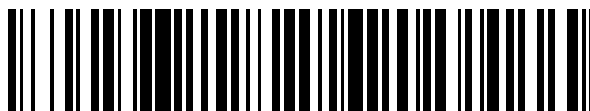


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 262**

51 Int. Cl.:

H04W 48/12 (2009.01)

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 74/08 (2009.01)

H04W 4/70 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.04.2013 PCT/IB2013/053026**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.10.2013 WO13156937**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2013 E 13727364 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 2839710**

54 Título: **Método y dispositivo de comunicación para controlar el acceso a una red de acceso inalámbrico**

30 Prioridad:

17.04.2012 US 201261625157 P
26.07.2012 US 201213558665

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

24.02.2020

73 Titular/es:

**GUANGDONG OPPO MOBILE
TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (100.0%)
No. 18 Haibin Road, Wusha, Chang'an, Dongguan
Guangdong 523860, CN**

72 Inventor/es:

**JANG, KE-CHI y
CHERIAN, AIRIN**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 744 262 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

Método y dispositivo de comunicación para controlar el acceso a una red de acceso inalámbrico

5 Campo técnico

10 La presente descripción se refiere a redes de comunicación inalámbricas. Más particularmente, y no a manera de limitación, las modalidades particulares de la presente descripción están dirigidas a un método y dispositivo de comunicación inalámbrica para controlar el acceso a una Red de Acceso inalámbrico (AN) mediante dispositivos de comunicación inalámbrica, particularmente dispositivos de comunicación Máquina a Máquina (M2M).

Antecedentes

15 En las redes de acceso inalámbrico (AN) actuales, un dispositivo de comunicación inalámbrica envía un mensaje de señalización o datos a través de un canal de acceso (ACH) antes de que la red otorgue acceso del dispositivo con un canal dedicado. El ACH usualmente se comparte entre los dispositivos inalámbricos, y puede ocurrir congestión en el ACH si muchos dispositivos intentan acceder a la red en un corto período de tiempo. Con el fin de minimizar la congestión en el ACH, la mayoría de las tecnologías inalámbricas utilizan el mecanismo de "Prueba de persistencia con retroceso" mencionado en la presente descripción para mejor simplicidad como la "Prueba de persistencia".

20 Cuando se utiliza la prueba de persistencia, la red inalámbrica usualmente define una serie de clases de dispositivos. A cada clase de dispositivo se le asigna un valor de persistencia, que usualmente se transmite por la AN. Cada dispositivo se configura para asociarse con una clase de dispositivo. Cuando un dispositivo intenta enviar los datos a la AN a través del ACH, el dispositivo debe realizar y pasar la prueba de persistencia antes de que el dispositivo pueda enviar los datos a la AN. El dispositivo genera un valor de persistencia aleatorio y se considera que ha pasado la prueba cuando el valor de persistencia aleatorio generado es igual o mayor que el valor de persistencia asignado a la clase asociada del dispositivo. Si no se pasa la prueba, el dispositivo espera un período de tiempo de "Retroceso" y luego realiza otra prueba de persistencia con un nuevo valor aleatorio. Por lo tanto, la prueba actúa esencialmente como un acelerador. Aun cuando una gran cantidad de dispositivos intentan enviar los datos en un corto período de tiempo, esta prueba puede ayudar a reducir posibles colisiones del ACH y, por lo tanto, reducir la congestión.

35 La prueba de persistencia con mecanismo de retroceso funciona bien la mayor parte del tiempo en redes inalámbricas existentes tales como el sistema global para comunicaciones móviles (GSM) y redes de acceso múltiple por división de código (CDMA) donde la mayoría de las llamadas se relacionan con llamadas de voz o llamadas de paquetes de datos que requieren intervención humana. Sin embargo, las comunicaciones inalámbricas están cambiando y la comunicación de máquina a máquina (M2M) está ganando terreno. Las comunicaciones M2M implican comunicación (mediante el uso de medios cableados o inalámbricos, o una combinación de ambos) entre dos máquinas sin intervención humana. Se observa aquí que el término "comunicación M2M" también se denomina como "Comunicación de tipo de máquina (MTC)" en cierta literatura. Sin embargo, en aras de la coherencia, solo se usa el término "comunicación M2M" en la presente descripción. Algunos ejemplos de comunicaciones M2M son: medición inteligente (por ejemplo, lectura remota de un medidor de servicios públicos), monitoreo de atención médica (por ejemplo, monitoreo remoto de la frecuencia cardíaca de un paciente), monitoreo agrícola (por ejemplo, monitoreo de una condición de cultivo), seguimiento de gestión de flota (por ejemplo, monitoreo del estado actual de los camiones en la carretera), vigilancia de seguridad (por ejemplo, monitoreo automático en tiempo real de un edificio o complejo), transacciones de facturación, gestión de inventario (por ejemplo, a través del monitoreo de las transacciones en el punto de venta (POS) en un supermercado) etc. Estas comunicaciones M2M típicamente usan sensores o dispositivos de diagnóstico con capacidad de comunicación M2M (que pueden realizar la medición, monitoreo, etc., mencionados anteriormente) en un extremo y un dispositivo o receptor de usuario M2M en el otro extremo para recibir los datos (por ejemplo, de manera inalámbrica a través de una red de acceso celular como se describe a continuación con referencia a la Figura 1) desde los dispositivos sensores y procesar los datos según el servicio M2M deseado (por ejemplo, servicio de medición de servicios públicos, servicio de monitoreo de atención médica, servicio de preparación de facturación, etc.).

50 Con la comunicación M2M y los dispositivos de tipo M2M introducidos en el mercado, ha crecido exponencialmente la cantidad de dispositivos inalámbricos que una red de acceso necesita soportar. Existen muchos tipos de dispositivos M2M diferentes. Algunos son tolerantes al retraso, mientras que otros son limitados en el tiempo; algunos solo pueden enviar los datos una vez al mes, mientras que otros envían datos con mayor frecuencia; algunos pueden ser fijos mientras que otros son móviles. De hecho, a diferencia de un dispositivo inalámbrico heredado (es decir, un teléfono móvil que incluye un teléfono inteligente), puede haber muchos tipos de dispositivos M2M diferentes, cada uno con diferentes características y requisitos de acceso.

60 Serán muchos tipos de dispositivos M2M diferentes, cada uno con diferentes características y requisitos de acceso.

Uno de los posibles tipos de dispositivos M2M tiene la característica de tolerancia de tiempo/retraso. Por ejemplo, un medidor de servicios públicos con acceso inalámbrico puede ser este tipo de dispositivo M2M. En dependencia de la aplicación, muchos de tales dispositivos pueden implementarse dentro de un área geográfica pequeña (por ejemplo, medidor de gas, medidor de electricidad). Durante el funcionamiento normal, este tipo de dispositivo solo necesita enviar los datos a la red una vez al día o con menos frecuencia. El proveedor de servicios de estos dispositivos también puede

programar el acceso a la red para estos dispositivos durante las horas de poca actividad para que la comunicación inalámbrica normal no se vea afectada.

5 Durante el funcionamiento normal, el mecanismo de prueba de persistencia existente y el programa de comunicación configurado permiten a la red manejar una gran cantidad de dispositivos M2M y no añade mucha carga a la red (es decir, problema de congestión). Pero el mecanismo de prueba de persistencia aún no es suficiente para manejar la posible congestión en algunos eventos externos, tal como la recuperación después de un corte de energía. Estos eventos externos pueden desencadenar una gran cantidad de dispositivos M2M (por ejemplo, dispositivos tolerantes al tiempo, tal como medidores de servicios públicos) para reconectarse con la red simultáneamente. Incluso con el mecanismo de prueba de persistencia en su lugar, puede haber una gran cantidad de dispositivos que intentan conectarse a la red a través del ACH al mismo tiempo, lo que provoca colisiones y conduce a la congestión de RF. La congestión de RF a gran escala también puede conducir a la congestión en la red central.

15 El documento US 2006/268768 describe un sistema de comunicación que minimiza las colisiones de mensajes de acceso cuando varias estaciones móviles intentan acceder a una red.

El informe técnico 3GPP 23.888 v1.6.1, "System improvements for Machine-Type Communications", febrero de 2012, describe una solución para el control de congestión y el control de sobrecarga por una RAN.

20 El documento WO 2011/134378 describe un método para controlar el acceso del dispositivo de comunicaciones de tipo máquina.

Resumen

25 Como se describió anteriormente, el mecanismo de prueba de persistencia actúa esencialmente como un acelerador para una clase de acceso del dispositivo. Cualquier dispositivo que pertenezca a esta clase de acceso debe estar bajo el control del valor de persistencia para esta clase de acceso. El valor de persistencia no discrimina con respecto a la prioridad de acceso del dispositivo. Puede haber muchos dispositivos asignados a la misma clase de acceso del dispositivo, pero en dependencia de la aplicación asociada con cada dispositivo, la prioridad de acceso de estos dispositivos podría ser diferente. Por ejemplo, un dispositivo M2M para un medidor de agua puede tener una prioridad de acceso menor en comparación con la prioridad de acceso de un dispositivo M2M para un sensor de alarma aun cuando ambos dispositivos pertenecen a la misma clase de acceso del dispositivo. Durante la situación de congestión, el ajuste del valor de persistencia puede controlar la situación general de congestión del canal de acceso, pero para controlar mejor la congestión de RF y el problema de sobrecarga de red, especialmente durante algunos eventos especiales, la presente descripción proporciona las siguientes mejoras:

35 Define los niveles de "Prioridad de acceso del dispositivo" (DAP). La DAP puede asignarse a los dispositivos M2M para identificar la prioridad de acceso de cada dispositivo desde una perspectiva de red. Pueden asignarse diferentes niveles a diferentes tipos de dispositivos M2M en base a las características y la funcionalidad del dispositivo. Por ejemplo, el nivel DAP para un sensor de alarma puede ser típicamente más alto que el nivel DAP de un medidor de agua.

40 Define el parámetro de "Prioridad de acceso a la red" (NAP). Este parámetro identifica el nivel de prioridad de acceso que se permite acceder a la red. Si el nivel DAP del dispositivo M2M es menor que el parámetro NAP transmitido por una estación base de servicio, al dispositivo M2M no se le permite iniciar un acceso a la red durante un período de tiempo. Si el nivel DAP del dispositivo M2M es igual o mayor que el parámetro NAP transmitido, al dispositivo se le permite acceder a la red, y la prueba de persistencia puede usarse para determinar cuándo se permite que el dispositivo envíe datos a través del ACH.

50 El parámetro NAP se transmite por la red. Cuando la red no transmite el parámetro NAP o se establece en un valor predeterminado (por ejemplo, 0), la función de priorización se deshabilita.

La red puede cambiar el valor del parámetro NAP (por ejemplo, puede haber j niveles para el parámetro NAP) en base a las condiciones de carga/congestión.

55 El nivel DAP para cada dispositivo M2M o bien se preconfigura en el dispositivo M2M o se asigna por la red a través de otros medios (por ejemplo, durante el establecimiento o actualización de la sesión, el aprovisionamiento por aire y similares). Puede verse que los dispositivos que no tienen un nivel DAP asignado tienen la función deshabilitada (es decir, el dispositivo no necesita comparar un nivel DAP con el parámetro NAP para determinar si al dispositivo se le permite acceder a la red en base a la verificación de prioridad de acceso).

60 Opcionalmente, también puede implementarse un temporizador DAP/NAP para que funcione como un mecanismo de retroceso, de manera que si el nivel DAP configurado del dispositivo es menor que el parámetro NAP transmitido por la red, al dispositivo M2M no se le permite iniciar un acceso a la red durante un período aleatorio (o período configurado) de tiempo antes de volver a escanear el parámetro NAP transmitido por la red. Se debe señalar que, en lugar de usar un temporizador, el dispositivo simplemente puede seguir monitoreando los mensajes transmitidos que llevan el parámetro NAP.

Después de volver a escanear, al dispositivo M2M se le permite iniciar un acceso a la red (por ejemplo, mediante la realización de la prueba de persistencia) si su nivel DAP configurado es igual o mayor que el parámetro NAP de transmisión actual, o si el parámetro NAP actual indica que la función de priorización se deshabilita. Si el nivel DAP configurado es menor que el parámetro NAP de transmisión actual, al dispositivo M2M aún no se le permite iniciar un acceso a la red.

Alternativamente, la función de priorización puede implementarse de la siguiente manera:
El nivel DAP puede establecerse para diferentes valores de clase donde cada clase corresponde a diferentes características del dispositivo M2M. Por lo tanto, cada dispositivo M2M se configura para que sea una clase DAP en dependencia de las características de cada dispositivo.

La red puede transmitir una o más clases NAP en un mensaje de sobrecarga transmitido. Si la clase DAP configurada del dispositivo M2M es igual a una de las clases NAP transmitidas en el mensaje de sobrecarga, al dispositivo no se le permite iniciar el acceso a la red durante un período de tiempo como se mencionó anteriormente. Alternativamente, si la clase DAP configurada del dispositivo M2M es igual a una de las clases NAP transmitidas en el mensaje de sobrecarga, al dispositivo se le permite iniciar el acceso a la red; de cualquier otra manera no.

En un caso especial, si el dispositivo tiene datos clasificados como "emergencia" (por ejemplo, una llamada al "911" o una llamada desde un dispositivo de monitoreo eHealth que informa un evento que pone en peligro la vida), el mecanismo de verificación NAP/DAP puede omitirse, y el dispositivo procede directamente a la verificación de persistencia o se le proporciona acceso prioritario.

El método de control de prioridad de acceso a la red descrito puede ayudar a reducir o prevenir una condición de sobrecarga/congestión debido a eventos externos repentinos. El método descrito es un complemento del mecanismo de prueba de persistencia existente y, cuando se utiliza en conjunto, forma un proceso de dos pasos para el acceso a la red. El primer paso (el método descrito) es descalificar ciertos dispositivos y evitar que estos dispositivos inicien el acceso a la red. A los dispositivos que pasan el primer paso se les permite iniciar el acceso a la red y aplicar el mecanismo de prueba de persistencia para mitigar aún más la posible colisión/congestión.

El método descrito puede aplicarse a cualquier dispositivo de comunicación inalámbrica, pero es especialmente útil para dispositivos M2M, y particularmente aquellos que son tolerantes al tiempo/retraso. Este tipo de dispositivo (por ejemplo, un medidor de servicios públicos) usualmente no tiene datos críticos para enviar y puede tolerar demoras más largas antes de enviar sus datos a la red.

La presente invención se define en las reivindicaciones independientes 1, 4 y 6. Las modalidades de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

Ventajosamente, la presente descripción mejora la prueba de persistencia existente con retroceso al discriminar también si un dispositivo debe tener una prioridad de acceso mayor o menor desde la perspectiva de la aplicación. Además, en lugar de permitir que una aplicación del dispositivo determine su prioridad o clase de acceso, la solución proporciona un control total de la red para abordar la condición de congestión/sobrecarga. El operador de red o el operador de servicios pueden usar el conocimiento de diferentes características del dispositivo M2M y el impacto potencial en la congestión en la red para controlar de manera óptima las prioridades de acceso a la red. La solución proporciona un control total de la red y suficiente flexibilidad para mitigar las situaciones de congestión en la red cuando se implementa una gran cantidad de dispositivos en el área de cobertura.

Breve descripción de las figuras

En la siguiente sección, la presente descripción se describirá con referencia a modalidades ilustrativas ilustradas en las figuras, en las que:

- La Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra una modalidad ilustrativa del método de la presente invención;
- La Figura 2 es un diagrama de señalización que ilustra otra modalidad ilustrativa del método de la presente invención;
- La Figura 3 es un diagrama de señalización que ilustra otra modalidad ilustrativa del método de la presente invención;
- La Figura 4 es un diagrama de señalización que ilustra otra modalidad ilustrativa del método de la presente invención;
- La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo alternativo;
- La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra otro ejemplo alternativo;
- La Figura 7 es un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo de comunicación inalámbrica en una modalidad ilustrativa de la presente invención; y
- La Figura 8 es un diagrama de bloques simplificado de un mecanismo de prioridad de acceso a la red (NAP) en la red de acceso (AN) en una modalidad ilustrativa de la presente invención.

Descripción detallada

En la siguiente descripción detallada, se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar un entendimiento exhaustivo de la descripción. Sin embargo, se entenderá por los expertos en la técnica que la presente descripción puede

llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, los métodos, procedimientos, componentes y circuitos bien conocidos no se han descrito en detalle de manera que no oscurezcan la presente descripción. Debe entenderse que la descripción se describe principalmente en el contexto de una red de datos/teléfono celular 3GPP, pero también puede implementarse en otras formas de redes inalámbricas celulares.

5

Esta descripción se refiere a un sistema y método para controlar el acceso a una red de acceso inalámbrico (AN) mediante dispositivos de comunicación inalámbrica, particularmente dispositivos de comunicación máquina a máquina (M2M).

10

Como se indicó anteriormente, la AN puede transmitir el parámetro "Prioridad de acceso a la red" (NAP) en un mensaje de sobrecarga en la red. La estructura exacta del mensaje depende de la Tecnología de acceso de radio (RAT) utilizada en cada AN, pero en cada caso el mensaje incluye un campo NAP para indicar el parámetro NAP. Los ejemplos de mensajes de sobrecarga que pueden modificarse para llevar el parámetro NAP incluyen el mensaje del bloque de información del sistema (SIB) para redes de evolución a largo plazo (LTE) y el mensaje QuickConfig/SectorParameters en redes de datos de paquetes de alta velocidad (HRPD).

15

El parámetro NAP es esencialmente un umbral que la DAP de un dispositivo debe igualar o superar para intentar acceder. A medida que aumenta la carga de tráfico y el número de intentos de acceso, el operador puede aumentar el valor del parámetro NAP para que solo a los dispositivos de mayor prioridad se les permita iniciar el acceso a la red. A medida que la carga de tráfico y el número de intentos de acceso disminuyen, el operador puede disminuir el valor del parámetro NAP para que los dispositivos de menor prioridad, que no pudieron acceder a la red durante el período de alta carga de tráfico, ahora se les permitan iniciar el acceso a la red.

20

Cuando el tráfico de red es normal o ligero, el operador puede optar por desactivar la función de priorización por completo. Esto puede hacerse, por ejemplo, mediante la transmisión un mensaje de sobrecarga que no incluye un parámetro NAP. Alternativamente, la red puede incluir el parámetro NAP en el mensaje de sobrecarga, pero establecerlo en un valor predeterminado que indique que la función de priorización está deshabilitada. Posteriormente, si la carga de la red aumenta y se produce una congestión de acceso, la red puede habilitar la función de priorización mediante la transmisión de un valor NAP no predeterminado en el mensaje de sobrecarga.

25

Se debe señalar que los dispositivos inalámbricos/M2M que no tienen asignado un nivel de prioridad de acceso del dispositivo (DAP) ignoran el parámetro NAP. El nivel DAP puede asignarse a un dispositivo M2M en diferentes momentos. Por ejemplo, el nivel DAP puede asignarse al dispositivo durante una etapa de preconfiguración; el proveedor de servicios puede preinstalar el nivel DAP en el dispositivo antes de la implementación; el nivel DAP puede asignarse al dispositivo durante el establecimiento de la sesión o la actualización de la sesión durante el acceso inicial del dispositivo a la red después de la instalación; el dispositivo M2M puede configurarse con el nivel DAP a través del aprovisionamiento por aire o el proceso de administración de suscripción remota; y similares.

30

Cualquier dispositivo M2M que tenga configurado el nivel DAP compara su nivel DAP con el parámetro NAP recibido de la red. Si el nivel DAP del dispositivo es igual o mayor que el parámetro NAP, al dispositivo se le permite iniciar el acceso a la red, y el mecanismo de prueba de persistencia se realiza entonces para determinar aún más si el dispositivo puede enviar los datos en el ACH.

40

Si el nivel DAP del dispositivo es menor que el parámetro NAP recibido de la red, al dispositivo no se le permite iniciar el acceso a la red. El dispositivo puede esperar durante un período de tiempo (ya sea un período de tiempo generado aleatoriamente o un período de tiempo predeterminado) antes de volver a verificar el parámetro NAP transmitido por la red y determinar una vez más si su nivel DAP es igual o mayor que el parámetro NAP. El NAP y la DAP se comparan nuevamente para determinar si al dispositivo se le permite iniciar el acceso a la red.

45

Se debe señalar que la especificación del nivel DAP como menor, igual o mayor que el parámetro NAP se describe solo con fines ilustrativos. Más generalmente, la AN utiliza el parámetro NAP para establecer las condiciones que un dispositivo de comunicación de acceso debe cumplir antes de que al dispositivo se le permita iniciar el acceso a la red.

50

La Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra una modalidad ilustrativa del método de la presente invención. En la etapa 11, el UE se configura con un nivel DAP que identifica la prioridad de acceso del UE desde una perspectiva de red. En la etapa 12, la AN establece el valor del parámetro NAP en base a las condiciones actuales de carga/congestión en la red. Si las condiciones de carga/congestión en la red cambian, la AN puede establecer un valor diferente para el parámetro NAP. En la etapa 13, la AN transmite un mensaje de sobrecarga tal como un mensaje SIB/QuickConfig con el parámetro NAP. En la etapa 14, el UE, que tiene datos para enviar, recibe el mensaje de sobrecarga y detecta el parámetro NAP. Alternativamente, el UE puede recibir el mensaje de sobrecarga que contiene el parámetro NAP antes de que tenga datos para enviar. En este caso, el UE puede almacenar el parámetro NAP y cuando el UE tenga datos para enviar, el UE compara el parámetro NAP almacenado más actual con el valor DAP almacenado. Esto depende del diseño de la red. Para ciertas redes, el UE puede no verificar el mensaje de sobrecarga hasta que tenga datos para enviar, mientras que en las redes que usan otras tecnologías de acceso, el UE recibirá periódicamente mensajes de sobrecarga independientemente de si hay datos para enviar.

60

65

En la etapa 15, el UE determina si su nivel DAP configurado es igual o mayor que el valor del parámetro NAP recibido de la AN. Si no, el método avanza a la etapa 16, donde el UE puede iniciar opcionalmente un temporizador que define o bien un período de tiempo predefinido o un período de tiempo aleatorio. En la etapa 17, se determina si el temporizador ha expirado. Si no, el UE continúa esperando hasta que el temporizador expire al final del período de tiempo. Cuando expira el temporizador, el método vuelve a la etapa 14, donde el UE recibe otro mensaje de sobrecarga.

El temporizador puede definirse explícitamente o definirse implícitamente. Cuando se define implícitamente, el UE puede monitorear periódicamente el mensaje de sobrecarga (o aleatoriamente en base a una regla de monitoreo de mensajes de sobrecarga definida para la tecnología de acceso) de manera que el "temporizador" en este caso es el tiempo entre dos mensajes de sobrecarga recibidos.

Si se determina en la etapa 15 que el nivel DAP configurado del UE es igual o mayor que el valor del parámetro NAP recibido de la AN, el método pasa a la etapa 18 donde el UE realiza la prueba de persistencia. En la etapa 19, se determina si el UE pasó la prueba de persistencia. Si no, el UE espera el período de retroceso en la etapa 20 y luego vuelve a realizar la prueba de persistencia. Si el UE pasó la prueba de persistencia, el método pasa a la etapa 21 donde el UE envía sus datos en el ACH.

La Figura 2 es un diagrama de señalización que ilustra otra modalidad ilustrativa del método de la presente invención. En esta modalidad, un UE 23 no tiene un nivel DAP configurado. El UE está inicialmente en modo inactivo como se indica en 24 cuando el UE recibe de una AN 25, un mensaje de sobrecarga 26 tal como un mensaje SIB/QuickConfig. Como se indica en 27, el UE luego tiene datos para enviar a la red. Sin embargo, dado que el UE no se configura con un nivel DAP, el UE ignora el parámetro NAP recibido de la AN y realiza la prueba de persistencia en la etapa 28. Cuando el UE pasa la prueba de persistencia, el UE envía sus datos en el ACH en la etapa 29.

La Figura 3 es un diagrama de señalización que ilustra otra modalidad ilustrativa del método de la presente invención. En esta modalidad, un UE 31 tiene un nivel DAP configurado en el nivel 3 y, como se indica en 32, tiene datos para enviar a la red. Cuando el UE recibe el mensaje de sobrecarga 26 de la AN 25 que indica un parámetro NAP con un valor de 2, el UE determina en la etapa 33 que su nivel DAP configurado es mayor que el parámetro NAP recibido. Por lo tanto, en la etapa 34, el UE realiza la prueba de persistencia. Cuando el UE pasa la prueba de persistencia, el UE envía sus datos en el ACH en la etapa 35.

La Figura 4 es un diagrama de señalización que ilustra otra modalidad ilustrativa del método de la presente invención. En esta modalidad, un UE 41 tiene un nivel DAP configurado en el nivel 1 y, como se indica en 42, tiene datos para enviar a la red. Cuando el UE recibe el mensaje de sobrecarga 26 de la AN 25 que indica un parámetro NAP con un valor de 2, el UE determina en la etapa 43 que su nivel DAP configurado es menor que el parámetro NAP recibido, por lo que al UE no se le permite iniciar el acceso a la red durante un período de tiempo (por ejemplo, se inicia un temporizador y se inicia la cuenta regresiva en la etapa 44). Cuando expira el período de tiempo, el UE recibe otro mensaje de sobrecarga 45 de la AN 25 que indica un parámetro NAP con un nuevo valor de 1. En la etapa 46, el UE determina que su nivel DAP configurado es igual al nuevo parámetro NAP. Por lo tanto, en la etapa 47, el UE realiza la prueba de persistencia. Cuando el UE pasa la prueba de persistencia, el UE envía sus datos en el ACH en la etapa 48.

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo ilustrativo alternativo. En la etapa 51, el UE se configura con una clase DAP. El nivel DAP puede establecerse para diferentes valores de clase donde diferentes clases corresponden a diferentes características del dispositivo M2M. Por lo tanto, cada dispositivo M2M se configura para pertenecer a una clase DAP en dependencia de las características de cada dispositivo. En la etapa 52, la AN transmite un mensaje de sobrecarga tal como un mensaje SIB/QuickConfig con una o más clases NAP prohibidas en base a las condiciones actuales de carga/congestión en la red. Cuando aumenta la carga/congestión en la red, la AN puede establecer clases NAP adicionales como clases prohibidas, y viceversa. En la etapa 53, el UE, que tiene datos para enviar, recibe el mensaje de sobrecarga y detecta las clases NAP prohibidas.

En la etapa 54, el UE determina si su clase DAP configurada es igual a una de las clases NAP prohibidas recibidas de la AN. Si es así, el método pasa a la etapa 55 donde el UE espera un período de tiempo predefinido o un período de tiempo generado aleatoriamente. El método luego regresa a la etapa 53 donde, el UE recibe otro mensaje de sobrecarga y detecta las clases NAP prohibidas. Si las condiciones de carga/congestión en la red han cambiado, la AN puede transmitir más clases NAP prohibidas (si la carga/congestión en la red ha aumentado) o menos clases NAP prohibidas (si la carga/congestión en la red ha disminuido) en el mensaje de sobrecarga.

Sin embargo, si se determina en la etapa 54 que la clase DAP configurada del UE no es igual a ninguna de las clases NAP prohibidas recibidas de la AN, el método pasa a la etapa 56 donde el UE realiza la prueba de persistencia. En la etapa 57, se determina si el UE pasó la prueba de persistencia. Si no, el UE espera el período de retroceso en la etapa 58 y luego vuelve a realizar la prueba de persistencia. Si el UE pasó la prueba de persistencia, el método pasa a la etapa 59 donde el UE envía sus datos en el ACH.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo alternativo. En la etapa 61, el UE se configura con una clase DAP como se describe en relación con la Figura 5 anteriormente. En la etapa 62, la AN transmite un mensaje de sobrecarga tal como un mensaje SIB/QuickConfig con una o más clases NAP permitidas en base a las condiciones de

carga/congestión en la red. Cuando aumenta la carga/congestión en la red, la AN puede establecer menos clases NAP como clases permitidas, y viceversa. En la etapa 63, el UE, que tiene datos para enviar, recibe el mensaje de sobrecarga y detecta las clases NAP permitidas.

5 En la etapa 64, el UE determina si su clase DAP configurada es igual a cualquiera de las clases NAP permitidas recibidas de la AN. Si no, el método pasa a la etapa 65 donde el UE espera un período de tiempo predefinido o un período de tiempo generado aleatoriamente. El método luego vuelve a la etapa 63 donde, el UE recibe otro mensaje de sobrecarga y detecta las clases NAP permitidas. Si las condiciones de carga/congestión en la red han cambiado, la AN puede transmitir menos clases NAP permitidas (si la carga/congestión en la red ha aumentado) o clases NAP permitidas adicionales (si la carga/congestión en la red ha disminuido) en el mensaje de sobrecarga.

15 Sin embargo, si se determina en la etapa 64 que la clase DAP configurada del UE es igual a una de las clases NAP permitidas recibidas de la AN, el método pasa a la etapa 66 donde el UE realiza la prueba de persistencia. En la etapa 67, se determina si el UE pasó la prueba de persistencia. Si no, el UE espera el período de retroceso en la etapa 68 y luego vuelve a realizar la prueba de persistencia. Si el UE pasó la prueba de persistencia, el método pasa a la etapa 69 donde el UE envía sus datos en el ACH.

20 La Figura 7 es un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo de comunicación inalámbrica tal como UE 23, 31, 41 en una modalidad ilustrativa de la presente invención. El funcionamiento del UE puede controlarse por un procesador 71 que ejecuta instrucciones de programas de ordenador almacenados en una memoria no transitoria. Un receptor de radio (RX) 72 recibe el mensaje de sobrecarga 26 que contiene el parámetro NAP de la AN 25 y suministra el parámetro NAP al procesador. El procesador lee el nivel DAP almacenado de una memoria 73 y compara el nivel DAP almacenado con el parámetro NAP recibido en una unidad de comparación DAP/NAP 74. De acuerdo con las modalidades del método descritas anteriormente, si la DAP no cumple con las condiciones NAP, al UE no se le permite realizar un intento de acceso. Un temporizador DAP/NAP 75 determina cuando el UE puede recibir otro mensaje de sobrecarga y realizar la comparación DAP/NAP nuevamente.

30 Cuando el UE determina que el nivel DAP cumple con las condiciones del parámetro NAP (por ejemplo, el nivel DAP es igual o mayor que el parámetro NAP), el procesador 71 hace que una unidad de prueba de persistencia 76 realice la prueba de persistencia. Si no se pasa la prueba, un temporizador de retroceso 77 determina cuando el UE puede realizar la prueba de persistencia nuevamente. Cuando se pasa la prueba de persistencia, el procesador hace que un transmisor de radio (TX) 78 transmita los datos del UE en el ACH 79 a la AN 25.

35 La Figura 8 es un diagrama de bloques simplificado de un mecanismo NAP 80 en la AN 25 en una modalidad ilustrativa de la presente invención. El mecanismo NAP se ilustra en este ejemplo como que se implementa en una estación base de radio (RBS) 81, pero también puede implementarse de otras maneras. Por ejemplo, el mecanismo NAP puede implementarse en un controlador de estación base (BSC) (no se muestra), puede distribuirse en varios nodos AN o puede implementarse como un componente AN independiente.

40 El funcionamiento del mecanismo NAP puede controlarse mediante un procesador 82 que ejecuta instrucciones de programas de ordenador almacenados en una memoria no transitoria. Una unidad de determinación de carga/congestión 83 proporciona información al procesador con respecto a la carga y la congestión del tráfico en la red en el ACH 79. El procesador puede controlar una unidad de determinación NAP 84 para determinar un parámetro NAP apropiado en base a la carga/congestión en la red. El procesador envía el parámetro NAP a un transmisor de radio (TX) 85, que transmite el parámetro NAP en el mensaje de sobrecarga 26. Una vez que el UE ha realizado con éxito la comparación DAP/NAP y la prueba de persistencia, un receptor de radio (RX) 86 en la RBS recibe los datos del UE en el ACH y los suministra al procesador 82. El procesador puede reenviar los datos a otros nodos en la AN para su manipulación.

50 Si el dispositivo tiene datos clasificados como "emergencia", el mecanismo de verificación NAP/DAP puede omitirse en cualquiera de las modalidades anteriores.

55 Como reconocerán los expertos en la técnica, los conceptos innovadores descritos en la presente solicitud pueden modificarse y variarse en una amplia gama de aplicaciones. En consecuencia, el alcance de la materia patentada no debe limitarse a ninguna de las enseñanzas ejemplares específicas ilustrativas descritas anteriormente, sino que se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar el acceso a una red de acceso inalámbrico "AN" (25) mediante un dispositivo de comunicación inalámbrica (23, 31, 41), el método comprende las etapas de:
 - 5 almacenar (11) en una memoria no transitoria (73) en el dispositivo de comunicación inalámbrica (23, 31, 41), un nivel de prioridad de acceso del dispositivo "DAP" en base a las características del dispositivo de comunicación inalámbrica;
 - 10 cuando el dispositivo de comunicación inalámbrica tiene datos para enviar, recibir (14) por un receptor de radio (72) en el dispositivo de comunicación inalámbrica, un mensaje de la AN (25) que contiene un parámetro de prioridad de acceso a la red "NAP", que define un nivel de prioridad mínima que debe cumplir el dispositivo de comunicación inalámbrica para que se le permita iniciar el acceso a la red;
 - 15 determinar (15) por un procesador (71) en el dispositivo de comunicación inalámbrica, si el nivel DAP almacenado es igual o mayor que el parámetro NAP recibido de la AN;
 - cuando se determina que el nivel DAP almacenado es menor que el parámetro NAP recibido de la AN, repetir periódicamente las etapas de recepción y determinación hasta que se determine que el nivel DAP almacenado es igual o mayor que el parámetro NAP recibido de la AN; y
 - cuando se determina que el nivel DAP almacenado es igual o mayor que el parámetro NAP recibido de la AN, iniciar (21) el acceso a la red por el dispositivo de comunicación inalámbrica, en donde la etapa de iniciar el acceso a la red por el dispositivo de comunicación inalámbrica incluye las etapas de:
 - 20 realizar (18) una prueba de persistencia en la que el procesador (71) genere un valor de persistencia aleatorio y determine que el dispositivo pasó la prueba de persistencia cuando el valor de persistencia aleatorio generado es igual o mayor que un valor de persistencia asignado por la AN; y
 - 25 cuando el dispositivo de comunicación inalámbrica pasa la prueba de persistencia, transmitir (21) en un canal de acceso por un transmisor de radio (78) en el dispositivo de comunicación inalámbrica, los datos que el dispositivo debe enviar
2. El método como se mencionó en la reivindicación 1, en donde la AN (25) establece periódicamente un valor del parámetro NAP en base a las condiciones actuales de carga o congestión en la red, y en donde la AN (25) establece un valor más alto para el parámetro NAP cuando aumentan las condiciones de carga o de congestión en la red.
3. El método como se mencionó en la reivindicación 1,
 - 30 en donde la AN es una red de acceso de evolución a largo plazo "LTE", y el mensaje recibido de la AN es un mensaje de sobrecarga transmitido que comprende un mensaje del bloque de información del sistema "SIB"; o
 - 35 en donde la AN es una red de datos de paquetes de alta velocidad "HRPD", y el mensaje recibido de la AN es un mensaje de sobrecarga transmitido que comprende un mensaje QuickConfig/SectorParameters.
4. Un dispositivo de comunicación inalámbrica (23, 31, 41) configurado para controlar el acceso a una red de acceso inalámbrico "AN" (25), el dispositivo de comunicación inalámbrica que comprende:
 - 40 una memoria no transitoria (73) configurada para almacenar un nivel de prioridad de acceso del dispositivo "DAP", en donde el nivel DAP se basa en las características del dispositivo de comunicación inalámbrica;
 - 45 un receptor de radio (72) configurado para recibir un mensaje de la AN (25) que contiene un parámetro de prioridad de acceso a la red "NAP" cuando el dispositivo de comunicación inalámbrica tiene datos para enviar, en donde el parámetro NAP define un nivel de prioridad mínimo que el dispositivo de comunicación inalámbrica debe reunir para que se le permita iniciar el acceso a la red; y
 - 50 un procesador (71) configurado para determinar si el nivel DAP almacenado es igual o mayor que el parámetro NAP recibido de la AN;
 - en donde cuando se determina que el nivel DAP almacenado es menor que el parámetro NAP recibido de la AN, el dispositivo se configura para recibir periódicamente mensajes adicionales de la AN con nuevos parámetros NAP, y para determinar si el nivel DAP almacenado es igual o mayor que uno de los nuevos parámetros NAP recibidos de la AN; y
 - 55 en donde cuando se determina que el nivel DAP almacenado es igual o mayor que el parámetro NAP recibido de la AN, el dispositivo se configura para iniciar el acceso a la red, en donde el dispositivo de comunicación inalámbrica se configura para iniciar el acceso a la red al:
 - realizar (18) una prueba de persistencia en la que el procesador (71) genere un valor de persistencia aleatorio y determine que el dispositivo pasó la prueba de persistencia cuando el valor de persistencia aleatorio generado es igual o mayor que un valor de persistencia asignado por la AN; y
 - 60 cuando el dispositivo de comunicación inalámbrica pasa la prueba de persistencia, transmitir (21) en un canal de acceso por un transmisor de radio (78) en el dispositivo de comunicación inalámbrica, los datos que el dispositivo tiene que enviar.
5. El dispositivo de comunicación como se mencionó en la reivindicación 4, en donde el dispositivo de comunicación inalámbrica es un dispositivo de comunicación máquina a máquina "M2M".
6. Una red de acceso inalámbrico "AN" (25) que comprende un dispositivo de comunicación inalámbrica (23, 31, 41) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, en donde dicha AN se configura para controlar el acceso a la AN mediante el dispositivo de comunicación inalámbrica (23, 31, 41), en donde la AN incluye un procesador

acoplado a una memoria no transitoria, en donde cuando el procesador ejecuta las instrucciones del programa de ordenador almacenadas en la memoria, el procesador hace que la AN:
determine (83) las condiciones de congestión y carga de tráfico para la AN;
determine (84) un valor de un parámetro de prioridad de acceso a la red "NAP" en base a las condiciones de congestión y carga de tráfico, el parámetro NAP que define un nivel de prioridad mínimo que el nivel DAP almacenado por el dispositivo de comunicación inalámbrica debe ser igual o mayor que para que al dispositivo de comunicación inalámbrica se le permita iniciar el acceso a la red; y
transmita, mediante el uso de un transmisor de radio (85), un mensaje de sobrecarga (26) al dispositivo de comunicación inalámbrica, el mensaje de sobrecarga que contiene el parámetro NAP.

5

10

7. La AN como se mencionó en la reivindicación 6, en donde una unidad de determinación NAP (84) se configura para establecer un valor más alto para el parámetro NAP cuando aumentan las condiciones de carga o congestión en la red; y/o en donde una unidad de determinación NAP (84) se configura para establecer el parámetro NAP en cero u omitir el parámetro NAP del mensaje de sobrecarga cuando la carga de la red es ligera.

15

8. La AN como se mencionó en la reivindicación 6, en donde la AN es una red de acceso de evolución a largo plazo "LTE", y el mensaje de sobrecarga comprende un mensaje del bloque de información del sistema "SIB"; o en donde la AN es una red de datos de paquetes de alta velocidad "HRPD", y el mensaje de sobrecarga comprende un mensaje QuickConfig/SectorParameters.

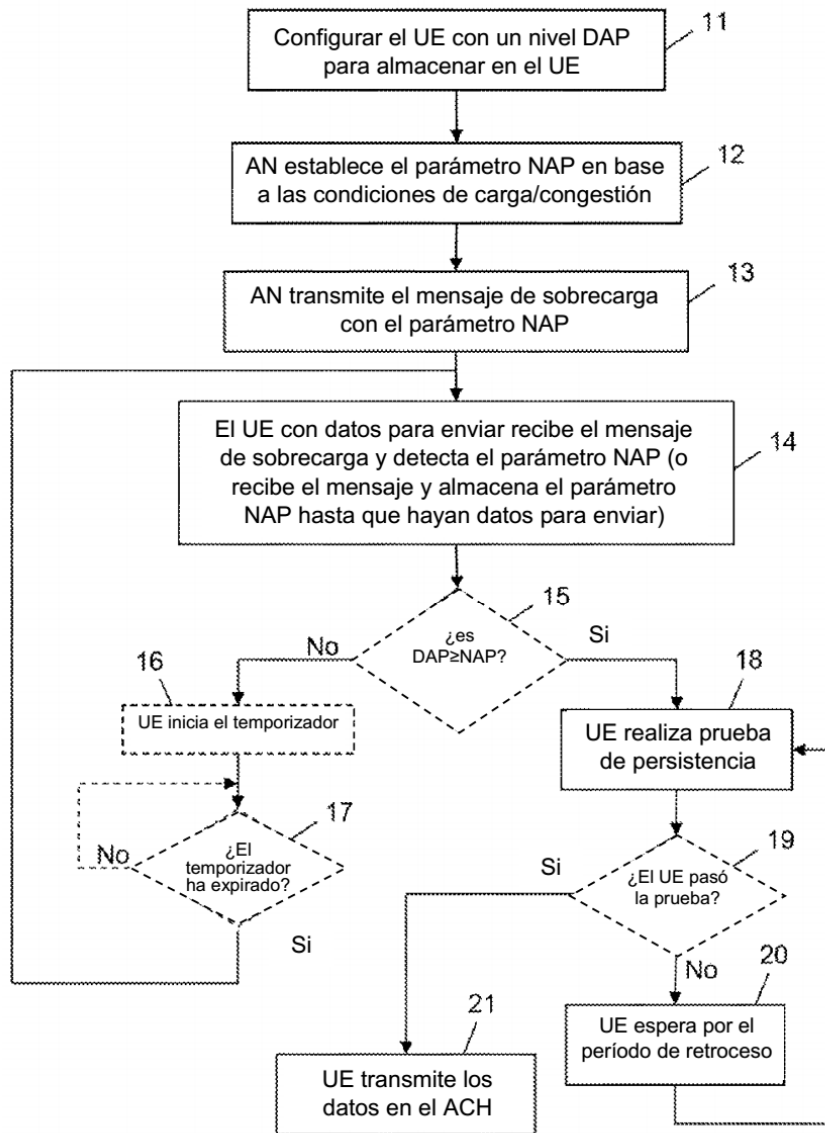


FIG. 1

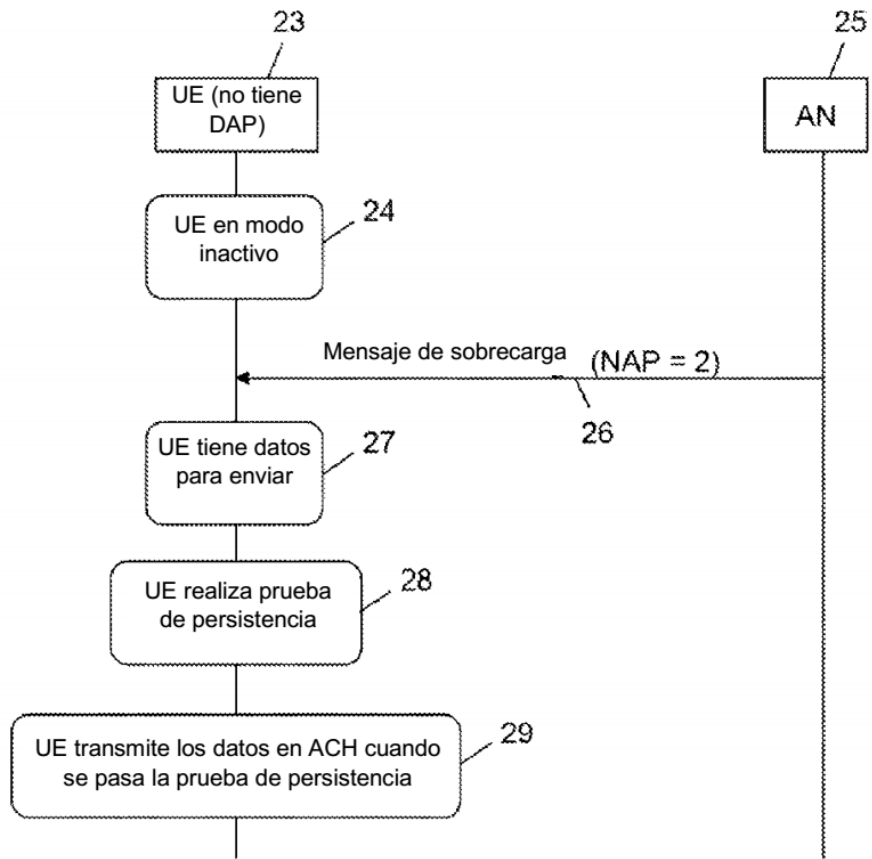


FIG. 2

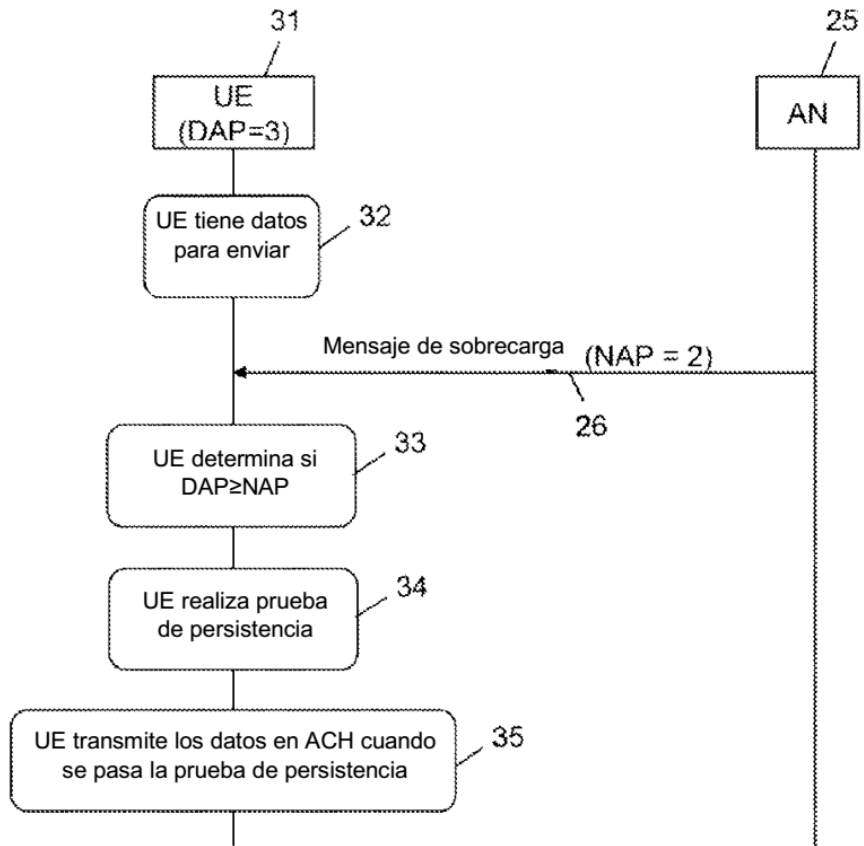


FIG. 3

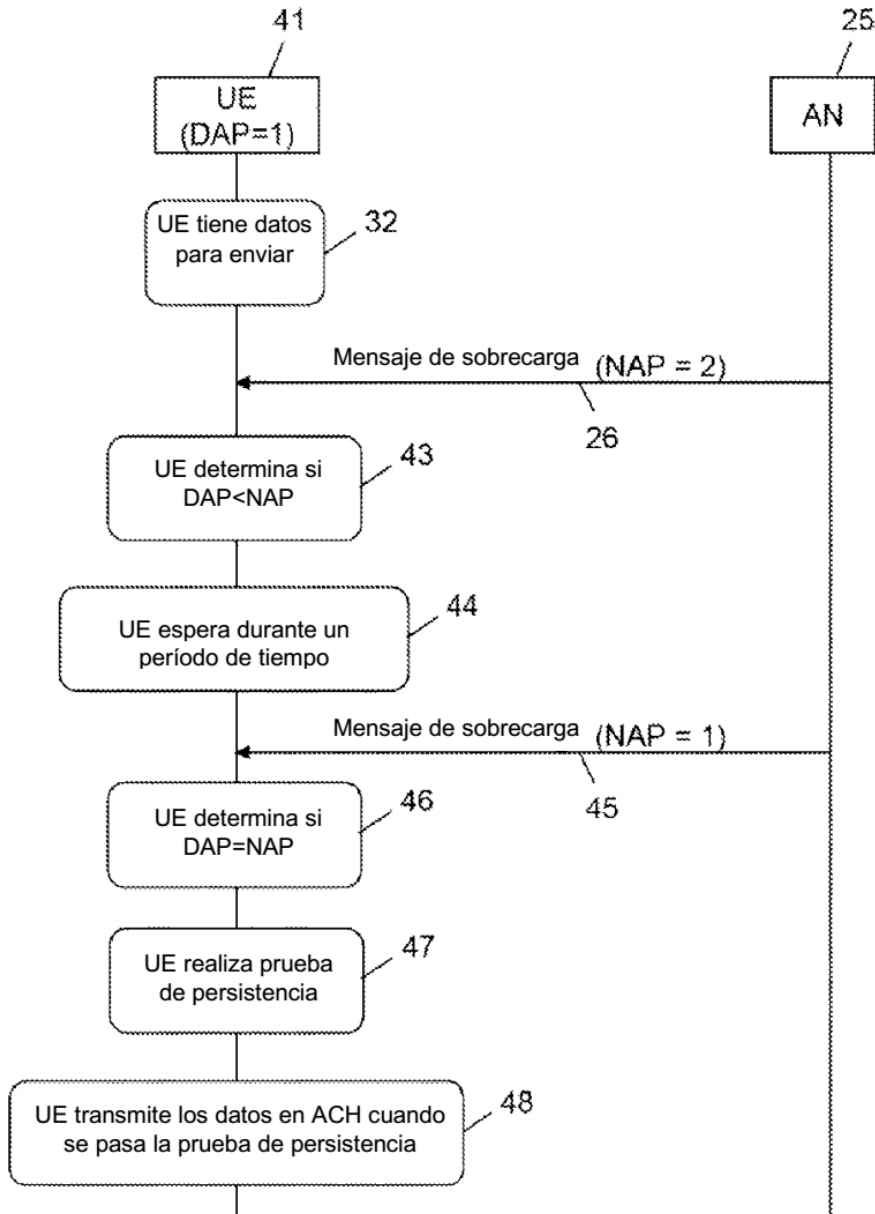


FIG. 4

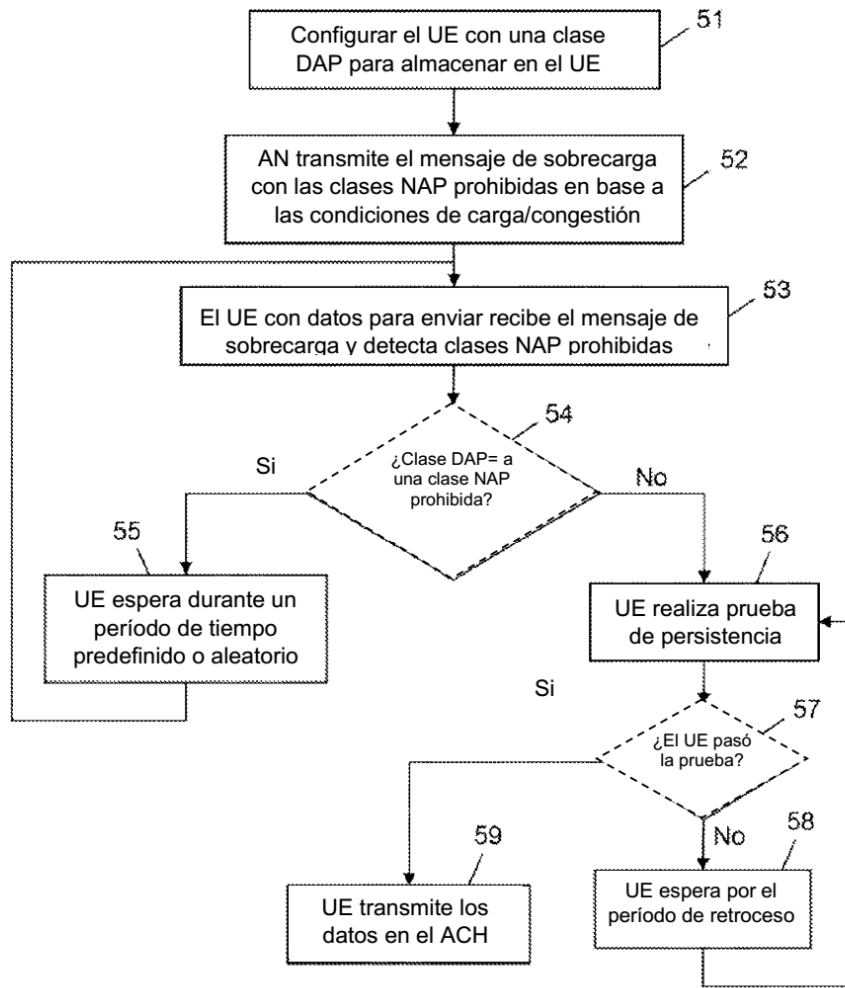


FIG. 5

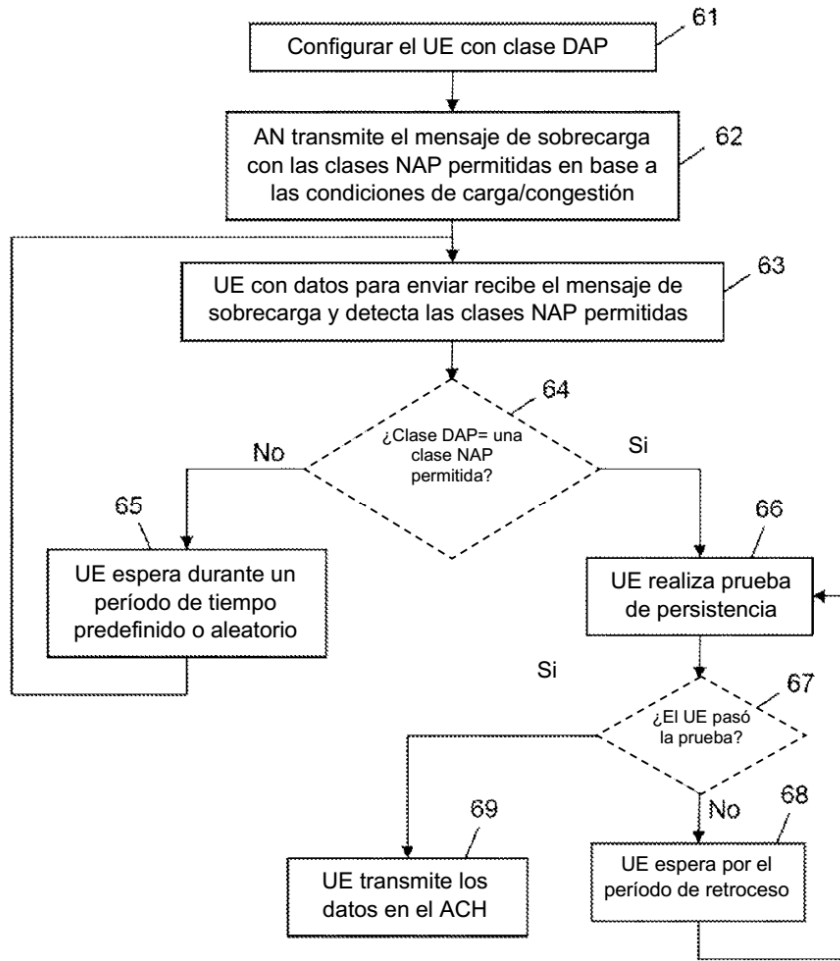


FIG. 6

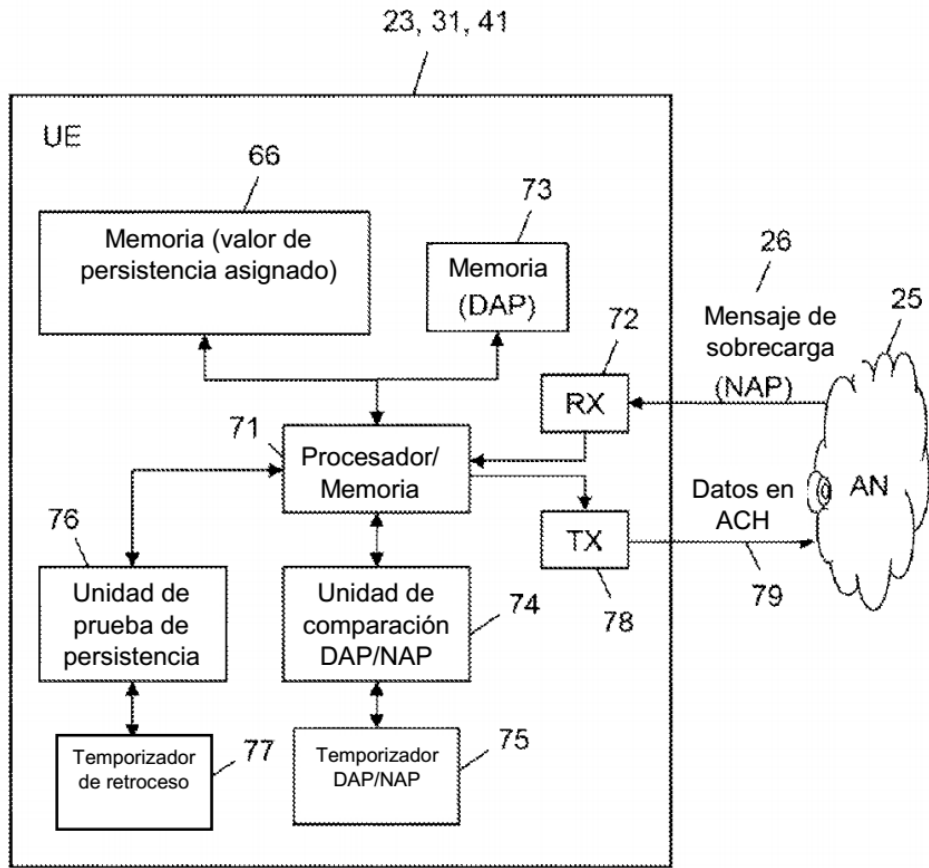


FIG. 7

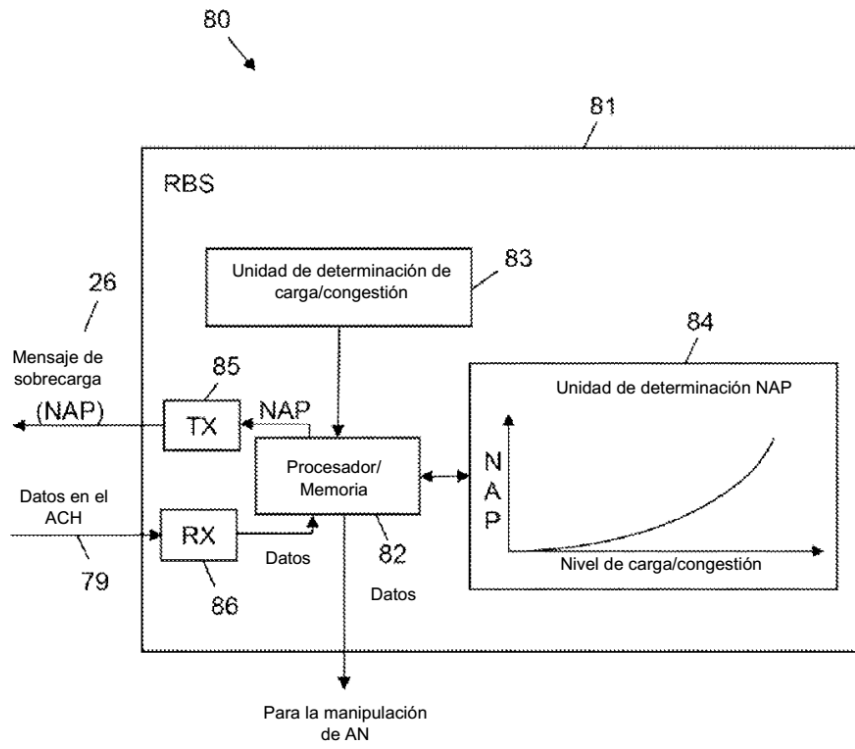


FIG. 8