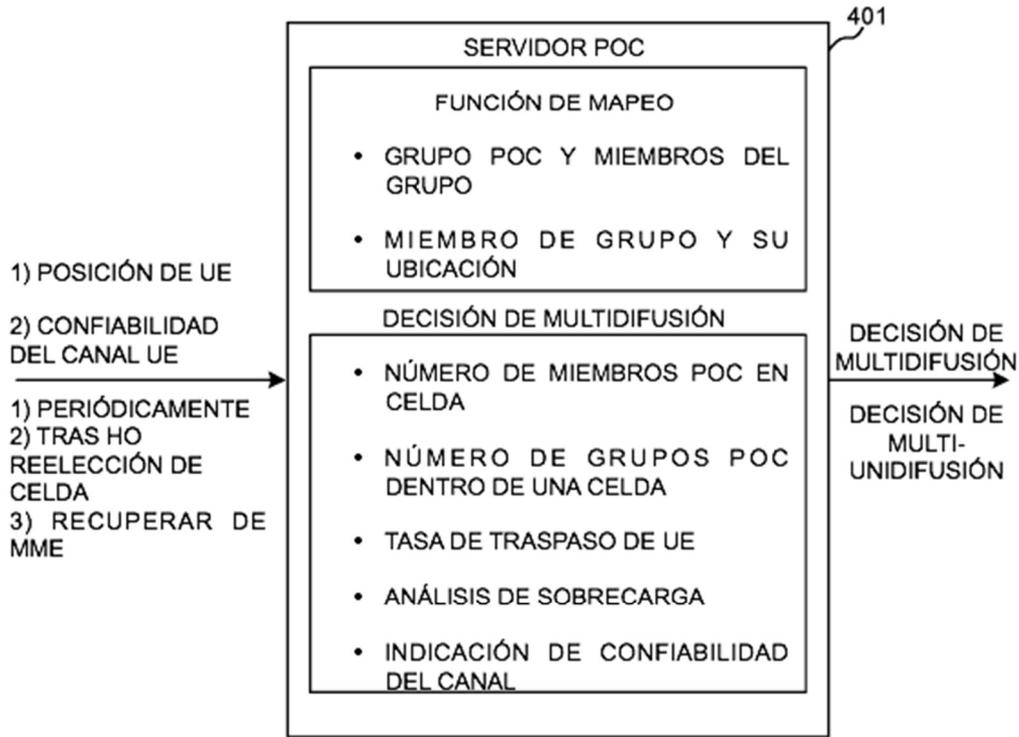


FIG. 2

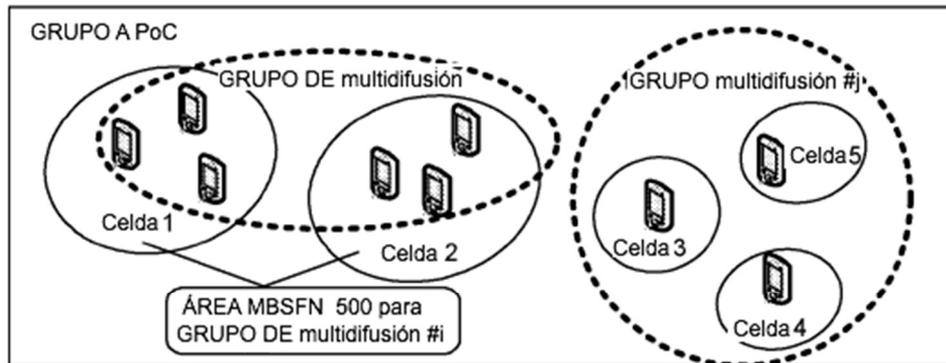


SERVIDOR POC PARA ADMINISTRACIÓN DE LA MOVILIDAD GRUPAL Y MODO DE DIFUSIÓN MBMS

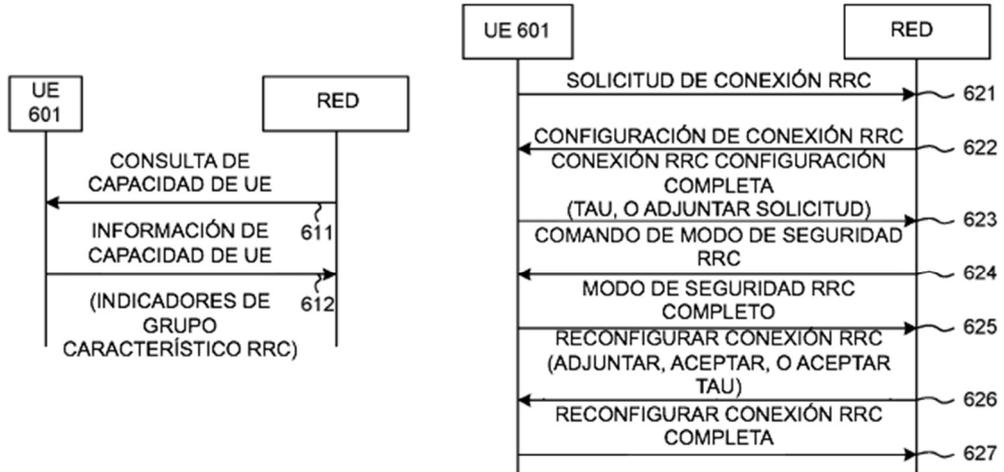
FIG. 3



SERVIDOR POC PARA MANEJO DE MOVILIDAD DE GRUPO
FIG. 4

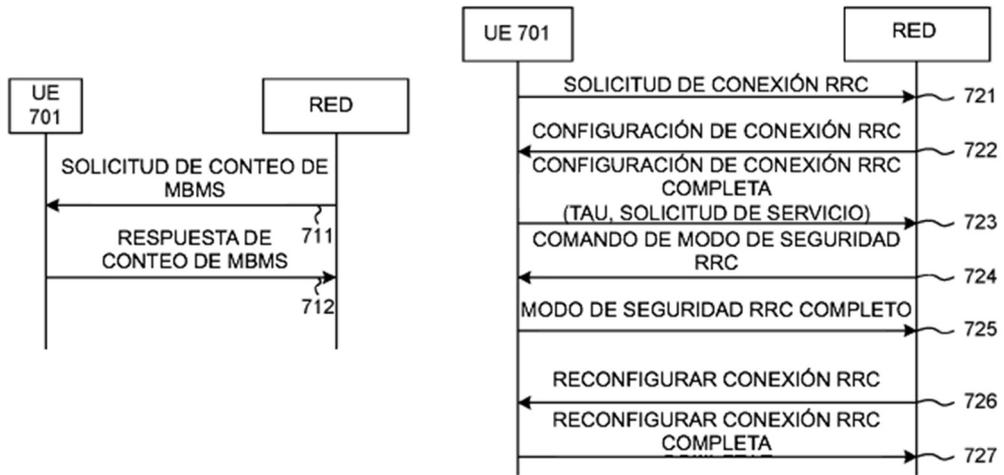


SERVIDOR POC PARA TOMAR DECISIÓN DE
 MULTIDIFUSIÓN PARA TRÁFICO POC
FIG. 5



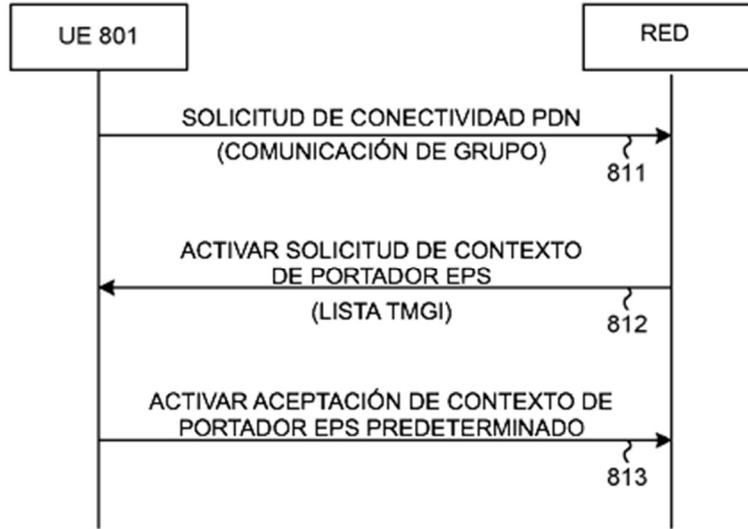
INDICACIÓN DE CAPACIDAD DE MBMS

FIG. 6

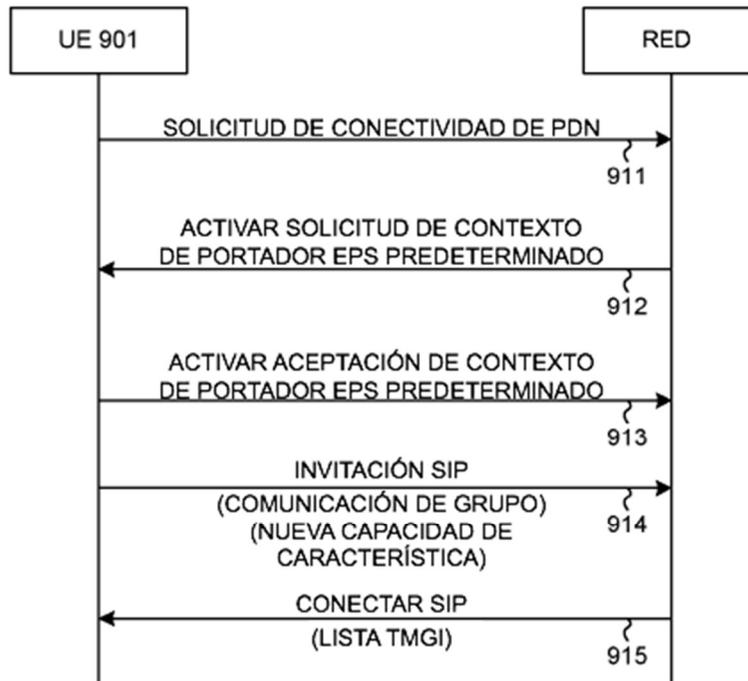


INDICACIÓN DE ESTADO DE RECEPCIÓN DE MBMS

FIG. 7



ESTABLECER PORTADOR UNIDIFUSIÓN PARA TRÁFICO POC UL
FIG. 8



ESTABLECER PORTADOR DE UNIDIFUSIÓN PARA TRÁFICO POC UL
FIG. 9

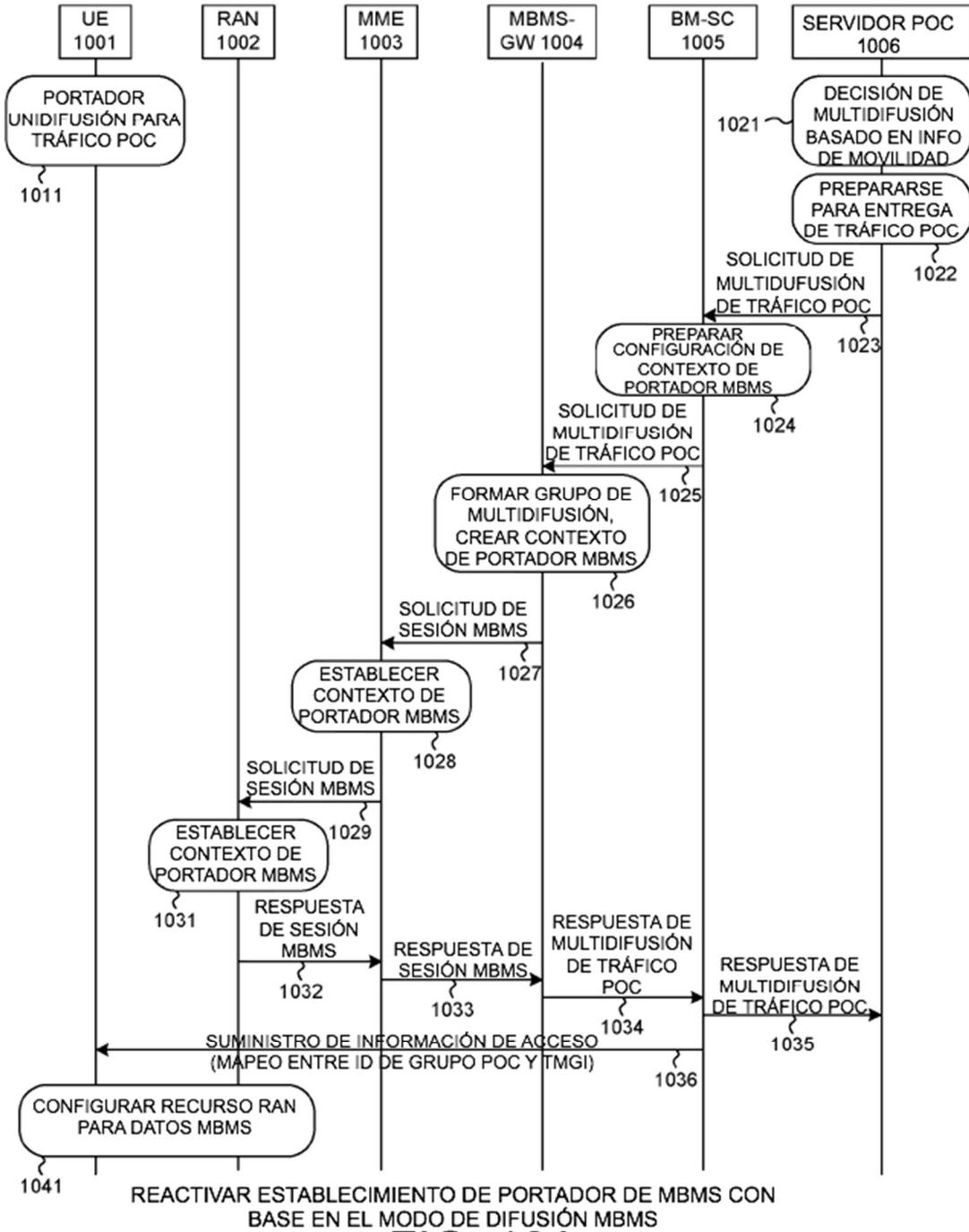
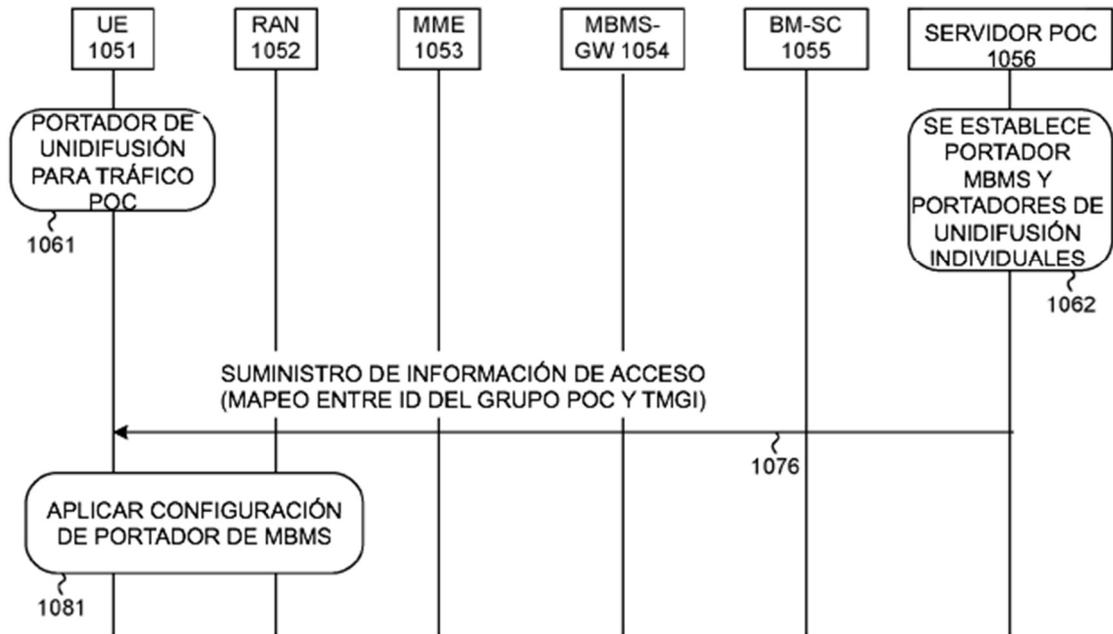
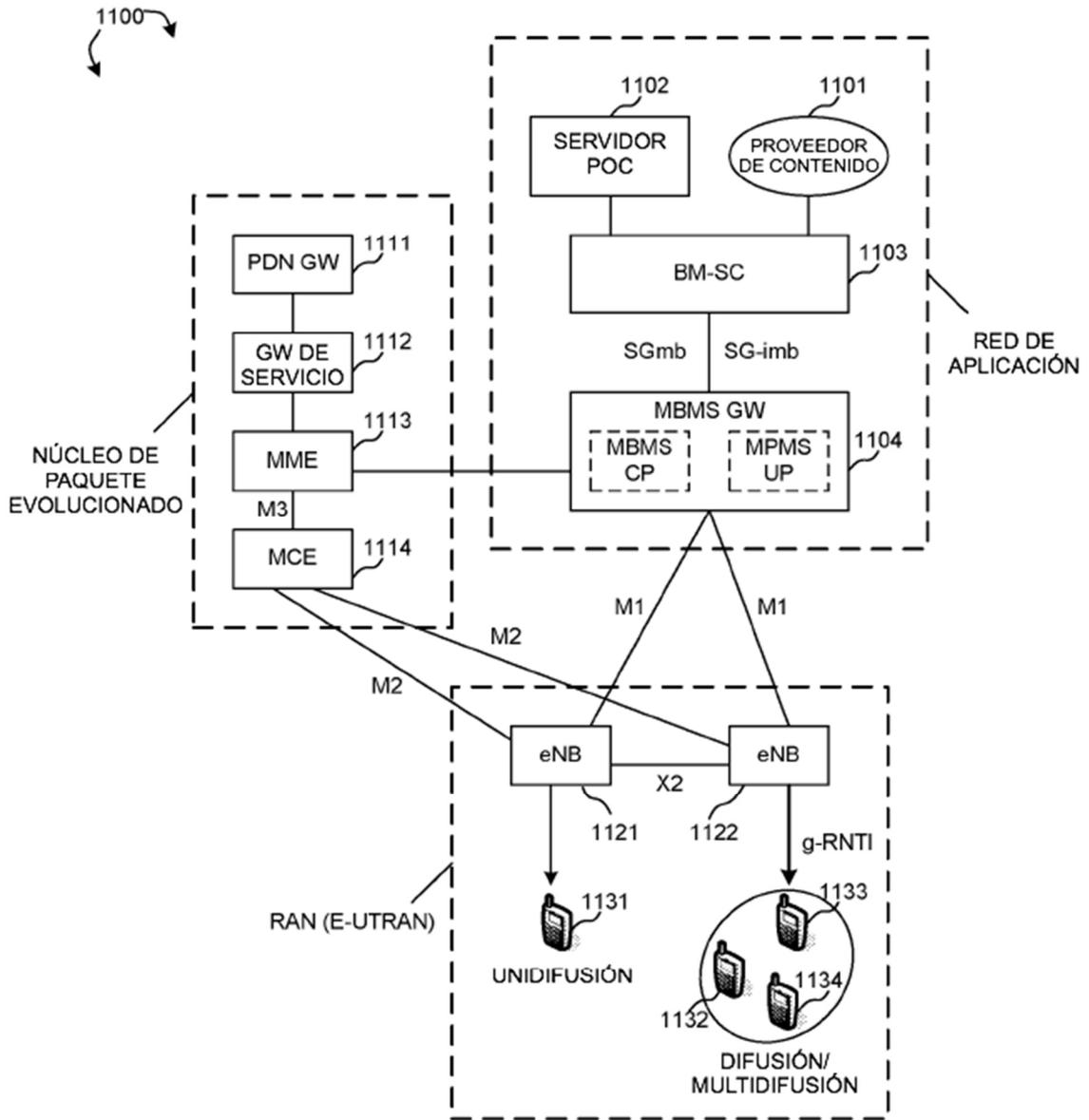


FIG. 10A



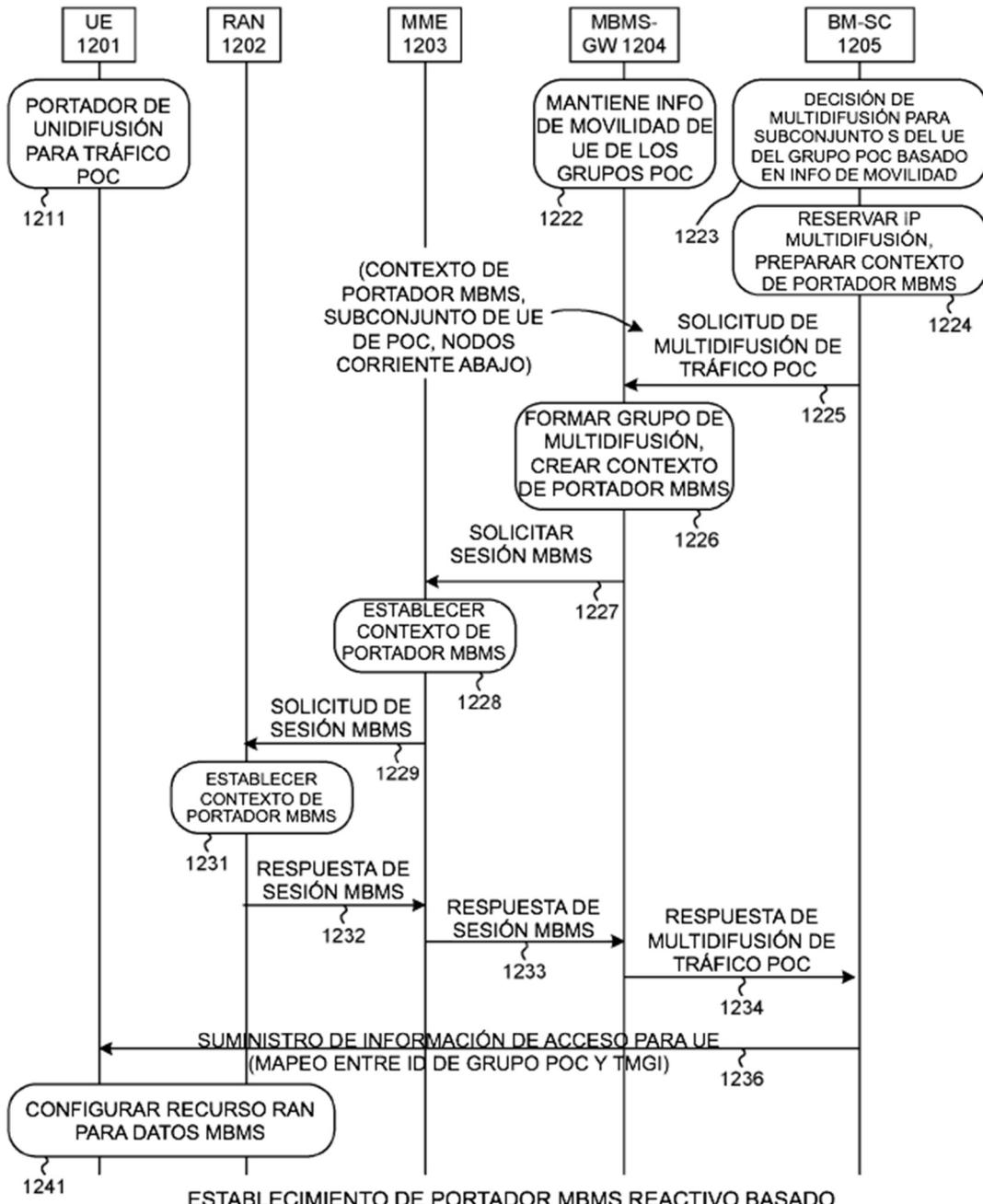
ESTABLECIMIENTO DE PORTADOR MBMS PROACTIVO CON BASE EN EL MODO DE DIFUSIÓN MBMS

FIG. 10B



PUERTA DE ACCESO MBMS PARA MANEJO DE MOVILIDAD DE GRUPO Y MODO DE MULTIDIFUSIÓN MBMS

FIG. 11



ESTABLECIMIENTO DE PORTADOR MBMS REACTIVO BASADO EN EL MODO MULTIDIFUSIÓN MBMS

FIG. 12A

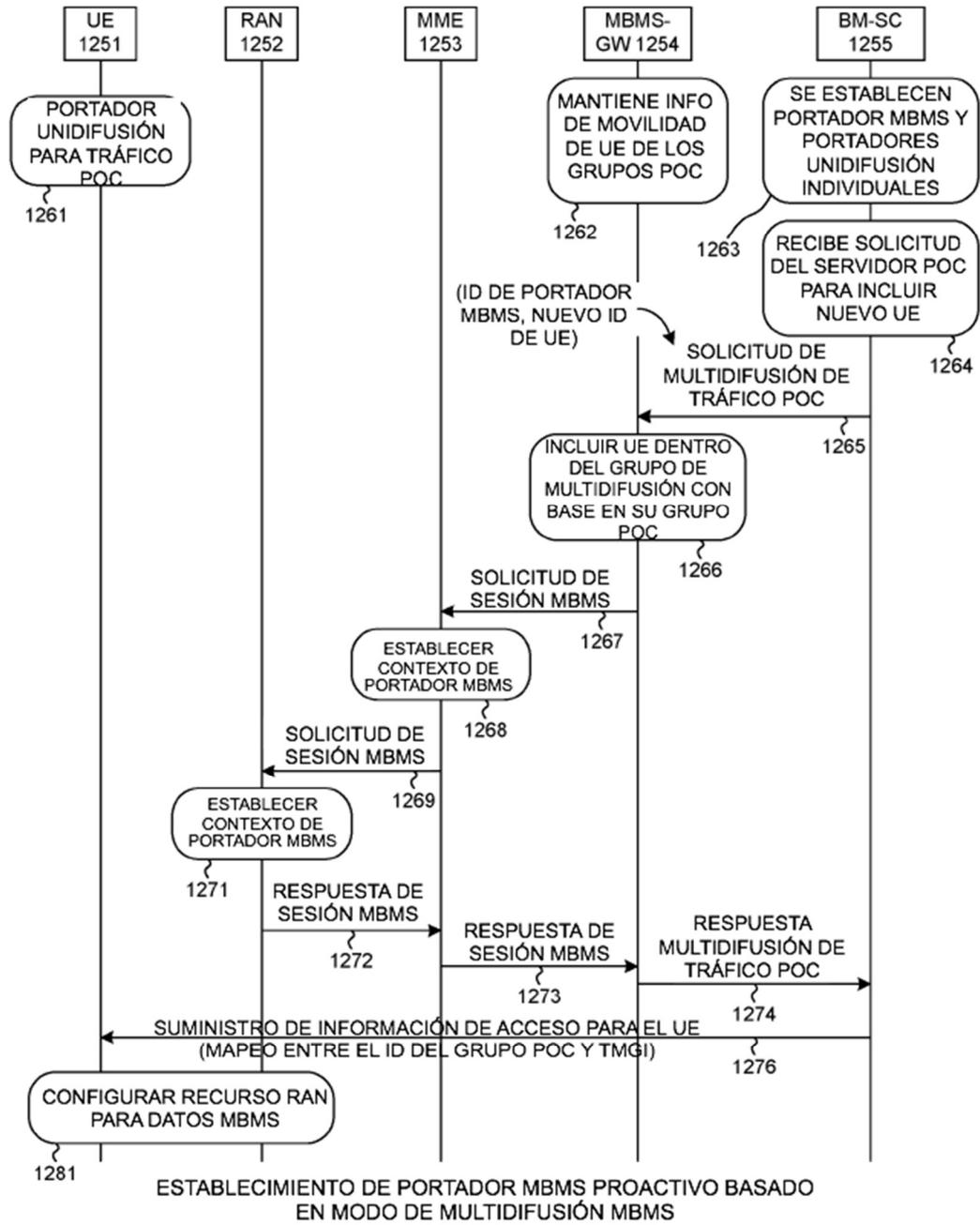


FIG. 12B

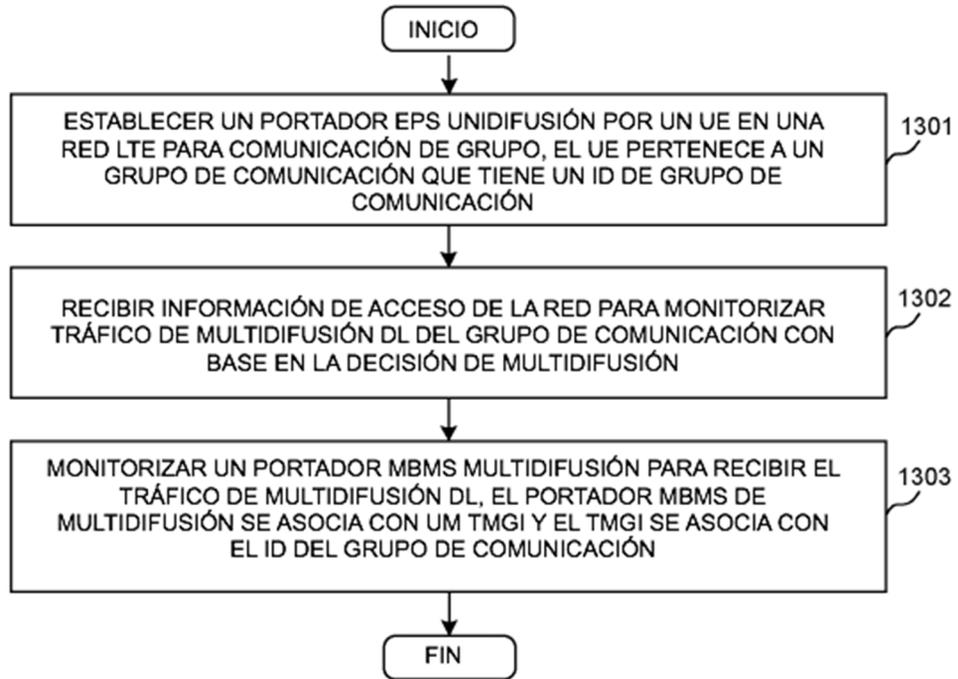


DIAGRAMA DE FLUJO DE TRÁFICO DE MULTIDIFUSIÓN DE GRUPO DE SOPORTE CON MBMS EN RED LTE

FIG. 13

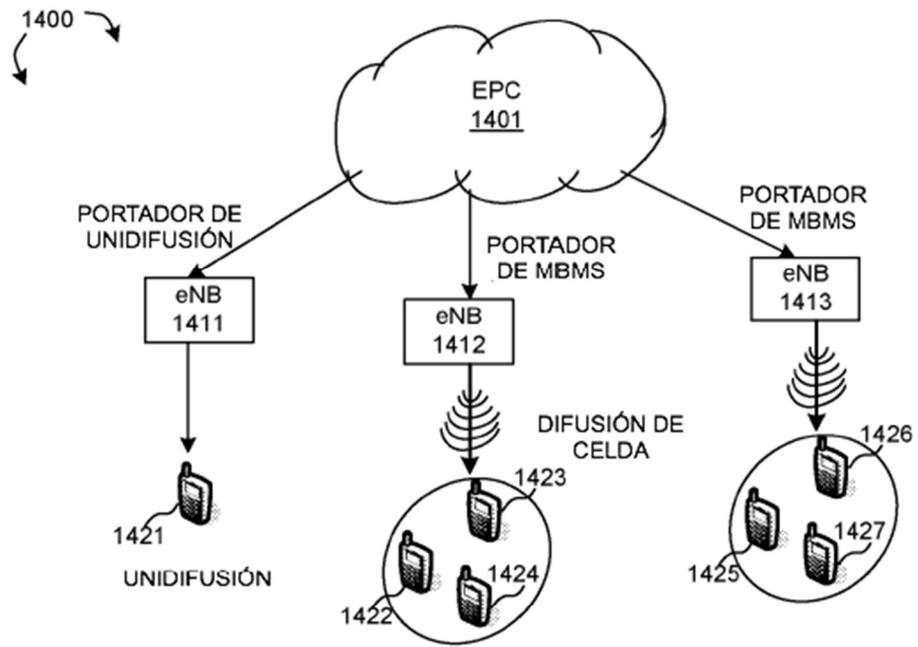


FIG. 14

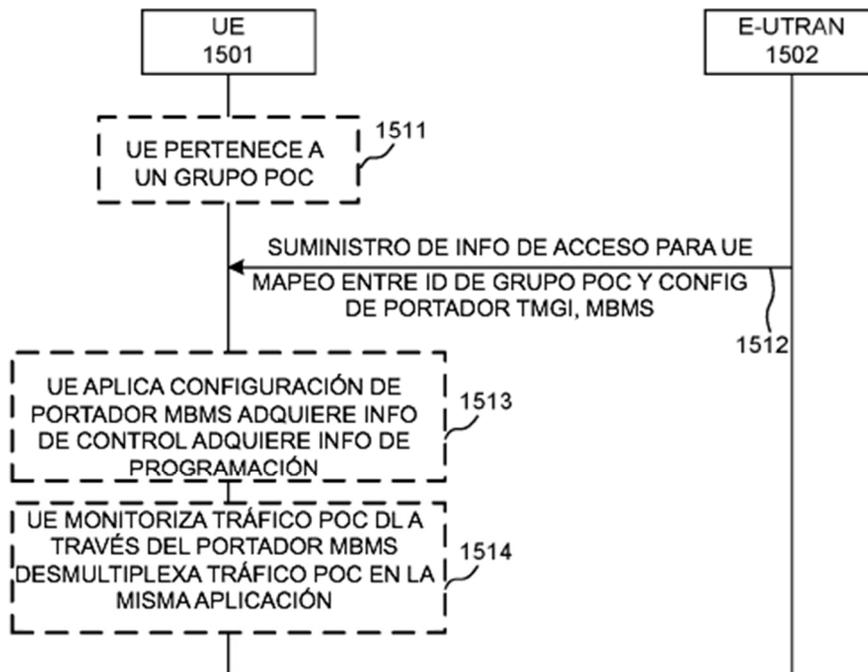


FIG. 15

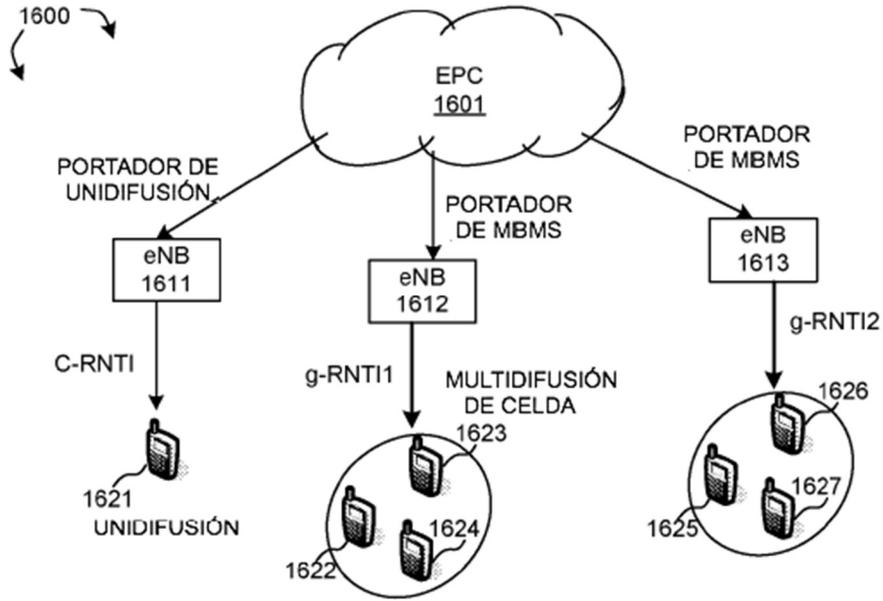


FIG. 16

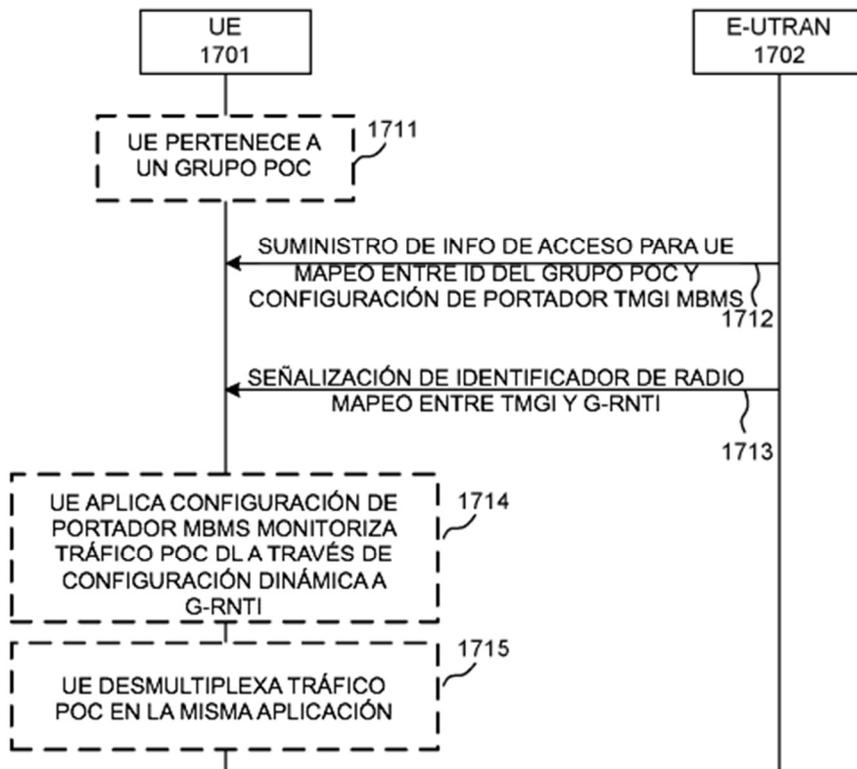
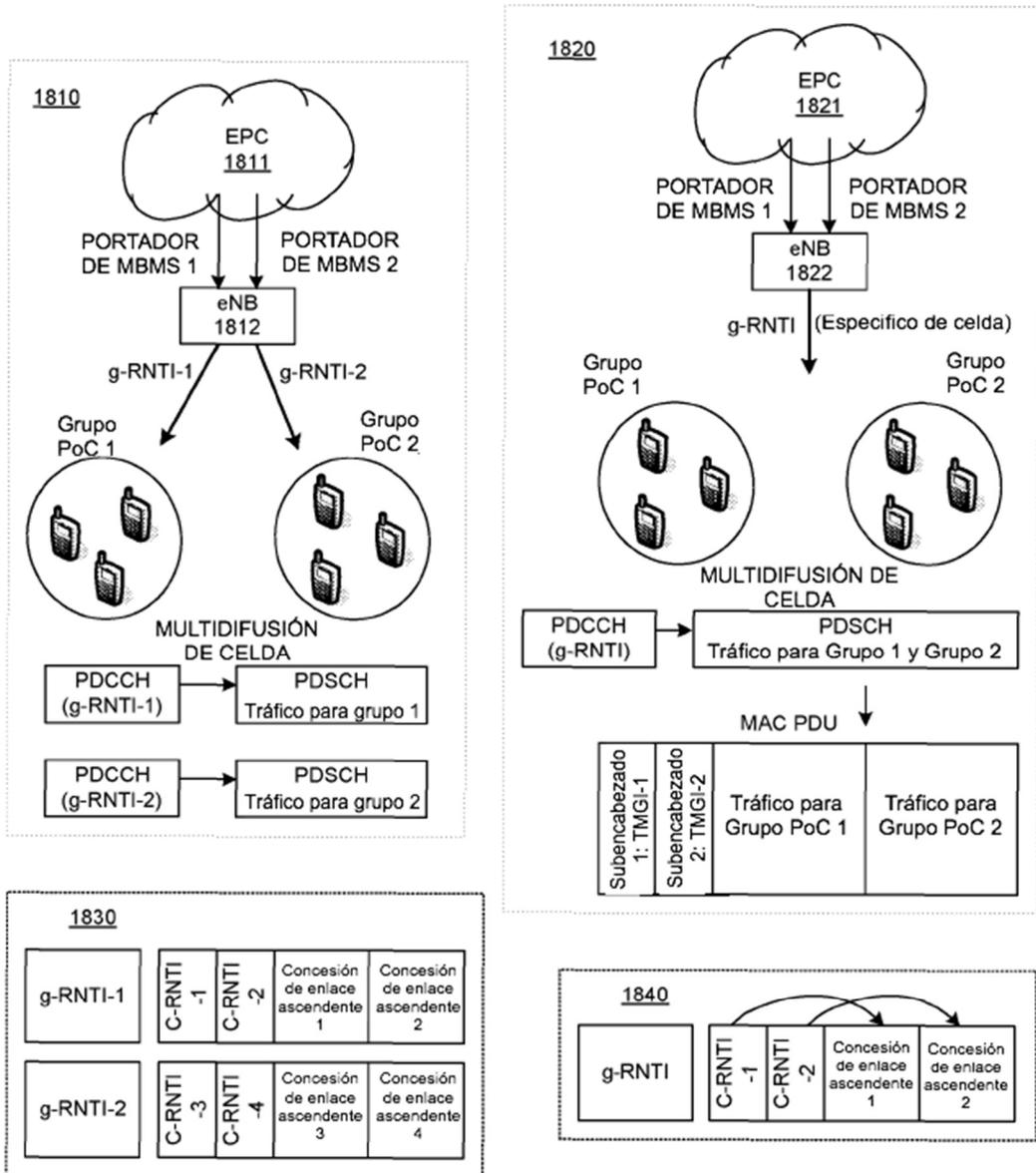


FIG. 17



REDUCCIÓN DE LA SEÑAL DE CONTROL PARA PROGRAMAR TRÁFICO POC A TRAVÉS DE LA MULTIDIFUSIÓN DE CELDA

FIG. 18

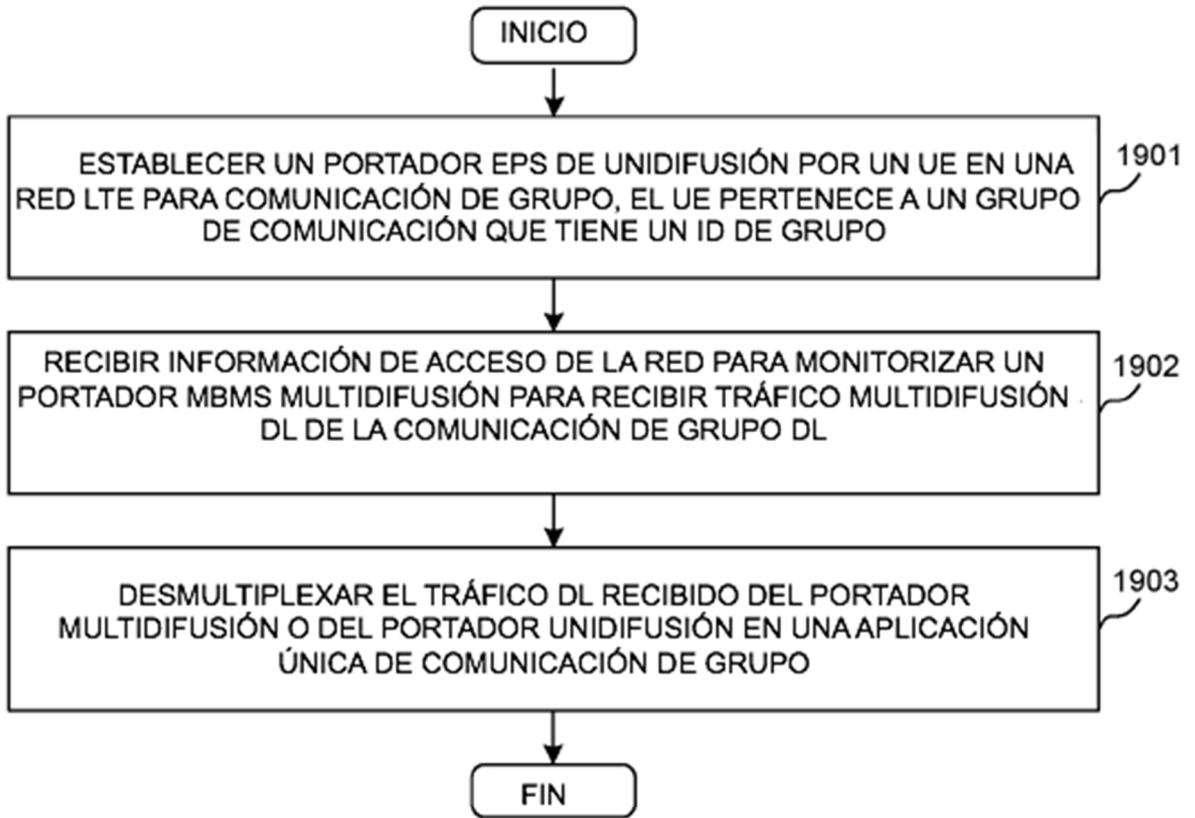


DIAGRAMA DE FLUJO DE TRANSMISIÓN EFICIENTE DE RECURSO DE RADIO PARA POC EN RED LTE

FIG. 19

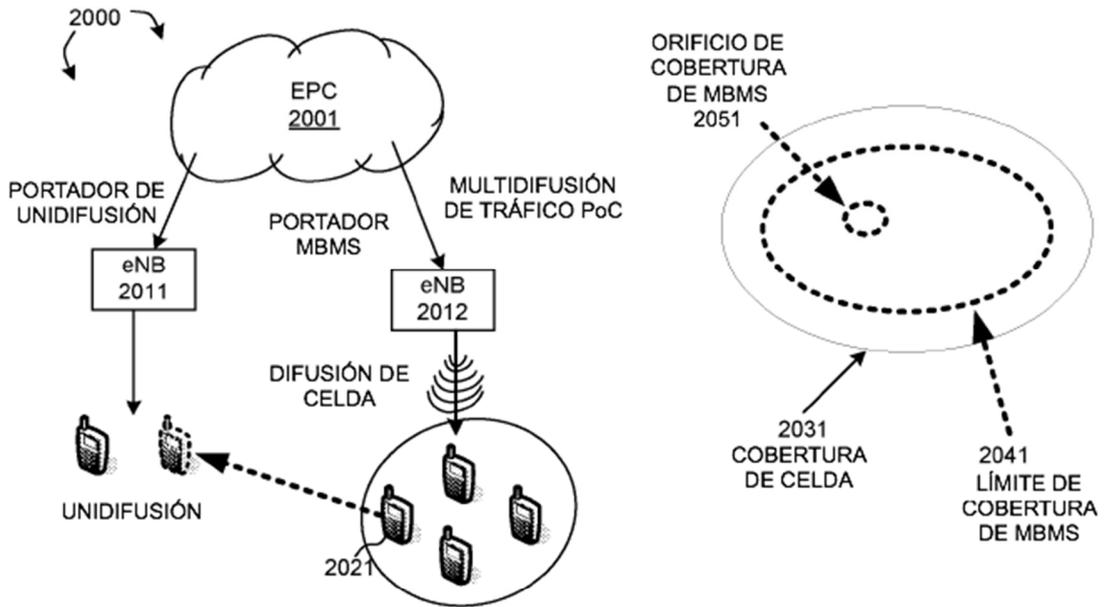


FIG. 20

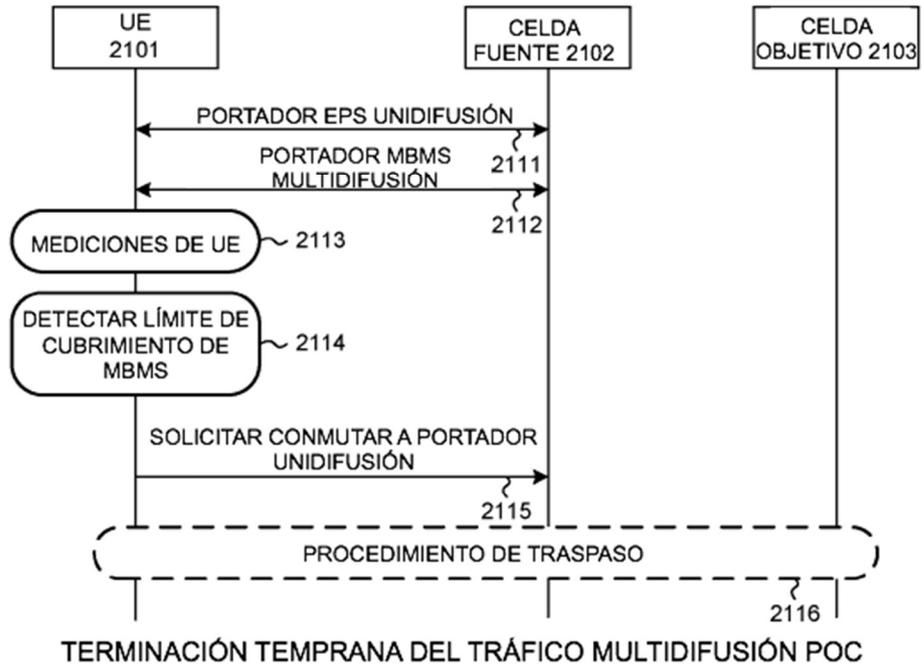


FIG. 21

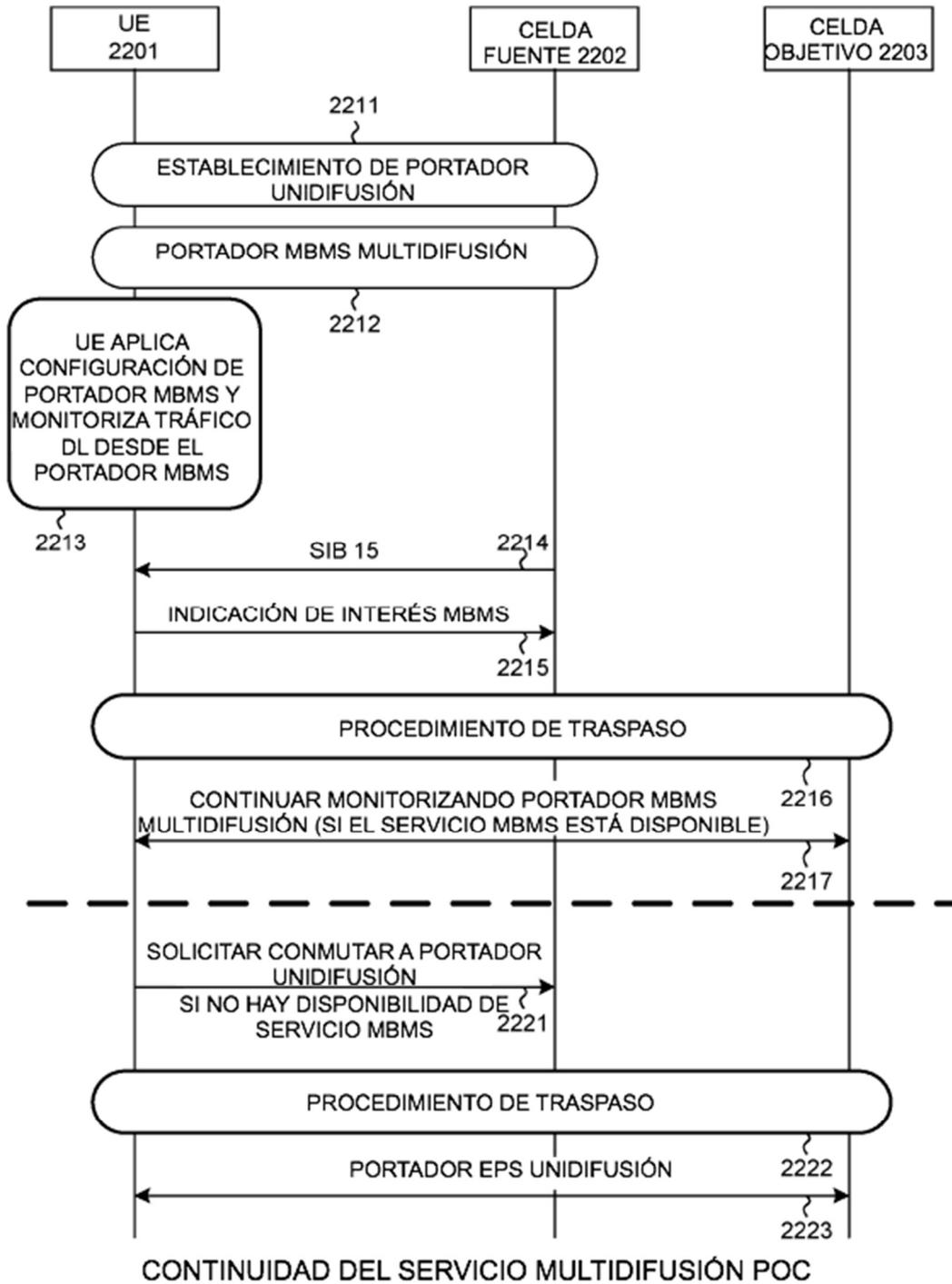


FIG. 22

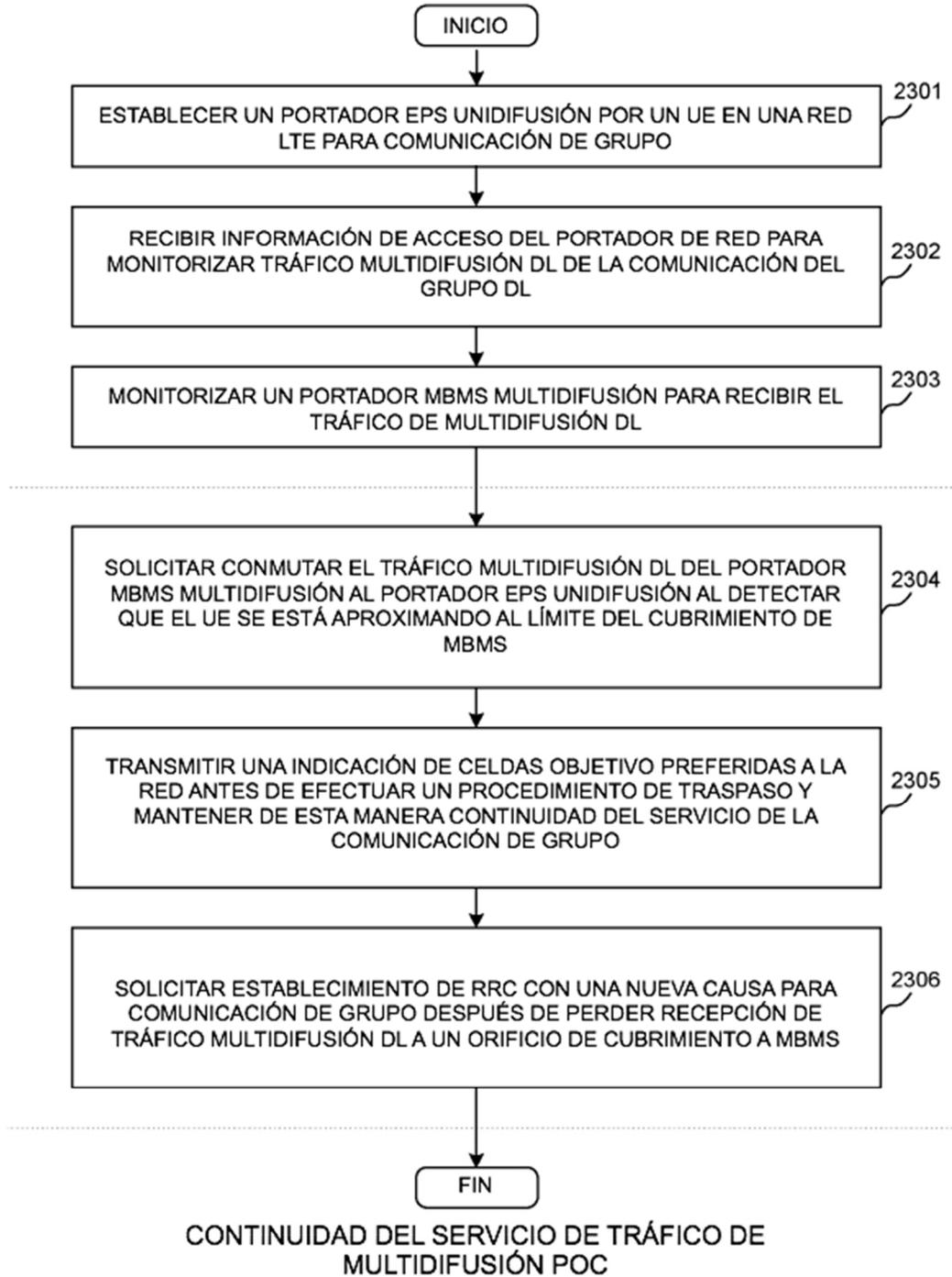
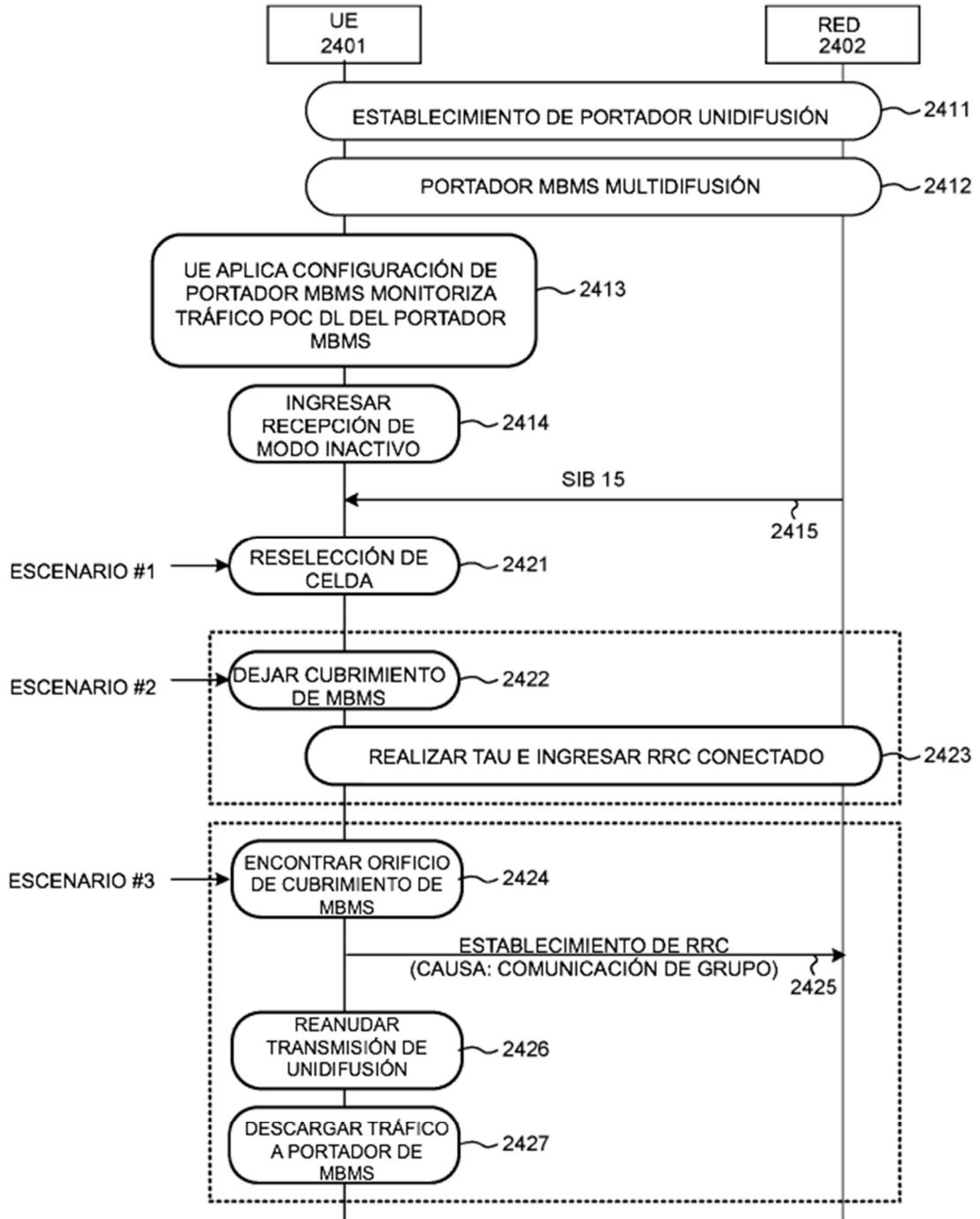
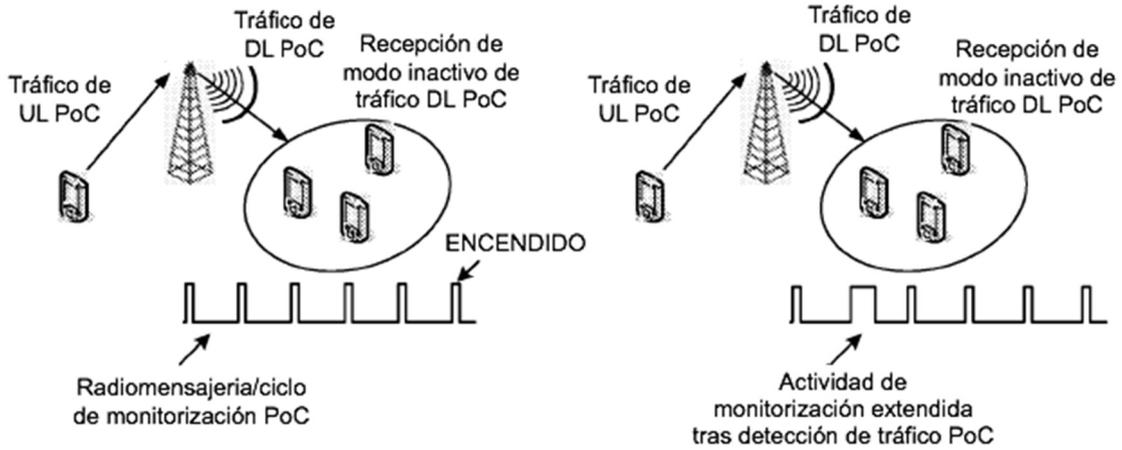


FIG. 23



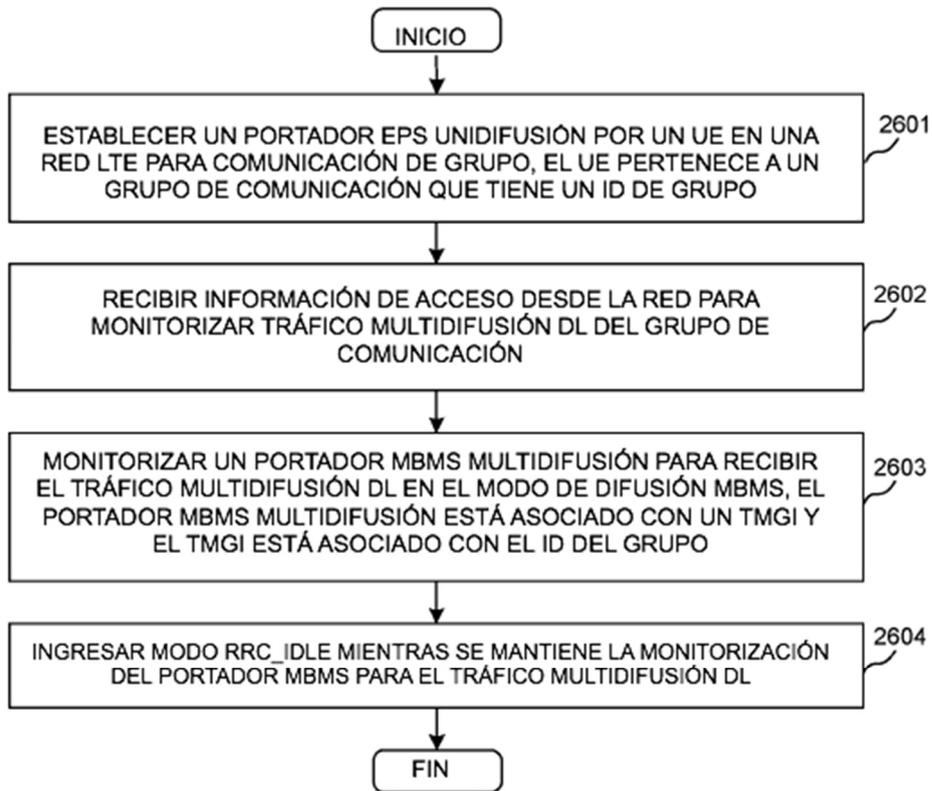
RECEPCIÓN DE MODO INACTIVO PARA TRÁFICO POC

FIG. 24



RECEPCIÓN DE MODO IDEL PARA TRÁFICO POC

FIG. 25



RECEPCIÓN DEL MODO INACTIVO PARA TRÁFICO POC

FIG. 26