

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 263**

51 Int. Cl.:

H04W 76/04 (2009.01)

H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2012 E 12006891 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017 EP 2579672**

54 Título: **Mejora para activación de solicitud de programación basada en condición de tráfico**

30 Prioridad:

03.10.2011 US 201161542398 P
03.10.2012 US 201213644065

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.11.2017

73 Titular/es:

MEDIATEK INC. (100.0%)
No. 1, Dusing Rd. 1st., Science-Based Industrial Park
Hsin-Chu 300, TW

72 Inventor/es:

JOHANSSON, PER JOHAN MIKAEL y
HSU, CHIA-CHUN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 644 263 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

Mejora para activación de solicitud de programación basada en condición de tráfico

Campo técnico

5 Las realizaciones divulgadas y los ejemplos se refieren en general a redes de comunicaciones móviles, y más particularmente, con información de velocidad e información relacionada con tráfico que proporciona un EU a la red y que activa la solicitud de programación basada en tráfico.

Antecedentes

10 EL crecimiento exponencial de abonados móviles requiere aumento sustancial de la capacidad de red. Actualmente, las congestiones de red son problemáticas en muchas redes de tercera generación (3G) en una serie de mercados a través de los Estados Unidos y el mundo. Las redes congestionadas provocan caída de llamadas o llamadas fallidas, bajos índices de datos y bajos tiempos de respuesta. Simultáneamente con este problema de crecimiento rápido del número de usuarios, ha habido una rápida captación de abonados de Smartphone, tal como usuarios de iPhone, usuarios de teléfonos Android y usuarios de teléfonos Blackberry.

15 El sistema de evolución largo plazo (LTE), que ofrece altas velocidades de datos pico, baja latencia y capacidad mejorada del sistema, se adoptada por muchos operadores para superar el problema de capacidad. En el sistema LTE, una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN) incluye una pluralidad de nodo-Bs evolucionado (eNBs) que comunica con una pluralidad de estaciones móviles, denominadas como equipo de usuario (EU), a través de la interfaz LTE-Uu. La red de acceso de radio conecta adicionalmente con una red núcleo (CN), que incluye entidad de gestión de movilidad (MME) portal de servicio (S-GW) y portal de red de datos de paquete (P-GW),
20 para proporcionar servicios de extremo a extremo.

Aunque la red LTE aumenta la capacidad del sistema, se proyecta que la red LTE pueda pronto enfrentar problemas de capacidad. Tanto en redes tradicionales como LTE, los operadores siempre priorizan el tráfico de voz en tiempo real sobre el tráfico de datos. Los recursos se mantienen en reserva a través de la red para tráfico de voz conmutado por circuito. Nuevas redes de datos inalámbricas, tal como red 3G y LTE, también optimizan el soporte para gran
25 cantidad de tráfico de datos, tal como videoconferencias. Sin embargo, dicho diseño, no funciona bien para aplicaciones con sesiones de datos infrecuentes, cortas, tal como aplicaciones de chat y mantener mensajes en vivo. Muchas aplicaciones comunes tales como noticias, clima, redes sociales, se conectan y desconectan periódicamente hacia/desde las redes para actualización. Estas aplicaciones contienen pequeñas cantidades de datos de usuario, aunque aún requieren gran cantidad de tráfico de señalización para establecer y derribar la sesión. Se estima que,
30 con el creciente número de aplicaciones de teléfonos inteligentes sobre la red, la sobrecarga de señalización supera el tráfico de datos en 30% a 50%, si no más. Por lo tanto, utilizar redes de datos eficientemente es esencial para mejorar la capacidad de red.

A pesar de mejorar la eficiencia de red, mantener la calidad del servicio (QoS) es un área importante para el crecimiento exitoso de redes inalámbricas. Aplicaciones sobre redes inalámbricas tienen diversos requerimientos en
35 términos de retardo, ancho de banda e índice de error que desean para desempeño óptimo o experiencia del usuario. El sistema LTE ha definido un grupo de valores identificadores de clase QoS (QCI), cada uno corresponde a características de un servicio requerido. La meta para estandarizar valores QCI es asegurar el mapeo de las aplicaciones/servicios para que el mismo QCI reciba el mismo nivel mínimo de QoS en implementaciones de red de múltiples proveedores, así como en casos de itinerancia. En redes de acceso, es la responsabilidad del eNBs asegurar
40 el QoS necesario para un portador sobre la interfaz de radio. Cada portador tiene un QCI asociado y una prioridad de retención y asignación (ARP).

Tradicionalmente, una aplicación se asocia con un QoS porque tiene un requerimiento QoS predefinido. A diferencia de las aplicaciones tradicionales, para las aplicaciones interactivas populares de hoy en día, el requerimiento QoS tiene naturaleza dinámica. Muchas aplicaciones de teléfonos inteligentes generan regularmente tráfico incluso cuando
45 el teléfono inteligente está en modo de fondo, tal como cuando el usuario no está utilizando activamente el dispositivo. Por lo tanto, es deseable tener diferentes asociados QoS con una aplicación. Por ejemplo, el sistema puede asociar un QoS con una aplicación que se ejecuta cuando el usuario está en el modo interactivo y el menor requerimiento QoS cuando el usuario no está utilizando el dispositivo. Dicho esquema QoS dinámico permite al sistema reducir el uso de recursos para las aplicaciones de fondo, que resulta en menor sobrecarga de señalización de red núcleo y eficiencia LTE-Uu mejorada. En el lado del EU, se reduce el consumo de potencia EU, principalmente al permitir que
50 el EU utilice ciclos de sueño en la máxima medida, en el que el hardware se puede apagar o está en modo de espera. La utilización de ciclos de inactividad grandes o DRX grande afecta el desempeño del QoS al introducir latencia adicional.

Además de aumentar rápidamente los datos y el volumen de señalización que pone presión a la interfaz LTE-Uu, la cantidad de señalización de la red núcleo también es una preocupación de los operadores. Los operadores tienen la fuerte esperanza de que el LTE soportará eficientemente “siempre encendido” real, que permite la actualización de aplicación. Dicha característica puede conducir a que la mayoría de los EU esté en modo conectado, que es bastante diferente a la red inalámbrica de hoy en día. Especialmente para teléfonos inteligentes, operadores que necesitan mantener la carga de red núcleo en control. La mayor parte de la sobrecarga en la señalización de Red Núcleo se debe al establecimiento de la conexión inicial. También observamos que, aunque se mantiene siempre un EU en modo conectado se reduce la señalización necesaria para la configuración de conexión, esto generaría en cambio señalización adicional para traspaso, y adicionalmente utiliza un DRX largo en modo conectado para buen consumo de batería que viene con la desventaja de un mal desempeño de traspaso, debido a una periodicidad de medición EU baja de celdas vecinas en DRX largo. De esta manera, es complejo el problema de controlar y optimizar la señalización de red, uso de recursos y consumo de batería EU para teléfonos inteligentes típicos. Para reducir la sobrecarga de configuración adicional, la red debe ser asistida en la identificación de EU “intrincados”, que utiliza servicios “siempre encendido”, que se mueven, e intercambian frecuentemente entre modos conectados e inactivos. Una forma eficiente de identificar dichos EU permite al operador aplicar algoritmos especiales con alta complejidad a dichos EU para reducir el tráfico de Red Núcleo, mientras aplica algoritmos más simples a los EU no problemáticos.

A la luz del crecimiento en explosión de la cantidad de datos móviles de diversas aplicaciones móviles, acoplados con la adopción amplia del LTE mediante operadores de red inalámbrico, se hace importante encontrar formas de mejorar la eficiencia de red y mantener el QoS de varias aplicaciones. Las realizaciones de la presente invención superan diversas áreas tal como mejora de la eficacia de interfaz LTE-Uu, reducen la sobrecarga de señalización de Red Núcleo y reducen al consumo de batería del EU. El documento WO2005/050851 A2, Interdigital Tech Corp, fecha de publicación de 2.0.6.2005, divulga un método y aparato para transferir datos de enlace ascendente mejorados en búfer (EU) de un WTRU a un node-B. El documento Ep 2 211 585 A1 divulga un método para mejorar un procedimiento de reconfiguración para Solicitud de Programación.

El documento WO2007/024120 A1, fecha de publicación 01.03.2007, divulga una solicitud de recursos y método de programación de paquetes para tráfico de enlace ascendente en un sistema de comunicaciones móvil. El documento NC 101 980 575 A, fecha de publicación 23.02.2011, divulga un método de procesamiento y una terminal de acceso aleatorio que incluye parámetros relacionados con SR.

Resumen

El objeto de la invención se alcanza mediante el método para un equipo de usuario como se define en la reivindicación 1 independiente y mediante un equipo de usuario como se define en la reivindicación 12 independiente. En un primer aspecto novedoso, se propone un método para un equipo de usuario (EU) para indicar información relacionada con tráfico a una red. El método comprende determinar un indicador de tráfico y transmitir el indicador de tráfico a una estación base.

En un ejemplo divulgado, el indicador de tráfico indica que se prefiere un consumo de energía predeterminado o se prefiere un consumo de baja energía. Por ejemplo, cuando el EU está en un tráfico de fondo, se prefiere el consumo de baja energía. La detección del tráfico de fondo implica por lo menos uno de detectar tráfico de fondo de una aplicación específica, activación del ahorro de energía de la pantalla de EU, no se muestra una aplicación en ejecución en la pantalla del EU, y no se detecta interacción de los usuarios.

En otro ejemplo divulgado, el indicador de tráfico indica un patrón de tiempo del historial del tráfico. En un ejemplo, el indicador de tráfico comprende un historial de períodos de tiempo en el que el EU es un modo RRC_IDLE o en modo RRC_CONNECTED. En otro ejemplo, el indicador de tráfico comprende una cantidad de transacciones entre el modo RRC_IDLE y el modo RRC_CONNECTED. En aun otro ejemplo, el indicador de tráfico comprende un historial de tiempos inter arribo de paquetes y tamaños de paquetes para un portador de radio o un grupo de portadores de radio.

El EU puede transmitir el indicador de tráfico a la estación base en el establecimiento de conexión RRC, en el restablecimiento de conexión RRC, o cuando el EU cambia de celda.

Desde la perspectiva de red, luego de recibir y evaluar información contenida en el indicador de tráfico, la red activa un procedimiento de modificación QoS al aplicar uno o más algoritmos de modificación QoS. En un ejemplo, uno o más algoritmos de modificación QoS comprenden por lo menos uno de los requisitos QoS de reducción, reducción de prioridad de programación, configuración de ciclo DRX mayor, configuración escasa o sin recursos de enlace ascendente, y ordenar al EU ir al modo RRC_IDLE.

En un segundo aspecto novedoso, se proporciona un método para determinar un activador de solicitud de programación modificado basado en la condición de tráfico detectada. El método comprende detectar una condición de tráfico que indica si el EU está en modo de tráfico de fondo en el estado RRC_CONNECTED, que determina un activador de solicitud de programación (SR) modificado basado en la condición de tráfico, y transmitir la solicitud de programación a una estación base en función del activador SR modificado. La solicitud de programación se transmite a través de un canal de enlace ascendente físico (PUCCH) o un canal de acceso aleatorio (RACH).

5 En una realización, el activador SR modificado es un búfer de datos o un índice de generación de datos que excede un umbral. En una realización, el umbral se determina mediante el EU basado en el requerimiento QoS que se relaciona con un Índice de Bits priorizado (PBR), o una Duración de Tamaño de cubeta (BSD) o ambos. En otra realización, el umbral se configura mediante una estación base, basada en el tamaño del otorgamiento más pequeño bajo la condición de tráfico.

En un aspecto ventajoso, el método comprende detectar una condición de tráfico, en el que el EU se configura para el modo DRX y en el que la condición de tráfico indica si el EU está en el tiempo de inactivación DRX. El EU determina un activador de solicitud de programación modificado basado en el estado DRX detectado y luego transmite la solicitud de programación a través del PUCCH o RACH.

10 En una realización, el umbral utilizado en el activador SR modificado se actualiza cuando cambia el estado DRX detectado. En otra realización, el activador SR modificado se aplica a un período SR mayor para una lógica durante el tiempo de inactivación DRX. En otra realización, el activador SR modificado detiene el SR durante el tiempo de inactivación DRX.

15 En un tercer aspecto novedoso, se proporciona un método para proporcionar información de velocidad del EU a la red. El método soporta la obtención de información de velocidad del EU, detectando un evento de activación y proporcionando la información de velocidad a la red mediante uno o más medios predefinidos. La información de velocidad se toma de grupo que consiste de una velocidad física, una velocidad física mapeada sobre un grupo de velocidad predefinido, y una velocidad virtual. La velocidad virtual comprende un conteo de cambio de celdas o un número de celdas que el EU ha solicitado para conexión RRC durante un período determinado. El EU puede enviar la información de velocidad a un eNB a través de un establecimiento de conexión RRC, un restablecimiento de conexión RRC, un nuevo informe de medición RRC en IE o un nuevo mensaje RRC.

20 En un ejemplo divulgado, el evento activador son los cambios EU del estado RRC_IDLE al estado RRC_CONNECTED. En otro ejemplo divulgado, el evento activador es la detección del modo de tráfico de fondo en el estado RRC_CONNECTED. En otro ejemplo divulgado, el evento activador es una expiración de un temporizador periódico o una expiración del temporizador periódico cuando el EU está en el modo de tráfico de fondo.

25 En un ejemplo divulgado, el evento activador es el EU que detecta una velocidad que excede un umbral de velocidad. En otro ejemplo divulgado, el evento activador es el EU que detecta una velocidad que excede un umbral de velocidad cuando el EU está en el modo de tráfico de fondo. En aun otro ejemplo divulgado, el evento activador es regulado mediante un temporizador de prohibición para limitar la sobrecarga de señalización, en el que no se envía información de velocidad por el EU hasta que el temporizador de prohibición expira.

Otros ejemplos divulgados y ventajas se describen en la descripción detallada adelante. Este resumen no tiene el propósito de definir la invención. La invención se define por las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

35 La figura 1 muestra esquemáticamente un diagrama de un sistema de comunicaciones inalámbrico de acuerdo con las realizaciones de la invención.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques de un EU y sus módulos de función diferentes de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 3 muestra componentes principales de una red de comunicaciones y bloques de ejemplo de sus funciones correspondientes de acuerdo con realizaciones de la invención.

40 La figura 4A muestra un diagrama de flujo de un ejemplo divulgado en el que un EU detecta condiciones de tráfico y envía indicadores a un eNB.

La figura 4B se muestra, de acuerdo con un ejemplo divulgado, un EU que incluye información de tráfico y/o la indicación en mensajes al eNB en configuración de conexión o restablecimiento del Control de recursos de Radio (RRC).

45 La figura 5 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo divulgado en el que se recolecta información de tráfico por un eNB para identificar EU "difíciles" y el eNB modifica los requerimientos QoS de acuerdo con lo anterior.

La figura 6 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo divulgado en el que un EU informa a un eNB de su preferencia para nivel de consumo de batería y el eNB ajusta en forma correspondiente el QoS del EU.

La figura 7 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo divulgado en el que un eNB monitoriza las condiciones del portador EU y modifica el QoS luego de detectar tráfico de fondo en el portador.

La figura 8 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo divulgado en el que una Red Núcleo identifica tráfico de fondo en portadores EU y el eNB modifica el QoS del EU en forma correspondiente.

5 La figura 9A muestra un diagrama de flujo de un ejemplo divulgado en el que un EU determina un indicador de tráfico que es enviado a un eNB.

La figura 9B muestra un diagrama de flujo de un ejemplo divulgado en el que un EU detecta un historial de tráfico y determina un indicador de tráfico que es enviado a un eNB.

10 La figura 10 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo divulgado en el que un eNB recibe un indicador de tráfico, determina si activar una modificación QoS y aplica algoritmos de modificación QoS cuando sea necesario.

La figura 11 muestra un diagrama de flujo, de acuerdo con realizaciones de la invención, en el que un EU y/o un CN identifican una condición de tráfico y envían la condición de tráfico a un eNB, y el EU establece el nuevo activador de solicitud de programación (SR) en consecuencia.

15 La figura 12A muestra un diagrama de flujo de una realización de la invención en el que un EU que aplica un activador SR modificado, envía el SR luego de detectar datos de búfer mayores que un umbral.

La Figura 12B muestra un diagrama de flujo de una realización de la invención en el que un EU que aplica un activador SR modificado, envía al SR luego de detectar el índice de generación de un umbral.

20 La figura 13A muestra un diagrama de flujo de acuerdo con realizaciones de la invención en el que luego de detectar un cambio de estado de recepción discontinua (DRX), actualiza un umbral y aplica uno de los activadores SR modificados.

La figura 13B muestra un diagrama de flujo de una realización de la invención en el que luego de detectar los cambios de estado de DRX para inactivación, un EU aplica uno de los algoritmos SR modificados.

25 La figura 14 muestra un diagrama de flujo de una realización de la invención en el que un EU detecta una condición de tráfico, determina si adopta un activador SR modificado y transmite un SR a un eNB una vez se cumple la activación modificada.

La figura 15 es un diagrama de flujo de acuerdo con un aspecto de la invención, en el que un EU detecta una condición de tráfico del modo DRX para ahorrar energía, determina un activador SR modificado basado en la condición, y transmite un SR a un eNB basado en el activador SR modificado.

30 La figura 16 muestra un diagrama de flujo de acuerdo con los ejemplos divulgados en donde la información de velocidad se recolecta y envía a un eNB.

La figura 17A muestra un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo divulgado en el que un eNB mantiene un EU no móvil en estado conectado más tiempo.

La figura 17B muestra un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo divulgado en el que un eNB libera un EU móvil a estado inactivo más rápido.

35 La figura 18 muestra un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo divulgado, en el que un EU obtiene información de velocidad, detecta un evento activador y proporciona la información de velocidad a una red mediante uno o más medios predefinidos.

Descripción detallada

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

45 La figura 1 muestra esquemáticamente un diagrama de un sistema de comunicaciones inalámbrico de acuerdo con realizaciones de la invención. El sistema 100 inalámbrico incluye una red 110 de acceso de radio, una red 120 núcleo y una red 130 externa. EU 111 y EU 112 conectados a eNB 113 y eNB 114 respectivamente a través de interfaz de radio. eNB 113 y eNB 114 se conectan a través de la interfaz X2. De acuerdo con realizaciones de la invención, cuando el EU 111 pasa del eNB 113 al eNB 114, el eNB 113 reenvía información del EU 111 pertinente al eNB 114 a través

de la interfaz X2. El eNB 113 y el eNB 114 se conectan con la Entidad de Gestión de Movilidad (MME) 121 y el Portal de Servicio (S-GW) 122 a través de las interfaces S1. El MME 121 se conecta con el S-GW 122 a través de la interfaz S11. El S-GW 122 conecta adicionalmente con el P-GW 124 a través de la interfaz S5/S8. El P-GW 124 conecta la función de regla de carga y política (PCRF) 123 a través de la interfaz S7. El PCRF 123 controla las funciones QoS de red. De acuerdo con realizaciones de la invención, entidades tales como el P-GW 124 recolectan información de tráfico. El PCRF 123 hace determinada modificación QoS en forma correspondiente. El P-GW 124 se conecta con la red 130 externa a través de la interfaz SGi. La figura 1 muestra adicionalmente una ruta portadora LTE. Tanto el EU como la red pueden iniciar una configuración de portador. Un portador extremo a extremo para un canal LTE incluye un portador 141 de radio que conecta el EU y el eNB, un portador 142 S1 que conecta el eNB al MME 121 o S-GW 122 y un portador 143 S5/S8 que conecta el S-GW 122 al P-GW 124.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques de ejemplo del EU 200 EU que soporta algunas realizaciones de la presente invención. La antena 201 transmite y recibe señales RF. El módulo 211 transceptor RF, acoplado con una antena 201, recibe señales RF de la antena 201, las convierte a señales base banda y las envía al procesador 212. El transceptor 211 RF también convierte las señales base banda recibidas del procesador 212, las convierte a señales RF, y las envía a la antena 201. El procesador 212 procesa las señales base banda recibidas e invoca diferentes módulos funcionales para realizar las características en EU 200. La memoria 213 almacena instrucciones de programa y datos para controlar las operaciones del EU 200.

La figura 2 también muestra cinco módulos funcionales 221, 222, 223, 224 y 225, que llevan a cabo las realizaciones de la presente invención. El módulo 221 de detección detecta condiciones de tráfico en el EU 200. El módulo 222 de indicación de tráfico evalúa diversas condiciones de tráfico y otra información en el EU 200 y decide fijar o actualizar algunos indicadores de tráfico. El módulo 223 de detección de evento detecta algunos activadores de evento predefinidos. El EU 200 activa acciones correspondientes basadas en los activadores de eventos detectados por el módulo 223 de detección de evento. El módulo 224 de solicitud de programación (SR) lleva a cabo la función de enviar SR a un eNB. De acuerdo con una realización de la invención, el módulo 224 SR lleva a cabo una activación SR modificada para solicitud de programación. Dicho algoritmo modificado se activa mediante la condición de tráfico predefinida en el EU. El módulo 225 de estimación de velocidad recolecta información de velocidad y estima la velocidad EU. Dicha información de velocidad se puede utilizar por el EU 200 o un eNB.

Existe configuración similar en un eNB en el que una o más antenas transmiten y reciben señales RF. El módulo transceptor RF, acoplado con la antena, recibe señales RF de la antena, las convierte a señales base banda y las envía a un procesador. El transceptor RF también convierte señales base banda recibidas del procesador las convierte a señales RF, y las envía a la antena. El procesador procesa las señales base banda recibidas e invoca diferentes módulos funcionales para realizar características en el eNB. Una memoria almacena instrucciones de programa y datos para controlar las operaciones del eNB. El eNB también incluye módulos funcionales diversos para llevar a cabo algunas realizaciones de la invención.

Las realizaciones de la actual invención mejoran la eficiencia de red, reducen la batería del EU mientras que mantienen el QoS para varias aplicaciones. De acuerdo con algunas de las realizaciones, el EU, el eNB y el CN llevan a cabo diferentes funciones para hacer mejoras al sistema. En algunas realizaciones de la invención, el EU recolecta información y toma decisiones para la modificación sin la participación de otros elementos de red. Aun, en otras realizaciones de la invención, un eNB recolecta información de un EU y/o CN, modifica los algoritmos QoS y envía la información modificada al EU.

La figura 3 muestra componentes principales de una red de comunicaciones inalámbrica y bloques de ejemplo de sus funciones correspondientes de acuerdo con realizaciones de la invención. El EU 301 se conecta con el eNB 302, que se conecta con la Red 303 Núcleo. El bloque 311 de función enumera funciones de ejemplo del EU 301 de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. El EU 301 puede realizar funciones como identificar EU especiales, obtener información de velocidad; detectar información de fondo; y modificar el activador SR. En algunas realizaciones de la invención, luego de detectar determinadas condiciones de tráfico, el EU 301 informa al eNB 302 en la etapa 1. El bloque 315 de función enumera funciones de ejemplo de la Red 303 Núcleo de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. La Red 303 Núcleo puede realizar funciones de identificación del EU especial e identificar el tráfico de fondo para un EU o para un portador del EU. Luego de detectar determinadas condiciones de tráfico, la Red 303 Núcleo informa al eNB 302 en la Etapa 2. El bloque 312 de función enumera funciones de ejemplo del eNB 302. El eNB 302 puede identificar El EU especial y monitoriza al portador. De acuerdo con realizaciones de la invención, el eNB 302 modifica al programador como se enumera en el bloque 313 de función. Luego del paso del EU a otro eNB objetivo, el eNB 302 reenviará la información relacionada con el EU al eNB objetivo según se enumera en el bloque 314 de función.

La figura 3 también muestra que el eNB 302 realiza la modificación del programador como el bloque 313 de función basado en la salida del eNB propiamente dicho como en el bloque 312 de función, o al analizar la información recibida del EU 301 a través de la etapa 1 o al analizar la información recibida del CN 303 a través de la etapa 2. Adicionalmente, el eNB302 puede modificar el programador como en el bloque 313 de función basado en uno o más de la información mencionada anteriormente, del EU 301, detectado en el eNB 302, o del CN 303. Por ejemplo, la

identificación del EU especial se puede hacer en el EU 301 al recolectar el conteo de transición de inactivación para un período predefinido. El EU 301 puede luego identificar al EU como especial si el conteo excede un umbral. La decisión del EU e un EU especial que se puede hacer en el eNB 302 cuando el eNB recolecta información del EU 301 y/o CN303. El eNB 302 puede recolectar información de transición de inactivación-activación y movilidad y etiqueta el EU. Del mismo modo, la Red 303 Núcleo, que incluye entidades como MME, S-GW y P-GW, recolecta las estadísticas del EU e identifica El EU como un EU especial. Las estadísticas recolectadas por el CN 303 pueden estar en la granularidad de un nivel de portador.

Como se muestra en la figura 3, cada entidad de red puede llevar a cabo algunas funciones de acuerdo con las realizaciones de la invención. Dichas funciones incluyen detectar información relacionada con tráfico, tal como identificar el EU especial o detectar el tráfico de fondo; modificar algoritmos QoS, tal como modificar activadores de Solicitud de Programación y DRX; y el EU proporciona información de velocidad a la red de tal manera que la red puede realizar optimización adicional. Las siguientes secciones discuten en detalle las realizaciones de la invención.

Indicación de EU de información relacionada con tráfico

La amplia adopción de teléfonos inteligentes y el creciente número de aplicaciones descargables continúan aumentando el volumen de señal y datos en la red móvil. Para utilizar eficientemente los recursos de red mientras mantiene el QoS, se desea un esquema de QoS más flexible o dinámico. A diferencia de las aplicaciones tradicionales, para las aplicaciones móviles populares actuales, pueden variar los requerimientos QoS para la misma aplicación dependiendo de algunas condiciones de tráfico relacionadas. Por lo tanto, el primer problema importante es identificar y relacionar dicha información relacionada con tráfico.

La figura 4A muestra un diagrama de flujo del ejemplo divulgado en el que un EU detecta condiciones de tráfico y envía indicadores a un eNB. El EU 401 se conecta con el eNB 402. Para algunas aplicaciones, el requerimiento QoS es diferente para el modo interactivo del modo de fondo. Por lo tanto, dicha información detectada en el EU es muy útil para la red con el fin de decidir si ajustar la política QoS. En el punto 411, el EU 401 detecta que el EU 401 está en modo interactivo. En la etapa 1, el EU 401 envía una indicación al eNB 402 indicando que se prefiere un consumo de energía predeterminado. Luego de recibirlo, el eNB 402 evalúa si necesita ajustar el QoS para el EU 401. Normalmente, mientras el EU está en modo interactivo, el QoS actual para la aplicación aplicaría y no habría necesidad de modificar los requerimientos QoS existentes. En el punto 412, sin embargo, el EU 401 detecta que el EU ingresa al modo de ahorro de energía de pantalla, o una aplicación específica se ejecuta en el fondo, o no se muestra una comunicación/ejecución de aplicación en la pantalla del EU o no hay interacción de usuarios. Aunque sucede dicho modo de ahorro de energía, la aplicación se está ejecutando en modo de fondo. El EU 401, por lo tanto, en la etapa 2, envía al eNB 402 una indicación que indica que se prefiere el consumo bajo de energía. El eNB 402, luego de recibir esta indicación, comprende que la aplicación está corriendo en el modo de fondo, y por lo tanto, se puede utilizar un requerimiento QoS modificado. Al reducir el requerimiento QoS, se mejora la eficiencia U_u , y se ahorra la batería del EU. Aunque la aplicación está corriendo en un modo de fondo, dicho QoS reducido con mayores latencias sería aceptable para un usuario. En el punto 413, el EU 401 detecta algunos otros cambios de condición de tráfico. Luego de detectar dichas condiciones de tráfico, en la etapa 3, el EU 401 envía al eNB 402 una indicación que indica que existe un cambio de estado de tráfico. En un ejemplo divulgado, el EU 401 envía directamente información de tráfico al eNB 402. Dicha información de tráfico incluye tamaño de paquete, tamaño de paquete promedio o tiempos inter arribo.

Como se muestra en la figura 4A, el EU 401 puede enviar indicación relacionada con tráfico al eNB 402 de tal manera que el eNB 402 puede tomar decisiones de si reducir o cambiar los requerimientos QoS. Determinada condición de tráfico, tráfico de fondo de una aplicación específica, activación de ahorro de energía de pantalla del EU, una aplicación en ejecución no se muestra en la pantalla del EU y la detección de no interacción de los usuarios, se relaciona de cerca con las preferencias del EU acerca de su consumo de energía. Posiblemente cuando se está ejecutando una aplicación en un modo no interactivo, se puede utilizar más DRX para el tráfico de fondo. El propósito del DRX en el LTE es reducir el consumo de energía. Como tal, una indicación de preferencia de bajo consumo de energía es equivalente a un modo de fondo.

La figura 4B muestra, de acuerdo con un ejemplo divulgado, un EU que incluye información de tráfico y/o la indicación en mensajes al eNB en la configuración de conexión o restablecimiento de Control de Recursos de Radio (RRC). El EU 451 conecta con el eNB 452. En el punto 461, el EU 451 recolecta información de tráfico. Dicha información de tráfico incluye información tal como tamaños de paquete, tamaños promedios de paquete y tiempos inter arribo. En la etapa 1, el EU 451 envía el mensaje RRC_CONNECTION_REQEUST al eNB 452. El eNB 452, en la etapa 2, responde con el mensaje RRC_CONNECTION_SETUP. El EU 451 se conecta luego con el eNB 452, en la Etapa 3, envía el mensaje RRC_CONNECTION_SETUP_COMPLETE al eNB 452. En un ejemplo divulgado, basado en el historial de información de tráfico recolectado, el EU 451 transmite un indicador de tráfico que indica un patrón de tiempo del historial del tráfico. El EU 451 incluye el indicador de tráfico en el mensaje RRC_CONNECTION_SETUP_COMPLETE. Dichos indicadores de tráfico son uno o más de: un historial de períodos de tiempo en el que el EU estaba en modo RRC_IDLE o en modo RRC_CONNECTED, un conteo de transacciones entre el modo RRC_IDLE y el modo RRC_CONNECTED, un historial de tiempo inter arribo de paquetes para un portador de radio o un grupo de portadores

de radio, un historial de tamaños de paquetes para un portador de radio o un grupo de portadores de radio. Normalmente, el EU 451 transmite uno o más de estos indicadores en el establecimiento de conexión RRC, el restablecimiento de conexión RRC, o cuando el EU cambia de celda.

Identificar una condición de tráfico para determinadas aplicaciones, como se muestra en la figura 4, es una forma importante de activar el QoS modificado. Además de identificar las aplicaciones en cada EU, en ocasiones es importante identificar determinados EU "difíciles". De hecho, en las redes inalámbricas actuales, para aplicación de internet, los operadores más sofisticados lo hacen simple y discriminan principalmente entre abonados diferentes, tal como oro, plata y bronce. Los operadores luego agrupan toda la categoría de tráfico de usuario en un único portador. Estos portadores pueden tener diferentes QCI dependiendo de la suscripción del usuario. Un ejemplo de un EU "difícil" es un EU que tiene una aplicación "siempre encendida" que se ejecuta y se mueve. Dicho EU provoca grandes cantidades de tráfico a la red núcleo. Identificar exitosamente dicho EU es importante. Una vez identificado, los operadores o el sistema pueden aplicar diferentes QoS al EU "difíciles".

La figura 5 muestra dicho esquema. Muestra una carta de flujo de un ejemplo divulgado en el que se recolecta información de tráfico por un eNB para identificar EU "difíciles" y el eNB modifica los requerimientos QoS de acuerdo con lo anterior. El EU 501 se conecta con el eNB-1 502 y la red 504 núcleo. En el punto 511 el EU 501 ingresa al estado RRC_connected mientras se conecta con el eNB-1 502. Se observa en la Etapa 521, que el EU 501 se conecta con el eNB-1 502. En un ejemplo divulgado, luego el EU 502 EU ingresa a un estado conectado con el eNB-1 502, eNB-1 502, en la etapa 1, envía un mensaje al EU 501 que solicita al EU 501 recolecte estadísticas de tráfico para el eNB-1 502. El eNB-1 502 puede indicar que la recolección de estadísticas se refiere a una o más aplicaciones, o es específica por determinados portadores o ambos. En un ejemplo divulgado, en la Etapa 2, el eNB-1 502 también envía un mensaje a la red 504 núcleo solicitando recolección de estadísticas de información de tráfico para el EU 501. El eNB-1 502 puede, al mismo tiempo, mantener una etiqueta para el EU 501 o etiquetas para determinados portadores en EU 501.

En el punto 512, luego de recibir mensajes en la etapa 1 del eNB-1 502, el EU 501 empieza a recolectar información de tráfico. El EU 501 puede recolectar estadísticas de información de inactividad-actividad, tal como el conteo de transición inactivo-activo para un periodo predefinido. También puede recolectar tamaños de paquete promedio, y tiempo de inter arribo y otra información relacionada con tráfico. El EU también puede categorizar su patrón como un patrón predefinido. En el punto 514, luego de recibir el mensaje de la etapa 2 del eNB-1 502, la red 504 núcleo empieza a recolectar información de tráfico. El MME, S-GW o P-GW pueden recolectar estadísticas del EU 501. Dichas estadísticas pueden estar en la granularidad del nivel de portador. La información se presenta como un valor de un rango preidentificado y pasa al eNB-1 502. En un ejemplo divulgado, en la Etapa 522, el EU 501 establece o restablece la conexión RRC con el eNB-1 502. Luego de dichos eventos de activación, tal como la conexión RRC o restablecimiento CRR, El EU 501 envía indicación de tráfico al eNB-1 502 indicando que existe información de tráfico lista para recuperar. En otro ejemplo divulgado, dicho indicador puede ser enviado en otras ocasiones o se envía periódicamente. En la Etapa 4, luego de recibir dicha indicación de cambio de estado de tráfico del EU 501, el eNB-1 502 recupera información de tráfico del EU 501. En la etapa 5, la red 504 núcleo también puede enviar información de tráfico al eNB-1 502.

Luego de recibir la información de tráfico, en el punto 515, el eNB-1 502 utiliza la información para optimizar la eficiencia Uu del EU 501, tal como cambiar la prioridad de programación para el EU 501. El eNB-1 502 puede determinar aplicar un requerimiento QoS diferente o relajado luego de detectar o determinar uno o más indicadores de tráfico, tal como un historial de tráfico evaluado por ser tráfico de fondo o tráfico disperso, se prefiere un bajo consumo de energía. El eNB-1 502 puede aplicar por lo menos uno los requerimientos QoS relajados o diferentes, tal como reducir el requerimiento QoS, reducir la prioridad de programación, configurar ciclos DRX más grandes, configurar recursos dispersos o sin enlace ascendente, y ordenar al EU ir al modo RRC_IDLE. El eNB-1 502 restaura el requerimiento QoS predeterminado, en el que el requerimiento QoS predeterminado se orienta para que se satisfaga en la configuración de conexión y la configuración de portador. La restauración del requerimiento QoS predeterminado se puede activar luego de que el eNB-1 502 detecta uno o más indicadores de tráfico tal como el tráfico que se evalúa para ser tráfico de conversación, tráfico interactivo, tráfico de flujo de datos o tráfico en el que se transfieren volúmenes de datos significativos.

En un ejemplo divulgado, el eNB-1 502 puede evaluar la información de tráfico recolectada junto con alguna información de velocidad del EU 501 para identificar al EU 501 como un EU "difícil". Luego permitirá al operador aplicar algoritmos especiales con alta complejidad para dichos EU para reducir el tráfico de Red Núcleo, mientras aplican algoritmos más simples al EU no problemático. En el ejemplo divulgado, en la Etapa 6, el eNB-1 502 envía mensajes al EU 501 para modificar la Solicitud de Programación y/o el DRX para el EU 501. En la Etapa 523, el EU 501 pasa al nuevo objetivo eNB-2 503. Luego de pasar, en la etapa 7, el eNB-1 502 reenvía la información de tráfico del EU 501 al eNB-2503.

La figura 6 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo divulgado en el que un EU informa a un eNB de su preferencia para el nivel de consumo de batería y el eNB ajusta el QoS del EU en forma correspondiente. El EU 601 se conecta al eNB 602. En el punto 611, el EU 601 detecta que el EU 601 está en modo interactivo. En la Etapa 1, el EU 601

envía un mensaje al eNB 602 indicando que se prefiere el consumo de energía predeterminado. Luego de recibir el mensaje, en el punto 612, el eNB 602 fija el uso del QoS normal para el EU 601. En el punto 613 el EU 601 detecta que el EU 601 no está en modo interactivo. En la Etapa 2, el EU 602 envía mensaje al eNB 602 indicando que se prefiere el consumo de energía bajo. Del mismo modo, en el punto 614, el EU 602 detecta que el EU 601 ingresa al modo de ahorro de energía de pantalla. En la Etapa 2, el EU 601 envía mensajes al eNB 602 indicando que se prefiere el bajo consumo de energía. En el punto 615 se muestra otro activador de evento cuando el EU 601 detecta tráfico de fondo. En la Etapa 2, el EU 601 envía mensaje al eNB 602 indicando que se prefiere un bajo consumo de energía. Luego de recibir el mensaje en la Etapa 2, en el punto 616, el eNB 602 modifica el programador para el EU 601. En la Etapa 3 y Etapa 4, el eNB 602 envía modificación DRX de modificación y modifica los mensajes de configuración de solicitud de programación al EU 601, respectivamente. En este escenario, el EU 601 recolecta información y la envía al eNB quien toma la decisión de modificar el QoS para el EU 601.

La figura 7 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo divulgado en el que un eNB monitoriza las condiciones de los portadores EU y modifica el QoS dependiendo del tráfico de fondo en el portador. El EU 701 se conecta con el eNB 702. En el punto 711, el eNB 702 empieza a monitorizar las condiciones de tráfico del EU 701 o los portadores EU 701. En el punto 712, el eNB 702 detecta tráfico de fondo del EU 701. El eNB 702, en el punto 713, modifica el programador del EU 701 en consecuencia. En la etapa 1 y etapa 2, el eNB 702 envía mensajes de configuración de solicitud de programación de modificación y configuración DRX de modificación al EU 701, respectivamente.

A pesar de la detección de las condiciones de tráfico en el eNB, o la recolección de condiciones de tráfico del EU, la Red Núcleo también puede proporcionar información de tráfico. La figura 8 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo divulgado en el que una Red Núcleo identifica tráfico de fondo en los portadores EU y un eNB modifica en forma correspondiente el QoS del EU. El EU 801 se conecta con el eNB 802 y la Red 803 Núcleo. En el punto 811, el CN 803 identifica portadores con tráfico de fondo del EU 801. En la Etapa 1, el CN 803 envía nueva información QoS para el tráfico de fondo del EU 801 al eNB 802. El CN 803 detecta determinada información de fondo por medio de dicha inspección de encabezados ip. Algo de la información puede no estar fácilmente disponible para identificar el tráfico de fondo. Sin embargo, el CN 803 puede enviar dicha información al eNB 802. El eNB 802 puede luego combinar la información del CN 803 con otra información disponible para tomar una decisión. Luego de recibir este mensaje, el eNB 802, en el punto 812, modifica el programador. En la Etapa 2 y Etapa 3, el eNB 802 envía mensajes de configuración de solicitud de programación de modificación y configuración DRX de modificación al EU 701, respectivamente.

La figura 9A muestra un diagrama de flujo de un ejemplo divulgado en el que el EU determina un indicador de tráfico que es enviado a un eNB. En la Etapa 901, el EU determina un indicador de tráfico. En la Etapa 902, el EU transmite el indicador de tráfico a una estación base. El indicador de tráfico indica que se prefiere un consumo de energía predeterminado o se prefiere un consumo de baja energía. En un ejemplo, para el EU en el tráfico de fondo, se prefiere el consumo de baja energía.

La figura 9B muestra un diagrama de flujo de un ejemplo divulgado en el que un EU detecta un historial de tráfico y determina un indicador de tráfico que es enviado a un eNB. En la etapa 911, el EU detecta un historial de tráfico. En la Etapa 912, el EU determina un indicador de tráfico en función del historial de tráfico. En la Etapa 913 el EU transmite el indicador de tráfico a una estación base. El indicador de tráfico indica un patrón de tiempo del historial de tráfico.

La figura 10 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo divulgado en el que un eNB recibe un indicador de tráfico, determina si activa una modificación QoS y aplica algoritmos de modificación QoS cuando se necesita. En la etapa 1001, un eNB recibe un indicador de tráfico. El eNB puede recibir la información de un EU o de una Red Núcleo. En la Etapa 1002, el eNB evalúa la información recibida contenida en el indicador de tráfico y determina si activa un procedimiento de modificación QoS. En la etapa 1003, basada en la evaluación de la Etapa 1002, el eNB aplica uno o más algoritmos de modificación QoS predefinidos según se necesite.

45 Activación de solicitud de programación basada en tráfico

Identificar el tráfico de fondo y aplicar el requerimiento QoS modificado para dicho tráfico ayuda a mejorar la eficiencia de la red. Esta sección discute las realizaciones de la invención que modifican el activador SR para dicho tráfico de fondo identificado.

Con el creciente número de aplicaciones de chat en las redes de datos inalámbricas, las aplicaciones de datos de tamaño pequeño se conectan y desconectan periódicamente hacia/desde la red para actualizaciones. Cada intento de conexión/desconexión requiere diversos intercambios de mensajes de señal entre el EU y el eNB. Esta carga de señalización es costosa. Adicionalmente, desde el punto de vista del usuario, para el tráfico de fondo, mientras el usuario no está buscando en la pantalla y no está interactuando, debe tener mayor prioridad el ahorro de energía que el desempeño. El manejo especial de este tráfico de datos de tamaño pequeño en el modo de fondo ayuda a reducir el consumo de batería, así como a mejorar la eficiencia de la red.

Tradicionalmente, cuando arriban nuevos datos en un buffer de datos, un EU transmite una solicitud de programación (SR) a través del canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) o un canal de acceso aleatorio (RACH). Un eNB luego de recibir dicha solicitud otorgaría recursos al EU. Para tráfico de fondo, el requerimiento QoS se puede relajar con el fin de aumentar la eficiencia de red y reducir el consumo de batería del EU. Por lo tanto, es deseable diseñar un algoritmo de activación SR que puede agregar las solicitudes pequeñas. Lo siguiente describe en detalles algunas realizaciones de la invención que activan un SR modificado basado en información de tráfico.

La figura 11 muestra un diagrama de flujo, de acuerdo con realizaciones de la invención, en el que un EU y/o un CN identifican una condición de tráfico y envían una condición de tráfico a un eNB y el EU fija una nueva Activación de Solicitud de Programación (SR) en consecuencia. El EU 1101 se conecta al eNB 1102 y a la red 1103 Núcleo. En el punto 1111, el EU 1101 identifica la condición de tráfico para un portador. En una realización de la invención, luego de identificar el tráfico de fondo o una condición el tráfico predefinida, el EU 1101 se mueve a un punto 1115 y fija un nuevo activador SR. En una realización de la invención, dicho nuevo activador SR es para detener el SR durante la solicitud de programación RACH durante el modo de fondo. En una realización de la invención, luego de configurar el nuevo activador SR, el EU 1101 configura el valor umbral de activador SR correspondiente. Dicho valor umbral de activador SR se refiere al índice de Bits Priorizado (PBR) y/o duración de tamaño de cubo (BSD).

En otra realización de la invención, sin embargo, el EU 1101, luego de identificar la condición de tráfico en el punto 1111, envía la información de condición de tráfico al eNB 1102 en la Etapa 1. El eNB 1102 también puede conseguir información de tráfico de la Red 1103 Núcleo. En el punto 1112, red 1103 núcleo identifica el tráfico de fondo para el EU 1101, o para uno o más portadores del EU 1101. En la Etapa 2, la Red 1103 Núcleo envía la información de condición de tráfico al eNB 1102. En una realización de la invención, el eNB 1102, luego de recibir información de tráfico del EU 1101 y/o Red 1103 Núcleo, determina si aplica un activador SR modificado en el punto 1113. Si el eNB 1102 determina que se necesita un activador SR modificado, en la Etapa 3, el eNB 1102 envía el mensaje de activador SR de modificación al EU 1101. En una realización de la invención, el eNB envía valores umbral configurados al EU 1101 junto con el mensaje de activador SR modificado. El eNB fija un valor umbral basado en el tamaño del otorgamiento más pequeño bajo la condición de tráfico. Luego de recibir dicho valor umbral configurado en EU 1101, utiliza el umbral como condiciones para activar el SR. En el punto 1114, luego de recibir el mensaje SR de modificaron del NB 1102, el EU 1101 fija un nuevo activador SR en el punto 1115. En el punto 1116, el EU 1101 verifica para ver si se cumpla la condición de activador SR modificada. Si se cumple, en el punto 1117, el EU 1101 envía una Solicitud de Programación al eNB 1102. Lo siguiente describe en detalles algunas realizaciones específicas de los algoritmos de activador SR modificados.

La figura 12A muestra un diagrama de flujo de una realización de la invención en el que un EU aplica un activador SR modificado, envía un SR luego de detectar datos de búfer mayores que un umbral. En la Etapa 1201, un EU recibe nuevos datos en el búfer de transmisión. En la Etapa 1202, un EU comprueba si se configura un umbral activador SR modificado. Si no se configura un umbral activador SR modificado, lo que sucede cuando la condición de tráfico no indica una condición para activar la modificación de activador SR, el EU envía un SR en la Etapa 1205 en la forma tradicional. Si en la Etapa 1202, se configura un umbral activador SR modificado, el EU pone en cola los datos en la etapa 1203. En la Etapa 1204, el EU comprueba si el buffer de datos actual excede un umbral. El umbral, en una realización de la invención se refiere a un requerimiento QoS, que se relaciona con un Índice de Bit Priorizados (PBR) y/o duración de tamaño de cubo (BSD). En otra realización de la invención, este umbral se configura mediante la red. La red fija el valor umbral basado en el tamaño de otorgamiento más pequeña bajo la condición de tráfico. El EU luego de recibir la configuración actualiza su valor umbral. Si en la Etapa 1204, el EU detecta que el búfer de datos excede el umbral, el EU envía un SR a través del PUCCH o RACH. Si en la etapa 1204, el EU detecta que el tamaño de búfer de datos no excede el umbral, los datos se mantienen en cola y el EU va de nuevo a la etapa 1201 para esperar más datos que lleguen a la cola de tal manera que pueda agregar los datos para un único SR.

La figura 12B muestra un diagrama de flujo de una realización de la invención en el que un EU aplica un activador SR modificado, envía un SR luego de detectar el índice de generación de un umbral. Un EU recibe datos en el búfer en la etapa 1211. En la etapa 1212, el EU comprueba si se configura un umbral de activación SR modificado. Si no se configura un umbral de activador SR modificado, lo que sucede cuando la condición de tráfico no indica una condición para modificación SR de activador, el EU envía un SR en la etapa 1215 en forma tradicional. En la etapa 1212, se configura un umbral de activador SR, el EU calcula un índice de generación en la Etapa 1213. El índice de generación es un indicador del EU que es un modo de fondo o modo interactivo. En la etapa 1214, el EU comprueba si el índice de generación excede un umbral. El umbral, en una realización de la invención, se refiere al índice de bits priorizados (PBR) y/o duración de tamaño de cubo (BSD). En otra realización de la invención, este umbral se configura por la red. Si en la etapa 1214, el EU detecta que el índice de generación excede el umbral, el EU envía un SR. Si en la etapa 1214, el EU detecta que el índice de generación no excede el umbral, los datos se mantienen en la cola y el EU pasa de nuevo a la etapa 1211 para esperar más datos que lleguen a la cola con el fin de agregar los datos para un único SR. A pesar de lo indicado anteriormente los datos de recepción pueden activar el algoritmo SR modificado, también se puede utilizar el estado DRX para el SR modificado como se muestra adelante.

La figura 13A muestra un diagrama de flujo de acuerdo con realizaciones de la invención en el que luego de detectar un cambio de estado de recepción discontinua (DRX), actualiza un umbral y aplica uno de los activadores SR

modificados. En la etapa 1301, un EU detecta EL cambio de estado DRX. En la etapa 1302, el EU verifica si puede aplicar un SR modificado. Si un activador SR modificado no aplica, lo que sucede cuando la condición de tráfico no indica una condición para activar la modificación de activador SR; el EU no hace nada para este evento de cambio de estado. Si en la etapa 1302, se requiere un activador SR modificado, el EU, en la etapa 1303, actualiza el umbral para un algoritmo de activador SR modificado. Se establece un umbral_1 para el estado de inactivación DRX, y se fija un umbral_2 para el estado en duración. En una realización de la invención, umbral_2 puede ser cero, lo que activara el envío inmediato del SR. Dependiendo de los algoritmos de activador SR modificados, el EU se mueve hacia la etapa 1304 si el DE utiliza el tamaño de búfer de datos como lo modifica el activador SR o 1305, si el EU utiliza el índice de generación como lo modifica el activador SR. En la etapa 1304, el EU compara el búfer de datos con el umbral modificado. Si el búfer de datos excede el umbral modificado, el EU, en la etapa 1306, envía un SR. Si en la etapa 1304, el EU detecta que el búfer de datos no excede el umbral modificado, no se envía SR hasta que lleguen más datos a la cola. En la etapa 1305, el EU compara el índice de generación con el umbral modificado. Si el índice de generación excede el umbral modificado, el EU, en la etapa 1306, envía un SR. Si en la etapa 1305, el EU detecta que el índice de generación no excede el umbral modificado, no se envíe SR hasta que lleguen más datos en la cola.

La figura 13B muestra un diagrama de flujo de una realización de la invención en el que luego de detectar el estado DRX cambia a inactivo, un EU aplica uno de los algoritmos SR modificados. En la etapa 1311, un EU detecta un cambio de estado DRX a inactivo. En la etapa 1312, el EU verifica si puede aplicar un activador SR modificado. Si un activador SR modificado no aplica, sucede que cuando la condición de tráfico no indica una condición para modificación de SR de activador; el EU no hace nada para este evento de cambio de estado. Si en la etapa 1312, se requiere un SR modificado, el EU puede moverse a la etapa 1313, lo que aumenta el período SR o se mueve a la etapa 1314 que detiene el SR

La figura 14 muestra un diagrama de flujo de una realización de la invención en el que el EU detecta una condición de tráfico, determina si adopta un activador SR modificado, y transmite un SR a un eNB una vez se cumple la activación modificada. En la etapa 1401, un EU detecta una condición de tráfico, en el que la condición de tráfico indica si el EU está en modo de tráfico de fondo en el estado RRC_Connected. En la etapa 1402, el EU determina si se debe utilizar un Activador de Solicitud De Programación modificado basado en la condición de tráfico. En la etapa 1403, el EU transmite la Solicitud de Programación a un eNB basado en el activador SR modificado cuando se necesita. Dicho activador SR modificado es el búfer de datos que excede un umbral predefinido o un índice de generación que excede un umbral predefinido.

La figura 15 es un diagrama de flujo de acuerdo con un aspecto de la invención, en el que un EU detecta una condición de tráfico del modo de DRX para ahorrar energía, determina un activador SR modificado basado en la condición, y transmite un SR a un eNB basado en el activador SR modificado. En la etapa 1501, un EU detecta una condición de tráfico, en el que el EU se configura en modo DRX para ahorro de energía y la condición de tráfico indica si el EU está en el estado de inactivación DRX. En la etapa 1502, el EU determina si se debe utilizar un activador SR modificado basado en la condición de tráfico. En la etapa 1503, el EU transmite un SR a un eNB basado en el activador SR modificado, en el que el SR se transmite a través de PUCCH o RACH.

EU proporciona información de velocidad a la red

Otra área para mejorar la eficiencia de la red es reducir la sobrecarga de red al evitar el paso frecuente. Un parámetro importante para identificar el paso frecuente potencial del EU es la información de velocidad del EU. Actualmente, la mayor parte de los EU puede calcular su velocidad y obtener su propia información de velocidad. Sin embargo, dicha información es bastante útil para la red. Por ejemplo, la red puede liberar el EU de alta velocidad y basarse en la movilidad de inactividad. Esta forma de tráfico de datos se debe a que se puede reducir el paso a la red. Otro ejemplo es mantener un EU calificado en un estado conectado mayor, basado en la información de velocidad obtenida por la red. En algunos casos, cuando la red se basa en información de velocidad detecta que el EU se mueve a alta velocidad y solamente tiene tráfico de fondo, la red puede enviar dicho EU para inactivar más rápido evitar la carga de paso.

La figura 16 muestra un diagrama de flujo de acuerdo con realizaciones de la invención en el que se recolecta información de velocidad y se envía a un eNB. La velocidad puede ser velocidad física, una velocidad física mapeada sobre un grupo de velocidad predefinido o velocidad virtual. El grupo de velocidad predefinido consiste del grupo de velocidad diferente, tal como el grupo de alta velocidad en el que la velocidad del EU es mayor que un umbral_1; El grupo de velocidad media en el EU la velocidad es más pequeña que el umbral_1 y mayor que el umbral_2; y el grupo de baja velocidad en el que la velocidad del EU es más pequeña que el umbral_2. La velocidad virtual comprende un conteo de cambio de celdas o un número de celdas en que el EU tiene conexión RRC solicitada durante un determinado periodo. El diagrama de flujo 1610, 1620 y 1630 muestran diversas realizaciones de la invención que activan dicha información de velocidad enviándola a un eNB desde un EU.

En una realización de la invención, como se muestra en el diagrama 1610 de flujo de en la figura 16, un EU capaz envía información de velocidad al eNB luego de ingresar el estado conectado. En el punto 1611, el EU 1601 está en estado inactivo. En el punto 1612, el EU 1601 recolecta información de velocidad. En el punto 1613, el EU 1601 ingresa

el estado conectado, es decir, la conexión RRC o restablecimiento RRC. Luego de ir del estado inactivo al estado conectado, el EU 1601, en la etapa 1, envía información de velocidad al eNB-1 1602.

5 En otra realización de la presente invención, el EU 1601 envía información de velocidad al eNB-1 1602 periódicamente basado en un temporizador periódico. Como se muestra en diagrama de flujo 1620 en la figura 16, en 1621, el EU 1601 obtiene información de velocidad. En el punto 1622, el EU 1601 fija un temporizador periódico. En el punto 1623, el temporizador periódico expira. Luego de la expiración del temporizador periódico, en la etapa 2, el EU 1601 envía su información de velocidad al eNB-1 1602.

10 En otra realización de la invención, el EU 1601 envía información de velocidad basado en los eventos de activación predefinidos, tal como la velocidad del EU 1601 excede un umbral predefinido. Como se muestra en el diagrama 1630 de flujo en la figura 16, en una realización de la invención, en la etapa 3, el eNB-1 1602 envía mensajes al EU 1601 para configurar un umbral de velocidad. En el punto 1631, el EU 1602 obtiene información de velocidad. Para evitar la actualización frecuente de información de velocidad del EU 1601 al eNB-1 1602, en una realización de la invención, el EU 1601 fija un temporizador prohibido en el punto 1632. El EU 1601, en el punto 1633, comprueba si temporizador prohibido expira. Si el temporizador no ha expirado, no existe acción desde el EU 1601, incluso si se presenta el activador de velocidad. En el punto 1634, luego de la expiración del temporizador prohibido, el EU 1601 comprueba si su velocidad excede el umbral de velocidad configurado. Si la velocidad del EU 1601 excede el umbral de velocidad configurado en la etapa 4, el EU 1601 envía la información de velocidad al eNB-1 1602.

En la etapa 1640, el EU 1601 pasa al objetivo eNB-2 1603. Luego del paso del EU, en la etapa 5, el eNB-1 1602 reenvía la información de velocidad del EU 1601 al eNB-2 1603.

20 En las etapas en el que el EU 1601 envía la información de velocidad al eNB 1602, el EU 1601 puede utilizar unos medios predefinidos. Dichos medios predefinidos incluyen, establecimiento de conexión RRC, restablecimiento de conexión RRC, un nuevo mensaje RRC o un nuevo IE en el informe de medición RRC.

25 Adicionalmente se tiene en cuenta que uso más valioso de la información de velocidad es para el tráfico de fondo que ejecuta el EU. Por lo tanto, los activadores del diagrama 1620 y 1630 de flujo se pueden acondicionar adicionalmente en la detección de tráfico de fondo o activar el envío de información de velocidad. Un indicador del EU que indica bajo consumo de energía se prefiere y se relaciona con la condición de tráfico de fondo. Por lo tanto, se prefiere un bajo consumo de energía que también puede enviar el activador de información de velocidad.

Una vez un eNB recibe la información de velocidad de un EU, este puede optimizar su proceso para evitar pasos frecuentes. La figura 17A y 17B muestran realizaciones de ejemplo de la invención.

30 La figura 17A muestra un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de la invención en el que un eNB mantiene un EU no móvil en mayor estado conectado. En la etapa 1701, un eNB recibe información de velocidad de un EU. En la etapa 1702, el eNB comprueba para ver si la velocidad del EU es más pequeña que un umbral de velocidad predefinido. Si la velocidad del EU es menor que el umbral de velocidad predefinido, el eNB, en la etapa 1703, mantiene al EU en estado conectado. Si la velocidad del EU es mayor que el umbral de velocidad predefinido, el eNB, en la etapa 1704, libera el EU ha estado inactivo.

40 La figura 17B muestra un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de la invención en el que un eNB libera un EU móvil a un estado inactivo más rápido. En la etapa 1711, un eNB recibe información de velocidad de un EU. En la etapa 1712, el eNB comprueba para ver si la velocidad del EU es mayor que un umbral de velocidad predefinido. Si la velocidad del EU es mayor que el umbral de velocidad predefinido, el eNB, en la etapa 1713, el eNB modifica el programador o libera al EU al estado inactivo más temprano.

45 La figura 18 muestra un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de la invención, en el que un EU obtiene información de velocidad, detecta un evento activador y proporciona la información de velocidad a una red mediante uno o más medios predefinidos. En la etapa 1801, un EU obtiene información de velocidad del EU en una red de comunicaciones móviles. En la etapa 1802, el EU detecta un evento activador. Un evento activador típico puede ser el EU que cambia a estado inactivo a estado conectado, o una expiración de un temporizador periódico o pasan algunos eventos de activación. En la etapa 1803, el EU proporciona la información de velocidad a una red mediante uno o más medios predefinidos en el que se detecta el evento activador.

50 Aunque la presente invención se ha descrito en relación con determinadas realizaciones específicas para propósitos instructivos, la presente invención no se limita a esto. De acuerdo con lo anterior, varias modificaciones, adaptaciones, y combinaciones de diversas características de las realizaciones descritas se pueden predecir sin apartarse del alcance de la invención como establece en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para un equipo de usuario denominado en los siguientes como EU, que comprende:
 detectar una condición de tráfico, en el que la condición de tráfico que indica si el EU está en un modo de tráfico de fondo en el estado RRC_CONNECTED;
- 5 transmitir la condición de tráfico a una estación base;
 recibir un activador de solicitud de programación modificado, denominado en lo sucesivo como activador SR, desde la estación base, en el que el activador SR modificado se activa para el modo de tráfico de fondo basada en la condición de tráfico;
 determinar un nuevo activador SR basada en la condición de tráfico y en el activador SR modificado; y
- 10 transmitir una solicitud de programación a la estación base, basado en el nuevo activador SR, en el que se transmite la solicitud de programación a través de un canal de control de enlace ascendente físico PUCCH o un canal de acceso aleatorio RACH, y en el que el nuevo activador SR se detiene enviando una solicitud de programación RACH en un modo de tráfico de fondo.
2. El método de la reivindicación 1, en el que el nuevo activador SR se determina basado en si un búfer de datos o un índice de generación de datos excede un umbral.
3. El método de la reivindicación 2, en el que el umbral se determina por el EU, y en el que el umbral se refiere a un requerimiento QoS que se relaciona con un índice de bits priorizados PRB o una duración de tamaño de cubo BSD o ambos.
4. El método de la reivindicación 2, que comprende adicionalmente:
- 20 recibir el umbral de la estación base, en el que el umbral se basa en un tamaño del otorgamiento más pequeña bajo la condición de tráfico.
5. El método de la reivindicación 1, en el que la condición de tráfico se detecta mediante una indicación de capa mayor, y en el que la indicación de capa mayor es una preferencia para el consumo de baja energía o un estado no interactivo del usuario.
- 25 6. El método de la reivindicación 1,
 en el que el EU se configura para recepción discontinua, denominado en lo sucesivo como un DRX, modo para ahorrar energía, y en el que la condición de tráfico indica si el EU está en tiempo de inactivación DRX.
7. El método de la reivindicación 6, en el que el nuevo activador SR se determina en función de si un búfer de datos excede un primer umbral para un tiempo de inactivación DRX, y si el búfer de datos excede un segundo umbral para tiempo activo y tiempo en duración DRX.
- 30 8. El método de la reivindicación 6, en el que se determina el nuevo activador SR basado en si un índice de generación de datos excede un primer umbral para un tiempo de inactivación DRX y si un índice de generación de datos excede un segundo umbral para tiempo activo y tiempo en duración DRX.
9. El método de la reivindicación 6, en el que el nuevo activador SR se aplica a un período SR mayor para un canal lógico durante tiempo de inactivación DRX.
- 35 10. El método de la reivindicación 6, en el que el nuevo activador SR es para detener la solicitud de programación de envío durante el tiempo de inactivación DRX.
11. El método de la reivindicación 1, en el que determinar el nuevo activador SR es para determinar si se adopta el activador SR modificado.
- 40 12. Un equipo de usuario, denominado en lo sucesivo como EU, en una red de comunicaciones móviles, que comprende:
 un módulo de detección de tráfico que se configura para detectar una condición de tráfico, en el que la condición de tráfico indica si el EU está en modo de tráfico de fondo en el estado RRC_CONNECTED;

un módulo de solicitud de programación se configura para determinar un nuevo activador de solicitud de programación, denominado en lo sucesivo como activador SR, basado en la condición de tráfico y un activador SR modificado;

un receptor que se configura para recibir el activador SR modificado desde una estación base, en el que activador SR modificado se activa para el modo de tráfico de fondo basado en la condición de tráfico; y

- 5 un transmisor que se configura para transmitir la condición de tráfico a la estación base y transmitir una solicitud de programación a la estación base, en función del nuevo activador SR, en el que la solicitud de programación se transmite a través de un canal de control de enlace ascendente físico PUCCH o un canal de acceso aleatorio RACH y en el que el nuevo activador SR esta para detener la solicitud de programación de canal de acceso aleatorio RACH de envío en un modo de tráfico de fondo.
- 10 13. El EU de la reivindicación 12, en el que el nuevo activador SR se determina en función de si un búfer de datos o un índice de generación de datos excede un umbral, y en el que el EU se configura para determinar el umbral basado en el requerimiento QoS relacionado con un índice de bits priorizado PRB o una duración de tamaño de cubo BSD o ambos.
- 15 14. El EU de la reivindicación 12, en el que el nuevo activador SR se determina basado en si un búfer de datos o un índice de generación de datos excede un umbral, y en el que el EU se configura para recibir el umbral de la red.
- 15 15. El EU de la reivindicación 12, en el que la condición de tráfico se identifica mediante una indicación de capa mayor, y en el que la indicación de capa mayor es una preferencia para consumo de baja energía o un estado no interactivo de usuario.
- 20 16. El EU de la reivindicación 12, en el que el EU se configura para recepción discontinua, denominado en lo sucesivo como DRX, modo para ahorrar energía, y en el que la condición de tráfico indica si el EU está en tiempo inactivo DRX.
17. El EU de la reivindicación 16, en el que el nuevo activador SR se determina en función de si un búfer de datos o índice de generación de datos excede un primer umbral para el tiempo de inactivación DRX, y si el buffer de datos o índice de generación de datos excede un segundo umbral para tiempo activo y tiempo en duración DRX.
- 25 18. El EU de la reivindicación 16, en el que el nuevo activador SR se aplica a un período SR mayor para un canal lógico durante el tiempo de inactivación DRX.
19. El EU de la reivindicación 16, en el que el nuevo activador SR esta para detener el tiempo de inactivación DRX durante solicitud de programación de envío.

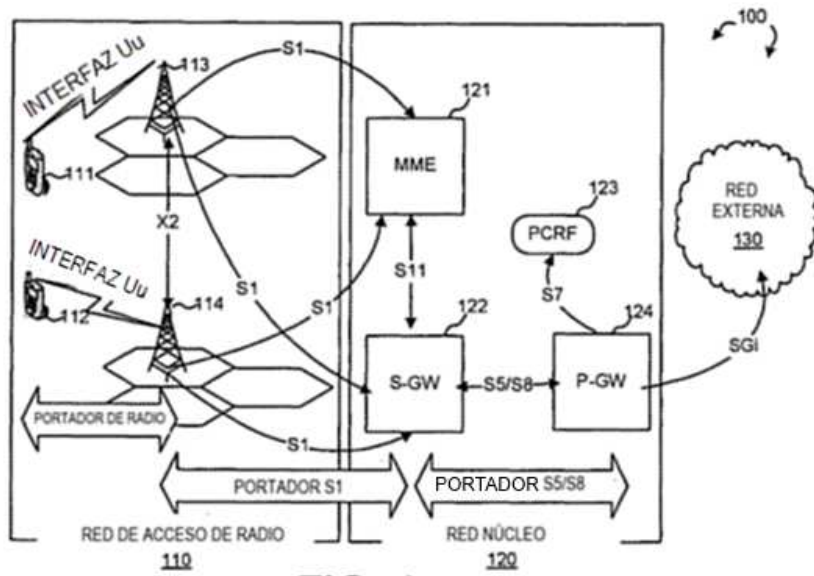


FIG. 1

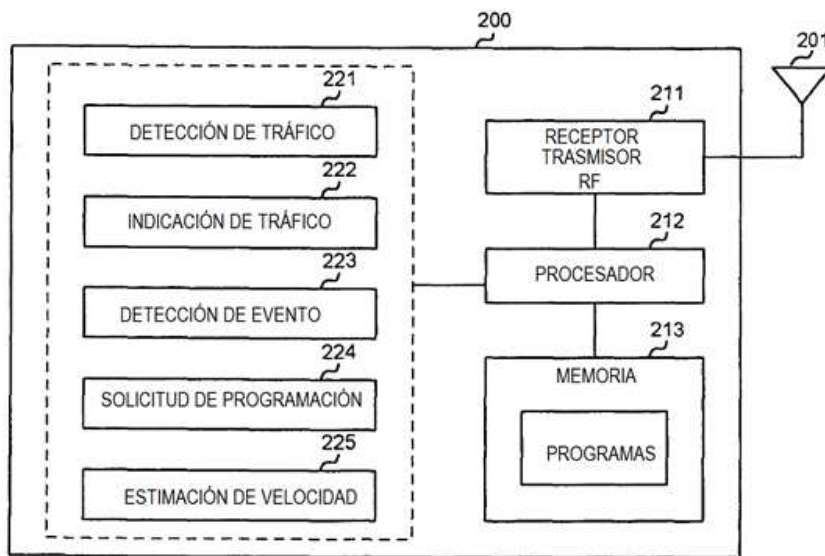


FIG. 2

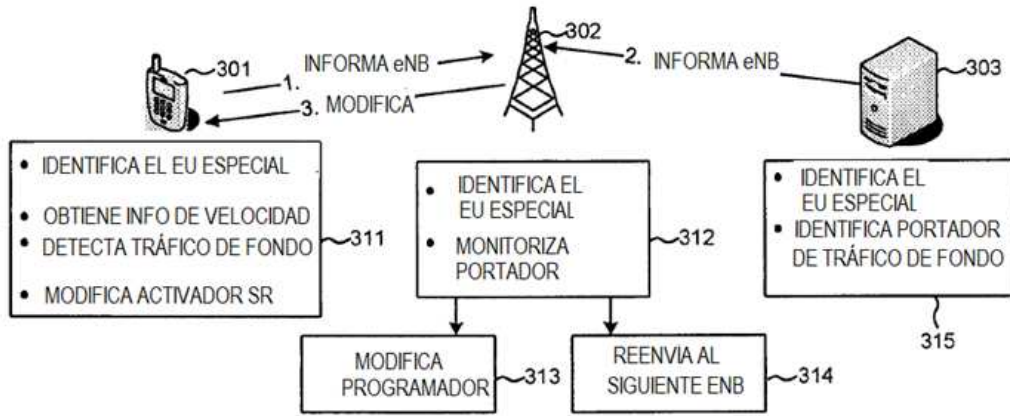


FIG. 3

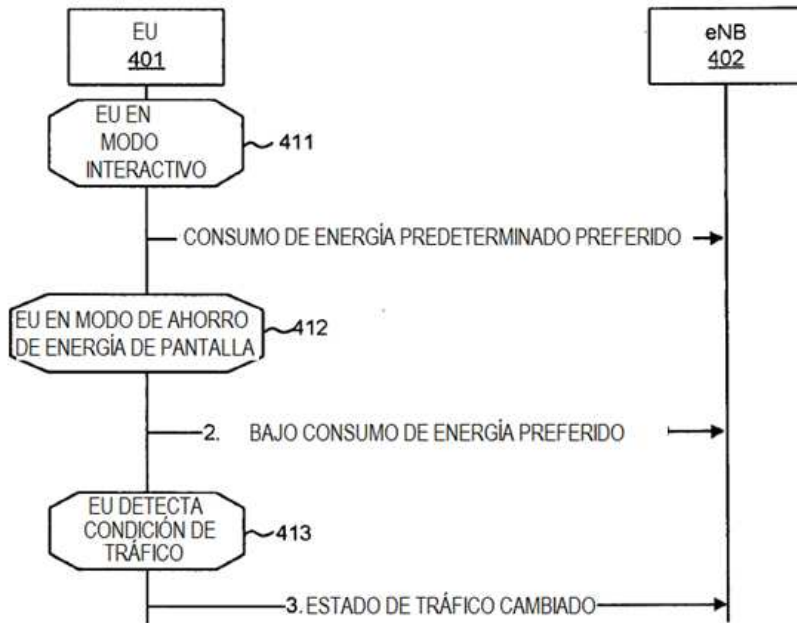


FIG. 4A

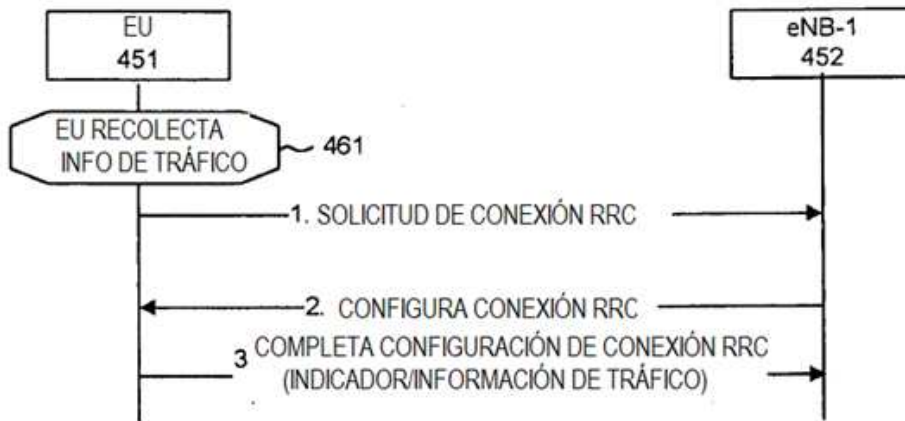


FIG. 4B

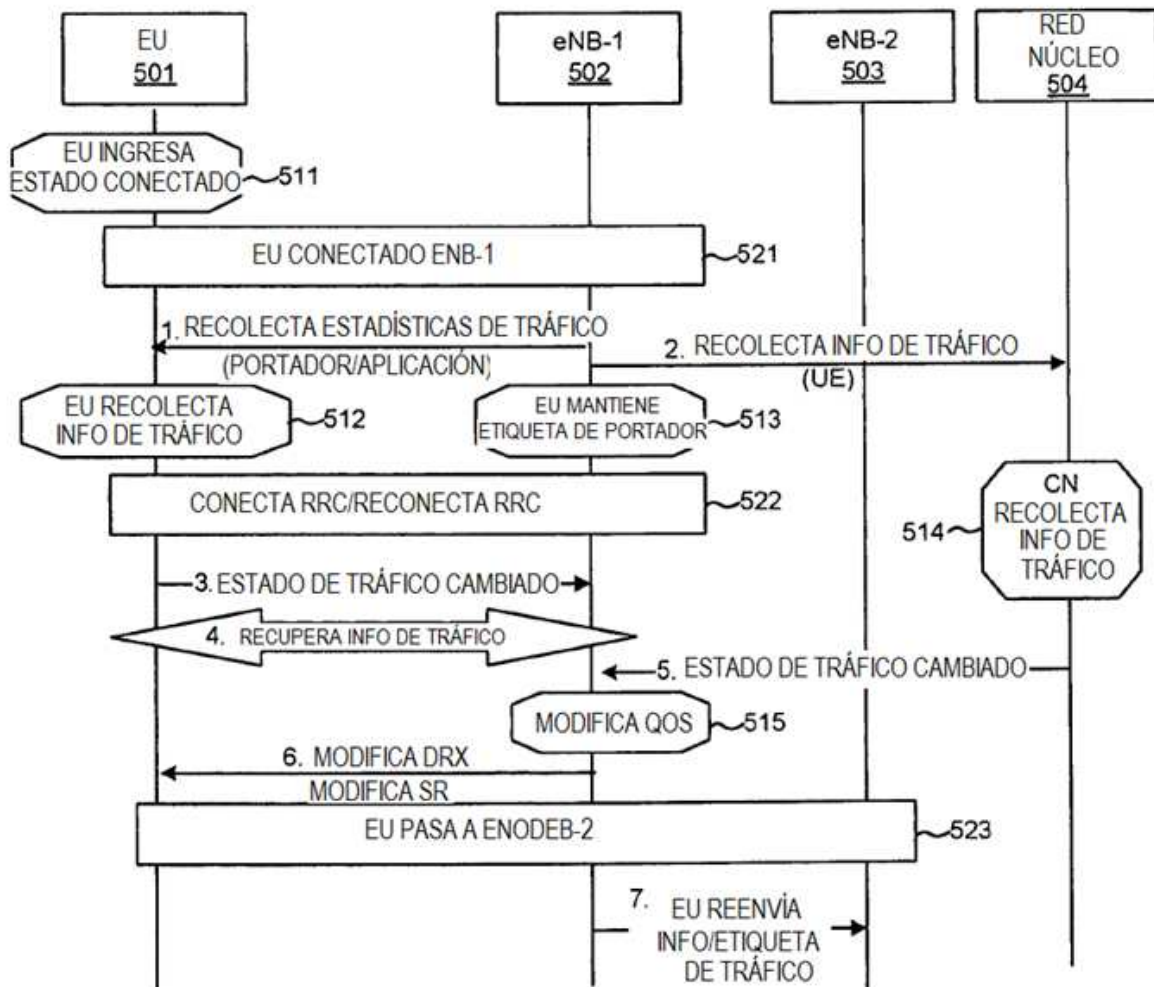


FIG. 5

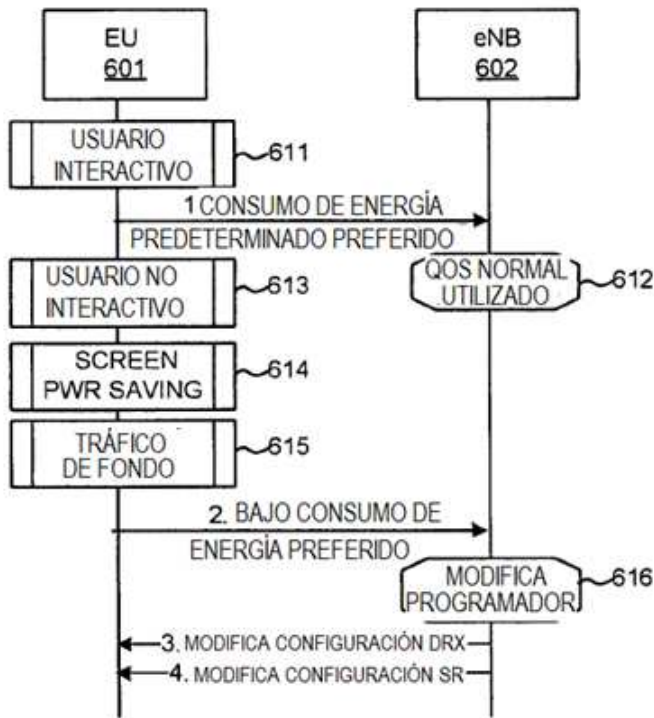


FIG. 6

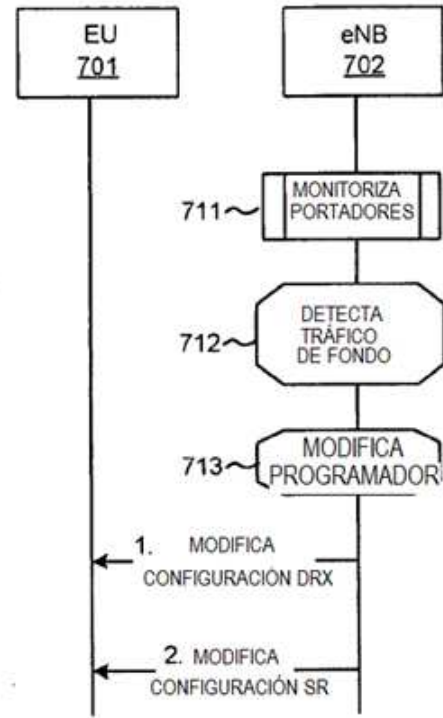


FIG. 7

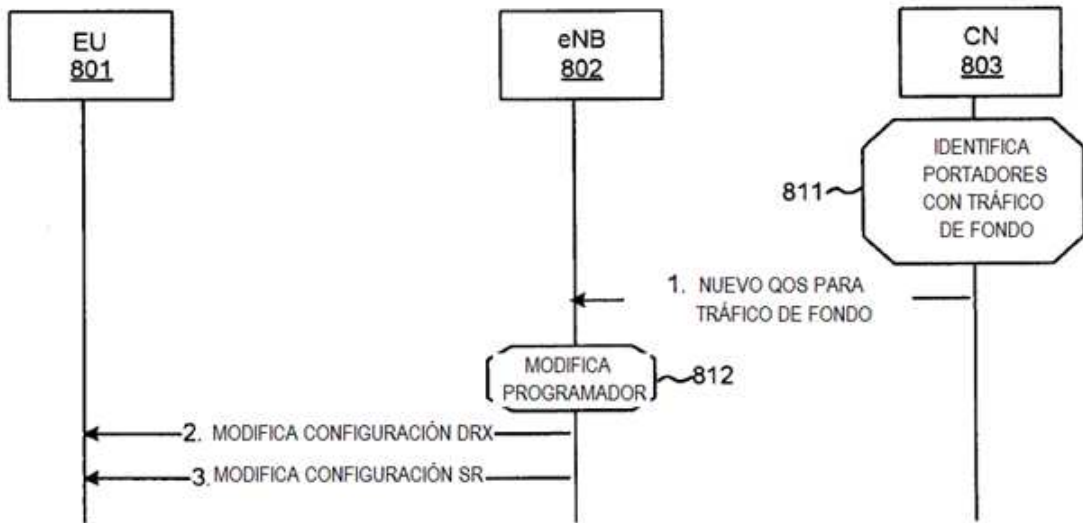


FIG. 8

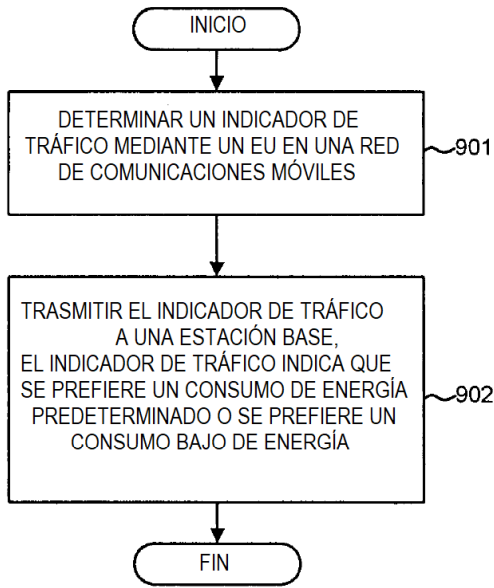


FIG. 9A

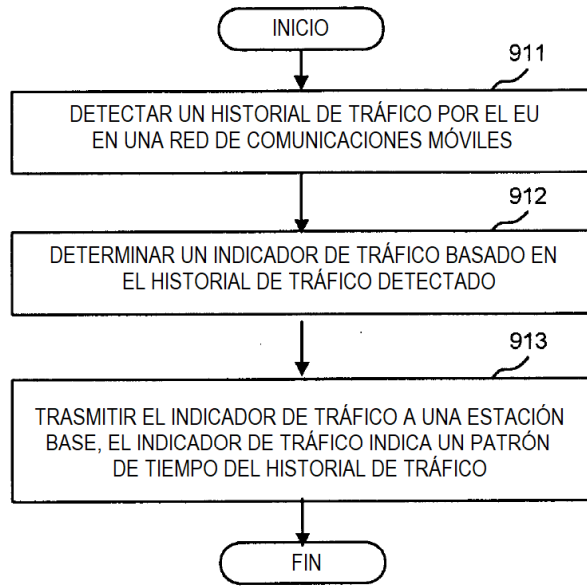


FIG. 9B

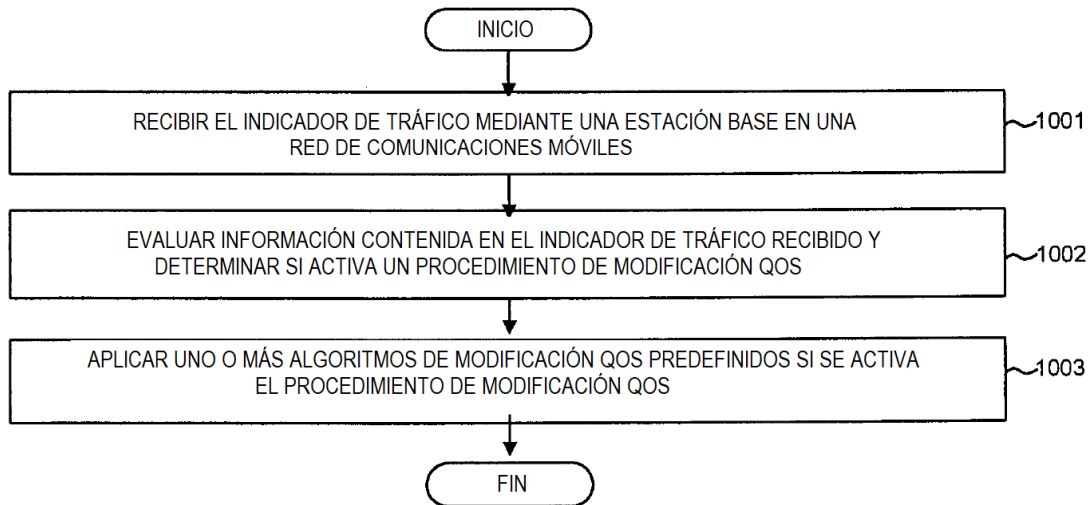


FIG. 10

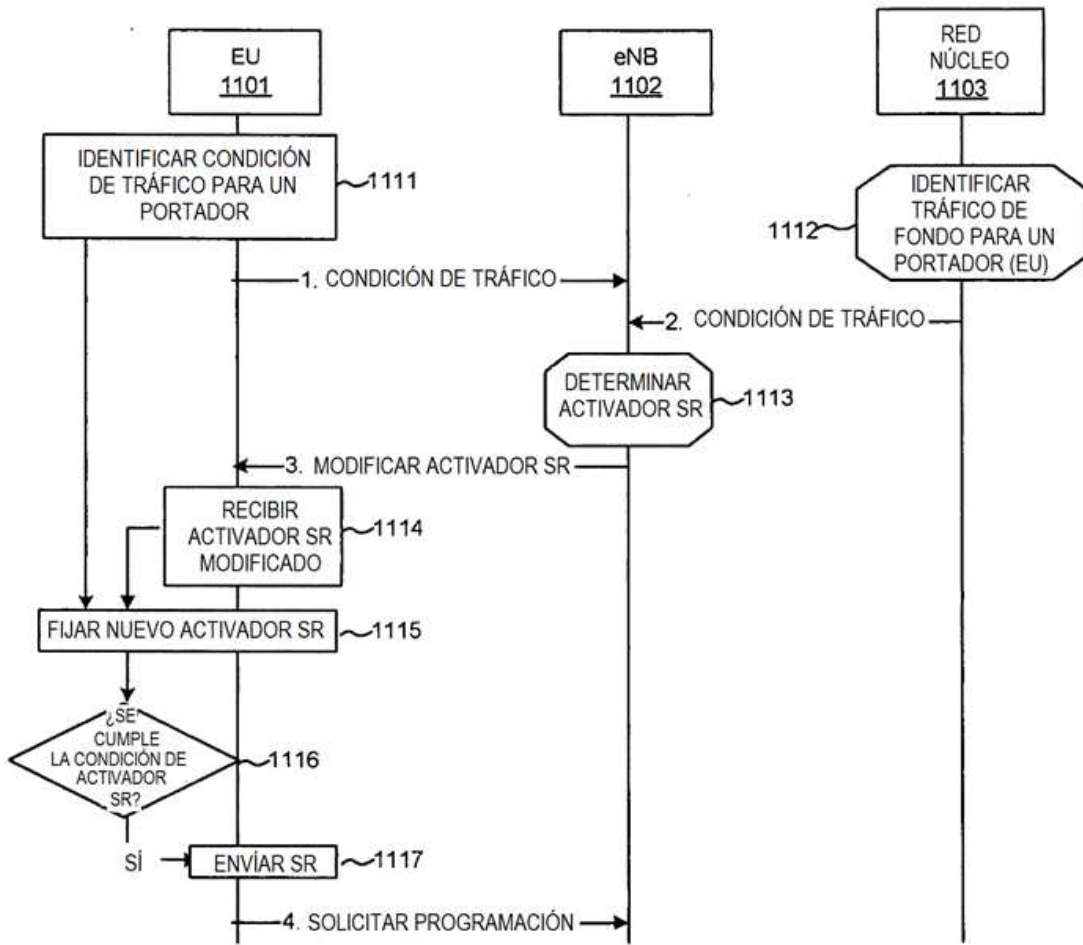


FIG. 11

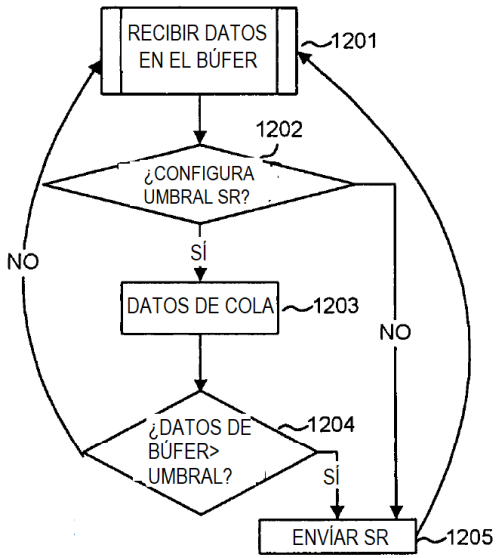


FIG. 12A

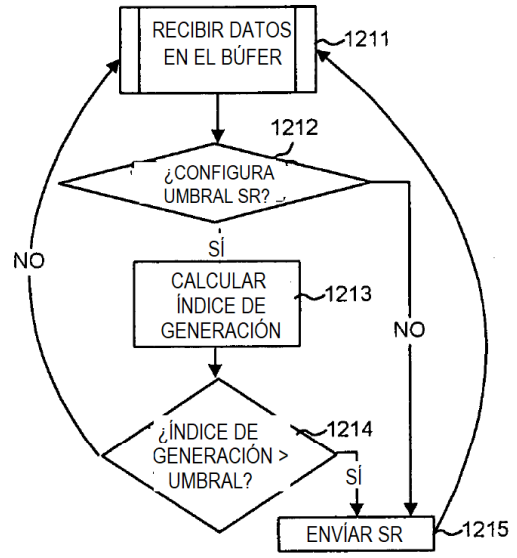


FIG. 12B

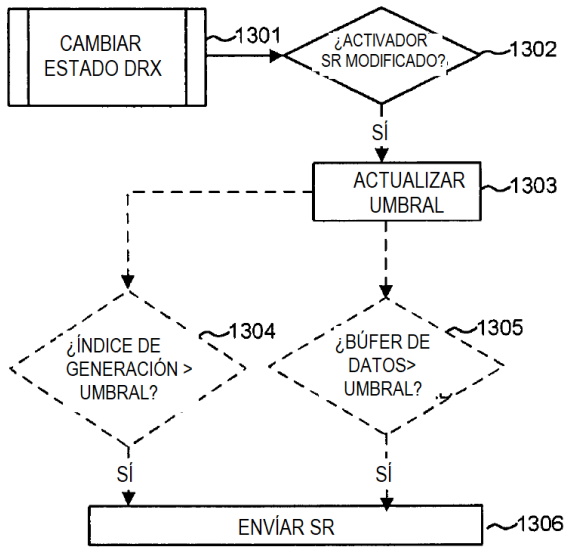


FIG. 13A

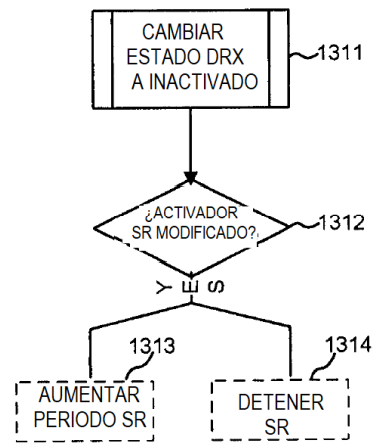


FIG. 13B

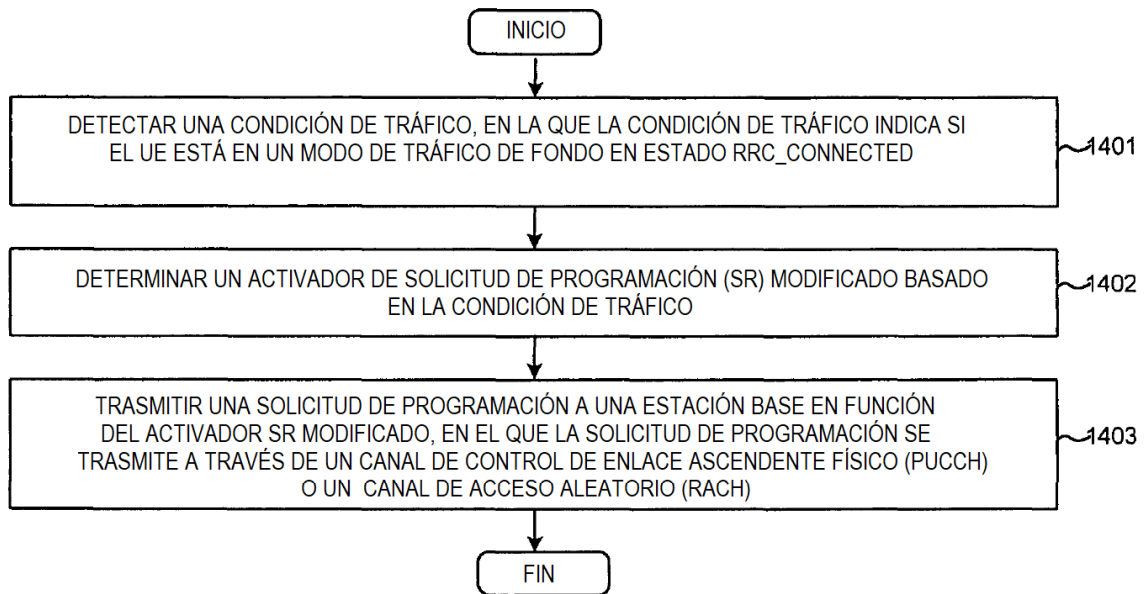


FIG. 14

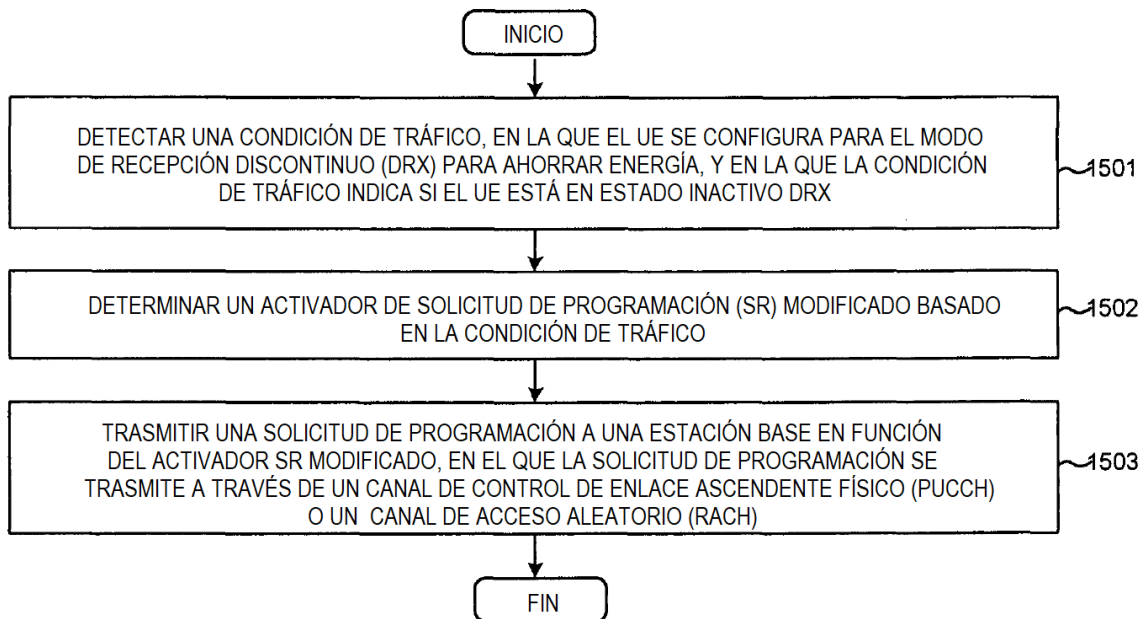


FIG. 15

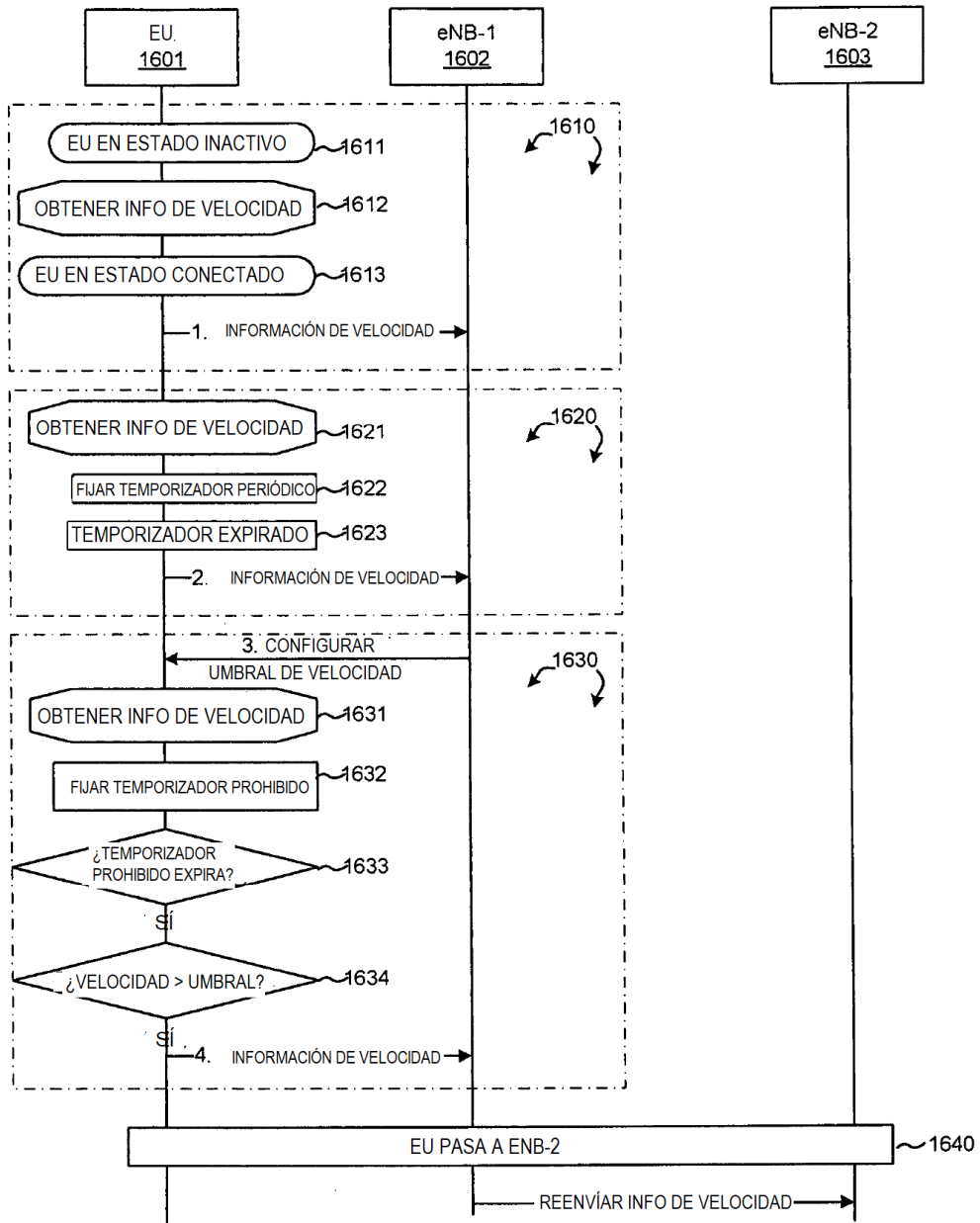


FIG. 16

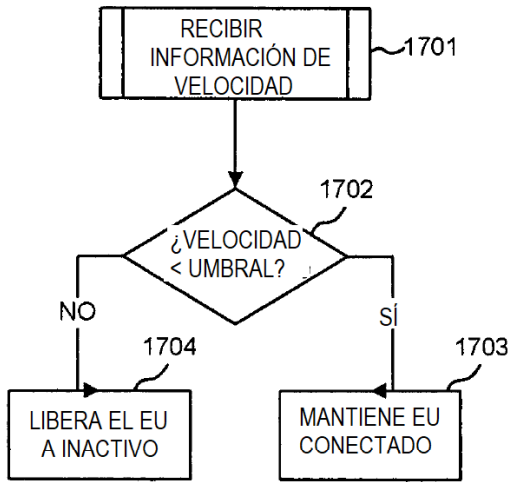


FIG. 17A

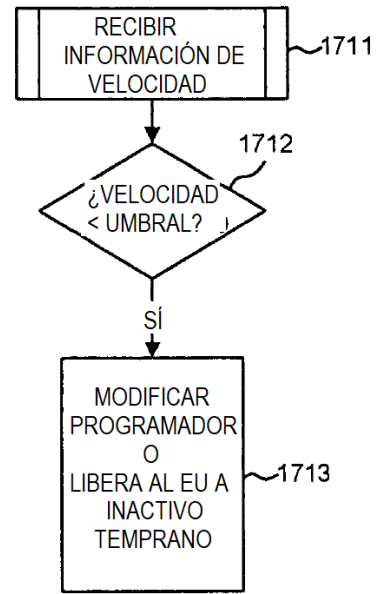


FIG. 17B

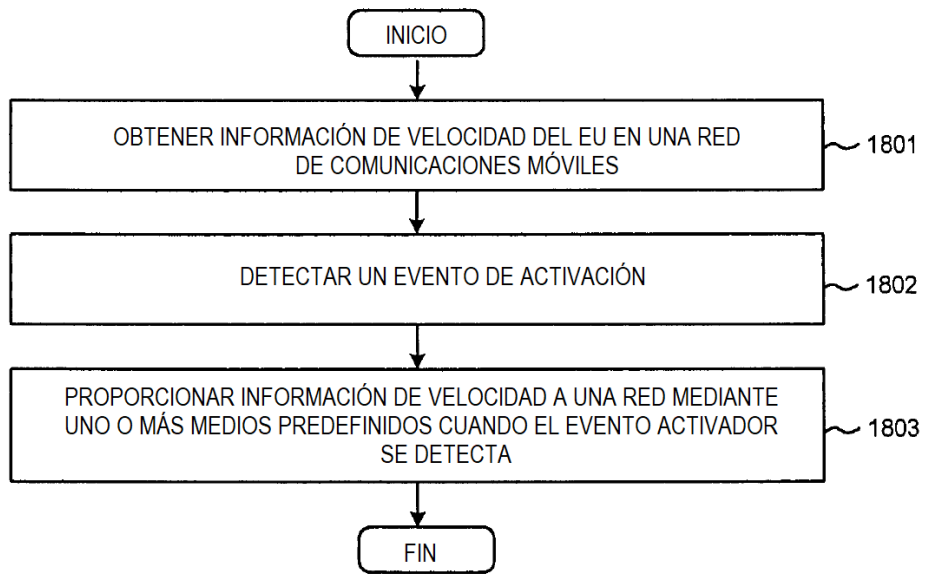


FIG. 18