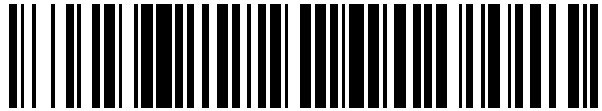


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 481**

51 Int. Cl.:

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.03.2014 PCT/CN2014/073971**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14146618**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2014 E 14770890 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2859741**

54 Título: **Recepción de modo en espera para comunicación de grupo a través del EMBMS de 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 201414221664

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.03.2020

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 y
CHEN, YIH-SHEN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 751 481 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

Recepción de modo en espera para comunicación de grupo a través del EMBMS de LTE

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 Esta solicitud reivindica prioridad bajo 35 U.S.C. §119 del Número de Solicitud Provisional de Estados Unidos 61/804.392, titulada "Method for Handover Robustness for PoC DL Traffic Multicasting", presentada el 22 de marzo de 2013; el Número de Solicitud Provisional de Estados Unidos 61/804.398, titulada "Method for RRC_Idle Mode Reception for PoC DL Traffic Multicasting", presentada el 22 de marzo de 2013; el Número de Solicitud Provisional de Estados Unidos 61/804.402, titulada "Method for Radio Resource-Efficient Transmission of PoC DL Traffic", presentada el 22 de marzo de 2013; el Número de Solicitud Provisional de Estados Unidos 61/804.405, titulada
10 "Method for Supporting PoC DL Traffic Multicasting", presentada el 22 de marzo de 2013.

Campo de la invención

Las realizaciones desveladas se refieren a comunicación de grupo a través del Servicio de Difusión y Multidifusión Multimedia evolucionado de LTE (eMBMS).

Antecedentes de la invención

15 Un sistema de la Evolución a Largo Plazo (LTE) ofrece altas tasas de datos pico, baja latencia, capacidad de sistema mejorada, y bajo coste de operación resultante de la arquitectura de red sencilla. Un sistema de LTE también proporciona integración sin interrupciones a redes inalámbricas más antiguas, tales como el Sistema Global para Comunicación Móvil (GSM), Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), y Sistema Universal de Telecomunicación Móvil (UMTS). En sistemas de LTE, una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada
20 (E-UTRAN) incluye una pluralidad de Nodos-B evolucionados (eNB) que se comunican con una pluralidad de estaciones móviles, denominadas como equipos de usuario (UE). A través de los años, se consideran las mejoras a los sistemas de LTE por el Proyecto Asociación de la Tercera Generación (3GPP) de modo que un sistema de LTE Avanzada (LTE-A) puede cumplir o superar la norma de la cuarta generación (4G) de Telecomunicaciones Móviles Internacionales Avanzadas (IMT-Avanzada).

25 El Servicio de Difusión y Multidifusión Multimedia (MBMS) es un servicio de difusión ofrecido mediante redes celulares GSM y UMTS existentes. En la actualidad, el MBMS (e-MBMS) se ha introducido en la especificación de LTE para TV de difusión o multidifusión, películas y otra información tal como transmisión nocturna de periódicos en una forma digital. Para facilitar MBMS en sistemas de LTE, se usa un canal de control de multidifusión (MCCH) para la transmisión de información de control de MBMS en cada área de Red de Frecuencia Única de MBMS (MBSFN), y
30 se usa un canal de tráfico de multidifusión (MTCH) para la transmisión de tráfico de usuario a los UE que reciben paquetes de datos de MBMS. MBMS tiene el beneficio principal de que ya existe la infraestructura de red para operadores de red móviles y ese despliegue puede ser rentable en comparación con crear una nueva red para el servicio. La capacidad de difusión posibilita alcanzar un número ilimitado de usuarios con carga de red constante. La capacidad de difusión también posibilita la posibilidad de difundir información simultáneamente a muchos abonados
35 celulares, tal como alertas de emergencia.

Pulsar para hablar (PTT) es un tipo de método de comunicación de grupo para tener conversaciones o hablar en líneas de comunicación semidúplex, que incluyen radio bidireccional, usando un botón momentáneo para conmutar de modo de recepción de voz a modo de transmisión. Pulsar para hablar a través de celular (PoC) es una opción de servicio para que una red celular ofrezca a abonados móviles un tipo de comunicación de walkie-talkie de
40 comunicación de grupo con alcance ilimitado. Una ventaja significativa de PoC/PTT es la capacidad para que un único usuario móvil alcance un grupo de conversación activo con una única presión de botón. El usuario móvil no necesita hacer varias llamadas telefónicas para coordinar el grupo de comunicación. PoC/PTT se ha usado comúnmente basándose en redes de conmutación de paquetes 2,5G o 3G y usa, por ejemplo, los protocolos de SIP y RTP/RTCP. PoC de la Alianza Móvil Abierta (OMA) especifica un servidor de PoC para gestión de usuario para posibilitar PoC, basándose en VoIP y está basado en el subsistema multimedia de IP (IMS) como un activador de servicio.
45

El tráfico de enlace descendente (DL) de PoC puede ser muy a ráfagas. En caso de una llamada de grupo, uno habla y múltiples usuarios escuchan. El servicio de PoC actual realiza comunicación de uno a muchos mediante multi-unidifusión. El tráfico de un altavoz está duplicado para el mismo número de veces que el número de total
50 receptores, es decir, muchas transmisiones de DL en respuesta a una transmisión de UL. Para gran tamaño de grupo, el tráfico a ráfagas puede provocar congestión en la red principal. Si el número de UE de un grupo que reside en una célula es grande, entonces el tráfico a ráfagas puede provocar que caiga la capacidad de red. Adicionalmente, el servicio de PoC basado en SIP actual requiere tiempo de establecimiento de llamada largo. Con la compresión de SIP, el retardo de establecimiento de llamada puede reducirse al nivel de ~1-2 s. Sin embargo, tal

retardo de establecimiento ya no es mayor que el nivel de <300 ms recomendado para aplicaciones de seguridad públicas.

5 Por lo tanto, es beneficioso tener un esquema de distribución de datos más eficaz para facilitar la carga en la red principal, y tener utilización de recurso más eficaz para facilitar el requisito a ráfagas del recurso de radio. Se usa multidifusión de tráfico de DL de PoC para indicar la idea general de distribución de multidifusión del tráfico de DL de PoC en la red principal, en RAN, o tanto en la red principal como en RAN. Con multidifusión de tráfico de DL de PoC, múltiples UE pueden recibir tráfico de DL de PoC de la misma transmisión física. En la red principal, el mismo paquete se direcciona a múltiples eNB mediante la dirección de multidifusión (multidifusión de tráfico de DL de PoC en la red principal). Para transmisión de radio eficaz, múltiples UE pueden monitorizar la misma asignación de DL en RAN (multidifusión de tráfico de DL de PoC en RAN). También es beneficioso posibilitar la recepción de tráfico de DL de PoC de modo en espera desde las perspectivas de ahorro de energía y latencia de establecimiento de llamada.

15 Otra característica importante de un sistema inalámbrico móvil tal como LTE es el soporte de movilidad sin interrupción a través de los eNB y la red completa. El traspaso (HO) rápido y sin interrupciones es particularmente importante para servicios sensibles a retardo tales como PoC. Para multidifusión de tráfico, se requiere gestión de movilidad de grupo de PoC en la red principal de modo que el paquete de PoC pueda encaminarse apropiadamente a los eNB pertinentes. Por ejemplo, se requiere la posición de UE a la granularidad de célula. De otra manera, la portadora de multidifusión de PoC no puede traspasarse a través de una nueva célula objetivo.

20 En la presente invención, se propone utilizar MBMS en sistemas de LTE/ITE-A para soportar multidifusión de tráfico de DL de PoC, para posibilitar transmisión de recurso de radio eficaz, para reducir latencia de establecimiento de llamada mediante recepción de modo en espera, y para proporcionar gestión de movilidad de grupo de PoC para mantener continuidad de servicio de PoC.

El documento US 8 195 166 B1 pertenece a gestión de movilidad de equipo de usuario en un sistema de comunicación de la Evolución a Largo Plazo (LTE).

Sumario de la invención

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

30 Se proporciona un método de soporte de comunicación de grupo a través de MBMS de LTE. Un UE establece en primer lugar una portadora de Servicio de Paquetes Evolucionado (EPS) de unidifusión en una red de LTE para 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 tráfico de multidifusión de enlace descendente (DL) de la comunicación de grupo de DL basándose en una decisión de multidifusión. El UE está listo entonces para monitorizar una portadora de Servicio de Multidifusión de Difusión Multimedia (MBMS) de multidifusión para recibir el tráfico de multidifusión de DL. La portadora de MBMS de multidifusión está asociada con un Identificador de Grupo Móvil Temporal (TMGI), y en el que 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 el ID de grupo de comunicación.

35 En un primer aspecto novedoso, se soporta multidifusión de tráfico de PoC para distribución de multidifusión de tráfico de DL de PoC en la red principal, en RAN, o tanto en la red principal como en la RAN. Con multidifusión de tráfico de DL de PoC, un UE puede recibir tráfico de DL de PoC de la misma transmisión física. En la red principal, el mismo paquete puede direccionarse a múltiples eNB mediante una dirección de multidifusión. Para transmisión de radio, se posibilita que múltiples UE monitoricen la misma asignación de DL en nivel de RAN.

40 En un segundo aspecto novedoso, puede conseguirse utilización de recursos de radio más eficaz por multidifusión de tráfico de DL de PoC en nivel de RAN. Puede conseguirse transmisión eficaz de recursos de radio de tráfico de DL de PoC compartiendo recursos de radio usando esquema de difusión de célula o en el esquema de multidifusión de célula. El esquema de difusión de célula hace referencia al uso de subtrama de MBSFN exclusivamente para tráfico de DL de PoC. El esquema de multidifusión de célula hace referencia a la planificación dinámica de PDSCH para múltiples UE direccionando un correspondiente PDCCH a un identificador de radio de grupo. Adicionalmente, múltiples UE de PoC pueden compartir el mismo PDCCH para reducir la carga de canal de control para planificación de tráfico de DL de PoC.

50 En un tercer aspecto novedoso, se evita la interrupción larga de servicio de multidifusión de tráfico de DL de PoC durante el traspaso. En una realización, se aplica una cobertura de radio de multidifusión de DL de PoC menor para terminación temprana de distribución de multidifusión en un borde de célula. Adicionalmente, se mantiene la continuidad de servicio de PoC seleccionando la célula objetivo apropiada en caso de traspaso. En una realización, un UE envía una indicación de células objetivo preferidas a la red antes de realizar un procedimiento de traspaso y manteniendo por lo tanto continuidad de servicio de multidifusión de servicio de PoC.

En un cuarto aspecto novedoso, se soporta recepción de modo RRC en espera para entrega de tráfico de DL de PoC. El tráfico de DL de PoC se entrega mediante el servicio de MBMS de EPS en la red principal usando modo de difusión de MBMS. Los UE de PoC en modo RRC en espera están configurados para monitorizar tráfico de PoC en portadoras de MBMS para ahorro de energía y latencia de establecimiento de llamada reducida. Puede usarse difusión de célula usando transmisión de radio de MBSM de LTE y multidifusión de célula usando transmisión de radio de planificación dinámica de LTE para la recepción de modo RRC_EN_ESPERA.

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

Breve descripción de los dibujos

10 Los dibujos adjuntos, en los que números semejantes indican componentes semejantes, ilustran algunas realizaciones de la invención.

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

15 La Figura 2 es un diagrama de bloques simplificado de un equipo de usuario de acuerdo con un aspecto novedoso.

20 La Figura 3 ilustra una arquitectura de un sistema de LTE que soporta comunicación de grupo mediante modo de difusión de MBMS y que usa el servidor de PoC para gestión de movilidad de grupo de acuerdo con un aspecto novedoso.

La Figura 4 ilustra un servidor de PoC para gestión de movilidad de grupo de PoC y decisión de multidifusión de PoC.

25 La Figura 5 ilustra un servidor de PoC que hace decisión de multidifusión para tráfico de PoC.

La Figura 6 ilustra diferentes realizaciones de generación de informe de UE de capacidad de MBMS a la red.

30 La Figura 7 ilustra diferentes realizaciones de generación de informe de UE de estado de recepción de MBMS a la red.

La Figura 8 ilustra una realización de establecimiento de una portadora de EPS de unidifusión para el tráfico de PoC de UL.

35 La Figura 9 ilustra otra realización de establecimiento de una portadora de EPS de unidifusión para el tráfico de PoC de UL.

La Figura 10A ilustra una realización de establecimiento de portadora de MBMS reactiva para tráfico de multidifusión de DL de PoC basándose en modo de difusión de MBMS.

40 La Figura 10B ilustra una realización de establecimiento de portadora de MBMS proactiva para tráfico de multidifusión de DL de PoC basándose en modo de difusión de MBMS.

45 La Figura 11 ilustra una arquitectura de un sistema de LTE de soporte de comunicación de grupo mediante modo de multidifusión de MBMS y que usa la pasarela de MBMS para gestión de movilidad de grupo de acuerdo con un aspecto novedoso.

La Figura 12A ilustra una realización de establecimiento de portadora de MBMS reactiva para tráfico de multidifusión de DL de PoC basándose en modo de multidifusión de MBMS.

50 La Figura 12B ilustra una realización de establecimiento de portadora de MBMS proactiva para tráfico de multidifusión de DL de PoC basándose en modo de multidifusión de MBMS.

55 La Figura 13 es un diagrama de flujo de soporte de tráfico de multidifusión de PoC usando MBMS en la red de LTE de acuerdo con un aspecto novedoso.

La Figura 14 ilustra el método de transmisión de radio de difusión de célula para servicio de PoC.

La Figura 15 ilustra una realización de la transmisión de radio de difusión de célula.

60 La Figura 16 ilustra el método de transmisión de radio de multidifusión de célula para servicio de PoC.

La Figura 17 ilustra una realización de transmisión de radio de multidifusión de célula.

La Figura 18 ilustra un método de compartición de PDCCH entre UE de PoC para planificación de tráfico de DL de PoC.

La Figura 19 es un diagrama de flujo de transmisión eficaz de recursos de radio para tráfico de multidifusión de PoC de acuerdo con un aspecto novedoso.

La Figura 20 ilustra evitación de interrupción larga de servicio de multidifusión de tráfico de PoC durante el traspaso.

La Figura 21 ilustra una realización de terminación temprana de tráfico de multidifusión de PoC.

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

La Figura 23 es un diagrama de flujo de un método de soporte de continuidad de servicio de PoC de acuerdo con un aspecto novedoso.

La Figura 24 ilustra una realización de soporte de recepción de modo en espera de tráfico de PoC.

La Figura 25 ilustra una realización de monitorización de tráfico de PoC en modo RRC_EN_ESPERA.

La Figura 26 es un diagrama de flujo de un método de soporte recepción de modo en espera para tráfico de PoC de acuerdo con un aspecto novedoso.

Descripción detallada

A continuación se hará referencia en detalle a algunas realizaciones de la invención, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos.

La Figura 1 ilustra un procedimiento de soporte de comunicación de grupo usando el servicio del 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 pasarela de MBMS (MBMS-GW) 104, un Centro de Servicio de Multidifusión de Difusión (BM-SC) 105, y un servidor de Presión para Hablar a través de Celular (PoC) 106.

PoC es un tipo de servicio de comunicación de grupo que proporciona la capacidad para que un único usuario móvil alcance un grupo de conversación activo con una única presión de botón. En el siguiente análisis, se usa el servicio de PoC como un ejemplo que representa comunicación de grupo, y son aplicables otros tipos de aplicaciones de comunicación de grupo, tales como intercambio de datos, compartición de vídeo, etc.

PoC de la Alianza Móvil Abierta (OMA) especifica un servidor de PoC para gestión de usuario para posibilitar PoC, basándose en VoIP y está basado en el subsistema multimedia de IP (IMS) como un activador de servicio. Los usuarios de PoC se registran con el núcleo de IMS antes de usar el servicio de PoC. Durante el registro de IMS, un UE vincula sus ID de usuario público (dirección de SIP) a la dirección de IP en registro, y el IMS usa la información para encaminar la llamada de voz. En PoC basado en IMS de OMA, se usa el Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP) como un protocolo de señalización para establecimiento de sesión de PoC, se usa Protocolo de Transporte de Tiempo Real (RTP) para transferencia de datos de voz, y se usa el Protocolo de Control de RTP (RTCP) para control del nivel mínimo.

El Servicio de Difusión y Multidifusión Multimedia (MBMS) es un servicio de difusión ofrecido por información de difusión o multidifusión en forma digital. Por diseño, el servicio de MBMS en LTE está integrado con el servicio de IMS basado en SIP, similar al servicio de PoC. En MBMS, el BM-SC proporciona funciones para que el proveedor de contenido de MBMS realice aprovisionamiento y entrega de servicio de usuario de MBMS. Como resultado, PoC de OMA puede reutilizar las funciones para tráfico de entrega de PoC. MBMS proporciona dos modos para distribución de contenido. En modo de difusión de MBMS, se entrega contenido a los UE dentro de un área predefinida (por ejemplo, área de Red de Única Frecuencia de Multidifusión-Difusión (MBSFN)). Ni se proporciona servicio de suscripción ni gestión de movilidad de UE. En EPS, se soporta distribución de multidifusión de BM-SC a los eNB por dirección de multidifusión. En modo de multidifusión de MBMS, se entrega contenido a UE específicos. Se requiere la suscripción de UE y gestión de movilidad de UE. Se soporta la distribución de multidifusión de BM-SC a los UE abonados por dirección de multidifusión, y puede conseguirse encaminamiento en la red principal por distribución de unidifusión. En general, la portadora de MBMS debería reusarse para tráfico de multidifusión de DL de PoC para aplicar seguridad común entre miembros en un grupo de comunicación. Los datos de MBMS se encriptan en capa superior, pero no en RAN, y se encriptan portadoras de unidifusión para UE individuales. Actualmente, EPS soporta

modo de difusión de MBMS únicamente, mientras que GPRS soporta tanto difusión de MBMS como modo de multidifusión.

De acuerdo con un aspecto novedoso, se soporta multidifusión de tráfico de DL de PoC para la distribución de multidifusión de tráfico de DL de PoC en la red principal y/o en RAN para uso de radio eficaz. Desde la perspectiva del UE, para soportar multidifusión de tráfico de PoC, se establecen dos portadoras para cada UE individual. Como se ilustra en la Figura 1, en la etapa 111, el UE 101 se une a un grupo de comunicación. Por ejemplo, el UE 101 está interesado en servicio de PoC y se une a un grupo de PoC. Los grupos de PoC pueden formarse semi-estáticamente formados por un controlador central con antelación, o formarse de manera distribuida por los UE mediante una interfaz de usuario. Cada grupo de PoC está asignado con un ID e grupo de PoC. En la etapa 121, el UE 101 establece una portadora de EPS de unidifusión para comunicación de grupo. La portadora de unidifusión es al menos para comunicación de grupo de UL. Por ejemplo, el UE 101 puede indicar su interés de comunicación de grupo cuando solicita la portadora de unidifusión, y obtiene un Identificador de Grupo Móvil Temporal (TMGI) asociado con una portadora de MBMS de multidifusión para recibir tráfico de grupo. En la etapa 131, la portadora de MBMS de multidifusión se establece cuando el servidor de PoC o el BM-SC hace una decisión de multidifusión para la comunicación de grupo. La portadora de multidifusión, cuando sea apropiado, se usa para comunicación de grupo de DL. Como alternativa, la portadora de MBMS está preconfigurada. Como se representa en la etapa 130, la portadora de MBMS preconfigurada tiene lugar antes del establecimiento de la portadora de unidifusión en la etapa 121. En la etapa 141, el UE 101 aplica configuración de portadora de MBMS y establece el recurso de RAN para recibir tráfico de comunicación de grupo de DL.

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 memoria 211, un procesador 212, un módulo 213 de frecuencia de radio (RF) acoplado a la antena 214, un módulo 215 de pila de protocolo que soporta diversas capas de protocolo que incluyen 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 de MBMS, un módulo 226 de SIP, y un módulo 227 de grupo de comunicación. Los diversos módulos son módulos de función y pueden implementarse por software, firmware, hardware, o cualquier combinación de los mismos. Los módulos de función, cuando se ejecutan por el procesador 212, inter-funcionan entre sí para permitir que el UE 201 realice diversas funcionalidades en consecuencia.

Por ejemplo, el módulo 222 de configuración aplica información de configuración recibida de la red (por ejemplo, para configuración de portadora de EPS y portadora de MBMS) para establecer portadoras de unidifusión y multidifusión, el módulo 223 de medición realiza mediciones de señal de radio y generación de informe, el módulo 224 de HO realiza procedimiento de traspaso o de re-selección de célula para movilidad de UE, el módulo 225 de control de MBMS informa capacidad de MBMS y estado de recepción/interés a la red para soportar hacer decisión de multidifusión y para mantener continuidad de servicio de MBMS con menos interrupción de servicio de MBMS. El módulo 226 de SIP aplica el protocolo de señalización de SIP convencional para establecer la sesión para el servicio de comunicación de grupo. El módulo 227 de comunicación de grupo monitoriza una portadora de MBMS de multidifusión para recibir tráfico de grupo de DL y de-multiplexa el tráfico de DL recibido de la portadora de MBMS de multidifusión o de la portadora de EPS de unidifusión en la misma aplicación de comunicación de grupo.

De acuerdo con un aspecto novedoso, la multidifusión de tráfico de PoC se soporta para distribución de multidifusión del tráfico de DL de PoC en la red principal, en RAN, o en ambos. Con multidifusión de tráfico de DL de PoC, múltiples UE pueden recibir tráfico de DL de PoC de la misma transmisión física. En la red principal, el mismo paquete puede direccionarse a múltiples eNB mediante una dirección de multidifusión. Para transmisión de radio, se posibilita que múltiples UE monitoricen la misma asignación de DL en nivel de RAN. Para multidifusión de tráfico de PoC, una entidad de gestión de movilidad necesita rastrear la posición de UE relevantes, es decir, gestión de movilidad para los UE de grupo de PoC. La red principal necesita conocer posiciones de UE (por ejemplo, hasta la granularidad de célula) de modo que el tráfico de DL de PoC pueda encaminarse a los eNB donde reside el UE. La entidad de gestión de movilidad necesita conocer el recuento de UE de PoC para decidir unidifusión o multidifusión.

El soporte de multidifusión de tráfico de PoC y la gestión de movilidad de grupo de PoC puede conseguirse usando diferentes modos de entrega de MBMS y entidades de gestión. En un primer esquema, la gestión de movilidad de grupo está basada en servidor de PoC de OMA, y la entrega de tráfico en EPC está basada en modo de difusión de MBMS (BM) para uso de recursos eficaz. Puesto que la BM de MBMS ya se soporta en EPS, este esquema minimiza cambios al EPC. En un segundo esquema, la gestión de movilidad de grupo está en la red principal y la entrega de tráfico en EPC está basada en modo de multidifusión de MBMS (MM) para uso de recursos eficaz. Aunque MM de MBMS se soporta únicamente en GPRS (no se soporta en EPS actualmente), este esquema es más sensible puesto que el soporte de movilidad está en la red principal. Se describen ahora diferentes esquemas a continuación con detalles y dibujos adjuntos.

Soporte de movilidad de grupo para multidifusión de DL de PoC

La Figura 3 ilustra una arquitectura de un sistema 300 de LTE que soporta comunicación de grupo mediante modo

de difusión de MBMS y que usa el servidor de PoC para gestión de movilidad de grupo de acuerdo con un aspecto novedoso. El sistema 300 de LTE comprende una red de aplicación, una red de núcleo de paquetes evolucionado (EPC), y una red de acceso de radio (RAN). La red de aplicación comprende un proveedor 301 de contenido, un servidor 302 de PoC, un Centro de Servicio de Multidifusión de Difusión (BM-SC) 303, y una pasarela de MBMS (MBMS-GW) 304 para el plano de control y el plano de usuario de MBMS (CP&UP). La red de EPC comprende una pasarela de red de datos de paquetes (PDN-GW) 311, una pasarela de servicio (S-GW) 312, una entidad de gestión de movilidad (MME) 313, y una entidad de coordinación de múltiples células/multidifusión (MCE) 314. La red de acceso de radio, por ejemplo, es una E-UTRAN que comprende dos Nodos B evolucionados eNB 321 y eNB 322, y una pluralidad de equipos de usuario UE 331-334. En el ejemplo de la Figura 3, el UE 331 se sirve por el eNB 321, y los UE 332-334 se sirven por eNB 322.

En modo de difusión de MBMS, BM-SC 303 es un punto de entrada para el proveedor de contenido para transmisiones de MBMS. BM-SC 303 puede usar la portadora de MBMS o la portadora de EPS para difundir paquetes de MBMS al eNB que transmite un correspondiente servicio de MBMS. En caso de la portadora de EPS, los servicios de MBMS siguen ruta de unidifusión normal. En caso de la portadora de MBMS, los servicios de MBMS pasan a través de MBMS-GW 304. MBMS-GW 304 es una entidad lógica que puede ser independiente o estar co-localizada con BM-SC/S-GW/PDN-GW. MBMS-GW 304 proporciona el punto de referencia de portadora de MBMS para Plano de Control (CP) y Plano de Usuario (UP) (es decir, S-Gmb y S-G-imb). El plano U es a través de M1 a los eNB para distribución de multidifusión de IP dentro de una única PLMN. El plano C se soporta por la MME 314 para acceso de EUTRAN. El control de sesión de portadora de MBMS para acceder a EUTRAN se soporta por la MME 313. La dirección de multidifusión de IP está asignada a los eNB a través de la MME 313 y se proporciona el grupo de multidifusión por BM-SC 303. El MCE 314 proporciona señalización de gestión de sesión, y coordina configuración de recursos de radio de los eNB en un área de Red de Frecuencia Única de (MBSFN), por ejemplo, bloques de recursos físicos (PRB) y esquema de modulación y codificación (MCS). El MCE 314 es una entidad lógica, que puede ser independiente o ser parte de otro elemento de red tal como dentro de un eNB.

Cuando un UE (por ejemplo, el UE 331) recibe un servicio de MBMS específico, se transmiten paquetes de datos de MBMS (Plano U) del proveedor 301 de contenido, a través del BM-SC 303, a través del MBMS-GW 304, a través del eNB 321, y a continuación al UE 331. Por otra parte, la información de control de MBMS (Plano C) está comunicada entre la PDN-GW 311 y el UE 331 mediante la MME 313, MCE 314 y eNB 321. Como se ilustra en la Figura 3, el eNB 321 y eNB 322 están conectados a la MBMS-GW 304 mediante una interfaz de plano de usuario puro M1. Además de la interfaz M1, se definen dos interfaces de plano de control M2 y M3 en el sistema 300 de LTE. La parte de aplicación en la interfaz M2 transporta información de configuración de radio entre los eNB y MCE 314, y la parte de aplicación en la interfaz de M3 realiza señalización de control de sesión de MBMS en el nivel de portadora de MBMS entre MCE 314 y MME 313.

De acuerdo con un aspecto novedoso, el servicio de MBMS de EPS se reutiliza para difundir tráfico de DL de PoC en células seleccionadas. Cuando se usa el servidor 301 de PoC como la entidad para gestión de movilidad de grupo de PoC, se entrega tráfico de PoC en la red principal mediante modo de difusión de MBMS para minimizar cambios al EPC. Para cada UE individual, se establecen dos portadoras. Una primera portadora es una portadora de EPS de unidifusión usada al menos para tráfico de UL de PoC, y una segunda portadora es una portadora de MBMS de multidifusión, cuando sea apropiado, usada para tráfico de DL de PoC. La portadora de MBMS puede establecerse de manera proactiva (preconfigurada) o de manera reactiva (dinámicamente). Para soportar multidifusión de tráfico de PoC, el servidor 301 de PoC hace decisión de multidifusión y decide el uso de la portadora de MBMS para un subconjunto de un grupo de UE de PoC. Por ejemplo, para los UE de grupo de PoC intra-célula suficientemente grandes, se usa la portadora de MBMS para tráfico de DL de PoC.

La Figura 4 ilustra un servidor 401 de PoC para gestión de movilidad de grupo de PoC y para hacer decisión de multidifusión para tráfico de DL de PoC. La gestión de movilidad de grupo de PoC implica gestionar la localización de los UE de grupo de PoC (hasta la granularidad de célula) y gestionar el estado de movilidad de los UE de grupo de PoC (por ejemplo, tasa de traspaso). Como se ilustra en la Figura 4, el servidor de PoC toma la entrada de información de posición de UE e información de fiabilidad de canal de UE para realizar cierta función de mapeo para gestión de grupo. La información de posición de UE y la información de fiabilidad de canal de UE pueden informarse a la red periódicamente, o tras traspaso o re-selección de célula, o puede recuperarse por el servidor de PoC de la MME. Basándose en la posición del UE, el servidor de PoC puede identificar el correspondiente grupo de PoC y miembros de grupo de PoC y su localización.

En una realización, se realiza la decisión de multidifusión por un nodo lógico, por ejemplo, en el servidor de PoC. El nodo lógico puede examinar de manera constante/periódica todos los factores y hacer decisiones a diversa resolución de tiempo. La decisión de multidifusión es en general basándose en al menos uno de los siguientes factores/criterios: el número de miembros de grupo de PoC dentro de célula, el número de grupos de PoC dentro de una célula, la información de movilidad de UE (tasa de traspaso), el análisis de sobrecarga (basándose en ROHC, esquema de transmisión repetitivo, y selección de MCS limitada), y la indicación de fiabilidad de canal. La información de fiabilidad de canal comprende, por ejemplo, tasa de pérdida de paquete. Indica la aptitud para la multidifusión. La indicación de fiabilidad de canal por lo tanto puede usarse para eliminar o incluir ciertos UE de PoC

dentro de célula fuera o en un grupo de multidifusión existente. Por ejemplo, si la tasa de pérdida de paquete de un UE es alta, a continuación el servidor de PoC puede terminar tráfico de multidifusión para ese UE. La indicación de fiabilidad de canal también indica que el diseño de parámetros de radio no necesita asumir borde de célula. El UE puede terminar la portadora de multidifusión para multidifusión de PoC antes de traspaso si no se soporta el rastreo de movilidad de UE en la red principal.

La Figura 5 ilustra un servidor de PoC que hace decisión de multidifusión para tráfico de multidifusión de DL de PoC. Un grupo de multidifusión se define como un subconjunto de los UE de PoC del mismo grupo de PoC para multidifusión de tráfico de PoC. Se realiza decisión de multidifusión para el subconjunto de los UE de PoC en el grupo de PoC. Como se ilustra en la Figura 5, un grupo de PoC A consiste en los UE de PoC en las células 1-5, y un grupo de multidifusión N.º i consiste en los UE de PoC en las células 1-2. Basándose en el grupo de multidifusión, el tráfico de PoC pertinente se entrega a los eNB relevantes basándose en servicio de MBMS. La entrega a los eNB relevantes puede realizarse de una manera de multi-unidifusión o multidifusión. La decisión de multidifusión o multi-unidifusión puede optimizarse adicionalmente. Por ejemplo, el grupo de multidifusión N.º i puede consistir en las agrupaciones de UE de PoC de diferentes eNB (por ejemplo, célula 1 y célula 2), y los UE de PoC dentro de la célula en un grupo de PoC grande pueden agruparse en diferentes grupos de multidifusión.

Un área de MBSFN (por ejemplo, área 500 de MBSFN) puede usarse para definir eNB relevantes que corresponden al grupo de multidifusión (por ejemplo, grupo N.º i). Por ejemplo, un área de MBSFN puede usarse para diferenciar diferentes grupos de multidifusión si sus áreas de cobertura geográficas no son iguales. Sin embargo, si múltiples grupos de PoC cuya cobertura geográfica es la misma, entonces diferentes grupos de multidifusión de estos grupos de PoC pueden diferenciarse por el TMGI mientras que comparten el mismo ID de área de MBSFN. Típicamente, un área de MBSFN corresponde a un grupo de multidifusión y un MBSFN consiste en únicamente una célula/eNB. Para grupos de PoC grandes, sin embargo, es posible tener unos pocos eNB en un área de MBSFN. Actualmente, el ID de área de MBSFN es únicamente 0-255, que no es suficiente. Se propone que el ID de área de MBSFN se extienda para soportar más grupos de multidifusión. Como alternativa, el ID de área de MBSFN puede gestionarse dinámicamente, pero esto está en conflicto con los principios de O&M actuales.

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

La Figura 6 ilustra diferentes realizaciones de generación de informe de UE de capacidad de MBMS a la red. En una primera realización ilustrada en la mitad izquierda de la Figura 6, en la etapa 611, el UE 601 recibe la consulta de capacidad de UE de la red. En la etapa 612, el UE 601 transmite información de capacidad de UE a la red. La información de capacidad de UE comprende un indicador de grupo de características de RRC, que indica la capacidad de MBMS soportada por el UE. En una segunda realización ilustrada en la mitad derecha de la Figura 6, la capacidad de MBMS se informa en el mensaje de EMM (Gestión de Movilidad de EPS). En la etapa 621, el UE 601 transmite una solicitud de conexión de RRC a la red. En la etapa 622, el UE 601 recibe un establecimiento de conexión de RRC de la red. En la etapa 623, el UE 601 transmite un mensaje de establecimiento de RRC completo a la red. El mensaje de RRC de configuración completa puede contener un mensaje de Solicitud de Conexión a un mensaje de Actualización de Área de Rastreo (TAU) enviado a la entidad de NAS. El mensaje de conexión o el mensaje de TAU se usan para indicar la capacidad de MBMS. En la etapa 624, el UE 601 recibe un comando de modo de seguridad de RRC de la red. En la etapa 625, el UE 601 envía un mensaje de modo de seguridad de RRC completo a la red. En la etapa 626, el UE 601 recibe un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC de la red, que contiene un mensaje de aceptación de conexión o aceptación de TAU. Finalmente, en la etapa 627, el UE 601 envía otro mensaje de reconfiguración de conexión de RRC completo a la red. En una tercera realización, la información de capacidad de 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 generación de informe de UE de estado de recepción de MBMS a la red. En una primera realización ilustrada en la mitad izquierda de la Figura 7, en la etapa 711, el UE 701 recibe una solicitud de recuento de MBMS de la red. En la etapa 712, el UE 701 transmite la respuesta de recuento de MBMS a la red. El recuento de MBMS es para contar el número de los UE interesados en ciertos servicios de MBMS en un área de MBSFN, es decir, contando uno para un servicio de MBMS para un área de MBSFN. Como resultado, la selección de portadora de EPS o MBMS puede estar basada en el recuento. La selección de portadora de EPS o MBMS está directamente acoplada con la selección de portadora de radio de punto a punto o de punto a multipunto. En una segunda realización ilustrada en la mitad derecha de la Figura 7, el estado de recepción o interés de MBMS se informa en mensajería de RRC o EMM. En la etapa 721, el UE 701 transmite una solicitud de conexión de RRC a la red. En la etapa 722, el UE 701 recibe un establecimiento de conexión de RRC de la red. En la etapa 723, el UE 701 transmite un mensaje de establecimiento de RRC completo a la red. El mensaje de RRC de configuración completa puede usarse para llevar estado de recepción de MBMS. Además, el mensaje de RRC de configuración completa puede contener un mensaje de TAU o una solicitud de servicio usada para llevar estado de recepción/interés de MBMS. En la etapa 724, el UE 701 recibe un comando de modo de seguridad de RRC de la red. En la etapa 725, el UE 701 envía un mensaje de modo de seguridad de RRC completo a la red. En la etapa 726,

el UE 701 recibe un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC de la red. Finalmente, en la etapa 727, el UE 701 envía otro mensaje de reconfiguración de conexión de RRC completo a la red. 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.

5 Para soportar multidifusión de tráfico de PoC, tanto una portadora de EPS de unidifusión como una portadora de MBMS de multidifusión necesitan estar ya establecidas para el mismo servicio antes de que un UE solicite tráfico de PoC. La portadora de EPS de unidifusión se establece al menos para tráfico de UL de PoC. La portadora de MBMS de multidifusión, cuando sea apropiado, se usa para tráfico de DL de PoC. La selección de la portadora de EPS y la portadora de MBMS se decide por el BM-SC basándose en recuento de MBMS. A partir de la perspectiva del UE, el UE deberá realizar la asociación de portadora de EPS y la portadora de MBMS. El UE deberá recibir datos de ambas portadoras y encaminar los datos de la portadora de multidifusión y la portadora de unidifusión a la misma aplicación. El UE deberá realizar detección duplicada para los datos a través de la portadora de MBMS de multidifusión y la portadora de EPS de unidifusión. Por ejemplo, si los mismos datos (por ejemplo, mismo número de secuencia) se envían desde ambas portadoras, el UE deberá considerarlos como duplicación. El UE no deberá desconectar automáticamente cualquiera de las portadoras (parte de radio de las portadoras) cuando ambas portadoras están recibiendo datos. El UE no deberá solicitar restablecimiento de portadora si la portadora de unidifusión está desconectada por la red y la portadora de MBMS puede aún recibir datos, a menos que la portadora de MBMS se esté acercando al agujero de cobertura de MBMS o límite de cobertura de MBMS.

20 La Figura 8 ilustra una realización de establecimiento de una portadora de EPS de unidifusión para el tráfico de PoC de UL. En la etapa 811, el UE 801 envía una solicitud de conectividad de PDN a la red para establecer la portadora de EPS de unidifusión. En general, un UE puede indicar el interés de servicio de comunicación de grupo directamente cuando se solicita establecer la portadora de unidifusión. Por ejemplo, el UE puede usar un APN preconfigurado para solicitar servicio de comunicación de grupo, y el APN puede estar configurado en SIM, el almacenamiento de UE, u OMA-DM. En el ejemplo de la Figura 8, la solicitud de conectividad de PDN indica el interés del UE 801 para el servicio de comunicación de grupo. En la etapa 812, el UE 801 recibe una solicitud de la red para activar el contexto de portadora de EPS por defecto. Si hay una portadora de MBMS preconfigurada para el correspondiente servicio de comunicación de grupo, entonces la red puede simplemente asignar información requerida para que el UE 801 reciba tráfico de grupo de la portadora de MBMS. Por ejemplo, una lista de TMGI de los grupos de comunicación se asigna por la red cuando se establecen las portadoras de MBMS y el UE 801 obtiene el TMGI de la lista de TMGI en la etapa 812. En la etapa 813, el UE 801 envía un mensaje de activación de la aceptación de contexto de portadora de EPS por defecto de vuelta a la red.

35 La Figura 9 ilustra otra realización de establecimiento de una portadora de EPS de unidifusión para el tráfico de PoC de UL. En la etapa 911, el UE 901 envía una solicitud de conectividad de PDN a la red para establecer la portadora de EPS de unidifusión. En la etapa 912, el UE 901 recibe un mensaje de activación de solicitud de contexto de portadora de EPS por defecto de la red. En la etapa 913, el UE 901 envía un mensaje de activación de la aceptación de contexto de portadora de EPS por defecto de vuelta a la red. Después de que se completa el establecimiento de conexión de PDN, el UE 901 inicia el protocolo de SIP para establecimiento de sesión. En la etapa 914, el UE 911 envía una invitación de SIP a la red. En un ejemplo, el mensaje de invitación de SIP puede indicar el interés de comunicación de grupo del UE 901. En la etapa 915, el UE 901 recibe una conexión de SIP de la red y obtiene el TMGI del mensaje de conexión de SIP. En ambas realizaciones de las Figuras 8 y 9, el TMGI se obtiene rápida y eficazmente para recepción de MBMS. El protocolo de SIP de capa de aplicación puede usarse también para informar la capacidad de MBMS de UE y el estado de recepción de MBMS a la red. En el ejemplo de la Figura 9, el mensaje de invitación de SIP puede contener un campo de Nueva Capacidad de Característica, que lleva información de capacidad de MBMS de UE así como estado de recepción de MBMS o información de interés. En un aspecto ventajoso, una vez que se establece una sesión de PoC usando SIP, a continuación no debería terminarse debido a inactividad larga/silencio en la ruta media. Para evitar tiempo de establecimiento de llamada larga para tráfico de PoC, tal sesión de SIP "duradera" puede únicamente terminarse enviando un mensaje de solicitud SIP BYE explícito por uno cualquiera de los pares de comunicación.

50 La portadora de MBMS puede establecerse de manera proactiva (preconfigurada) o de manera reactiva (dinámicamente). Para establecimiento proactivo, se establece el grupo de multidifusión de MBMS para un grupo de PoC de antemano, y el tráfico de DL de PoC se entrega a través de una correspondiente portadora de MBMS preconfigurada. La portadora de MBMS preconfigurada se establece estáticamente sin considerar la información de movilidad de UE. Para establecimiento reactivo, el grupo de multidifusión de MBMS para un subconjunto de grupo de PoC se establece cuando se hace una decisión de multidifusión después de la oportunidad de multidifusión/difusión de radio identificada. En un ejemplo, un UE de grupo de PoC podría pertenecer a un grupo de PoC pero en el estado desactivado y no tiene interés en monitorizar tráfico de PoC. Cuando el UE decide monitorizar el tráfico de PoC, activa el proceso de decisión de multidifusión, y la portadora de MBMS se establece para los UE de grupo que están interesados en monitorizar tráfico de grupo de PoC.

60 La Figura 10A ilustra una realización de establecimiento de portadora de MBMS reactiva para tráfico de multidifusión de DL de PoC basándose en modo de difusión de MBMS. En esta realización, el servidor 1006 de PoC proporciona

gestión de movilidad de grupo de PoC, es decir, mantenimiento de posiciones de UE de PoC. Por ejemplo, el UE 1001 de PoC pertenece a un grupo de PoC que tiene un ID de grupo de PoC y de manera regular informa su posición en el plano de datos. El UE 1001 de PoC tiene una portadora/conexión de unidifusión establecida para tráfico de DL y UL de PoC (etapa 1011). En la etapa 1021, el servidor de PoC hace decisión de multidifusión para un subconjunto de los UE de PoC basándose en factores mostrados en la Figura 4. En la etapa 1022, el servidor de PoC activa BM-SC 1005 para activar multidifusión de PoC para el subconjunto de UE de PoC, e informa nodos aguas abajo BM-SC para entrega de tráfico enviando una solicitud de multidifusión de tráfico de PoC (etapa 1023). En la etapa 1024, el BM-SC inicia recursos de portadora de MBMS para la multidifusión de tráfico. En la etapa 1025, una configuración de contexto de portadora de MBMS se pasa del BM-SC a MBMS-GW 1004 enviando otra solicitud de multidifusión de tráfico de PoC. La información de nodos aguas abajo para entrega de tráfico se pasa al MBMS-GW también. En la etapa 1026, la MBMS-GW crea un contexto de portadora de MBMS de acuerdo con la configuración de BM-SC. La MBMS-GW forma un árbol de distribución de eNB relevantes (unos con el subconjunto de los UE) para tráfico recibido del BM-SC, basándose en la información del BM-SC. La entrega entre el BM-SC y los eNB puede conseguirse mediante múltiples conexiones de unidifusión o mediante una conexión de multidifusión. Los eNB relevantes que corresponden al subconjunto de UE pueden definirse mediante un área de MBSFN. En la etapa 1027, la MME 1003 recibe una solicitud de sesión y crea un contexto de portadora de MBMS de acuerdo con la configuración de BM-SC (etapa 1028). En la etapa 1029, los eNB relevantes en la RAN 1002 reciben la solicitud de sesión y crean el contexto de portadora de MBMS también (etapa 1031). Si se consigue encaminamiento de BM-SC a eNB mediante multidifusión de parte troncal, se entrega también una dirección de multidifusión de IP a los eNB.

A partir de las etapas 1032 a 1035, se envían la respuesta de sesión de MBMS y la respuesta de multidifusión de tráfico de PoC de vuelta a los eNB, a la MME, a la MBMS-GW, al BM-SC, y al servidor de PoC. En la etapa 1036, se anuncia la información de acceso requerida para multidifusión de tráfico de PoC al UE 1001 del BM-SC 1005. La información de acceso comprende información de mapeo entre el ID de grupo de PoC y el TMGI asociado con la portadora de MBMS. En la etapa 1041, el UE 1001 establece recurso de RAN para recibir datos de MBMS. Los eNB relevantes asignan recursos de radio necesarios para la transferencia de datos de MBMS a los UE interesados. La sesión de MBMS para el tráfico de DL de PoC empieza cuando el BM-SC está listo para enviar tráfico de PoC usando el servicio de portadora de MBMS. El servidor de PoC filtra paquetes de DL de PoC para los UE de PoC con decisión de multidifusión, y entrega únicamente un paquete al grupo de multidifusión. Después de recibir tráfico de la portadora de MBMS, el UE puede indicar a la red que está recibiendo satisfactoriamente tráfico de DL de la portadora de MBMS. En respuesta, el servidor de PoC puede terminar tráfico de DL de PoC de la portadora de unidifusión. La portadora de unidifusión se mantiene únicamente para UL.

Obsérvese que el TMGI está vinculado al ID de grupo de PoC como un identificador en RAN. Se requiere el TMGI para los servicios de portadora de MBMS, puesto que el MBMS usa TMGI para identificar de manera inequívoca un servicio de MBMS dentro de una PLMN. La vinculación entre TMGI e ID de grupo de PoC se hace por el BM-SC. Los UE de PoC deberían informarse de la vinculación entre el TMGI y el ID de grupo de PoC (como parte de la información de acceso). Por ejemplo, la vinculación puede proporcionarse por señalización de RRC no especializada, es decir, difusión de información de sistema, señalizando en el plano de datos, o mediante regla de mapeo acordada. La asociación entre TMGI e ID de grupo de PoC se cambia de manera regular por seguridad. En un primer ejemplo, la asociación se cambia a través del protocolo de capa de aplicación (por ejemplo, ACTUALIZACIÓN DE SIP). En un segundo ejemplo, la asociación se cambia a través del mensaje de NAS específico (por ejemplo, mensaje ESM "MODIFICAR SOLICITUD DE CONTEXTO DE PORTADORA DE EPS"). Tras recibir una nueva asociación, el UE deberá continuar monitorizando el TMGI antiguo para recibir el tráfico de multidifusión a través de un periodo hasta que pueda recibirse el tráfico de PoC del nuevo TMGI.

La Figura 10B ilustra una realización de establecimiento de portadora de MBMS proactiva para tráfico de multidifusión de DL de PoC basándose en modo de difusión de MBMS. En esta realización, el grupo de multidifusión de MBMS para un grupo de PoC se establece de antemano, y la entrega de tráfico de DL de PoC es a través de una correspondiente portadora de MBMS. La movilidad de UE de grupo ya no es más importante puesto que la multidifusión de tráfico de PoC se realiza de cualquier manera. Los eNB relevantes asignan recursos de radio necesarios para la transferencia de datos de MBMS mediante la portadora de MBMS. En la etapa 1061, el nuevo UE 1051 tiene una portadora/conexión de unidifusión establecida por tráfico de DL y UL de PoC. En la etapa 1062, una portadora de MBMS se establece de antemano para tráfico de DL de PoC para el grupo de PoC, y se establecen portadoras de unidifusión individuales para tráfico de UL de los UE de grupo de PoC individuales. Cuando el nuevo UE 1051 se vuelve activo al monitorizar tráfico de PoC en la etapa 1061, se anuncia información de acceso requerida para multidifusión de tráfico de PoC al UE 1051 por el servidor de PoC 1056 en la etapa 1076. La información de acceso comprende información de mapeo entre el ID de grupo de PoC y el TMGI asociado con la portadora de MBMS. En la etapa 1081, el UE 1051 aplica la configuración de portadora de MBMS para monitorizar la portadora de MBMS para recibir tráfico de DL de PoC. Después de recibir satisfactoriamente tráfico de DL de PoC de la portadora de MBMS, el servidor 1056 PoC puede terminar el tráfico de DL de PoC de la portadora de unidifusión.

Aunque se soporta el modo de difusión de MBMS en EPS, se soporta el modo de multidifusión de MBMS únicamente en GPRS. El modo de multidifusión de MBMS soporta multidifusión entre BM-SC y UE abonados. La

diferencia entre los modos de difusión/multidifusión es el conocimiento del interés de UE de ciertos servicios de MBMS a la granularidad de la célula. Para modo de difusión, el recuento de MBMS está por encima del área de MBSFN. Para modo de multidifusión, el recuento de MBMS está por encima de la célula. Cuando se usa el modo de multidifusión de MBMS como un sistema de entrega en la red principal para PoC, se proporciona principalmente la gestión de grupo de PoC en la MBMS-GW, que se usa para gestión de movilidad de grupo.

La Figura 11 ilustra una arquitectura de un sistema 1100 de LTE que soporta comunicación de grupo mediante modo de multidifusión de MBMS y que usa la pasarela de MBMS para gestión de movilidad de grupo de acuerdo con un aspecto novedoso. Similar al sistema 300 de LTE ilustrado en la Figura 3, el sistema 1100 de LTE comprende una red de aplicación, una red de núcleo de paquetes evolucionado (EPC), y una red de acceso de radio (RAN). La red de aplicación comprende un proveedor 1101 de contenido, un servidor 1102 de PoC, un Centro de Servicio de Multidifusión de Difusión (BM-SC) 1103, y una pasarela de MBMS (MBMS-GW) 1104 para el plano de control y el plano de usuario de MBMS (CP&UP). La red de EPC comprende una pasarela de red de datos de paquetes (PDN-GW) 1111, una pasarela de servicio (S-GW) 1112, una entidad de gestión de movilidad (MME) 1113, y una entidad de coordinación de múltiples células/multidifusión (MCE) 1114. La red de acceso de radio, por ejemplo, es una E-UTRAN que comprende el 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 se sirve por el eNB 1121, y los UE 1132-1134 se sirven por eNB 1122.

De acuerdo con un aspecto novedoso, se aplica el modo de multidifusión de MBMS para multidifusión de tráfico de DL de PoC en células seleccionadas en EPS. Un grupo de multidifusión consiste en múltiples UE y se mantiene en la MBMS-GW, que encamina tráfico de MBMS a los eNB relevantes con los UE interesados. Aunque el servidor de PoC mantiene la lista de todos los grupos de PoC, la MBMS-GW también mantiene movilidad de grupos de PoC o la movilidad de un conjunto de grupos de PoC instruidos por el servidor de PoC. El rastreo de movilidad es mediante la asistencia de MME. En modo de multidifusión de MBMS, puede hacerse la decisión de multidifusión por el BM-SC, que examina periódicamente si cierto UE se ajusta para recepción de multidifusión. Por ejemplo, el BM-SC aplica factores (como se muestra en la Figura 4) recopilados de la MBMS-GW y hace la decisión de multidifusión. Para UE individuales, se establecen dos portadoras. Una portadora de EPS de unidifusión es al menos para tráfico de UL de PoC. Una portadora de MBMS de multidifusión, cuando sea apropiado, se usa para tráfico de DL de PoC. La portadora de MBMS se establece de manera proactiva o reactiva.

La Figura 12A ilustra una realización de establecimiento de portadora de MBMS reactiva para tráfico de multidifusión de DL de PoC basándose en modo de multidifusión de MBMS. En esta realización, un UE de PoC 1201 tiene una portadora/conexión de unidifusión establecida para tráfico de DL y UL de PoC (etapa 1211). La MBMS-GW 1204 mantiene posiciones de UE de grupos de PoC (etapa 1222). En la etapa 1223, el BM-SC 1205 hace la decisión de multidifusión para un subconjunto de UE de grupo de PoC basándose en los factores mostrados en la Figura 4 que se recopilan de por ejemplo, la MBMS-GW 1204. En la etapa 1224, el BM-SC identifica la oportunidad de multidifusión de tráfico de DL de PoC para el subconjunto de los UE de grupo de PoC, reserva una IP de multidifusión, y prepara una configuración de contexto de portadora de MBMS. En la etapa 1225, la configuración de contexto de portadora de MBMS, el subconjunto de UE de PoC, y los nodos aguas abajo se pasan del BM-SC a la MBMS-GW mediante una solicitud de multidifusión de tráfico de PoC. En la etapa 1226, la MBMS-GW inicia y mantiene un grupo de multidifusión para entrega del tráfico de DL de PoC al subconjunto de los UE de PoC. La MBMS-GW genera un árbol de distribución de tráfico de PoC en la red troncal de IP para el subconjunto de los UE de PoC. La distribución es entre el BM-SC y eNB relevantes con el subconjunto de los UE de PoC. La entrega entre el BM-SC y los eNB puede conseguirse mediante múltiples conexiones de unidifusión o mediante una conexión de multidifusión. Los eNB relevantes que corresponden al subconjunto de los UE pueden definirse mediante un área de MBSFN. En la etapa 1227, la MME 1003 recibe una solicitud de sesión y crea un contexto de portadora de MBMS de acuerdo con la configuración de BM-SC (etapa 1228). En la etapa 1229, los eNB relevantes en la RAN 1202 reciben la solicitud de sesión y crean el contexto de portadora de MBMS también (etapa 1231). Si se consigue encaminamiento de BM-SC a eNB mediante multidifusión de red troncal, se entrega también una dirección de multidifusión de IP a los eNB relevantes.

A partir de las etapas 1232 a 1234, se envían la respuesta de sesión de MBMS y la respuesta de multidifusión de tráfico de PoC de vuelta a los eNB, a la MME, a la MBMS-GW, y al BM-SC. En la etapa 1236, la información de acceso requerida para multidifusión de tráfico se anuncia al UE 1201 desde el BM-SC 1205. La información de acceso comprende información de mapeo entre el ID de grupo de PoC y el TMGI asociado con la portadora de MBMS. En la etapa 1241, el UE 1201 configura el recurso de RAN para recibir datos de MBMS. Los eNB relevantes asignan recursos de radio necesarios para la transferencia de datos de MBMS a los UE interesados. La sesión de MBMS para el tráfico de DL de PoC empieza cuando el BM-SC está listo para enviar tráfico de PoC usando el servicio de portadora de MBMS. El BM-SC filtra paquetes de DL de PoC para los UE de PoC con decisión de multidifusión, y entrega únicamente un paquete direccionado a la correspondiente dirección de multidifusión. Como alternativa, debería informarse al servidor de PoC del comportamiento de multidifusión y únicamente entregar un paquete para el grupo de multidifusión direccionándolo a una correspondiente IP de difusión. Después de recibir tráfico de DL de PoC de la portadora de MBMS, el UE 1051 puede terminar tráfico de DL de PoC de la portadora de unidifusión.

La Figura 12B ilustra una realización de establecimiento de portadora de MBMS proactiva para tráfico de multidifusión de DL de PoC basándose en modo de multidifusión de MBMS. En esta realización, un nuevo UE 1251 tiene una portadora/conexión de unidifusión establecida para tráfico de DL y UL de PoC (etapa 1261). La MBMS-GW 1254 mantiene posiciones de UE de grupos de PoC (etapa 1262). Para establecimiento de portadora de MBMS proactiva, se establece de antemano el grupo de multidifusión de MBMS para un grupo de PoC, y la entrega de tráfico de DL de PoC es a través de una correspondiente portadora de MBMS. En la etapa 1263, se establece una portadora de MBMS para tráfico de DL de PoC para el grupo de PoC, y se establecen portadoras de unidifusión individuales para tráfico de UL de UE de grupo de PoC individuales. Cuando el nuevo UE 1251 se vuelve activo y muestra su interés en monitorizar tráfico de PoC en la etapa 1261, el servidor de PoC puede hacer la decisión de si incluir o no el UE 1251 en el grupo de multidifusión de MBMS. En la etapa 1264, el BM-SC 1255 recibe una solicitud del servidor de PoC para incluir el nuevo UE. El BM-SC pasa un ID de portadora de MBMS que corresponde al grupo de PoC a la MBMS-GW 1254 enviando una solicitud de multidifusión de tráfico de PoC (etapa 1265). La identidad del UE y los nodos aguas abajo para entrega de tráfico se pasan a la MBMS-GW también. En la etapa 1266, la MBMS-GW incluye el nuevo UE en el grupo de multidifusión basándose en su grupo de PoC. La MBMS-GW actualiza el árbol de distribución de tráfico de PoC para incluir el eNB que corresponde al nuevo UE. En la etapa 1267, la MME 1253 recibe una solicitud de sesión y se crea un contexto de portadora de MBMS en la MME que corresponde al nuevo UE si el contexto de la portadora de MBMS es nuevo para la MME (etapa 1268). En la etapa 1269, el eNB relevante en la RAN 1252 recibe la solicitud de sesión y crea el contexto de portadora de MBMS si el contexto de la portadora de MBMS también es nuevo para el eNB relevante (etapa 1271).

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

La Figura 13 es un diagrama de flujo de soporte de tráfico de multidifusión de PoC usando MBMS en la red de LTE de acuerdo con un aspecto novedoso. En la etapa 1301, un UE establece una portadora de EPS de unidifusión en una red de LTE para comunicación de grupo. El UE pertenece a un grupo de comunicación que tiene un ID de grupo de comunicación. En la etapa 1302, el UE recibe información de acceso de la red para monitorizar tráfico de multidifusión de DL del grupo de comunicación basándose en una decisión de multidifusión. En la etapa 1303, el UE monitoriza una portadora de MBMS de multidifusión para recibir el tráfico de multidifusión de DL. La portadora de MBMS de multidifusión está asociada 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 el ID de grupo de comunicación.

Transmisión eficaz de recurso de radio para POC

Para reutilizar el método de transmisión de radio de MBMS de EPS para entregar tráfico de DL de PoC en células seleccionadas, puede conseguirse utilización de recursos de radio más eficaz por la multidifusión de tráfico de DL de PoC en nivel de RAN. Para la perspectiva de capacidad de región de control, esto puede conseguirse posibilitando que múltiples UE monitoricen el mismo canal de control usado para planificar la asignación de DL. Para la perspectiva de capacidad de región de datos, esto puede conseguirse posibilitando que múltiples UE monitoricen el tráfico de DL de PoC de la misma asignación de DL si los UE pertenecen al mismo grupo de PoC. En un aspecto novedoso, puede conseguirse la transmisión eficaz de recursos de radio de tráfico de DL de PoC compartiendo recursos de radio usando el esquema de difusión de célula o en el esquema de multidifusión de célula. El esquema de difusión de célula hace referencia al uso de subtrama de MBSFN exclusivamente para tráfico de DL de PoC. El esquema de multidifusión de célula hace referencia a la planificación dinámica de PDSCH para múltiples UE direccionando un correspondiente PDCCH a un identificador de radio de grupo. Adicionalmente, múltiples UE de PoC pueden compartir el mismo PDCCH para reducir la carga de canal de control para planificación de tráfico de DL de PoC.

La Figura 14 ilustra el método de transmisión de radio de difusión de célula para el servicio de PoC en la red de LTE 1400. La red de LTE 1400 comprende una red principal 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 UE de PoC se ha tenido en cuenta por una entidad lógica por encima de RAN (por ejemplo, un servidor de PoC o una MBMS-GW). La decisión de multidifusión para un subconjunto de los UE de PoC del mismo grupo de PoC dentro de una célula (los UE de grupo de PoC agrupados) ya se ha realizado en el lado de red, por ejemplo, por un BM-SC o por el servidor de PoC. El tráfico de DL de PoC para los UE de grupo de PoC agrupados que se deciden para multidifusión se encamina a los eNB relevantes por la red principal con el sistema de entrega de MBMS. En el ejemplo de la Figura 14, los UE 1422-1424 son UE de PoC agrupados para recibir tráfico de PoC desde el eNB 1412, mientras que los UE 1425-1427 son los UE de PoC agrupados para recibir tráfico de PoC del eNB 1413.

La multidifusión de tráfico de DL de PoC en RAN usando el método de difusión de célula se consigue mediante el método de difusión de radio de MBMS, es decir, el mismo que la transmisión de radio de MBMS de LTE. El tráfico de DL de PoC difundido de los eNB relevantes usando la subtrama de MBSFN. El tráfico de DL de PoC comparte subtramas de MBSFN con servicios de MBMS. Sin embargo, el número de grupos de PoC intra-célula debería ser lo suficientemente grande para justificar el uso exclusivo de la subtrama de MBSFN. Si una subtrama de MBSFN puede compartirse con el servicio de MBMS, entonces los recursos de subtrama de MBSFN pueden utilizarse mejor. El TMGI puede usarse para distinguir tráfico de diferentes grupos de PoC. Se reutiliza el método de transmisión de PHY de MBMS. El área de MBSFN se usa para definir los eNB relevantes para distribución de tráfico de grupo de PoC.

10 A partir de la perspectiva del UE, el UE necesita recibir el TMGI para hallar su localización. El TMGI se asigna por el BM-SC y se usa para identificar una portadora de servicio de MBMS dentro de una PLMN. El ID de grupo de PoC debería vincularse al TMGI y debería informarse al UE de la vinculación entre el TMGI y el ID de grupo de PoC. Por ejemplo, la vinculación puede proporcionarse por señalización de RRC no especializada, es decir, difusión de información de sistema, señalizando en el plano de datos, o mediante regla de mapeo acordada.

15 Bajo el soporte de MBMS de EPS actual, no hay retransmisión de HARQ para entrega de tráfico de PoC. Para robustez de transmisión de radio, puede considerarse transmisión repetitiva de capa de PHY. Para permitir la transmisión repetitiva durante un número fijo de veces, se requiere soporte de eNB adicional para distinguir entre portadora de multidifusión de PoC y portadora de multidifusión de MBMS de modo que puede aplicarse el comportamiento de transmisión repetitivo. Por ejemplo, un eNB necesita conocer qué TMGI está vinculado al tráfico de PoC de modo que puede aplicarse la transmisión repetitiva. Además de la transmisión repetitiva distribuida en el dominio del tiempo, la transmisión repetitiva puede realizarse en recursos de dominio de frecuencia diferente. Adicionalmente, en MBMS, el proveedor de contenido puede adaptar la tasa de códec para cumplir una tasa de errores de paquetes objetivo a largo plazo por la señalización de capa superior.

25 La Figura 15 ilustra una realización de la transmisión de radio de difusión de célula. En la etapa 1511, el UE 1501 ya pertenece a un grupo de PoC, y una portadora de EPS de unidifusión para comunicación de grupo ya se ha establecido. En la etapa 1512, el UE 1501 recibe información de acceso requerida de la red. La información de acceso comprende información requerida para recibir multidifusión de tráfico de PoC, por ejemplo, el TMGI que corresponde al grupo de PoC y QoS de portadora. La información de acceso también incluye la configuración de portadora de MBMS, que se transmite de una manera similar como para el tráfico de MBMS. En la etapa 1513, el UE 30 1501 aplica la configuración de portadora de MBMS y obtiene información de planificación de tráfico de DL de PoC basándose en información de control difundida en el bloque de información de sistema. La información de control relevante para el grupo de PoC se identifica por el TMGI, y se planifica el tráfico en subtramas de MBSFN similar al servicio de MBMS. En la etapa 1514, el UE 1501 está listo para monitorizar el tráfico de DL de PoC mediante la portadora de MBMS. Para los UE tanto con portadoras de unidifusión como MBMS, puede monitorizar su tráfico de PoC mediante cualquiera de la portadora de unidifusión original o la portadora de MBMS nuevamente establecida o ambas. El tráfico de PoC se entrega de cualquiera de la portadora de unidifusión o la portadora de MBMS, pero no al mismo tiempo de ambas portadoras en su fin. El UE 1501 no está configurado con el canal de realimentación para HARQ, RLC ARQ, ROHC en la portadora de MBMS, el UE deberá aplicar diferente método de recepción de radio basándose en el mensaje de configuración (por ejemplo, número de transmisión repetitiva). Adicionalmente, puesto que el UE 1501 puede o puede no conocer qué portadora se usa para entregar su tráfico de PoC para un momento dado, el UE 1501 de-multiplexa tráfico de DL de PoC recibido de la portadora de MBMS o de la portadora de unidifusión en el mismo puerto de aplicación para comunicación de grupo.

45 La Figura 16 ilustra el método de transmisión de radio de multidifusión de célula para servicio de PoC en la red de LTE 1600. La red de LTE 1600 comprende una red principal 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 UE de PoC se ha tenido en cuenta por una entidad lógica por encima de RAN (por ejemplo, un servidor de PoC o una MBMS-GW). La decisión de multidifusión para un subconjunto de los UE de PoC del mismo grupo de PoC en una célula (los UE de grupo de PoC agrupados) ya se hace por la entidad lógica. El tráfico de DL de PoC para los UE de grupo de PoC agrupados que se deciden para multidifusión se encamina a los eNB relevantes por la red principal 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 tráfico de PoC del eNB 1613.

55 Para transmisión de radio de multidifusión de célula, la multidifusión de tráfico de DL de PoC en RAN se consigue mediante planificación dinámica por un identificador de grupo, por ejemplo, un identificador Temporal de Red de Radio de grupo (g-RNTI), que es similar a planificación dinámica aleatorizada por un C-RNTI en el caso de unidifusión de radio. Por ejemplo, el UE 1621 se planifica para monitorizar PDCCH por el C-RNTI, los UE 1622-1624 se planifican para monitorizar PDCCH por un primer g-RNTI1, y los UE 1625-1627 se planifican para monitorizar PDCCH por un segundo g-RNTI2. Los UE de PoC pueden obtener tráfico de DL de PoC mediante multidifusión de radio de PoC o mediante unidifusión de radio de PoC. Se soporta la conmutación entre multidifusión de radio de PoC y unidifusión de radio de PoC para los UE de PoC, y cualquier g-RNTI o C-RNTI se usa para tráfico de DL de

transmisión de PoC mediante multidifusión o unidifusión de radio de PoC respectivamente.

A partir de la perspectiva del UE, el UE necesita recibir el TMGI para distinguir tráfico de diferentes grupos de PoC. El ID de grupo de PoC se mantiene en el servidor de PoC y es conocido en el plano de datos. El TMGI se asigna por el BM-SC y se usa para identificar una portadora de servicio de MBMS dentro de una PLMN. Debería informarse al UE de la vinculación entre el ID de grupo de PoC y el TMGI antes de recibir el tráfico de PoC. Por ejemplo, la vinculación puede proporcionarse por señalización de RRC no especializada, es decir, difusión de información de sistema, señalizando en el plano de datos, o mediante regla de mapeo acordada. Además, debería informarse al UE para monitorizar qué g-RNTI, es decir, la vinculación entre g-RNTI y TMGI. Tal información de vinculación puede notificarse también al UE mediante señalización de RRC (por ejemplo, difusión de información de sistema) o acordarse por la regla de mapa.

Para robustez de transmisión de radio, puede considerarse transmisión repetitiva de capa de PHY. Para permitir la transmisión repetitiva durante un número fijo de veces, se requiere soporte de eNB adicional para distinguir entre portadora de multidifusión de PoC y portadora de multidifusión de MBMS de modo que puede aplicarse el comportamiento de transmisión repetitivo. Además de la transmisión repetitiva distribuida en el dominio del tiempo, la transmisión repetitiva puede realizarse en recursos de dominio de frecuencia diferente.

Para adoptar el mecanismo de HARQ, se usa un canal de realimentación común para detección de encendido-apagado, especialmente para datos de PoC tolerantes a retardo. Para UE de PoC de ACK, no se hace nada. Para UE de PoC de NACK, se transmite energía en un recurso configurado. Un umbral apropiado se determina considerando la cancelación de señal debido a la interferencia destructiva entre señalización de NACK múltiple. Se informa recurso de realimentación implícitamente puesto que la identidad de UE es desconocida para el eNB. Para el canal de realimentación común, los números de proceso de HARQ deberían tener todos el mismo ID de proceso de la retransmisión de PoC, o debería gestionarse de una manera que indica el proceso de HARQ específico para retransmisión de PoC. Por ejemplo, puede usarse un proceso de HARQ especializado similar a un canal de difusión.

La Figura 17 ilustra una realización de transmisión de radio de multidifusión de célula. En la etapa 1711, el UE 1701 ya pertenece a un grupo de PoC, y una portadora de EPS de unidifusión para comunicación de grupo ya se ha establecido. En la etapa 1712, el UE 1701 recibe información de acceso requerida de la red. La información de acceso comprende información requerida para recibir multidifusión de tráfico de PoC, por ejemplo, el TMGI que corresponde al grupo de PoC y QoS de portadora. La información de acceso también incluye la configuración de portadora de MBMS, que se transmite de una manera similar como para el tráfico de MBMS. En la etapa 1713, el UE 1701 recibe señalización de identificador de radio (g-RNTI) y mapeo entre el TMGI y g-RNTI. En la etapa 1714, el UE 1701 aplica la configuración de portadora de MBMS y está listo para obtener tráfico de DL de PoC direccionado al PDCCH aleatorizado con el g-RNTI recibido. Para los UE tanto con portadoras de unidifusión como MBMS, puede monitorizar su tráfico de PoC mediante cualquiera de la portadora de unidifusión original o la portadora de MBMS nuevamente establecida o ambas. El tráfico de PoC se entrega de la portadora de unidifusión o la portadora de MBMS, pero no al mismo tiempo de ambas portadoras. El UE 1701 no está configurado con el canal de realimentación para HARQ, RLC ARQ, ROHC en la portadora de MBMS, el UE deberá aplicar diferente método de recepción de radio basándose en el mensaje de configuración (por ejemplo, número de transmisión repetitiva). En la etapa 1715, puesto que el UE 1701 puede conocer o no qué portadora se usa para entregar su tráfico de PoC para un momento dado, el UE 1701 de-multiplexa tráfico de DL de PoC recibido de la portadora de MBMS o de la portadora de unidifusión en el mismo puerto de aplicación para comunicación de grupo.

Puede observarse que con el soporte de EPC apropiado, pueden usarse de manera concurrente tres métodos de entrega para entrega de tráfico de PoC: unidifusión de radio, difusión de célula y multidifusión de célula. A partir de la perspectiva del UE, el tráfico de DL de PoC de los tres medios se de-multiplexa al mismo puerto de aplicación. Para el método de multidifusión de célula, puede conseguirse la reducción de señalización para planificación dinámica del tráfico de DL de PoC. En un aspecto novedoso, se usa un g-RNTI común para planificación de tráfico de DL de PoC para diferentes grupos de PoC dentro de una célula. Adicionalmente, para la reducción de espacio de PDCCH, el recurso de PUSCH de UL puede concederse a través del g-RNTI común para múltiples UE de los grupos de PoC.

La Figura 18 ilustra un método de compartición de PDCCH entre UE de PoC para planificación de tráfico de DL de PoC. En la red de LTE 1810, unos UE de agrupación pertenecen al grupo de PoC 1, y otros UE de agrupación pertenecen al grupo de PoC 2. Ambos UE de grupo de PoC son servidos por el mismo eNB 1812. Para multidifusión de tráfico de DL de PoC, el EPC establece la portadora de MBMS 1 para que se entregue tráfico de DL de PoC al grupo de PoC 1, y la portadora de MBMS 2 para que se entregue tráfico de DL de PoC al grupo de PoC 2. En una multidifusión de célula de RAN, el eNB 1812 planifica dinámicamente tráfico de DL de PoC al grupo de PoC 1 y el grupo de PoC 2 usando el g-RNTI-1 y g-RNTI-2 respectivamente. Como resultado, los UE del grupo de PoC 1 monitorizan el PDSCH y obtienen tráfico de DL de PoC direccionado al PDCCH aleatorizado con el g-RNTI-1, y los UE del grupo de PoC 2 monitorizan el PDSCH y obtienen tráfico de DL de PoC direccionado al PDCCH aleatorizado con el g-RNTI-2.

En la red de LTE 1820, unos UE de agrupación pertenecen al grupo de PoC 1, y otros UE de agrupación pertenecen al grupo de PoC 2. Ambos UE de grupo de PoC son servidos por el mismo eNB 1822. Para multidifusión de tráfico de DL de PoC, el EPC establece la portadora de MBMS 1 para que se entregue tráfico de DL de PoC al grupo de PoC 1, y la portadora de MBMS 2 para que se entregue tráfico de DL de PoC al grupo de PoC 2. La portadora de MBMS 1 está asociada con el TMGI-1 y la portadora MBMS 2 está asociada con el TMGI-2. En la multidifusión de célula de RAN, el eNB 1822 planifica dinámicamente tráfico de DL de PoC al grupo de PoC 1 y grupo de PoC 2 usando un g-RNTI común. Como resultado, los UE del grupo de PoC 1 monitorizan el PDSCH y obtienen tráfico de DL de PoC direccionado al PDCCH aleatorizado con el g-RNTI común, y hallan el tráfico de PoC mirando el sub-encabezado de PDU de MAC que coincide con el identificador TMGI-1. De manera similar, los UE del grupo de PoC 2 monitorizan el PDSCH y obtienen tráfico de DL de PoC direccionado al PDCCH aleatorizado con el mismo g-RNTI común, y hallan su tráfico de PoC buscando sub-encabezado de PDU de MAC que coincide con el identificador de TMGI-2.

Para reducción de espacio de PDCCH adicional, el recurso de PUSCH de enlace ascendente de UE puede concederse también a través de un g-RNTI común. Como se representa por el recuadro 1830, se usan g-RNTI pendientes para cada grupo de PoC, por ejemplo, g-RNTI-1 para el grupo de PoC 1 y g-RNTI-2 para el grupo de PoC 2. Para cada UE individual, el sub-encabezado de MAC lleva el C-RNTI del UE que se vincula a la correspondiente concesión de UL. Por otra parte, como se representa por el recuadro 1840, se usa un único g-RNTI para todos los grupos de PoC. Para cada UE individual, el sub-encabezado de MAC lleva cada C-RNTI del UE que vincula a la correspondiente concesión de UL.

La Figura 19 es un diagrama de flujo de transmisión eficaz de recursos de radio para tráfico de multidifusión de PoC de acuerdo con un aspecto novedoso. En la etapa 1901, un UE establece una portadora de EPS de unidifusión en una red de LTE para comunicación de grupo. El UE pertenece a un grupo de comunicación que tiene un ID de grupo. En la etapa 1902, el UE recibe información de acceso de la red para monitorizar una portadora de MBMS de multidifusión para recibir tráfico de multidifusión de DL de la comunicación de grupo de DL. En la etapa 1903, el UE monitoriza y demultiplexa el tráfico de DL recibido de la portadora de multidifusión o de la portadora de unidifusión en una única aplicación de comunicación de grupo. En una realización, el UE recibe la comunicación de grupo de DL en subtramas de MBSFN difundidas en una célula de servicio. En otra realización, el UE recibe la comunicación de grupo de DL monitorizando un PDCCH aleatorizado por un g-RNTI.

Método de continuidad de servicio de multidifusión de PoC

Para multidifusión de tráfico de PoC, se requiere la gestión de movilidad de UE de grupo de PoC en el lado de red de modo que el tráfico de PoC pueda encaminarse apropiadamente a los eNB relevantes. Si la movilidad de grupo de PoC no se gestiona en la red principal, la portadora de multidifusión de PoC no puede traspasarse a través de una nueva célula objetivo en caso de eventos de traspaso. Después de recibir un comando de traspaso (HO), un UE de PoC puede solicitar conmutar de vuelta a la distribución de unidifusión de tráfico de PoC. En el tiempo que el UE de PoC recibe el comando de HO, el canal es probable que sea demasiado malo para comunicación fiable, que provoca interrupción de servicio de PoC. Puesto que el UE de PoC es más probable que solicite conmutar de vuelta a distribución de unidifusión únicamente después de la recepción de comando de traspaso, el tiempo de interrupción de servicio de PoC es más largo que la llamada de voz normal. Tal interrupción larga de servicio de multidifusión de tráfico de DL de PoC durante traspaso puede evitarse. Por ejemplo, se aplica una cobertura de radio de multidifusión de DL de PoC menor para terminación temprana de distribución de multidifusión en el borde de célula. La terminación temprana de multidifusión de DL de PoC se activa por eventos de medición de RRC. Adicionalmente, se mantiene la continuidad de servicio de PoC seleccionando la célula objetivo apropiada en caso de traspaso.

La Figura 20 ilustra un método de evitación de interrupción larga de servicio de multidifusión de tráfico de PoC durante el traspaso en la red de LTE 2000. En el ejemplo de la Figura 20, el UE 2021 pertenece a un grupo de PoC y recibe inicialmente tráfico de PoC entregado por el eNB 2012 de una portadora de MBMS. Más tarde, el UE 2021 deja el área de cobertura de MBMS y se traspasa al eNB 2011. Si el UE 2021 solicita conmutar a la portadora de unidifusión para entrega de tráfico de PoC después del traspaso, entonces la interrupción de servicio de PoC es muy larga. Por lo tanto, de acuerdo con un aspecto novedoso, el UE 2021 solicita conmutar el tráfico de PoC de la portadora de MBMS a la portadora de unidifusión antes de que tenga lugar el traspaso. La Figura 20 ilustra un límite de célula 2031 y un límite de cobertura de MBMS 2041 y un agujero de cobertura de MBMS 2051. La interrupción de servicio debido a un agujero de cobertura de MBMS y debido a dejar una cobertura de MBMS no puede soportarse. En una realización, para remediar la interrupción larga de servicio debido a terminación tardía de multidifusión de PoC, el límite de cobertura de MBMS 2014 se define que es una cobertura de radio para multidifusión de tráfico de DL de PoC que es menor que la cobertura de célula 2031. El UE de PoC de la cobertura de MBMS debería solicitar conmutar de vuelta para unidifusión de tráfico. La menor cobertura de radio está diseñada de modo que el UE de PoC se conmuta de vuelta a la distribución de unidifusión antes de que se reciba el comando de traspaso. La restricción de cobertura de radio para tráfico de DL de PoC puede conseguirse limitando potencia de transmisión de DL y/o por un esquema de modulación y codificación un poco más agresivo para la señal de radio de MBMS en comparación con la señal de radio de unidifusión.

La Figura 21 ilustra una realización de terminación temprana de tráfico de multidifusión de PoC. En la etapa 2111, una portadora de EPS de unidifusión se establece para el UE 2101 para tráfico de PoC en una célula de origen 2102. En la etapa 2112, una portadora de MBMS de multidifusión está configurada por la red para multidifusión de tráfico de PoC en la célula de origen 2102. El UE 2101 está listo entonces para monitorizar la portadora de MBMS para multidifusión de tráfico de DL de PoC. En la etapa 2113, el UE 2101 realiza mediciones de señal de radio según se configuran por la red. En la etapa 2114, el UE 2101 detecta que se está acercando a un límite de cobertura de MBMS, que se identifica como el límite de radio para multidifusión de tráfico de PoC. El UE debería poder conocer si se está acercando al límite de célula. Por ejemplo, el UE 2101 puede usar el evento de medición relacionado con el HO de RRC que activa predecir que el UE es muy probable que esté alrededor del borde de célula. Por ejemplo, los eventos de medición de RRC relacionados con HO incluyen los eventos A2/A3/A5/A6/B2. Junto con el conocimiento de que se reduce la intensidad de señal de MBMS, el UE conoce que está alrededor del límite de cobertura de MBMS, en lugar de un agujero de cobertura de MBMS normal. El UE 2101 por lo tanto solicita conmutar de vuelta a la unidifusión de tráfico en la etapa 2115. Más tarde, en la etapa 2116, el UE 2101 realiza el procedimiento de traspaso y traspasa a una célula objetivo 2103. Puesto que el UE conmuta a la unidifusión de tráfico antes de recibir el comando de traspaso, se reduce el tiempo de interrupción de servicio de PoC.

La Figura 22 ilustra una realización de soporte de continuidad de servicio de multidifusión de PoC. En la etapa 2211, una portadora de EPS de unidifusión se establece para el UE 2201 para tráfico de PoC en una célula de origen 2202. En la etapa 2212, una portadora de MBMS de multidifusión está configurada por la red para multidifusión de tráfico de PoC en la célula de origen 2202. En la etapa 2213, el UE 2201 aplica la configuración de portadora de MBMS y monitoriza tráfico de DL de PoC de la portadora de MBMS de multidifusión. En la etapa 2214, el UE 2201 recibe información de sistema (por ejemplo, SIB 15) difundida en la célula 2202. La información de sistema en el SIB 15 proporciona la información de disponibilidad de servicio de MBMS en células vecinas. En modo en reposo de RRC, el UE puede usar esta información para re-selección de célula (es decir, seleccionar células con servicio de MBMS para posibilidad de continuidad de servicio de multidifusión de PoC).

En modo de RRC conectado, el UE puede usar esta información y enviar la indicación a su eNB de servicio su célula objetivo preferida para traspaso (células con servicios de MBMS para continuidad de servicio de multidifusión de PoC). Por ejemplo, en la etapa 2215, el UE 2201 envía una indicación de interés de MBMS a la red. En la etapa 2216, el UE 2201 se traspasa a una célula objetivo preferida 2203 basándose en su indicación de interés de MBMS. En la etapa 2217, el UE 2201 continúa monitorizando la portadora de MBMS de multidifusión en la célula objetivo 2203 si está disponible el servicio de MBMS. Sin embargo, en caso de que no haya servicios de MBMS en células vecinas, entonces el UE 2201 solicita conmutar el tráfico de PoC de la portadora de MBMS a la portadora de unidifusión para continuidad de servicio (etapa 2221). En la etapa 2222, el UE 2201 realiza el procedimiento de traspaso para traspasar a la célula objetivo 2203. En la etapa 2223, una portadora de EPS de unidifusión se establece para que el UE 2201 en la célula objetivo 2203 reciba tráfico de PoC.

La Figura 23 es un diagrama de flujo de un método de soporte de continuidad de servicio de multidifusión de PoC de acuerdo con un aspecto novedoso. En la etapa 2301, un UE establece una portadora de EPS de unidifusión en una red de LTE para comunicación de grupo. El UE pertenece a un grupo de comunicación que tiene un ID de grupo de comunicación. En la etapa 2302, el UE recibe información de acceso de la red para monitorizar tráfico de multidifusión de DL del grupo de comunicación basándose en una decisión de multidifusión. En la etapa 2303, el UE monitoriza una portadora de MBMS de multidifusión para recibir el tráfico de multidifusión de DL. La portadora de MBMS de multidifusión está asociada 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 el ID de grupo de comunicación. Para reducir el tiempo de interrupción de servicio de PoC y para mantener continuidad de servicio de PoC, hay varios escenarios. En la etapa 2304 (escenario 1), el UE solicita conmutar el tráfico de multidifusión de DL de la portadora de MBMS a la portadora de unidifusión tras detectar que el UE se está acercando a un límite de cobertura de MBMS. En la etapa 2305 (escenario 2), el UE transmite una indicación de células objetivo preferidas a la red antes de realizar un procedimiento de traspaso y manteniendo de esta manera la continuidad de servicio de la comunicación de grupo. La indicación puede estar basada en información de disponibilidad de servicio de MBMS de células vecinas difundidas en el SIB 15. En la etapa 2306 (escenario 3), el UE está en el modo en espera de RRC y perdió el tráfico de multidifusión de DL debido a un agujero de cobertura de MBMS. El UE a continuación solicita establecimiento de RRC con una nueva causa para comunicación de grupo contenido en el mensaje de solicitud de RRC. El beneficio es que cuando se congestiona la red, la red puede descargar tráfico de la portadora de unidifusión a la portadora de MBMS pronto (después de que el UE salga del agujero de cobertura de MBMS) y se libere el recurso de unidifusión para otros UE. Siguiendo esta lógica, la red debería servir a un UE con prioridad tras recibir la solicitud de conexión con tal causa.

Método de recepción de modo en espera de RRC para tráfico de PoC

Mantener los UE en modo conectado sin transmisión de datos no se ve favorecido debido a consumo de potencia de UE. En EUTRA, la operación de DRX de modo conectado puede usarse para ahorro de energía. Sin embargo, información de CQI, configuración de SRS etc., aún provoca consumo de potencia adicional en comparación con modo en espera. Por lo tanto es beneficioso posibilitar la recepción de tráfico de PoC de modo en espera desde la

perspectiva de ahorro de energía y latencia de establecimiento de llamada. Para tráfico de UL de PoC, el UE necesita estar en modo conectado de cualquier manera. Con la recepción de modo en espera, se experimenta la latencia de configuración de llamada en un extremo (lado de UL) únicamente para establecer la conexión de RRC de UL. En modo de difusión de MBMS, el modo de recepción de RRC_EN_ESPERA se hace posible. En un aspecto novedoso, el tráfico de DL de PoC se entrega mediante el servicio de MBMS de EPS en la red principal. El EPS usa el modo de difusión de MBMS, y los UE de PoC en modo de RRC_EN_ESPERA pueden configurarse para monitorizar tráfico de PoC en portadoras de MBMS. Tanto la difusión de célula que usa transmisión de radio de MBSM de LTE como la multidifusión de célula que usa transmisión de radio de planificación dinámica de LTE pueden usarse para recepción de modo RRC_EN_ESPERA. En caso de transmisión de UL de PoC de un UE, el UE necesita entrar en modo RRC_Conectado antes de transmisión de UL de PoC.

La Figura 24 ilustra una realización de soporte de recepción de modo en espera de tráfico de PoC. En la etapa 2411, una portadora de EPS de unidifusión se establece para que el UE 2401 establezca tráfico de UL de PoC. En la etapa 2412, una portadora de MBMS de multidifusión está configurada por la red para multidifusión de tráfico de DL de PoC. En la etapa 2413, el UE 2401 aplica la configuración de portadora de MBMS y monitoriza tráfico de DL de PoC de la portadora de MBMS de multidifusión. En la etapa 2414, el UE 2401 entra el modo de RRC_EN_ESPERA. Como resultado, se libera la parte de portadora de radio de la portadora de EPS de unidifusión. El UE 2401 continúa monitorizando la portadora de MBMS para tráfico de DL de PoC en modo RRC_EN_ESPERA. En una realización, puede reutilizarse la transmisión de radio de MBMS de EPS para difundir tráfico de DL de PoC en células seleccionadas. Como resultado, el UE 2401 recibe el tráfico de DL de PoC en tramas de MBSFN difundidas en su célula acampada. En la etapa 2415, el UE 2401 recibe información de sistema (por ejemplo, SIB 15) difundida en la red. La información de sistema en SIB 15 proporciona la información de disponibilidad de servicio de MBMS de células vecinas.

En la etapa 2421 (escenario N.º 1), el UE 2401 realiza re-selección de célula (es decir, seleccionar células con servicio de MBMS para posibilidad de continuidad de servicio de multidifusión de PoC) basándose en la información de sistema en SIB 15. El UE 2401 puede elegir acampar en un nuevo tráfico de DL de células de difusión de PoC, y continuar la recepción de tráfico de DL de PoC en modo en espera. En la etapa 2422 (escenario N.º 2), el UE 2401 detecta que está dejando la cobertura de MBMS. En la etapa 2423, el UE 2401 entra en el modo de RRC_Conectado y solicita recuperar la parte de portadora de radio de la portadora de EPS de unidifusión para tráfico de PoC. Por ejemplo, el UE 2401 realiza actualización de área de rastreo (TAU) para solicitar la recuperación de la portadora de radio. En la etapa 2424 (escenario N.º 3), el UE 2401 encuentra un agujero de cobertura de MBMS. En la etapa 2425, el UE 2401 realiza establecimiento de RRC con una nueva causa de comunicación de grupo. El UE 2401 reanuda la transmisión de unidifusión en la etapa 2426 después de establecimiento de RRC. Más tarde, cuando el UE 2401 está fuera del agujero de cobertura de MBMS, en la etapa 2427, el UE 2401 conmuta tráfico de PoC de la portadora de unidifusión a la portadora de MBMS de modo que la portadora de unidifusión se libera para otros UE si la red está congestionada.

Además de la reutilización de transmisión de radio de MBMS de EPS para difundir tráfico de DL de PoC para soportar recepción de modo en espera, el mecanismo de planificación dinámica de EUTRAN para entregar tráfico de DL de PoC a un grupo de los UE de PoC puede reutilizarse también para soportar recepción de modo en espera. En EUTRAN, se aleatoriza tráfico de unidifusión de radio por un C-RNTI específico de UE. Similar al tráfico de PoC, el grupo de los UE de PoC puede informarse para monitorizar la asignación de planificación aleatorizada por un g-RNTI específico de grupo en modo en espera. Puesto que el MBMS de EPS no soporta gestión de movilidad de UE, el eNB no tiene conocimiento de cuándo el UE se mueve fuera de la cobertura. Para aplicaciones donde el tráfico de PoC se vuelve irrelevante cuando el UE se mueve fuera de cierta área, es posible aún la recepción de modo en espera. Para recepción de modo en espera, los UE de PoC deberían obtener en primer lugar información necesaria antes de realizar recepción de modo en espera. Por ejemplo, la información necesaria incluye qué g-RNTI monitorizar. Los UE de PoC pueden obtener la información necesaria mediante señalización de RRC especializada mientras el UE está en modo RRC_conectado, o mediante señalización de RRC no especializada mientras el UE está en modo RRC_EN_ESPERA.

La Figura 25 ilustra una realización de monitorización de tráfico de PoC en modo RRC_EN_ESPERA. Cuando se usa planificación dinámica para tráfico de DL de PoC, la asignación de planificación (PDCCH) aleatorizada por g-RNTI para tráfico de DL de PoC puede proporcionarse dentro del espacio de búsqueda común para reducir intentos de decodificación de PDCCH ciegos de UE de modo en espera. Esto es similar a que se proporcione planificar la asignación para mensaje de radiobúsqueda. Además, el ciclo de monitorización para g-RNTI puede alinearse con el ciclo de radiobúsqueda para ahorro de energía. Como se ilustra en la parte izquierda de la Figura 25, en modo RRC_EN_ESPERA, tanto grupo-RNTI como radiobúsqueda-RNTI se monitorizan durante el periodo ACTIVADO del mismo ciclo de radiobúsqueda. El ciclo de radiobúsqueda se ajusta para conseguir un equilibrio entre la latencia de plano de datos de PoC y consumo de potencia de UE. Para optimización, una vez que se recibe tráfico de DL de PoC en modo en espera, el UE debería mantener la monitorización de grupo-RNTI para una cantidad fija ampliada de tiempo como se ilustra en la parte derecha de la Figura 25. Esto es puesto que el tráfico de comunicación de grupo puede ser con ráfagas dependiendo del tipo de tráfico, y el UE es probable que reciba más tráfico de comunicación de grupo durante el periodo ACTIVADO ampliado tras la detección de tráfico. Con la recepción de

modo en espera, la red no tiene idea de cuándo el UE se mueve fuera del área de servicio actual para tráfico de DL de PoC. Esto genera desperdicio cuando ya no hay ningún UE interesado en el tráfico de DL de PoC. Para resolver este problema, el UE puede realizar actualización de área de rastreo (TAU) cuando se mueve fuera del área de servicio. La red principal puede a continuación decidir si detener la transmisión de PoC a un cierto área basándose en la información.

5

La Figura 26 es un diagrama de flujo de un método de soporte recepción de modo en espera para tráfico de PoC de acuerdo con un aspecto novedoso. En la etapa 2601, un UE establece una portadora de EPS de unidifusión en una red de LTE para comunicación de grupo. El UE pertenece a un grupo de comunicación que tiene un ID de grupo de comunicación. En la etapa 2602, el UE recibe información de acceso de la red para monitorizar tráfico de multidifusión de DL del grupo de comunicación basándose en una decisión de multidifusión. En la etapa 2603, el UE monitoriza una portadora de MBMS de multidifusión para recibir el tráfico de multidifusión de DL. La portadora de MBMS de multidifusión está asociada 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 el ID de grupo de comunicación. En la etapa 2604, el UE entra en el modo RRC_EN_ESPERA mientras se mantiene monitorizando la portadora de MBMS para recibir el tráfico de multidifusión de DL. En una realización, el UE recibe la comunicación de grupo de DL en subtramas de MBSFN difundidas en una célula acampada. En otra realización, recibe la comunicación de grupo de DL mediante monitorización de un Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH) direccionado a un RNTI de grupo.

10

15

Aunque la presente invención se ha descrito en conexión con determinadas realizaciones específicas para fines instructivos, la presente invención no se limita a las mismas. En consecuencia, diversas modificaciones, adaptaciones y combinaciones de diversas características de las realizaciones descritas se pueden poner en práctica sin apartarse del alcance de la invención tal como se expone en las reivindicaciones.

20

REIVINDICACIONES

1. Un método, que comprende:

establecer una portadora de Servicio de Paquetes Evolucionado, EPS, de unidifusión por un equipo de usuario, UE (2401), en una red de LTE (2402),
 5 en el que la portadora de EPS se establece para comunicación de grupo, y el UE (2401) pertenece a un grupo de comunicación que tiene un ID de grupo;
 recibir información de acceso de la red (2402) para monitorizar tráfico de multidifusión de DL de la comunicación de grupo de DL;
 10 monitorizar una portadora de Servicio de Multidifusión de Difusión Multimedia, MBMS, de multidifusión para recibir el tráfico de multidifusión de DL en modo de difusión de MBMS, en el que la portadora de MBMS está asociada con un Identificador de Grupo Móvil Temporal, TMGI, y en el que el TMGI está asociado con el ID de grupo; y
 entrar en modo RRC_EN_ESPERA y liberar una portadora de radio de la portadora de EPS de unidifusión mientras se mantiene la monitorización de la portadora de MBMS de multidifusión para el tráfico de multidifusión de DL,
 15 **caracterizado por**
 entrar el UE (2401) en modo de RRC_Conectado y solicitar la recuperación de la portadora de radio de la portadora de unidifusión para comunicación de grupo cuando el UE (2401) detecta movimiento fuera de la cobertura de señal de MBMS.

20 2. El método de la reivindicación 1, en el que el UE (2401) realiza actualización de área de rastreo, TAU, para solicitar la recuperación de la portadora de radio.

3. El método de la reivindicación 1 o 2, en el que el UE (2401) recibe la comunicación de grupo de DL en subtramas de MBSFN difundidas en una célula acampada.

25 4. El método de la reivindicación 1 o 2, en el que el UE (2401) realiza re-selección de célula en modo RRC_EN_ESPERA basándose en información de sistema difundida en la célula acampada, en el que la información de sistema difundida comprende información de disponibilidad de servicio de MBMS de células vecinas.

5. El método de la reivindicación 1 o 2, en el que el UE (2401) recibe la comunicación de grupo de DL mediante la monitorización de un Canal de Control de Enlace Descendente Físico, PDCCH.

30 6. El método de la reivindicación 5, en el que los recursos físicos usados para la comunicación de grupo de DL se indican por el PDCCH direccionado a un RNTI de grupo que está vinculado al TMGI.

7. El método de la reivindicación 5, en el que se notifica al UE (2401) con el RNTI de grupo cuando el UE (2401) está en modo RRC_Conectado.

8. El método de la reivindicación 5, en el que el ciclo de monitorización del PDCCH se alinea con un ciclo de radiobúsqueda.

35 9. El método de la reivindicación 5, en el que el UE (2401) extiende la monitorización del RNTI de grupo durante una cantidad de tiempo fija una vez que el UE (2401) recibe la comunicación de grupo de DL en modo RRC_EN_ESPERA.

40 10. El método de la reivindicación 1 o 2, que comprende adicionalmente: solicitar el establecimiento de RRC con una nueva causa para comunicación de grupo después de perder la recepción de tráfico de multidifusión de DL debido a un agujero de cobertura de MBMS.

11. El método de la reivindicación 11, en el que el agujero de cobertura de MBMS se detecta reconociendo la intensidad de señal de MBMS reducida sin activar eventos de medición relacionados con traspaso.

12. Un equipo de usuario, UE (2401), que comprende:

un módulo de configuración adaptado para establecer una portadora de Servicio de Paquetes Evolucionado, EPS, de unidifusión en una red de LTE (2402),
 45 en el que la portadora de EPS está adaptada para establecerse para comunicación de grupo, y el UE (2401) que pertenece a un grupo de comunicación que tiene un ID de grupo;
 un receptor adaptado para recibir información de acceso de la red (2402) para monitorizar tráfico de multidifusión de DL de la comunicación de grupo de DL; y
 50 un módulo de comunicación de grupo adaptado para monitorizar una portadora de Servicio de Multidifusión de

- 5 Difusión Multimedia, MBMS, de multidifusión para recibir el tráfico de multidifusión de DL en modo de difusión de MBMS, en el que la portadora de MBMS está adaptada para estar asociada con un Identificador de Grupo Móvil Temporal, TMGI, en el que el TMGI está adaptado para estar asociado con el ID de grupo, y en el que el UE (2401) está adaptado para entrar en el modo RRC_EN_ESPERA mientras mantiene la monitorización de la portadora de MBMS para el tráfico de multidifusión de DL,
caracterizado por
 el UE (2401) adaptado para entrar en modo RRC _Conectado y solicitar la recuperación de la portadora de radio de la portadora de unidifusión para comunicación de grupo cuando el UE (2401) detecta movimiento fuera de la cobertura de señal de MBMS.
- 10 13. El UE (2401) de la reivindicación 12, en el que el UE (2401) está adaptado para recibir la comunicación de grupo de DL en subtramas de MBSFN difundidas en una célula acampada.
- 15 14. El UE (2401) de la reivindicación 12, en el que el UE (2401) está adaptado para realizar re-selección de célula en modo RRC EN ESPERA basándose en información de sistema difundida en la célula acampada, en el que la información de sistema difundida está adaptada para comprender información de disponibilidad de servicio de MBMS de células vecinas.
- 15 15. El UE (2401) de la reivindicación 12, en el que el UE (2401) está adaptado para recibir la comunicación de grupo de DL mediante monitorización de un Canal de Control de Enlace Descendente Físico, PDCCH.
16. El UE (2401) de la reivindicación 15, en el que los recursos físicos usables para la comunicación de grupo de DL están adaptados para indicarse por el PDCCH direccionado a un RNTI de grupo que es enlazable al TMGI.
- 20 17. El UE (2401) de la reivindicación 15, en el que el ciclo de monitorización del PDCCH está adaptado para alinearse con un ciclo de radiobúsqueda.
18. El UE (2401) de la reivindicación 12, en el que el UE (2401) está adaptado para solicitar el establecimiento de RRC con una nueva causa para comunicación de grupo después de perder la recepción de tráfico de multidifusión de DL debido a un agujero de cobertura de MBMS.
- 25 19. El UE (2401) de la reivindicación 18, en el que el agujero de cobertura de MBMS puede detectarse reconociendo la intensidad de señal de MBMS reducida sin activar eventos de medición relacionados con traspaso.

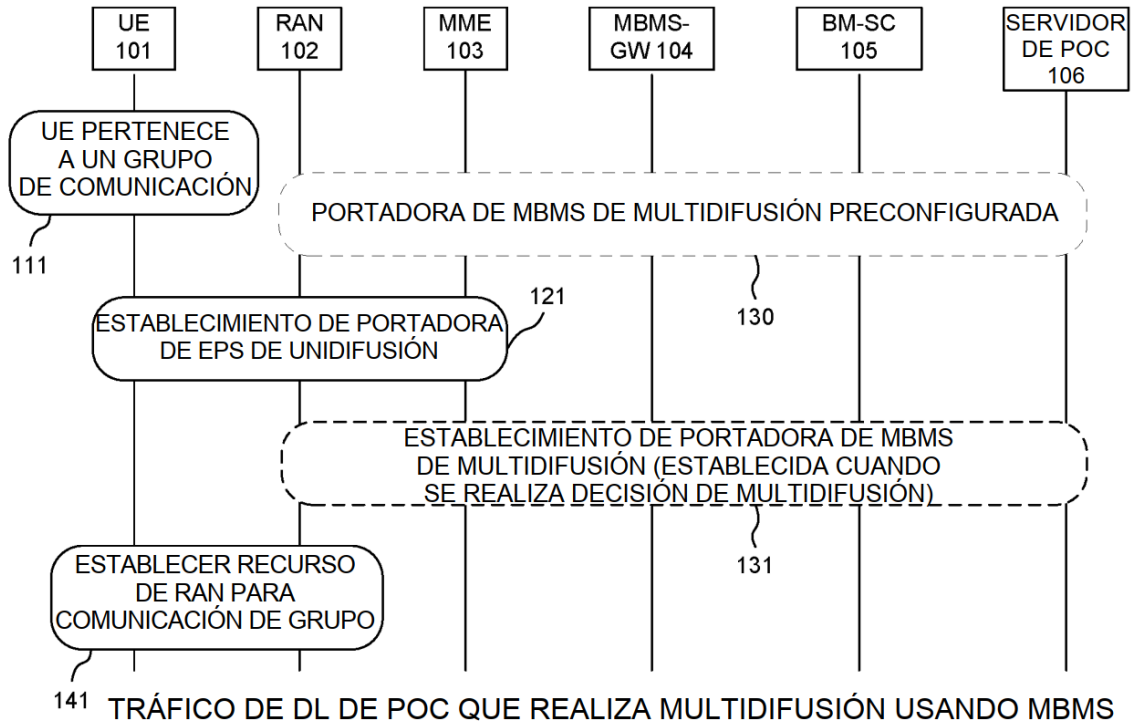


FIG. 1

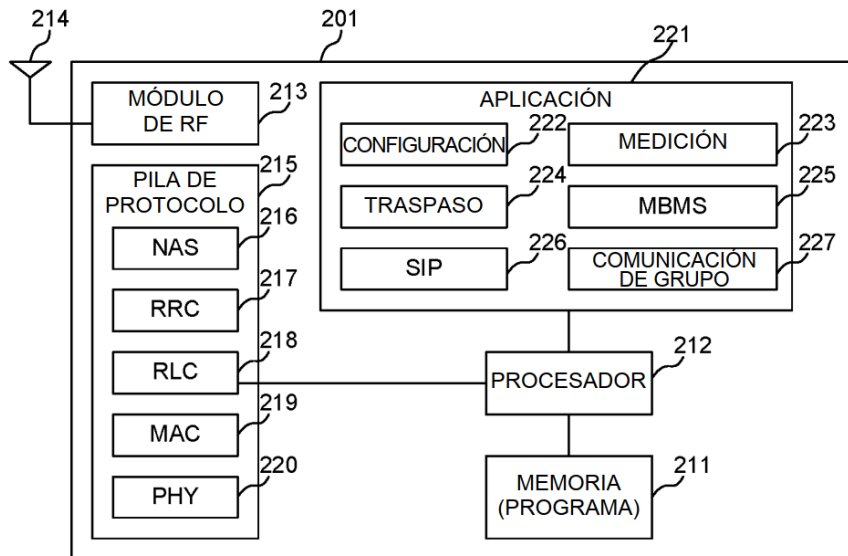
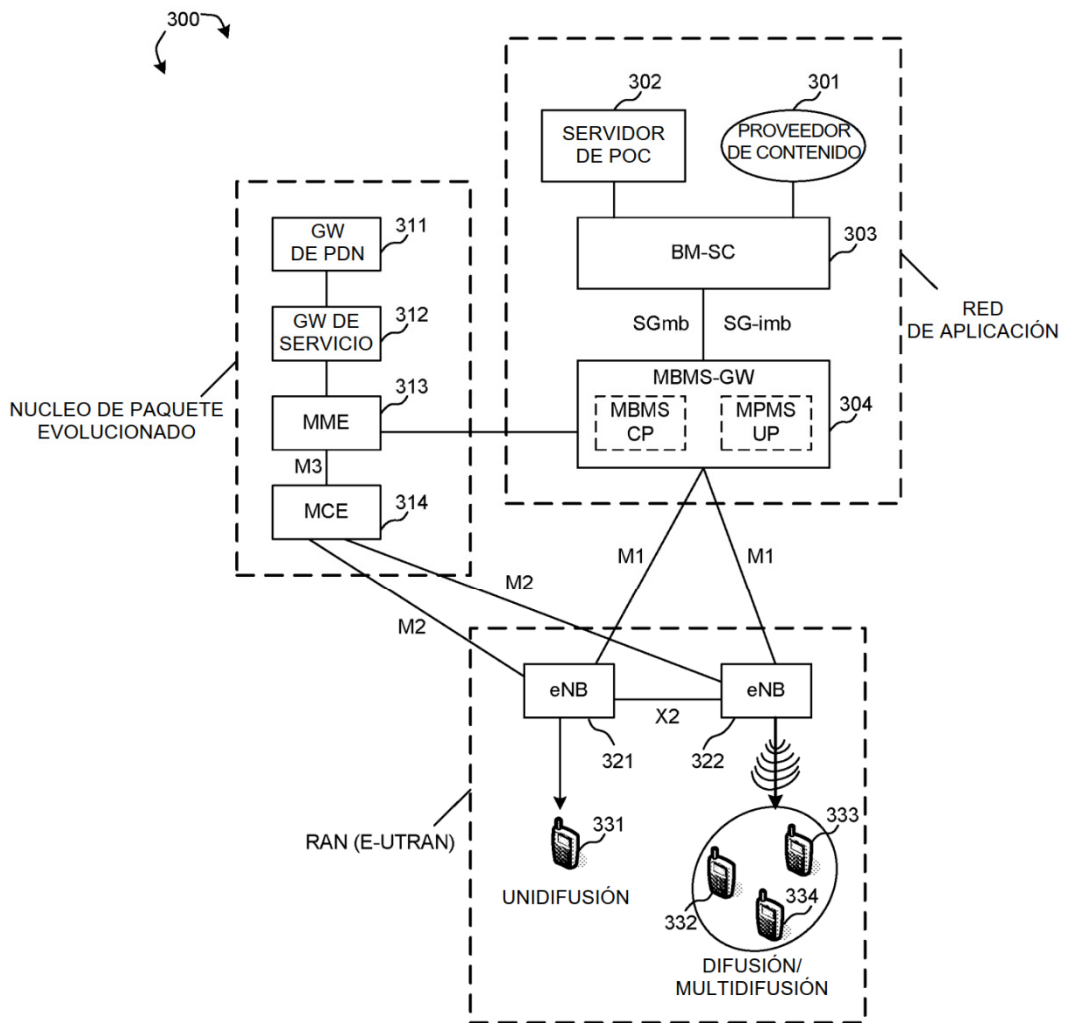
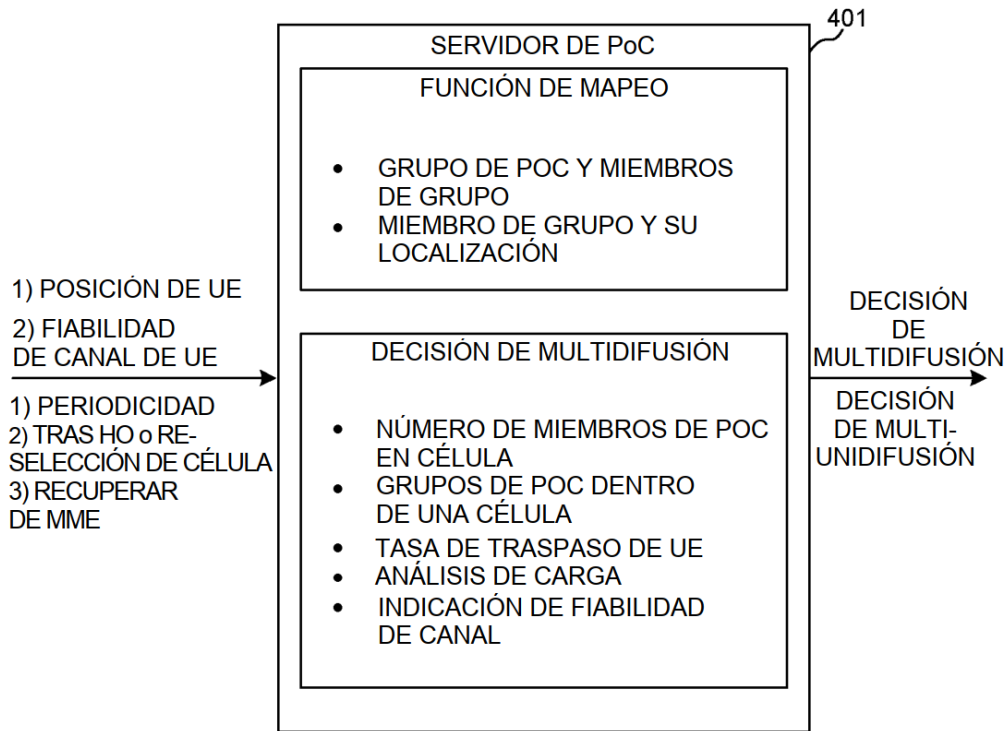


FIG. 2

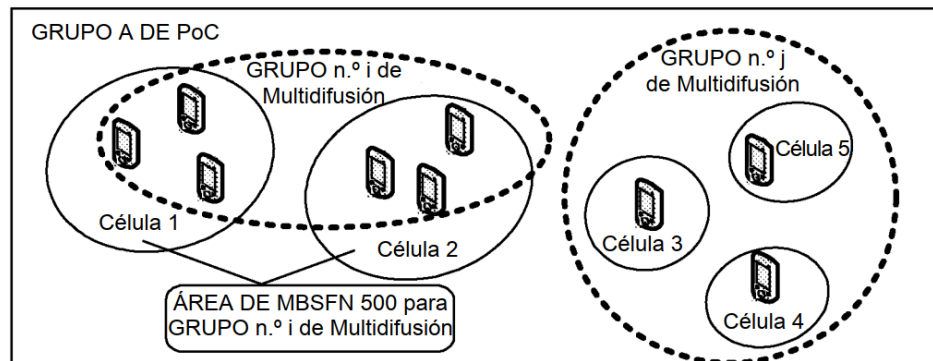


SERVIDOR DE POC PARA GESTIÓN DE MOVILIDAD DE GRUPO Y MODO DE DIFUSIÓN DE MBMS

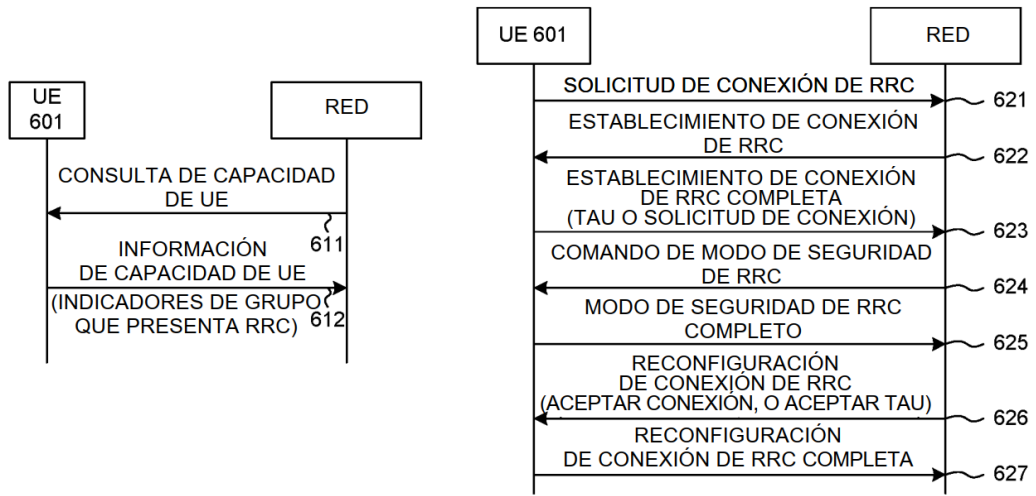
FIG. 3



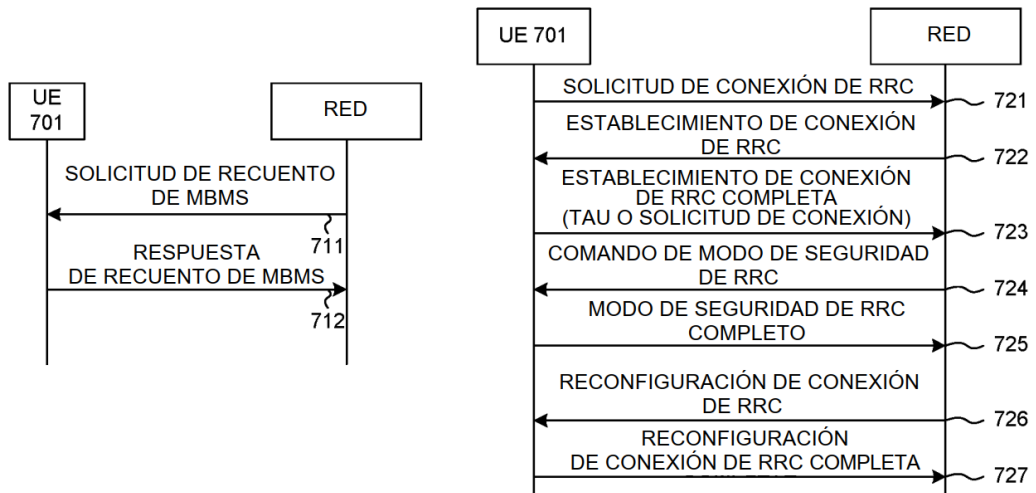
SERVIDOR DE POC PARA GESTIÓN DE MOBILIDAD DE GRUPO
FIG. 4



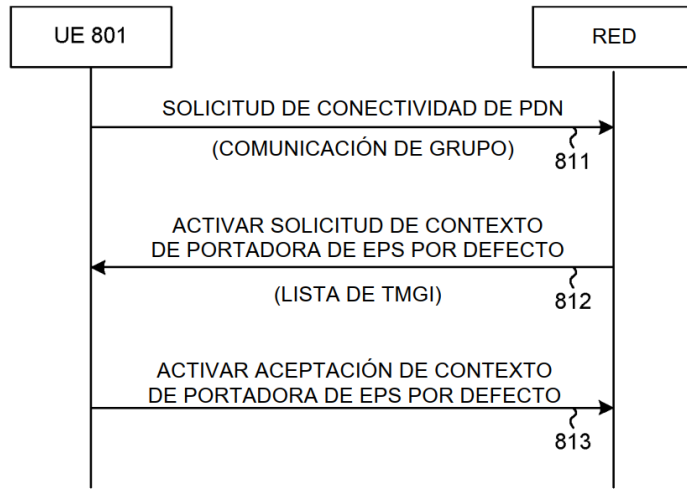
SERVIDOR DE POC PARA HACER DECISIÓN DE MULTIDIFUSIÓN PARA TRÁFICO DE POC
FIG. 5



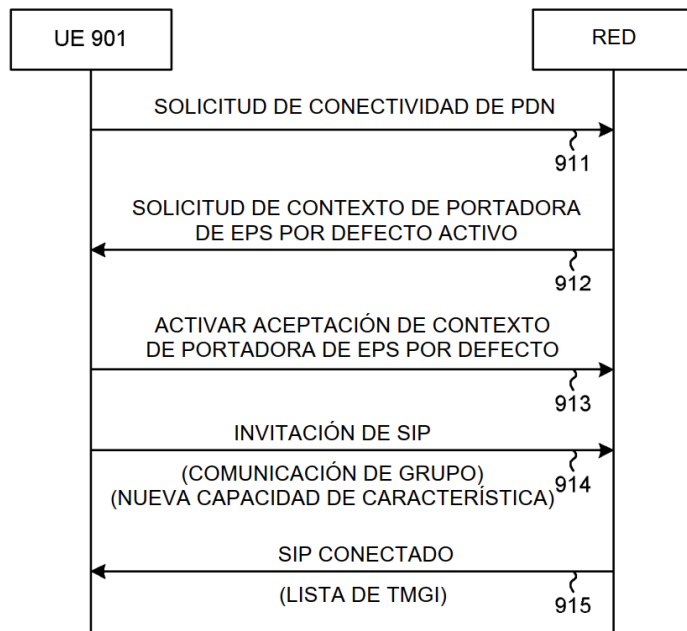
INDICACIÓN DE CAPACIDAD DE MBMS
FIG. 6



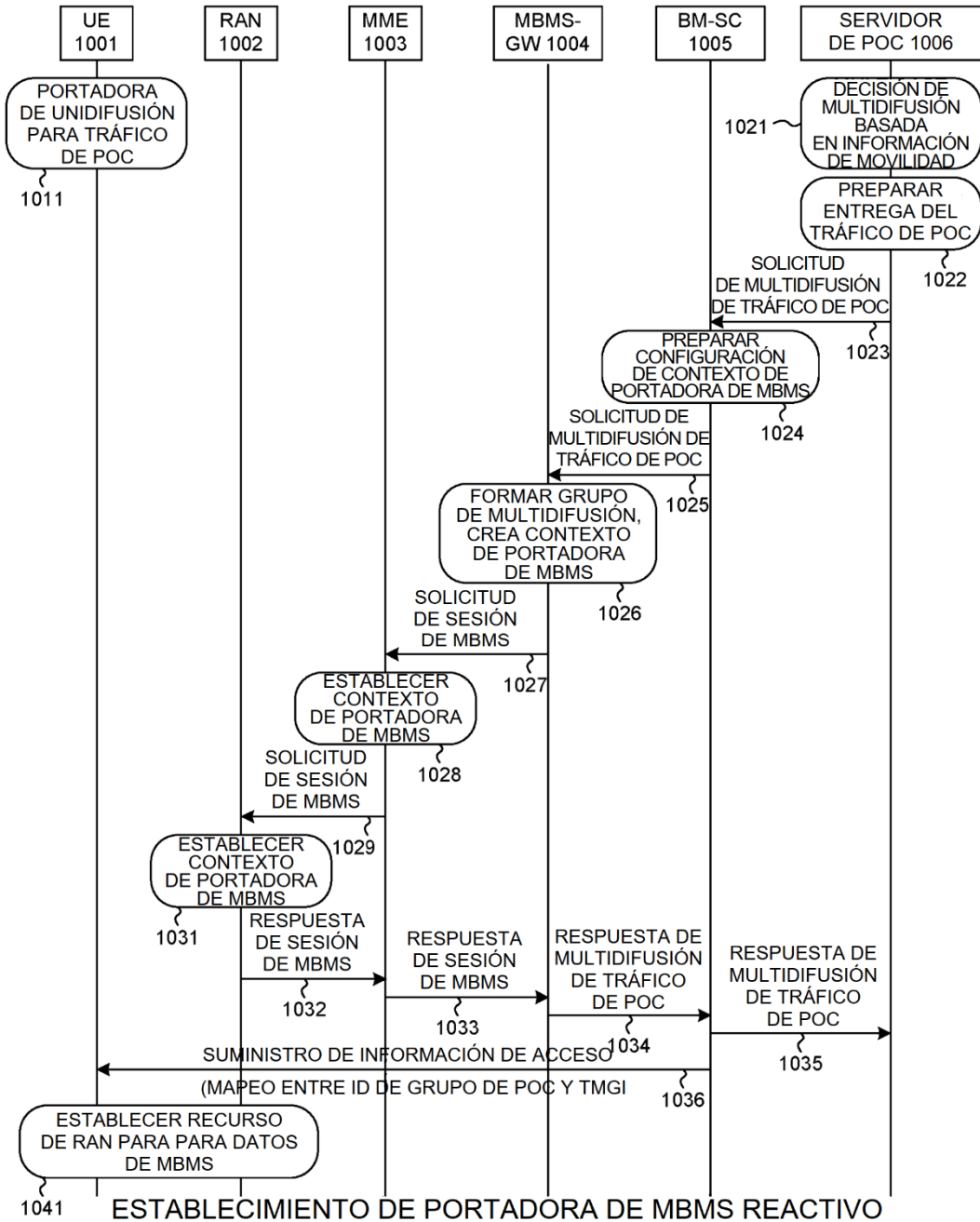
INDICACIÓN DE ESTADO DE RECEPCIÓN DE MBMS
FIG. 7



ESTABLECER PORTADORA DE UNIDIFUSIÓN PARA TRÁFICO DE UL DE PO
FIG. 8

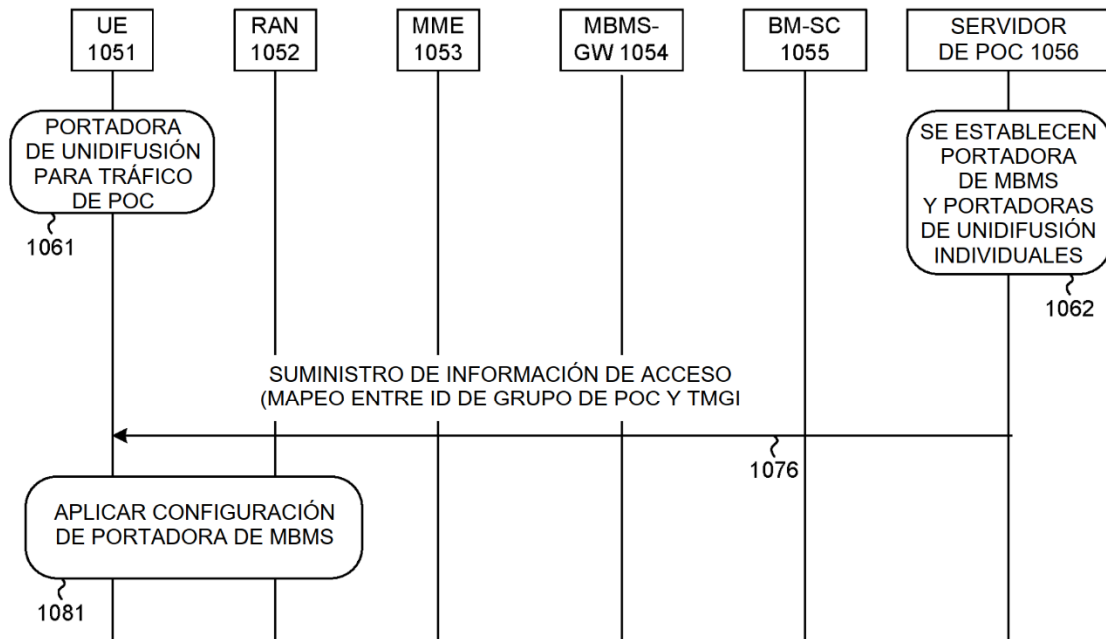


ESTABLECER PORTADORA DE UNIDIFUSIÓN PARA TRÁFICO DE UL DE POC
FIG. 9



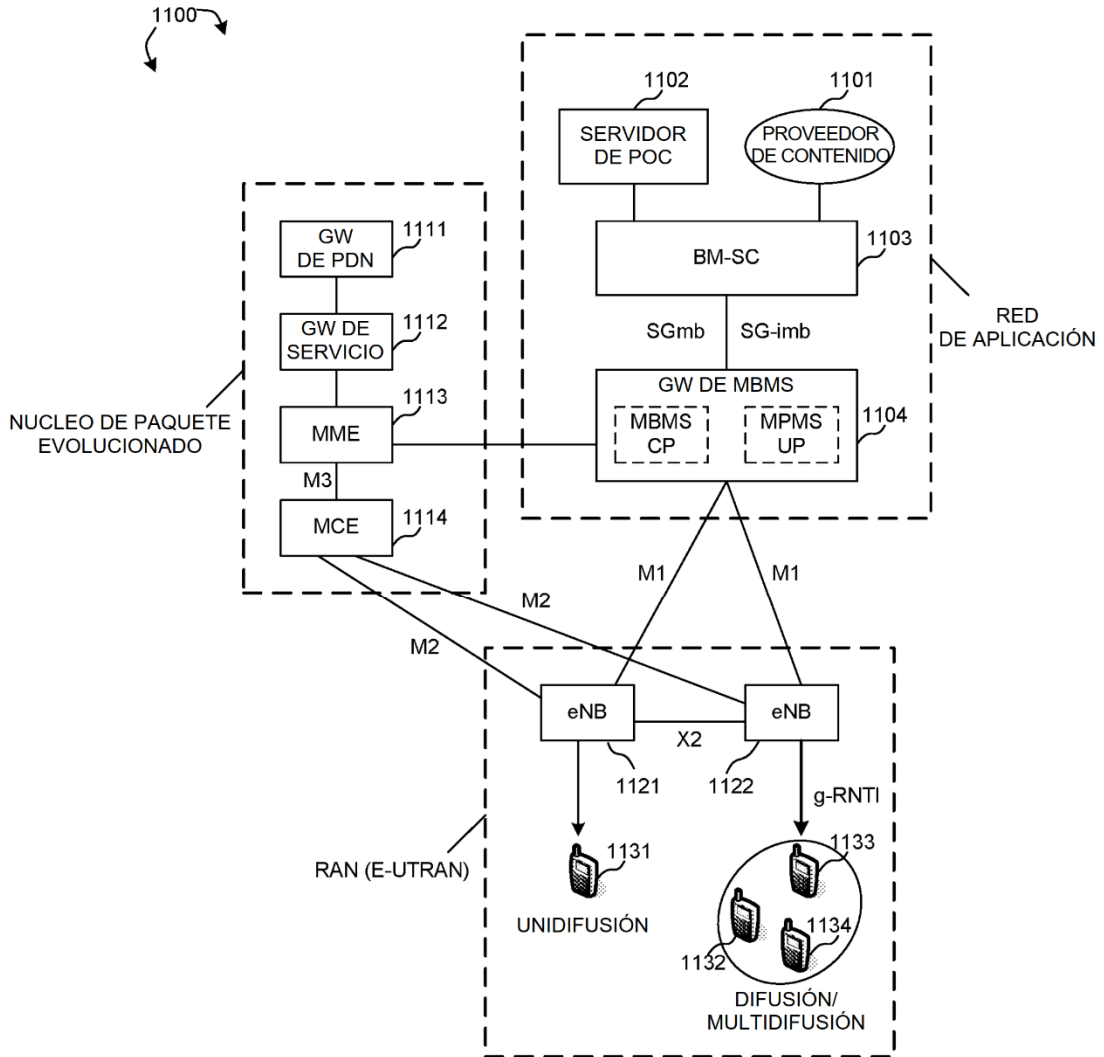
ESTABLECIMIENTO DE PORTADORA DE MBMS REACTIVO BASADO EN MODO DE DIFUSION DE MBMS

FIG. 10A



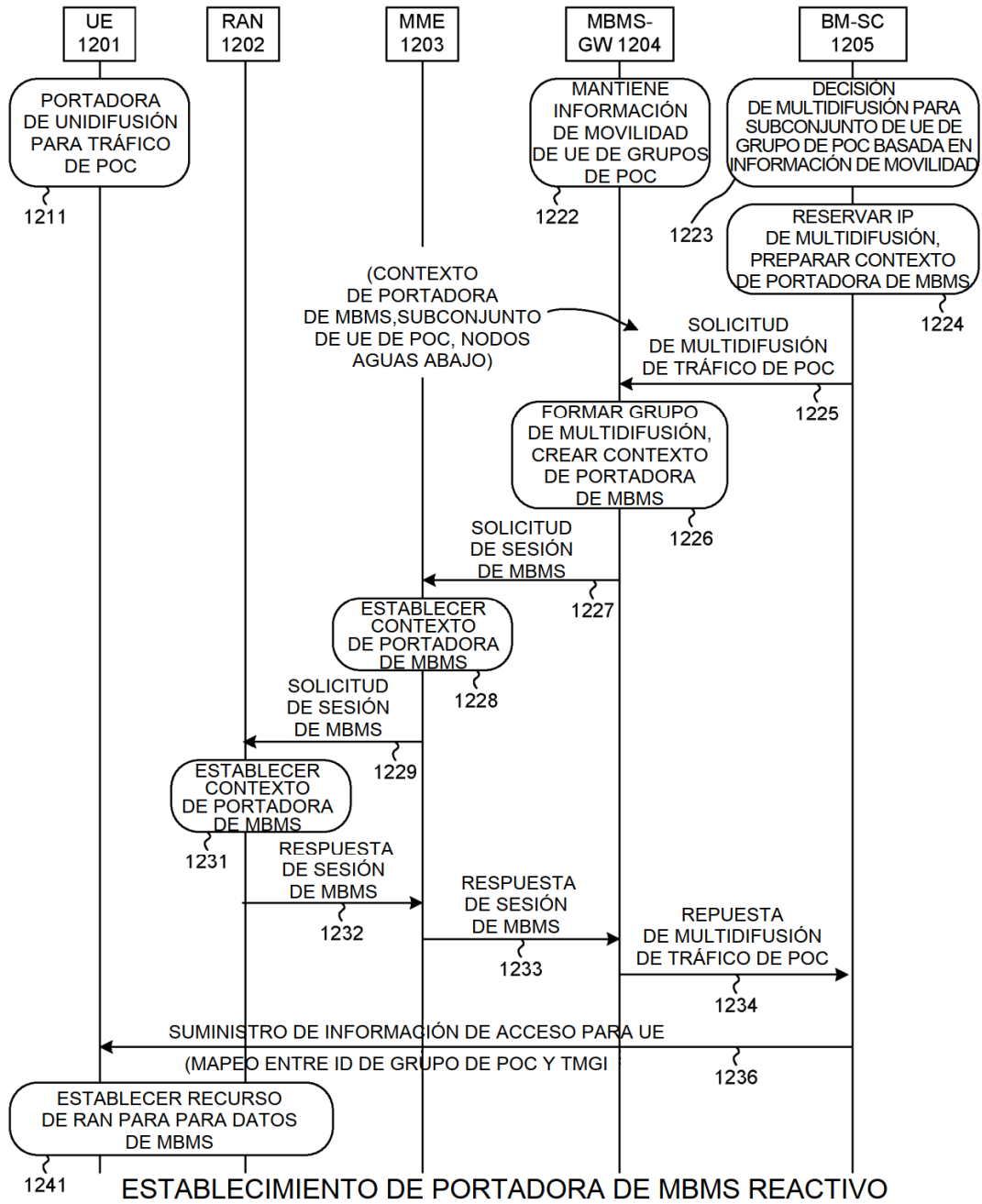
ESTABLECIMIENTO DE PORTADORA DE MBMS PROACTIVO
BASADO EN MODO DE DIFUSIÓN DE MBMS

FIG. 10B



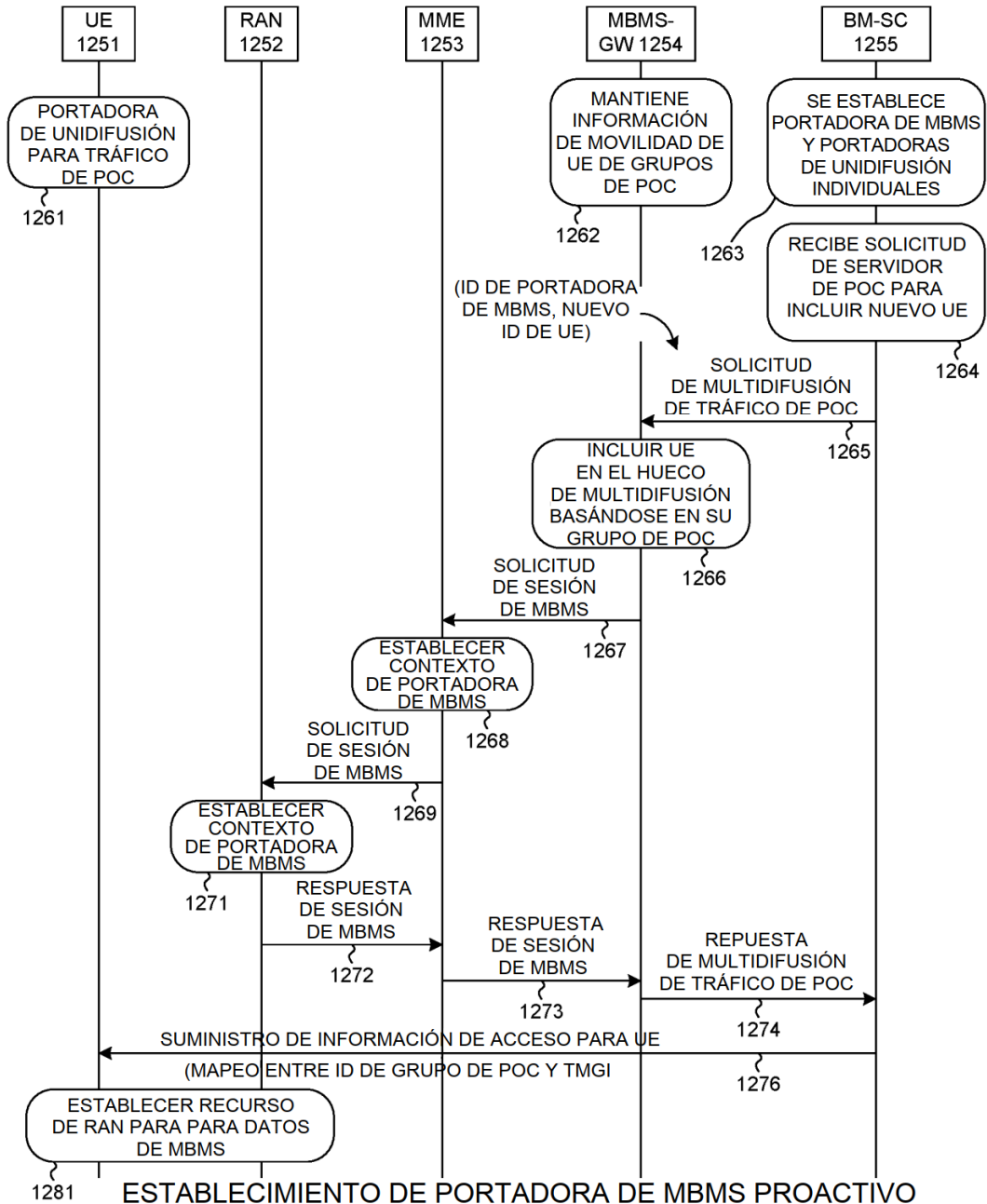
PASARELA DE MBMS PARA GESTIÓN DE MOVILIDAD DE GRUPO Y MODO DE MULTIDIFUSIÓN DE MBMS

FIG. 11



ESTABLECIMIENTO DE PORTADORA DE MBMS REACTIVO BASADO EN MODO DE MULTIDIFUSIÓN DE MBMS

FIG. 12A



ESTABLECIMIENTO DE PORTADORA DE MBMS PROACTIVO BASADO EN MODO DE MULTIDIFUSIÓN DE MBMS

FIG. 12B

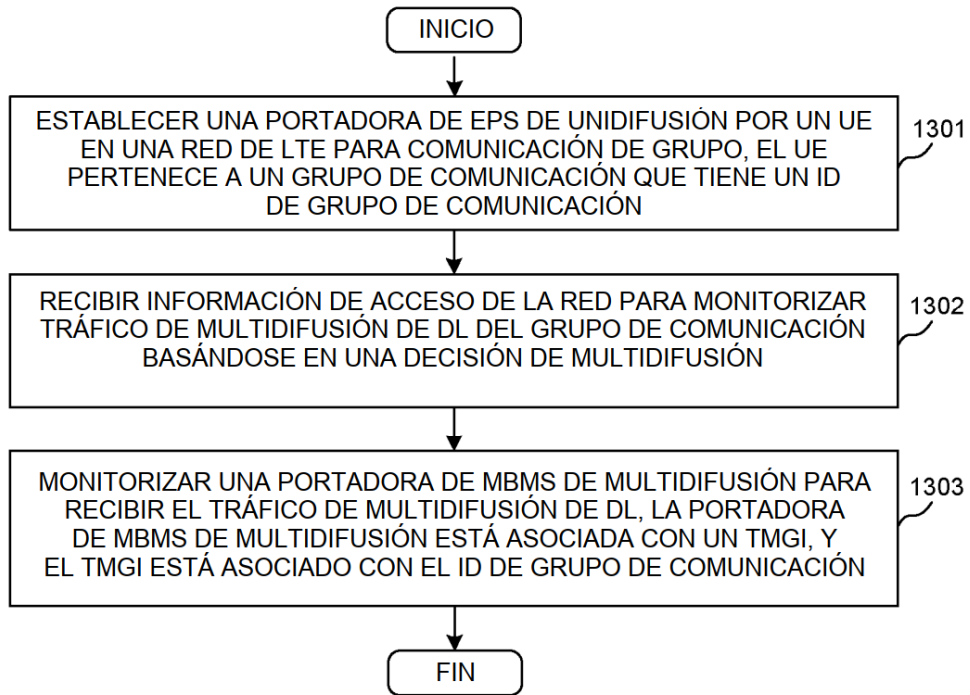


DIAGRAMA DE FLUJO DE SOPORTE DE TRÁFICO DE MULTIDIFUSIÓN DE GRUPO CON MBMS EN LA RED DE LTE

FIG. 13

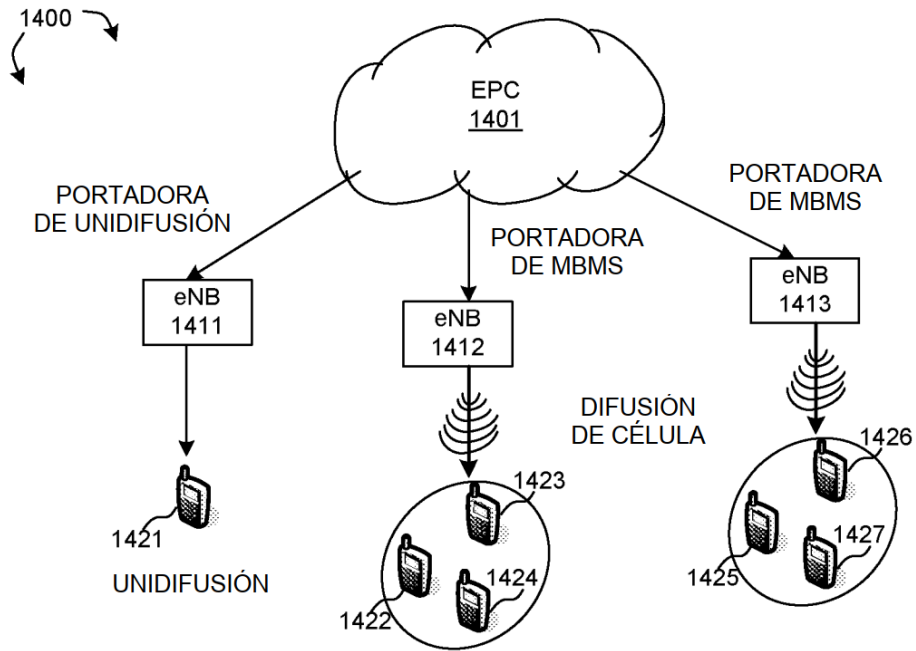


FIG. 14

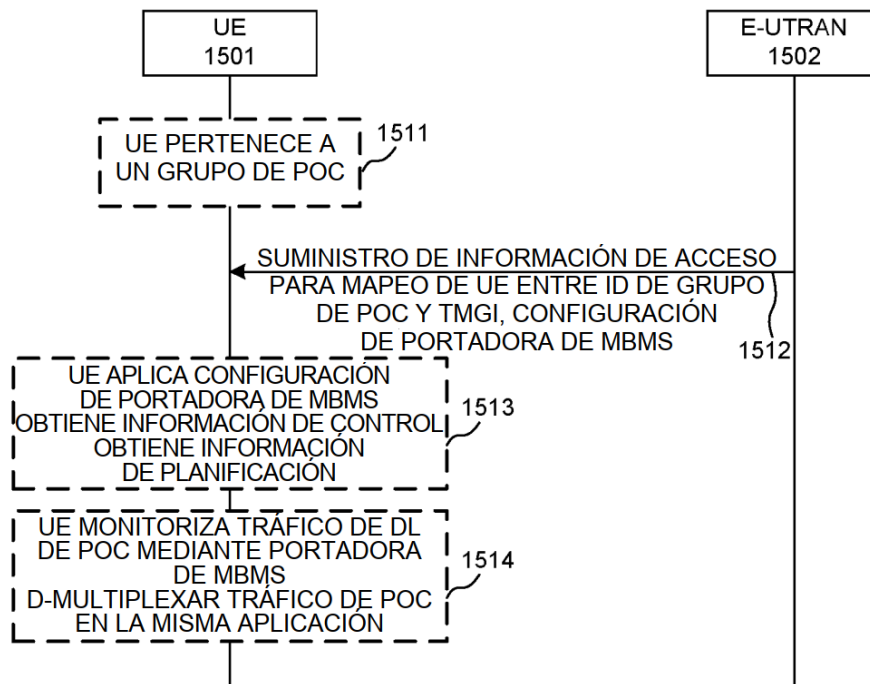


FIG. 15

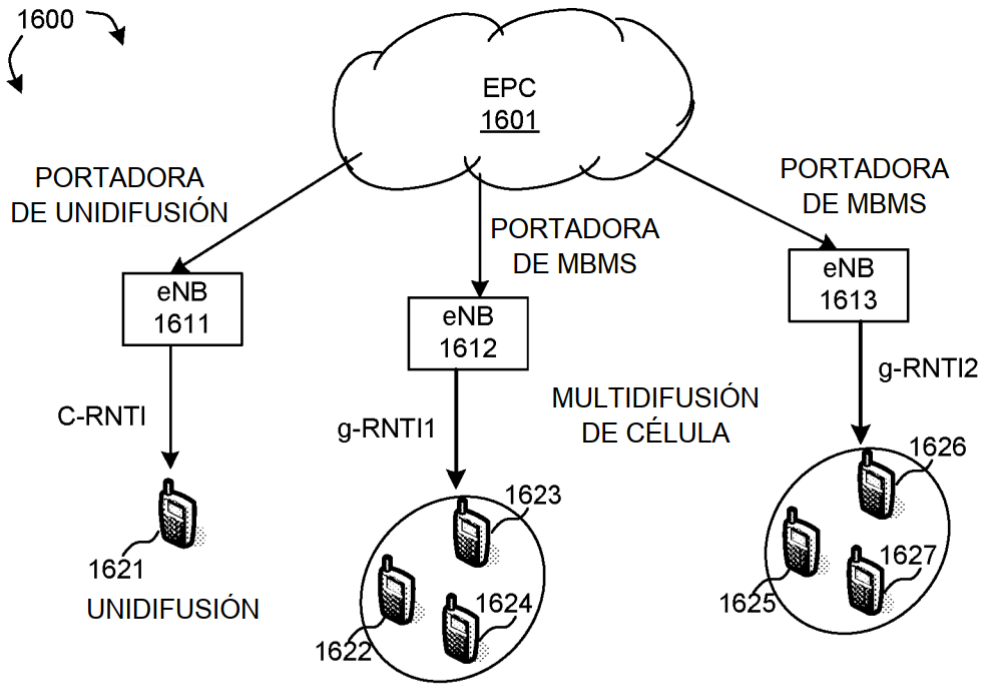


FIG. 16

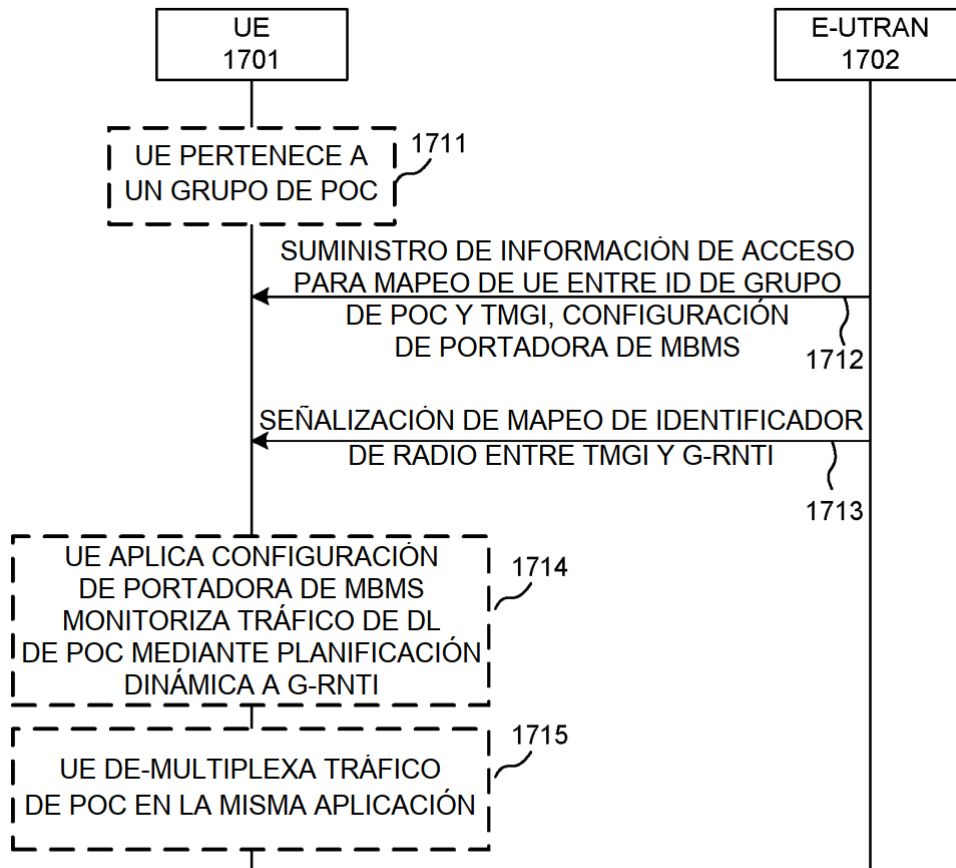
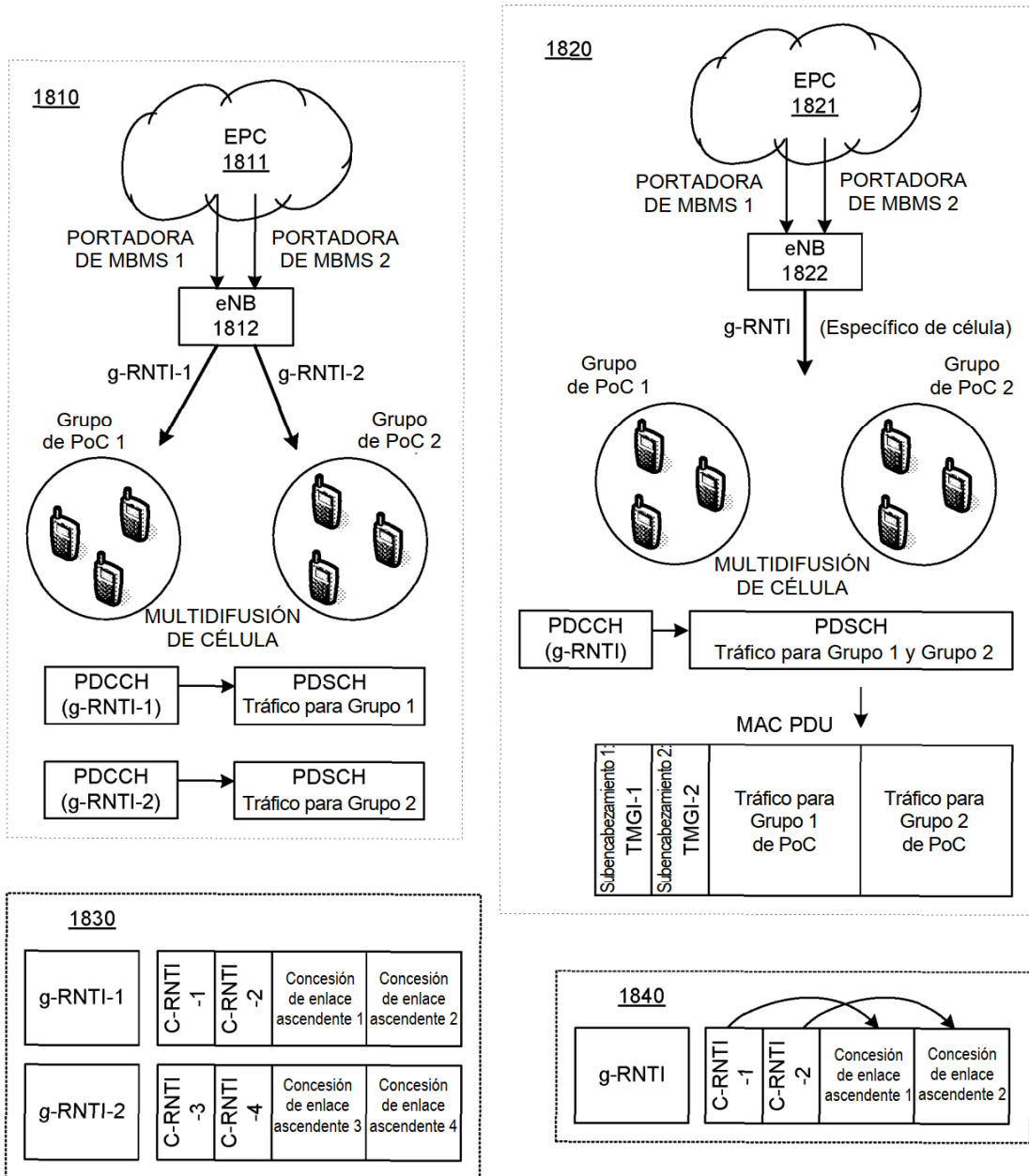


FIG. 17



REDUCCIÓN DE SEÑAL DE CONTROL PARA PLANIFICAR TRÁFICO DE POC MEDIANTE MULTIDIFUSIÓN DE CÉLULA

FIG. 18

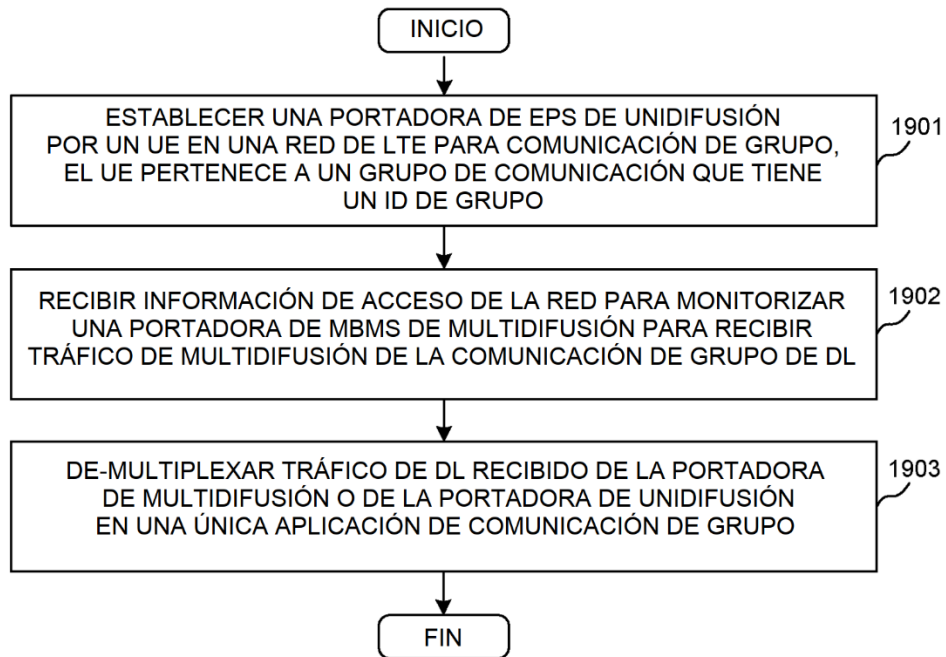


DIAGRAMA DE FLUJO DE TRANSMISIÓN EFICAZ DE RECURSO DE RADIO PARA POC EN LA RED DE LTE

FIG. 19

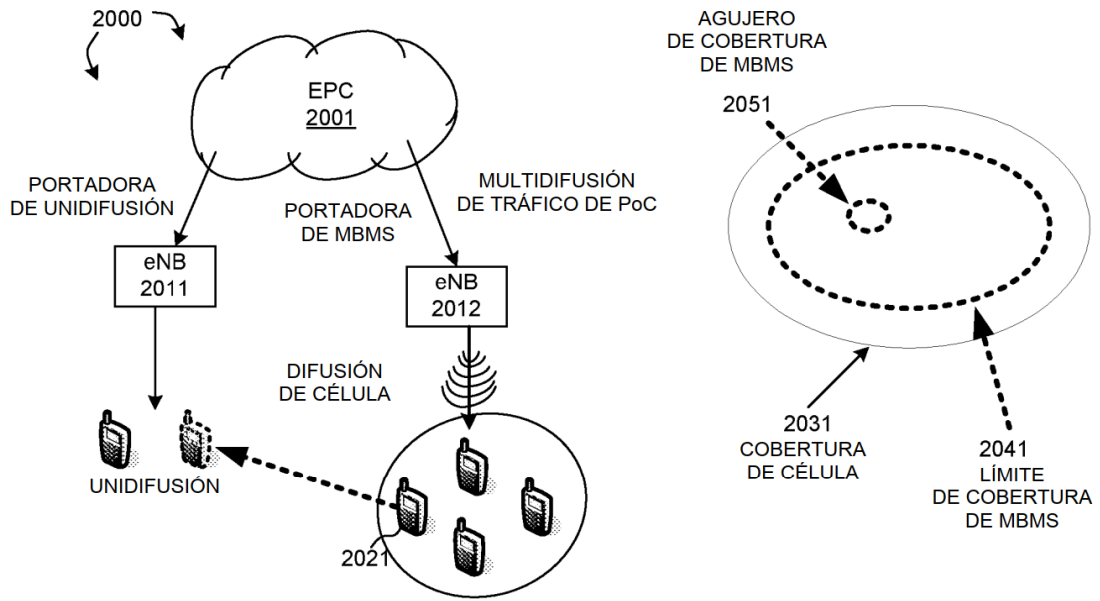
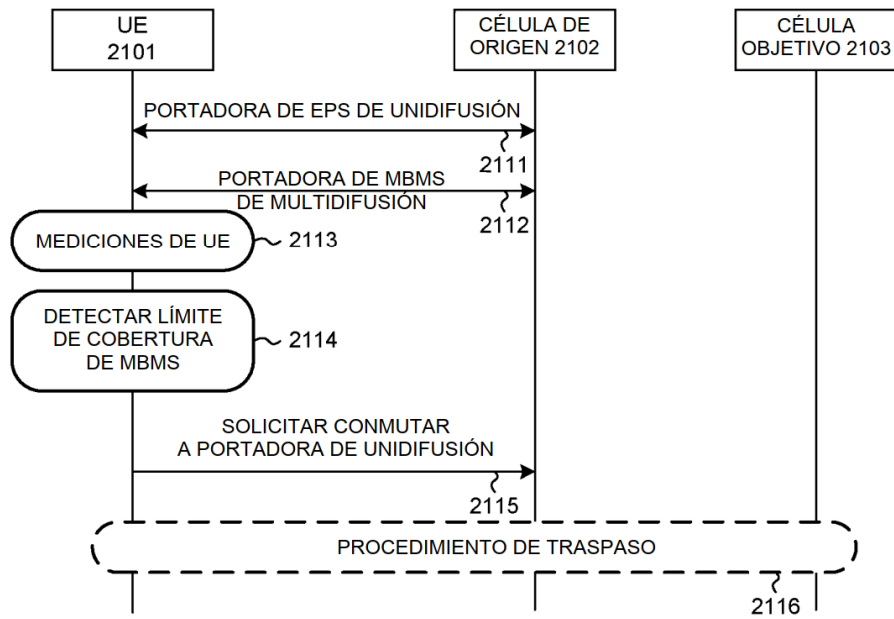
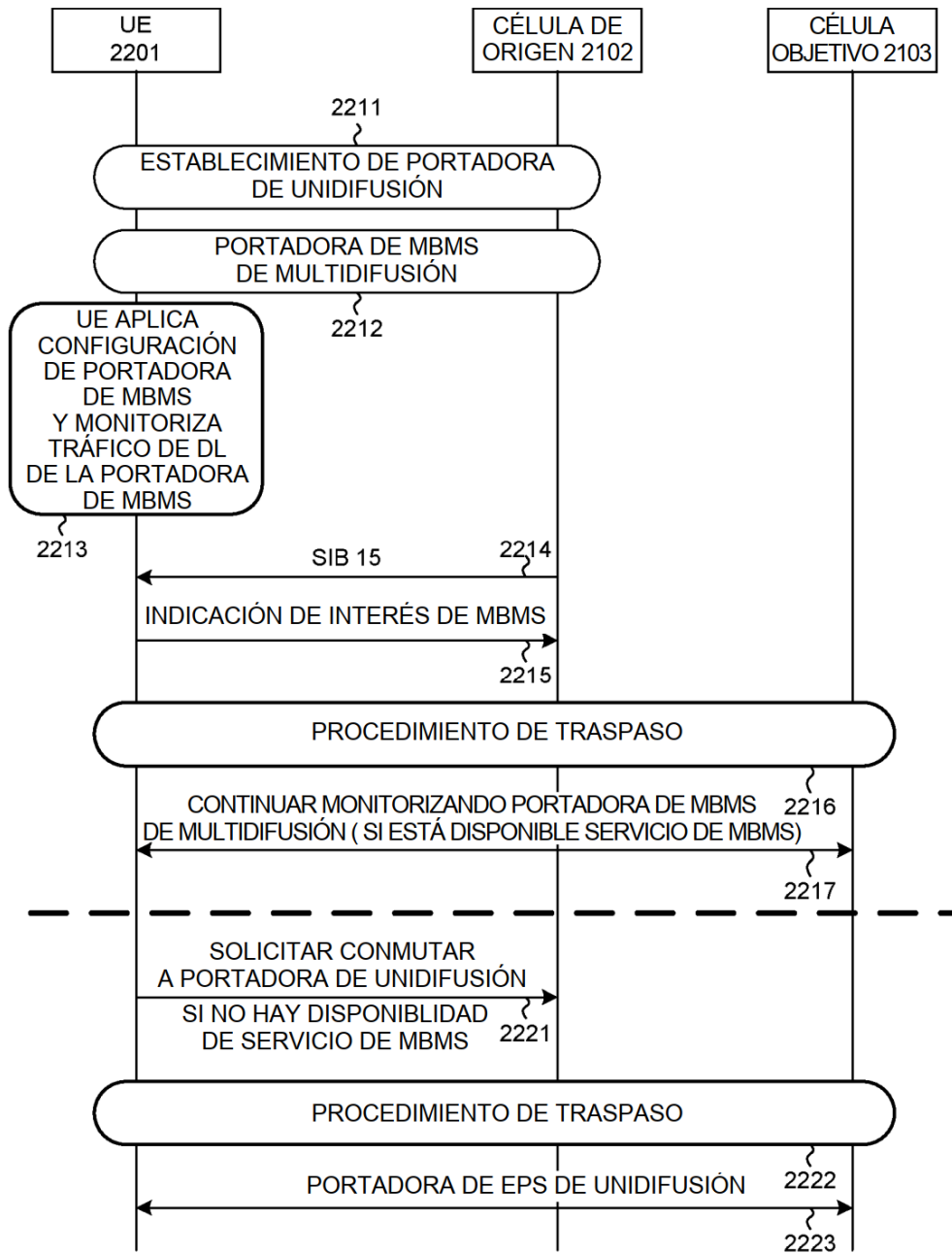


FIG. 20

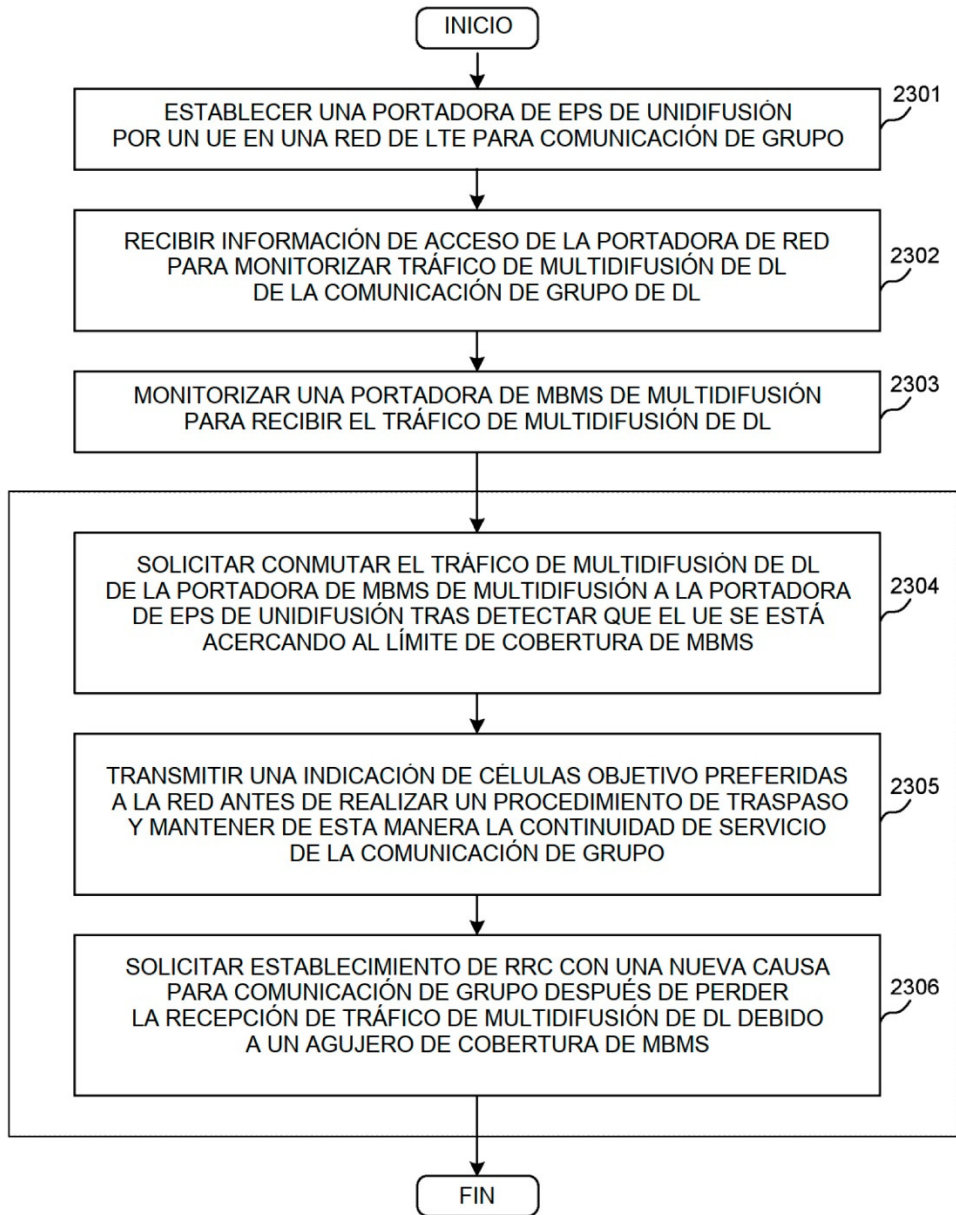


TERMINACIÓN TEMPRANA DE TRÁFICO DE MULTIDIFUSIÓN DE POC

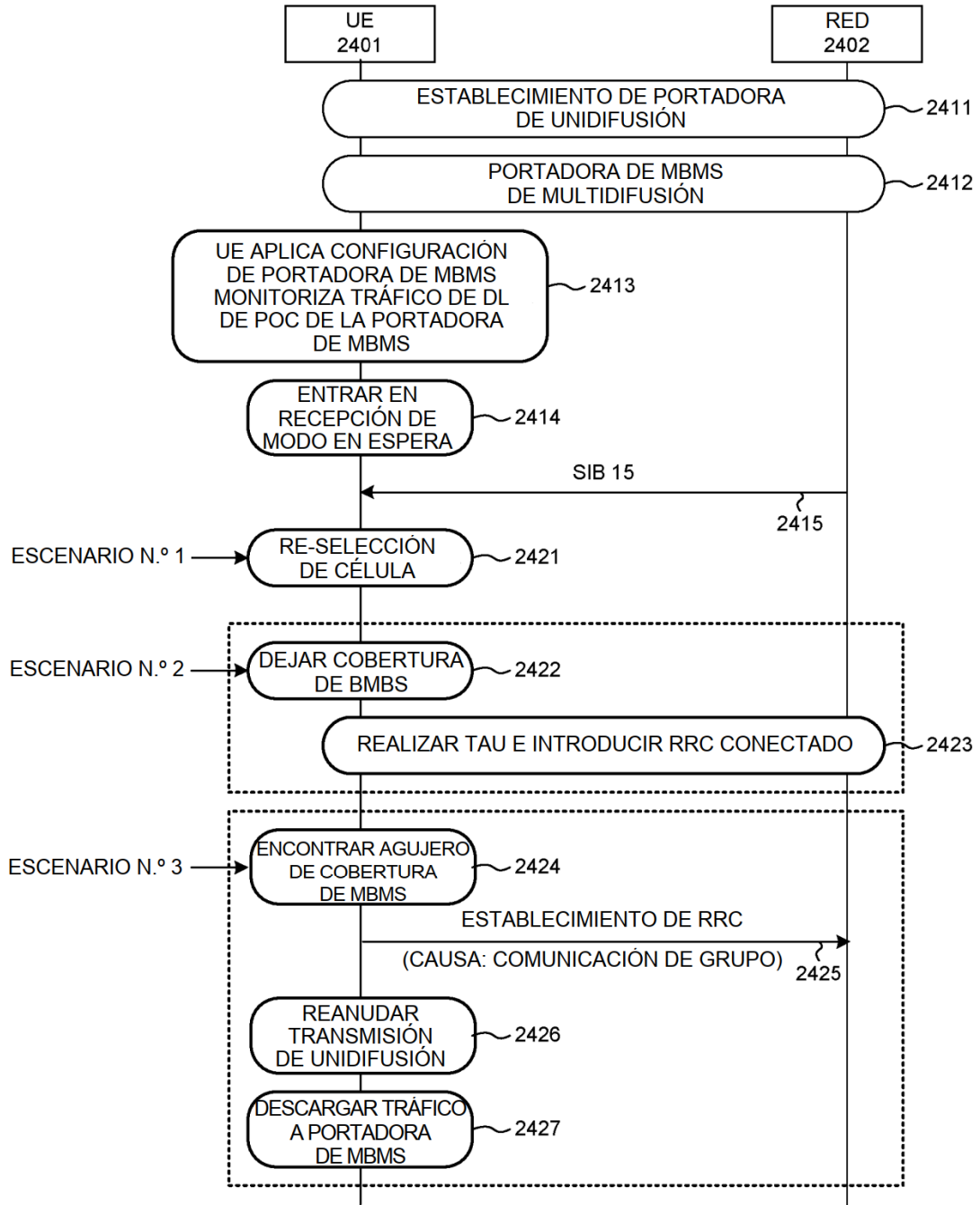
FIG. 21



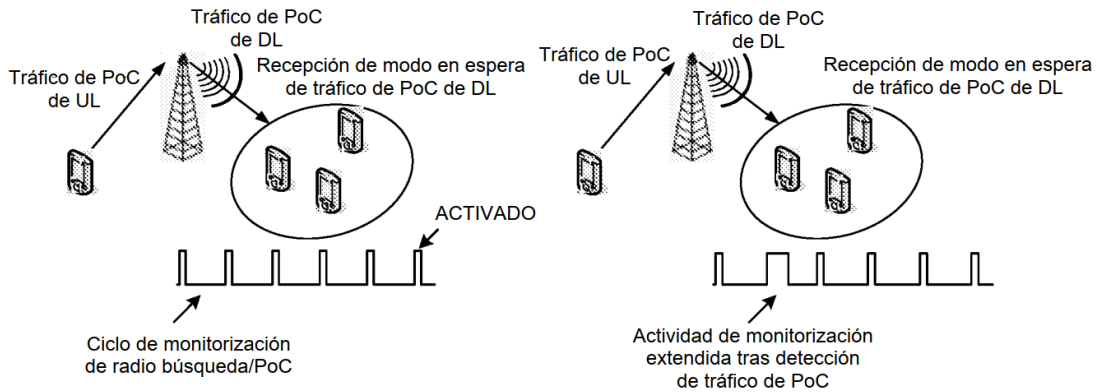
CONTINUIDAD DE SERVICIO DE MULTIDIFUSIÓN DE POC
FIG. 22



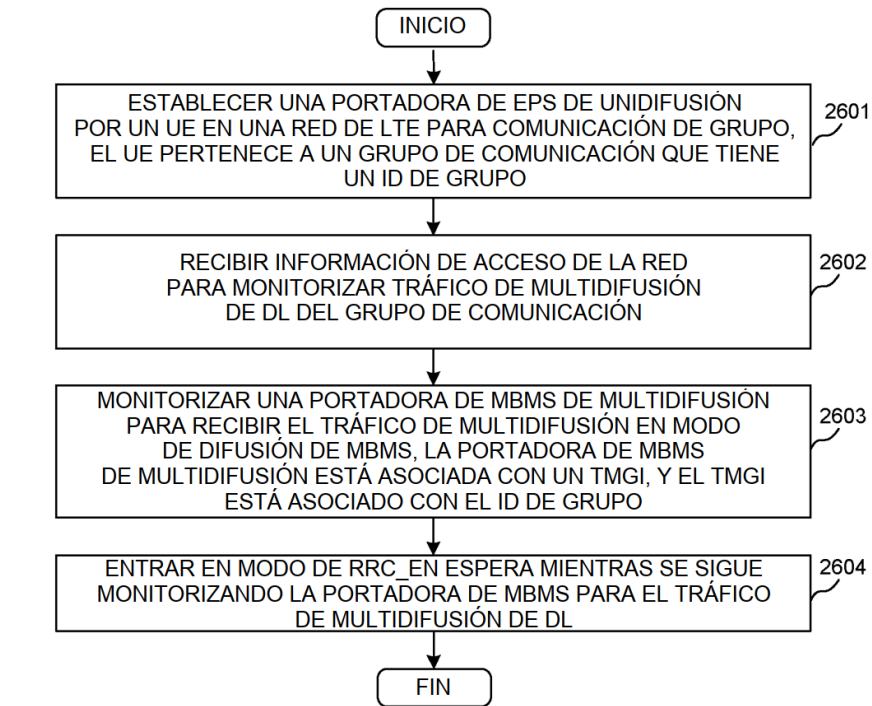
CONTINUIDAD DE SERVICIO DE TRÁFICO DE MULTIDIFUSIÓN DE POC
FIG. 23



RECEPCIÓN DE MODO EN ESPERA PARA TRÁFICO DE POC
FIG. 24



RECEPCIÓN DE MODO EN ESPERA PARA TRÁFICO DE POC
FIG. 25



RECEPCIÓN DE MODO EN ESPERA PARA TRÁFICO DE POC
FIG. 26