

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 137**

51 Int. Cl.:

H04W 28/02	(2009.01)
H04L 12/801	(2013.01)
H04W 8/18	(2009.01)
H04W 48/02	(2009.01)
H04W 48/08	(2009.01)
H04W 60/04	(2009.01)
H04W 4/70	(2008.01)
H04L 12/823	(2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.06.2016 PCT/EP2016/064435**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2017 WO17029003**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2016 E 16732267 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 3284282**

54 Título: **Sistemas y métodos para regular el tráfico de datos de usuario en una red inalámbrica**

30 Prioridad:

14.08.2015 US 201514826899

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

04.12.2019

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

RÖNNEKE, HANS, BERTIL

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 734 137 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

Sistemas y métodos para regular el tráfico de datos de usuario en una red inalámbrica

5 **Campo técnico**

Los aspectos de esta divulgación se refieren a la regulación del tráfico de datos de usuario en una red inalámbrica.

10 **Antecedentes**

10 Los dispositivos de comunicación inalámbrica (WCD) (por ejemplo, teléfonos inteligentes, tabletas, teléfono, ordenadores personales, dispositivos de Internet de las cosas (IoT) celulares, dispositivos de máquina a máquina, etc.) se pueden usar para transmitir de forma inalámbrica los datos de usuario (también conocido como "datos de aplicación") a un dispositivo de comunicación de recepción (por ejemplo, un ordenador servidor, como un servidor de aplicaciones) a través de una red inalámbrica (por ejemplo, una red celular 4G). Dentro del sistema 3GPP, los datos de usuario se distinguen de los datos del plano de control, que son datos destinados a una capa de protocolo del plano de control, como, por ejemplo, la capa de protocolo del estrato de no acceso (NAS).

20 Se espera que en un futuro cercano muchas cosas (por ejemplo, electrodomésticos, medidores, máquinas expendedoras, automóviles, edificios, etc.) incluyan WCD, es decir, se les dará la capacidad de transmitir datos de forma inalámbrica a través de una red inalámbrica (por ejemplo, una red celular 4G 3GPP). Tales cosas que tienen capacidad WCD a veces se denominan dispositivos de "Internet de las cosas celulares (IoT)" o dispositivos de "comunicación de tipo máquina (MTC)".

25 Se espera que cuando los dispositivos IoT tengan datos de usuario (a diferencia de los datos del plano de control) para enviar a otro dispositivo (por ejemplo, un servidor de aplicaciones), la cantidad de datos de usuario tenderá a ser pequeña. También se espera que la cantidad de dispositivos IoT en uso aumente radicalmente en el futuro cercano. Por lo tanto, incluso si los dispositivos IoT solo envían pequeñas cantidades de datos de usuario, la cantidad total de datos de usuario enviados por todos los dispositivos IoT en un área dada (o el número total de mensajes enviados por tales dispositivos) podría desbordar la red de acceso por radio que sirve a esa área dada. La señalización generada en cada ocasión de transmisión de datos también podría desbordarse en la red de acceso por radio y la red central.

35 Por consiguiente, lo que se desea son sistemas y métodos para regular la transmisión del tráfico de datos de usuario en una red inalámbrica.

40 Se puede encontrar un ejemplo de la tecnología de la técnica anterior en la solicitud de patente publicada WO 2015/056447 A1. La solicitud divulga una transmisión de datos enviada por un dispositivo de comunicaciones de radio móvil, como los referidos comúnmente como equipo de usuario de acuerdo con especificaciones 3GPP, y escenarios que requieren la transmisión de pequeñas cantidades de datos, y en particular proporcionan un dispositivo de comunicaciones de radio móvil para la comunicación dentro de una red de comunicaciones de radio móvil, el dispositivo dispuesto para su funcionamiento al menos una aplicación requiriendo acceso de red para la transmisión de datos y el acceso de red incluyendo una característica de transmisión de datos pequeños, el dispositivo estando además dispuesto para recibir información de aplicación por medio de lo que se puede determinar si una aplicación que está buscando acceso de red puede emplear la característica de transmisión de datos pequeños para su transmisión de datos.

50 Se puede encontrar otro ejemplo de la tecnología de la técnica anterior en la solicitud de patente publicada EP 2509345 A1. La solicitud se refiere a un método datos pequeños en el enlace descendente y el enlace ascendente a un equipo de usuario (UE). Cuando los datos pequeños llegan a la red, el UE es paginado el establecimiento del plano de control solamente. Correspondientemente, el UE y la red solo establecen la conectividad del plano de control, y evitan establecer el plano de usuario. De acuerdo con otras realizaciones, en el proceso de establecer el plano de control la red y el UE deciden si establecer o no el plano de usuario en vista de los datos de enlace ascendente que han de transmitirse desde el UE. Cuando se pagina, el UE determina los datos de enlace ascendente pendientes y estima los futuros datos de enlace ascendente que han de transmitirse a la red en respuesta a los datos pequeños de enlace descendente. El UE informa a la red de los datos de enlace ascendente determinados y estimados. Una entidad puede después decidir en el establecimiento del plano de usuario o no.

60 **Sumario**

60 Algunos IoT están configurados para enviar pequeñas cantidades de datos de usuario al incluir los datos de usuario en los mensajes del plano de control (por ejemplo, los mensajes del estrato de no acceso (NAS)) o como parte de los recursos del plano de control (por ejemplo, la señalización de control de recursos de radio (RRC) y la señalización de S1-AP), a diferencia del uso de recursos del plano de usuario (por ejemplo, portadores de radio de datos (DRB) y la interfaz S1 -U) para enviar los datos de usuario. Dichos dispositivos IoT pueden potencialmente sobrecargar una red (por ejemplo, sobrecargar una estación base de una red de acceso por radio o sobrecargar un

nodo en la red central) si los dispositivos CloT no están limitados en la cantidad o la frecuencia con la que envían datos de usuario de esta manera.

5 El proyecto asociación de tercera generación (3GPP) ha especificado mecanismos para manejar situaciones en las que ya ha ocurrido una sobrecarga de red (por ejemplo, mecanismos de retroceso), pero el 3GPP no ha especificado mecanismos para evitar que las sobrecargas ocurran en primer lugar.

10 Una técnica que se puede usar para evitar que ocurran sobrecargas a menudo se denomina "control de admisión". El control de admisión se usa con frecuencia para regular los datos de usuario en redes de protocolo de Internet (IP). Hasta la fecha, no ha habido ninguna razón para usar el control de admisión en el plano de control. Esta divulgación propone introducir un mecanismo de control de admisión que se pueda usar para "datos pequeños" (es decir, un conjunto de datos que no sea más de 200 bytes) en el plano de control (el mecanismo, sin embargo, también es aplicable para el plano de usuario basado en soluciones de datos pequeños y entornos de datos no pequeños).

15 En un primer aspecto de la invención de acuerdo con las reivindicaciones independientes 1 y 10, una función de control de admisión (ACF) para regular la transmisión de datos de usuario de enlace ascendente se implementa en los WCD (por ejemplo, dispositivos CloT). Un dispositivo WCD de este tipo puede recibir información de admitancia (por ejemplo, parámetros, como umbrales, usados por la ACF para regular el tráfico de enlace ascendente) desde un nodo de servicio central (CSN) (es decir, un aparato en una red que proporciona servicios de red al WCD), como, por ejemplo, un aparato que implementa una entidad de gestión de movilidad (MME), un nodo de soporte GPRS de servicio (SGSN), un nodo de pasarela de servicio CloT (C-SGN) -un C-SGN es una entidad lógica recientemente propuesta que solo soporta la funcionalidad necesaria requerida para los casos de uso de CloT). En un segundo aspecto de la invención de acuerdo con las reivindicaciones independientes 16 y 17, se implementa una ACF basada en la red en el CSN. La red basada en ACF controla los datos de usuario de enlace descendente y/o enlace ascendente. Se espera que una ACF que sea obligatoria para los WCD esté sujeta a un proceso de prueba y aprobación de conformidad del terminal móvil antes de que se le permita operar en redes celulares 3GPP.

30 En algunas realizaciones, hay dos formas alternativas de manejar un WCD que transmite datos de usuario de enlace ascendente más a menudo de lo deseado: rechazar la transmisión o generar un evento de cargo cuando se excede un umbral de admisión. Rechazar una transmisión cuando se haya pasado un umbral de admisión puede ser particularmente útil para dispositivos de complejidad ultra baja y planes de abono de gama baja, por ejemplo. Un costo fijo durante la vida útil del dispositivo/abono o un costo fijo por un período de tiempo determinado (por ejemplo, un año). Por otro lado, la generación de un evento de cargo específico le permite al operador cobrar extra cuando se supera un umbral de admisión.

35 **Ventajas**

Una ventaja de las realizaciones descritas en el presente documento es que reducen la probabilidad de que una red inalámbrica 3GPP esté sobrecargada por dispositivos CloT que envían datos pequeños. Además, las realizaciones pueden usarse en combinación con otras soluciones para transmisiones de datos pequeños (véase, por ejemplo, 3 GPP TR 23.720 versión 14 v 0.1.0 y 3 GPP TR 23.887 versión 12 v12.0.0). Las realizaciones también proporcionan una solución en la que un operador de red puede configurar diferentes planes de abono para diferentes dispositivos CloT basándose en el número de pequeños paquetes o unidades de transmisión de datos por unidad de tiempo, tamaño de los datos, tiempo entre llegadas y similares. Las realizaciones permiten planes de abono para dispositivos CloT con costos de costo reducidos. Un plan de abono podría ser, por ejemplo, 10 transmisiones de datos pequeños por día durante 5 años. Después de eso, el abono no se puede renovar, sino que hay que descartarla. Esto permitiría un mínimo de costos administrativos para el operador, por ejemplo, las facturas mensuales pueden no ser necesarias. Otra ventaja de las realizaciones es que imponen los límites de los planes de abono para dispositivos CloT sin desperdicio de recursos de radio. Es decir, el bloqueo de los datos de enlace ascendente se realiza en la fuente en el dispositivo CloT antes de usar cualquier recurso de radio.

Los aspectos anteriores y otros aspectos y realizaciones se describen a continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

55 **Breve descripción de los dibujos**

Los dibujos adjuntos, que se incorporan en el presente documento y forman parte de la memoria descriptiva, ilustran diversas realizaciones.

60 La figura 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 2 es un diagrama de flujo de mensajes que ilustra un proceso de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 3 es un diagrama de flujo de mensajes que ilustra un proceso de acuerdo con algunas realizaciones.

65 La figura 4 es un diagrama de flujo de mensajes que ilustra un proceso de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de acuerdo con algunas realizaciones.

5

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de acuerdo con algunas realizaciones.

10

La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 10 es un diagrama de bloques de un CSN de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 11 es un diagrama de bloques de un WCD de acuerdo con algunas realizaciones.

15

Descripción detallada

La figura 1 ilustra un sistema 100 de comunicación inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones. Como se muestra en la figura 1, el sistema 100 puede incluir un grupo de WCD. En el ejemplo que se muestra, el grupo de WCD consta de un dispositivo CloT 101a, un dispositivo CloT 101b, un dispositivo CloT 101c, cada uno de los cuales puede transmitir datos de usuario de enlace ascendente a un nodo 104 de una red de acceso por radio (RAN) (es decir, el nodo 104 es un "nodo RAN"). El nodo 104 puede ser una estación base, tal como, por ejemplo, un NodoB evolucionado (eNB) o una estación base CloT (C-BS), que es una estación base diseñada para servir solo a dispositivos CloT. El nodo 104 (también conocido como BS 104) se comunica (directa o indirectamente) con un nodo 106 de servicio central (CSN), que está conectado a una red 110 de paquetes de datos (PDN) (por ejemplo, Internet), ya sea directa o indirectamente (por ejemplo, indirectamente a través de una pasarela PDN 109 (PGW)). Un servidor 120 de aplicaciones también puede estar conectado a la red 110. BS 104 y CSN 106 permiten que los dispositivos CloT 101 transmitan y reciban datos del servidor 120 de aplicaciones. Por ejemplo, los dispositivos CloT 101 pueden ser medidores que monitorizan el consumo de energía y el servidor 120 de aplicaciones puede ser un servidor de recopilación de datos para recopilar la información de consumo de energía generada por los dispositivos CloT 101.

20

25

30

Como se explicó anteriormente, existe una propuesta para permitir que los WCD (por ejemplo, los dispositivos CloT) transmitan una pequeña cantidad de datos de usuario de enlace ascendente al incluir dichos datos de usuario pequeños en un mensaje del plano de control y transmitir el mensaje del plano de control a un nodo de red central a través de una red de acceso por radio (RAN), en la que el nodo de red central extraerá los datos de usuario del mensaje del plano de control y lo reenviará a un nodo en una PDN (por ejemplo, un servidor de aplicaciones conectado a Internet). Por consiguiente, cuando un dispositivo CloT 101 tiene datos de usuario (por ejemplo, datos de consumo de energía) para informar al servidor 120 de aplicaciones, el dispositivo CloT 101 puede configurarse para transmitir los datos usando la señalización del plano de control. Tal técnica puede llevar a un uso eficiente de la interfaz de radio entre el dispositivo CloT 101 y la BS 104. Sin embargo, a medida que dichas transmisiones de datos se vuelven más frecuentes y los paquetes se vuelven más grandes, existe un punto de inflexión donde el uso de la señalización del plano de control para pasar datos de usuario se vuelve ineficiente desde un punto de vista de recursos de red en comparación con el uso de un portador de radio de datos (DRB) para transmitir los datos de usuario. Es deseable que no se alcance este punto de inflexión. En el presente documento se describen realizaciones para reducir la probabilidad de alcanzar este punto de inflexión. Las realizaciones proporcionan un mecanismo para garantizar que las transmisiones de datos pequeños no se vuelvan excesivas y se mantengan infrecuentes.

35

40

45

En una realización, una función de control de admisión (ACF) para regular la transmisión de datos de usuario de enlace ascendente se implementa en los propios WCD. Tal dispositivo WCD puede obtener (por ejemplo, recibir del CSN o recuperar de la configuración local en el WCD, o de la UICC) información de admitancia (AI) que indique (explícita o implícitamente) al menos una condición bajo la cual se admite que el WCD transmita datos de usuario a un nodo de red de acceso por radio (RAN) (por ejemplo, información que identifica un umbral para regular el tráfico de enlace ascendente o información para implementar un algoritmo de cubeta de token, como, por ejemplo, información que identifica la velocidad de qué tokens se deben agregar a la cubeta y el tamaño máximo de la cubeta). Adicionalmente (o como alternativa) se implementa una ACF basada en la red en el CSN. La ACF basada en la red controla los datos de usuario de enlace descendente y/o enlace ascendente. Es posible que la red deba realizar el control de admisión en las transmisiones de enlace ascendente desde un WCD porque puede haber casos en que un WCD que debería realizar el control de acceso no lo haga. Tales WCD "no conformes" no tendrán una ventaja en comparación con los WCD conformes. En algunas realizaciones, hay dos formas alternativas de manejar un WCD que transmite (o intenta transmitir) los datos de usuario de enlace ascendente más a menudo de lo deseado: rechazar la transmisión o generar un evento de cargo cuando se excede un umbral de admisión.

50

55

60

Rechazar una transmisión cuando se haya pasado un umbral de admisión puede ser particularmente útil para dispositivos de complejidad ultra baja y planes de abono de gama baja, por ejemplo, un costo fijo durante la vida útil

65

del dispositivo/abono o un costo fijo por un período de tiempo determinado (por ejemplo, un año). En alguna realización, las funciones de cargo se pueden básicamente simplificar o reemplazar completamente por el control de admisión para dichos abonos/dispositivos. "Simplificado" en el sentido de que la facturación tradicional basada en la cantidad de datos no sería necesaria. El aspecto de "simplificación" puede ser importante, ya que el ingreso promedio por dispositivo (ARPD) típicamente sería pequeño para los dispositivos CIoT, por lo tanto, los costos para administrar dichos dispositivos deben mantenerse al mínimo. El costo fijo de vida útil del dispositivo CIoT o costo fijo por un período de tiempo determinado, por ejemplo, un año son ejemplos de lo que sería mucho más fácil de ofrecer para el operador. Por otra parte, en algunas otras realizaciones, para los dispositivos que no se encuentran en el la gama baja y donde se usa algún tipo de facturación, la generación de un evento de cargo específico puede permitirle al operador cobrar más cuando se supera un umbral de admisión. En tal caso, se usa la generación de eventos de cargo específicos (en lugar de descartar el tráfico fuera del perfil) cuando se ha producido un tráfico excesivo y ha sido registrado por la red, lo que permitirá al operador cobrar más por estos eventos.

La decisión de descartar o generar un evento de cargo es preferiblemente específico de WCD/abonado (es decir, para algunos abonados de gama baja, los datos excesivos se descartan y otros abonados pueden, basándose en el plan de abono o el acuerdo de nivel de servicio, continuar prestándose a un cargo más alto).

En algunas realizaciones, un nuevo parámetro de abono de un servidor local de abonado (HSS) al CSN se puede usar para decidir si un evento de descarte o cargo se aplica a un WCD específico. Tal indicación también se puede transmitir desde el proveedor de servicios de máquina a máquina (M2M) al operador de la red por otros medios, por ejemplo, como un parámetro en un acuerdo de nivel de servicio (SLA). También se puede transmitir como un parámetro en la señalización de exposición de servicio desde un servidor de aplicaciones a través de una función de exposición de capacidad de servicio (SCEF) al perfil de abono de HSS o el CSN.

Cuando el CSN haya recibido el parámetro, se almacenará en el CSN (por ejemplo, en un sistema 1012 de almacenamiento de datos del CSN) y será usado por la ACF implementada en el CSN. El parámetro también puede incluirse en la información de admitancia (AI) que se pasa a un dispositivo WCD. La ACF en el WCD puede luego usar esta información para un control de admisión de enlace ascendente más avanzado (por ejemplo, solo transmite un cierto número de mensajes de datos pequeños de perfil de fuera de admisión, solo transmite categorías específicas de mensajes de datos pequeños cuando está fuera de perfil, etc.).

En algunas realizaciones, en lugar de impedir que un WCD transmita la señalización del plano de control que contiene datos de usuario de enlace ascendente porque se ha alcanzado un umbral de datos de usuario de enlace ascendente, el WCD se puede configurar para intentar transmitir datos de usuario usando la señalización del plano de no control (por ejemplo, usando un portador de radio de datos y S1-U).

En algunos entornos, es principalmente el número total de transmisión de datos pequeños dentro de un cierto período de tiempo y no la cantidad total de datos transmitidos en ese período de tiempo lo que causa una alta carga del sistema del plano de control. Por consiguiente, en algunas realizaciones, la ACF se centra en controlar el número total de transmisiones de datos pequeños dentro de un período de tiempo dado. En otros entornos, sin embargo, es principalmente la cantidad total de datos transmitidos en un período de tiempo dado lo que causa una alta carga del sistema del plano de control. Por lo tanto, en otras realizaciones, la ACF se centra en regular la cantidad de datos transmitidos (por ejemplo, la cantidad de datos transmitidos en cada ocasión y/o totalmente durante un período de tiempo).

Suministro de información de admitancia

En algunas realizaciones, el operador de la red podrá usar diferentes planes de abono y configuración flexible de la información de admitancia (AI). En algunas realizaciones, la AI para un WCD (o un grupo de WCD) se almacena en una base de datos (por ejemplo, un servidor local de abonado (HSS), como se muestra en la figura 1) o en una base de datos para acuerdos de nivel de servicio (SLA). La AI puede incluir, por ejemplo, un valor de umbral que representa un número máximo de transmisiones o paquetes o mensajes de datos pequeños por unidad de tiempo (por ejemplo, día u hora), un tamaño máximo de datos, un tiempo entre llegadas, etc.

La admisión para el enlace descendente se verifica en la red, por ejemplo, MME, C-SGN o PGW y admisión para el enlace ascendente tanto en el WCD como en la red, por ejemplo, MME, C-SGN o PGW. El WCD debe verificar la admisión de enlace ascendente para evitar que los recursos de radio se sobrecarguen. La red también debe verificar la admisión de enlace ascendente si un WCD por algún motivo no se controla a si mismo (es decir, es "no conforme"). Las implementaciones de terminales no conformes no tendrán una ventaja en comparación con los terminales conformes.

En algunas realizaciones, la red envía la IA al WCD. La AI se puede pasar, por ejemplo, en un mensaje de aceptación de conexión, en un mensaje de aceptación de TAU, en un mensaje de aceptación/respuesta de creación de sesión (crear conexión PDN), como un parámetro de PCO, o en otro mensaje NAS.

Con referencia ahora a la figura 2, la figura 2 es un diagrama de flujo de mensajes que ilustra un proceso de acuerdo con algunas realizaciones para la provisión de AI a un CSN (por ejemplo, MME, C-SGN, pasarela, etc.) y un WCD. Como se muestra en la figura 2.

- 5 En el paso 201, el WCD realiza una conexión inicial a la red (por ejemplo, el WCD transmite un mensaje NAS inicial, como, por ejemplo, una solicitud de conexión).

10 En el paso 202, el CSN obtiene información de admitancia. Por ejemplo, como se muestra en la figura 2, el CSN puede recuperar la información de admitancia de una base de datos dentro de la red. Por ejemplo, en el paso 202, en respuesta a la recepción de un mensaje NAS inicial (por ejemplo, solicitud de conexión) transmitido por el WCD, el CSN puede enviar a la DB 108 una consulta de datos que incluye un identificador para identificar el WCD, cuya DB, en respuesta a la consulta, transmite la información de abono del CSN asociada con el WCD identificado, cuya información de abono incluye información de admitancia asociada con el WCD.

15 En el paso 203, el CSN almacena la información de admitancia localmente (por ejemplo, puede almacenarse en un contexto de gestión de movilidad (MM) que se almacena en un sistema 1012 de almacenamiento de datos del CSN o puede almacenarse solo temporalmente). Además, el CSN también almacena información de estado (por ejemplo, contadores, temporizadores, etc.) asociada con el WCD (o un grupo de WCD), cuya información de estado se usa para realizar el control de admisión de enlace descendente (DL) y enlace ascendente (UL) con respecto a los datos transmitidos por el WCD (o por un WCD incluido en el grupo de WCD). En una realización, la AI también puede proporcionarse a la PGW, por ejemplo, como parte de la señalización crear sesión, y almacenarse y usarse para el control de admisión en la PGW, particularmente el control de admisión de datos de enlace descendente.

25 En el paso 204, el CSN transmite la información de admitancia (AI) al WCD. Esto se puede hacer como parte de la respuesta predeterminada de aceptación de conexión, de aceptación de TAU, de conectividad, otra señalización de creación de sesión o como parte de otro mensaje NAS al WCD. Cuando la AI ha cambiado (por ejemplo, la DB o el CSN se han actualizado con la nueva AI), un mensaje de reasignación de GUTI también puede transmitir la información de admitancia.

30 En el paso 205, el WCD recibe el mensaje que contiene la AI y almacena la AI localmente. Además, el WCD también mantiene localmente la información de estado (por ejemplo, contadores, temporizadores, etc.) necesaria para realizar el control de admisión de UL. En otras realizaciones, la AI está preconfigurada en el módulo de identidad del abonado universal (USEVI) o en la tarjeta de circuito integrado universal (UICC) del WCD por el operador del WCD.

35 Control de admisión de UL

40 Como se describió anteriormente, en algunas realizaciones, el WCD 101 realizará el control de admisión antes de transmitir cualquier dato de usuario pequeño (es decir, un conjunto de datos de usuario que no sea más de 200 bytes) a la BS 104. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el control de admisión se realiza por el WCD antes de que se realice cualquier señal de control de recursos de radio (RRC) para minimizar la carga en los recursos de radio. El control de admisión se realizará basándose al menos en la información de estado disponible en el WCD. Las pruebas de conformidad deben poder verificar si un dispositivo ClOT soporta el control de admisión de datos pequeños.

45 Con referencia ahora a la figura 3, la figura 3 es un diagrama de flujo de mensajes que ilustra un proceso de control de admisión UL. Como se muestra en la figura 3:

50 En el paso 301, un componente de equipo terminal (TE) del WCD proporciona datos de usuario UL (por ejemplo, datos de usuario pequeños) a un componente del terminal móvil (MT) del WCD (por ejemplo, sobre una API interna estandarizada, véase por ejemplo, TS 3GPP TS 27.007, o sobre otra API interna o interfaz específica de implementación dentro o con el WCD).

55 En el paso 302, el MT realiza información de estado basada en el control de admisión (contadores, temporizadores) disponibles en el WCD. Si no se admiten los datos de usuario de UL, el MT rechazará la solicitud de transmisión de datos de usuario de UL o descartará los datos de usuario dependiendo de la implementación del dispositivo o intentará transmitir los datos posteriormente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el MT realiza el control de admisión usando un algoritmo de cubeta de tokens convencional. En tales realizaciones, la información de estado puede incluir un valor de transmisión de datos (V) (también conocido como "valor de cubeta") (por ejemplo, un contador) que identifica el número de "tokens" lógicos que están actualmente en una "cubeta" lógico y si V es igual a cero, entonces no se admiten los datos de usuario de UL (es decir, el MT puede transmitir los datos de UL); de lo contrario, se admiten los datos de UL (es decir, el MT puede transmitir los datos de UL). En tales realizaciones, la AI puede especificar que el MT debe establecer inicialmente V en 0 o 1 y luego aumentar periódicamente V en una cantidad establecida (por ejemplo, aumentar V en 1 cada hora) a menos que V haya alcanzado un valor de umbral (tamaño máximo de la cubeta) (por ejemplo, 10), en cuyo caso el MT debería dejar de aumentar V. Es decir, la IA puede especificar la velocidad a la que se agregan los tokens a la cubeta (por ejemplo, un token por hora) y el tamaño máximo de cubeta (por ejemplo, 10 tokens). En algunas realizaciones, el MT debería disminuir V cada vez

que transmite datos de usuario (o un tipo particular de datos de usuario, como datos pequeños). El MT puede disminuir V en 1 por cada mensaje que envía o puede disminuir V basándose en el tamaño del mensaje. La cantidad por la cual el MT disminuye V también puede especificarse en la AI.

5 En el paso 303, después de un control de admisión exitoso, el MT envía los datos de usuario de UL a la BS.

En el paso 304, la BS reenvía los datos de usuario de UL al CSN.

10 En el paso 305, el CSN realiza la información de estado basada en el control de admisión (contadores, temporizadores) disponible en el nodo CN. En algunas realizaciones, si los datos de UL no se admiten, los datos de UL se descartan. Además, la transmisión de datos de usuario pequeños puede abortarse (por ejemplo, el WCD se mueve al estado inactivo y se informa a la BS con el código de causa apropiado, se libera la conexión RRC). Al igual que el WCD, el CSN puede realizar el control de admitancia usando un esquema de cubeta de tokens.

15 En el paso 306a, después de un control de admisión exitoso, el CSN envía los datos de usuario de UL al servidor de aplicaciones de recepción. El paso 306a se realiza si el CSN incluye una PGW que puede usarse para reenviar los datos de usuario a un nodo en la PDN (por ejemplo, el servidor de aplicaciones) o el WCD es un WCD sin itinerancia.

20 En el paso 306b, después de un control de admisión exitoso, el CSN envía los datos de uso de UL a la PGW. El paso 306b se realiza si el CSN no incluye una PGW o si se debe usar una PGW separada para el WCD (como en una situación de itinerancia).

En el paso 307, la PGW puede implementarse para realizar el control de admisión de datos de usuario.

25

En el paso 308, la PGW reenvía los datos de usuario de UL al servidor de aplicaciones.

Control de admisión de DL

30 Con referencia ahora a la figura 4, la figura 4 es un diagrama de flujo de mensajes que ilustra un proceso de control de admisión de DL. Como se muestra en la figura 4:

35 En el paso 401a, el servidor de aplicaciones envía datos de DL (por ejemplo, datos pequeños de DL) a la PGW para un WCD que usa datos pequeños. El paso 401a se puede realizar si el CSN no incluye una PGW o si se usa una PGW en un caso de itinerancia o si el servidor de aplicaciones no puede comunicarse directamente con el CSN.

40 En el paso 401b, el servidor de aplicaciones envía los datos de DL al CSN. El paso 401b se realiza si el CSN incluye una PGW y el servidor de aplicaciones puede comunicarse directamente con el CSN (por ejemplo, en una situación de no itinerancia).

45 En el paso 402, opcionalmente, se puede implementar la PGW para realizar un pequeño control de admisión de datos. En tal caso, la PGW puede realizar el control de admisión para datos de DL (y opcionalmente para datos de DL y datos de UL dependiendo de la configuración). El control de admisión en la PGW se basa en la AI e información de estado (contadores, temporizadores) disponible en la PGW.

45

En el paso 403, la PGW reenvía los datos de DL al CSN.

50 En el paso 404, el CSN realiza el control de admisión basándose en la AI y la información de estado (contadores, temporizadores) disponible en el nodo CN. Si no se admiten los datos de DL, los datos de DL se pueden descartar. La transmisión de datos pequeños adicionales se abortarán según corresponda (dependiendo de la solución) por ejemplo, no hay paginación del WCD hecho.

En el paso 405, después de un control de admisión exitoso, el CSN transmite los datos de DL hacia el WCD.

55 En el paso 406, la BS recibe los datos de DL transmitidos por el CSN y reenvía los datos de DL al WCD.

En el paso 407, el MT envía los datos de DL al TE o a través de otra API o interfaz interna específica de la implementación a un receptor dentro del WCD o a un receptor fuera del MT o WCD.

60 La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 500, de acuerdo con algunas realizaciones, que se realiza por el WCD.

65 En el paso 502, el WCD obtiene información de admitancia (AI) que indica al menos una condición bajo la cual se admite que el WCD transmite datos de usuario a un nodo de red de acceso por radio (RAN). Por ejemplo, la AI puede indicar que se admite que el WCD transmite los datos de usuario solo cuando una "cubeta" incluye al menos un "token". Es decir, por ejemplo, la IA puede especificar una tasa a la que se agregan tokens a la cubeta y al

tamaño máximo de cubeta. En algunas otras realizaciones, la AI comprende información que identifica (explícita o implícitamente) un valor de umbral (T).

5 En el paso 504, el WCD inicia la transmisión de enlace ascendente (UL) de los datos de usuario a través de la red inalámbrica. Por ejemplo, en el paso 504, el WCD almacena los datos de usuario en un búfer de transmisión.

10 En el paso 506, el WCD realiza el control de admitancia con respecto a los datos de usuario basándose en la AI obtenida. Por ejemplo, en el paso 506, el WCD usa la AI (o una cubeta definida por la AI) para determinar si el WCD puede en este momento transmitir los datos de usuario a la BS.

15 En algunas realizaciones, realizar el control de admitancia incluye el WCD que usa la información de estado mantenida por el WCD (por ejemplo, información relacionada con los datos de usuario previamente transmitidos, como el valor de transmisión de datos (V) mencionado anteriormente) para determinar si el WCD puede esta vez transmitir los datos de usuario al nodo RAN. En algunas realizaciones, en respuesta a la determinación de que el WCD no puede en este momento transmitir los datos de usuario al nodo RAN, el WCD i) descarta los datos de usuario o ii) transmite los datos de usuario en un momento posterior.

20 En algunas realizaciones, antes de realizar el paso 506, el WCD determina si los datos de usuario califican como datos pequeños y realiza el paso 506 solo si los datos de usuario son datos pequeños, de lo contrario el WCD transmite los datos de usuario usando, por ejemplo, un DRB.

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 600, de acuerdo con algunas realizaciones, realizado por el WCD.

25 En el paso 602, el WCD obtiene información de admitancia (AI) que incluye información que identifica (explícita o implícitamente) un valor de umbral (T), que podría ser un valor de tamaño de cubeta máximo u otro umbral.

30 En el paso 604, el WCD almacena la AI obtenido (por ejemplo, el WCD almacena la AI en un sistema 1112 de almacenamiento de datos dentro del WCD).

35 En el paso 606, el WCD almacena información de estado que comprende un valor de transmisión de datos (V) con respecto a las transmisiones de datos anteriores realizadas por el WCD a través de la red inalámbrica (por ejemplo, el WCD almacena la información de estado en el sistema 1112 de almacenamiento de datos). En algunas realizaciones, V corresponde a al menos uno de: i) un número de transmisiones de datos inalámbricas realizadas por el WCD, ii) una cantidad de datos transmitidos de forma inalámbrica por el WCD, o iii) un número de tokens lógicos dentro de una cubeta lógica. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la V corresponde a un número de paquetes transmitidos de forma inalámbrica por el WCD. En otras realizaciones, V corresponde a un número de mensajes de datos pequeños transmitidos de forma inalámbrica por el WCD (por ejemplo, V identifica la cantidad de mensajes de datos pequeños que el WCD transmitió de forma inalámbrica dentro de la última unidad de tiempo (por ejemplo, día, hora, etc.), o intervalo de tiempo en curso (por ejemplo, día, hora, etc.). En otras realizaciones, como se explicó anteriormente, V puede ser un contador de tokens para un esquema de cubeta de tokens (es decir, V identifica el número de tokens en la cubeta).

45 En el paso 608, el WCD obtiene y almacena los datos de usuario para transmitirlos a un nodo a través de la red inalámbrica.

50 En el paso 609, el WCD restablece V si se ha introducido un nuevo intervalo de tiempo (por ejemplo, el WCD establece $V = 0$). Como un ejemplo, el WCD puede restablecer V una cierta cantidad de tiempo (por ejemplo, 1 hora) después de la transmisión más reciente de los datos de usuario. De esta manera, por ejemplo, el WCD puede garantizar que los datos de usuario se transmitan solo una vez por intervalo de tiempo (por ejemplo, una vez por hora). En una implementación alternativa, el control del valor V puede basarse en un algoritmo de cubeta de tokens.

55 En el paso 610, el WCD compara V con T. Por ejemplo, como se muestra en el paso 610, el WCD determina si $V > T$. Si V es mayor que T, el proceso pasa al paso 612; de lo contrario, pasa al paso 614. La comparación $V > T$ se puede hacer de diferentes maneras, por ejemplo, antes de que se haya hecho el aumento de V para la transmisión de corriente, o después de que se haya hecho un aumento como se describe en el paso 615. Es decir, en algunas realizaciones, el paso 615 se realiza antes del paso 610. En un algoritmo de cubeta de fichas, T puede ser cero (0) y en el paso 610 el WCD puede determinar si $V = T$, y si lo hace, luego pasa al paso 612, de lo contrario, continúa al paso 614.

65 En el paso 612, el WCD descarta los datos de usuario o transmite los datos de usuario en un momento posterior. En algunas realizaciones, el paso de transmitir los datos de usuario en un momento posterior comprende uno de: a) esperar al menos una cierta cantidad de tiempo, y luego, una vez transcurrido el tiempo, volver a intentar transmitir los datos de usuario, b) esperar al menos hasta que el valor de transmisión de datos (V) se haya restablecido (por ejemplo, se haya puesto a cero) y luego se transmitan los datos de usuario, o c) usar un DRB para transmitir los

datos de usuario junto con otros datos de usuario que se almacenaron previamente en el búfer para la transmisión de enlace ascendente.

5 En el paso 614, el WCD transmite los datos de usuario y en el paso 615 el WCD actualiza V. En algunas realizaciones, el WCD actualiza V al aumentar V en una cantidad (en otras realizaciones disminuye V en la cantidad). En algunas realizaciones, la cantidad es 1 (por ejemplo, $V = V + 1$). En algunas realizaciones, la transmisión de los datos de usuario consiste en transmitir N número de paquetes o N número de octetos de datos o N número de mensajes de datos pequeños, y la cantidad en la que V aumenta o disminuye es igual a N (por ejemplo, $V = V + N$). En algunas realizaciones, la transmisión de los datos de usuario a través de la red inalámbrica comprende que el WCD transmite al CSN a través de la BS un mensaje del plano de control (por ejemplo, un mensaje NAS) que comprende al menos una porción de los datos de usuario.

15 La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 700, de acuerdo con algunas realizaciones, que se realiza por el WCD y/o el CSN.

En el paso 702, el dispositivo (es decir, el WCD o el CSN) obtiene y almacena información de control de admisión (AI) que comprende información que identifica (explícita o implícitamente) un valor de umbral (T).

20 En el paso 704, el dispositivo almacena el valor de transmisión de datos (V) con respecto a las transmisiones de datos anteriores realizadas por el WCD a través de la red inalámbrica.

En el paso 706, el dispositivo activa un temporizador para el intervalo de tiempo usado para el control de admisión e inicializa el valor de transmisión de datos (V) (por ejemplo, establecer $V = 0$).

25 En el paso 708, el dispositivo determina si el temporizador ha expirado.

En el paso 710, en respuesta a la determinación de que el temporizador ha expirado, el dispositivo restablece el temporizador al intervalo de tiempo usado para el control de admisión y reinicializa el valor de transmisión de datos (V) (por ejemplo, establecer $V = 0$).

30 La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 800, de acuerdo con algunas realizaciones, que realiza el CSN. En el paso 802, el CSN obtiene información de admitancia (AI) que indica al menos una condición bajo la cual se admite que el WCD transmite o recibe datos de usuario. En el paso 804, el CSN almacena la AI obtenida (por ejemplo, el CSN almacena la AI en un sistema 1012 de almacenamiento de datos en el CSN). En el paso 806, el CSN recibe datos de usuario transmitidos por o al WCD. En el paso 808, el CSN realiza el control de admitancia con respecto a los datos de usuario usando la IA.

40 En algunas realizaciones, el CSN también la información de estado relacionada con transmisiones de datos de usuarios anteriores desde o hacia el WCD. En tales realizaciones, el paso de realizar el control de admitancia comprende el CSN que usa la información de estado para determinar si se ha excedido un umbral de tráfico identificado por la AI. En algunas realizaciones, en respuesta a la determinación de que se ha excedido el umbral de tráfico, el CSN realiza una de las siguientes acciones: i) descarta los datos de usuario recibidos, ii) transmite los datos de usuario al destinatario deseado y genera un evento de cargo por exceder el umbral, o iii) transmite los datos de usuario al destinatario deseado en un momento posterior.

45 La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 900, de acuerdo con tales realizaciones, que realiza el CSN.

50 En el paso 902, el CSN obtiene la información de admitancia (AI) que incluye información que identifica (explícita o implícitamente) un valor de umbral (T) correspondiente a un umbral de tráfico.

En el paso 904, el CSN almacena la AI obtenida (por ejemplo, el CSN almacena la AI en el sistema 1012 de almacenamiento de datos).

55 En el paso 906, el CSN almacena la información de estado asociada con un WCD (por ejemplo, el CSN almacena la información de estado en el sistema 1012 de almacenamiento de datos). En este caso, la información de estado comprende, o consiste en, un valor de transmisión de datos (V) relacionado con la transmisión de datos de usuario anterior desde o hacia el WCD. En algunas realizaciones, V corresponde a al menos uno de: i) un número de transmisiones de datos inalámbricas realizadas por el WCD, ii) una cantidad de datos transmitidos de forma inalámbrica por el WCD, o iii) un número de tókenes lógicos dentro de una cubeta lógica. Por ejemplo, en algunas realizaciones, V corresponde a una cantidad de paquetes transmitidos de forma inalámbrica por el WCD (por ejemplo, el número de paquetes transmitidos con la última hora, otra unidad de tiempo o intervalo de tiempo en curso). Como otro ejemplo, en algunas realizaciones, V corresponde a un número de mensajes de datos pequeños transmitidos de forma inalámbrica por el WCD (por ejemplo, V identifica la cantidad de pequeños mensajes de datos que el WCD transmitió de forma inalámbrica dentro de la última unidad de tiempo (por ejemplo, día, hora, etc.) o intervalo de tiempo en curso).

5 En el paso 908, el CSN recibe datos de usuario transmitidos por o al WCD. En algunas realizaciones, como se mencionó anteriormente, el WCD transmite los datos de usuario al encapsularlos dentro de un mensaje del plano de control (por ejemplo, un mensaje AS). Por lo tanto, en algunas realizaciones, el CSN recibe los datos de usuario al recibir un mensaje del plano de control que contiene al menos una porción de los datos de usuario.

En el paso 909, el CSN restablece V si se ha introducido un nuevo intervalo de tiempo.

10 En el paso 910, el CSN compara V con T. Más específicamente, en este ejemplo, el CSN determina si $V > T$. Si $V > T$ es verdadero, entonces el proceso pasa al paso 912, de lo contrario, pasa al paso 918.

En el paso 912, el CSN determina si debe transmitir los datos y generar un cargo adicional. Si no, el proceso pasa al paso 914, de lo contrario, pasa al paso 916.

15 En el paso 914, el CSN descarta los datos de usuario o transmite los datos de usuario en un momento posterior.

En el paso 916, el CSN genera un evento de cargo y/o almacena información de cargo que permite el cargo extra.

20 En el paso 918, el CSN transmite los datos de usuario, y en el paso 920 actualiza V. En algunas realizaciones, el paso 920 se realiza antes del paso 910.

25 En algunas realizaciones, el CSN actualiza V al aumentar V en una cantidad (en otras realizaciones disminuye V en la cantidad). En algunas realizaciones, la cantidad es 1 (por ejemplo, $V = V + 1$). En algunas realizaciones, la transmisión de los datos de usuario consiste en transmitir N número de paquetes o N número de octetos de datos o N número de mensajes de datos pequeños, y la cantidad en la que V aumenta o disminuye es igual a N (por ejemplo, $V = V + N$). En algunas realizaciones, la transmisión de los datos de usuario comprende que el CSN transmite al WCD a través de la BS un mensaje del plano de control (por ejemplo, un mensaje NAS) que comprende al menos una porción de los datos de usuario.

30 La figura 10 es un diagrama de bloques de una realización de CSN 105. Como se muestra en la figura 10, el CSN 105 puede incluir: un sistema 1002 de procesamiento de datos (DPS), que puede incluir uno o más procesadores 1055 (por ejemplo, un microprocesador de propósito general y/o uno o más circuitos de procesamiento de datos, como un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), matrices de puertas programables en campo (FPGA) y similares; una interfaz 1005 de red para su uso en la conexión de CSN 105 a una red; y un sistema 1012 de almacenamiento de datos para almacenar AI, información de estado y otros datos, que pueden incluir uno o más dispositivos de almacenamiento no volátiles y/o uno o más dispositivos de almacenamiento volátiles (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM)). En realizaciones en las que el CSN 105 incluye un microprocesador de propósito general, se puede proporcionar un producto 1041 de programa informático (CPP). El CPP 1041 incluye un medio legible por ordenador (CRM) 1042 que almacena un programa informático 1043 (CP) que comprende instrucciones legibles por ordenador (CRI) 1044. El CRM 1042 puede ser un medio legible por ordenador no transitorio, tal como, entre otros, medios magnéticos (por ejemplo, un disco duro), medios ópticos (por ejemplo, un DVD), dispositivos de memoria (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio), y similares. En algunas realizaciones, la CRI 1044 del programa informático 1043 está configurada de tal manera que cuando se ejecuta mediante el sistema 1002 de procesamiento de datos, la CRI hace que el CSN 105 realice los pasos descritos anteriormente (por ejemplo, los pasos descritos anteriormente con referencia a los diagramas de flujo). En otras realizaciones, el CSN 105 puede configurarse para realizar los pasos descritos en el presente documento sin la necesidad de un código. Es decir, por ejemplo, el sistema 1002 de procesamiento de datos puede consistir simplemente en uno o más ASIC. Por lo tanto, las características de las realizaciones descritas en el presente documento pueden implementarse en hardware y/o software.

50 La figura 11 es un diagrama de bloques de una realización de WCD 101. Como se muestra en la figura 11, el WCD 101 puede incluir: un sistema 1102 de procesamiento de datos (DPS), que puede incluir uno o más procesadores 1155 (por ejemplo, un microprocesador de propósito general y/o uno o más circuitos de procesamiento de datos, como un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), matrices de puertas programables en campo (FPGA) y similares); un tranceptor 1105 de radio acoplado a una antena 1122 para su uso que transmite de forma inalámbrica datos; y un sistema 1112 de almacenamiento de datos para almacenar AI, información de estado y otros datos, que pueden incluir uno o más dispositivos de almacenamiento no volátiles y/o uno o más dispositivos de almacenamiento volátiles (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM)). En realizaciones donde el WCD 101 incluye un microprocesador de propósito general, se puede proporcionar un producto 1141 de programa informático (CPP). El CPP 1141 incluye un medio legible por ordenador (CRM) 1142 que almacena un programa informático (CP) 1143 que comprende instrucciones legibles por ordenador (CRI) 1144. El CRM 1142 puede ser un medio legible por ordenador no transitorio, tal como, entre otros, medios magnéticos (por ejemplo, un disco duro), medios ópticos (por ejemplo, un DVD), dispositivos de memoria (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio), y similares. En algunas realizaciones, la CRI 1144 del programa informático 1143 está configurada de tal manera que cuando se ejecuta mediante el sistema 1102 de procesamiento de datos, la CRI hace que el WCD 101 realice los pasos descritos anteriormente (por ejemplo, los pasos descritos anteriormente con referencia a los diagramas de flujo). En

otras realizaciones, el WCD 101 puede configurarse para realizar los pasos descritos en el presente documento sin la necesidad de un código. Es decir, por ejemplo, el sistema 1102 de procesamiento de datos puede consistir simplemente en uno o más ASIC. Por lo tanto, las características de las realizaciones descritas en el presente documento pueden implementarse en hardware y/o software.

- 5 Algunas realizaciones descritas anteriormente se pueden resumir de la siguiente manera:
- En un aspecto, se proporciona un primer método para regular el tráfico de datos de usuario en una red inalámbrica. En algunas realizaciones, el método incluye un dispositivo de comunicación inalámbrica (WCD) (por ejemplo, un dispositivo de Internet de las cosas (IoT) celular) que obtiene información de admitancia (AI) que indica al menos una condición bajo la cual se admite que el WCD transmita datos de usuario a un nodo de red de acceso por radio (RAN). El método incluye además el WCD que inicia la transmisión de datos de usuario de enlace ascendente (UL) a través de la red inalámbrica. El método también incluye el WCD que realiza el control de admitancia con respecto a dichos datos de usuario basados en la IA obtenida.
- 10
- 15 En algunas realizaciones, el método incluye además la información de estado de almacenamiento de WCD relacionada con los datos de usuario transmitidos previamente. En tal realización, el paso de realizar el control de admitancia con respecto a dichos datos de usuario comprende: el WCD que usa la información de estado para determinar si el WCD puede en este momento transmitir los datos de usuario al nodo RAN; y, en respuesta a la determinación de que el WCD no puede transmitir en este momento los datos de usuario al nodo RAN, el WCD i) descarta los datos de usuario o ii) transmite los datos de usuario en un momento posterior. En algunas realizaciones, la AI comprende información que identifica un valor de umbral (T), la información de estado comprende un valor de transmisión de datos (V) correspondiente a al menos uno de: i) un número de transmisiones de datos inalámbricas realizadas por el WCD, ii) una cantidad de datos transmitidos de forma inalámbrica por el WCD, o iii) un número de
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- tokens lógicos dentro de una cubeta lógica. En algunas realizaciones, el valor de transmisión de datos (V) corresponde a: un número de paquetes transmitidos de forma inalámbrica por el WCD o un número de mensajes de datos pequeños transmitidos de forma inalámbrica por el WCD. En algunas realizaciones, el uso de la información de estado para determinar si el WCD puede transmitir en este momento los datos de usuario al nodo a través de la red inalámbrica comprende comparar el valor de transmisión de datos (V) con el valor de umbral (T). En tales realizaciones, el método incluye además actualizar V como resultado de transmitir los datos de usuario.
- En algunas realizaciones, el método comprende además, en un momento posterior, el WCD que usa la información de estado para determinar si el WCD puede en este momento transmitir los datos de usuario al nodo a través de la red inalámbrica; y en respuesta a la determinación de que el WCD puede transmitir los datos de usuario a través de la red inalámbrica, el WCD transmite los datos de usuario a través de la red inalámbrica y el WCD aumenta dicho valor de transmisión de datos (V). En algunas realizaciones, la transmisión de los datos de usuario a través de la red inalámbrica consistía en transmitir un número N de paquetes o un número N de octetos de datos o un número N de mensajes de datos pequeños, y aumentar dicho valor de transmisión de datos consiste en aumentar dicho valor de transmisión de datos en N.
- En algunas realizaciones, el paso de transmitir los datos de usuario a través de la red inalámbrica comprende transmitir un mensaje del plano de control que comprende al menos una porción de los datos de usuario.
- En algunas realizaciones, el método también incluye restablecer el valor de transmisión de datos (V) en respuesta a la determinación de que se ha introducido un nuevo intervalo de temporizador.
- En algunas realizaciones, el método también incluye el WCD que transmite un mensaje de estrato de no acceso (NAS) a un nodo de red. En tales realizaciones, el WCD recibe un mensaje NAS transmitido por un nodo de red como resultado de que el nodo de red procesa el mensaje NAS inicial. En tales realizaciones, el mensaje NAS comprende dicha AI, y el WCD obtiene dicha AI del mensaje NAS. En algunas realizaciones, el mensaje inicial de estrato de no acceso (NAS) es uno de un mensaje de solicitud de conexión o un mensaje de solicitud de actualización del área de seguimiento, y el mensaje de respuesta NAS es uno de un mensaje de aceptación de conexión o un mensaje de aceptación de la actualización del área de seguimiento.
- En algunas realizaciones, el método también incluye determinar si el tipo de datos de usuario es de un cierto tipo, en el que el paso de realizar el control de admitancia se realiza como resultado de determinar que los datos de usuario son de cierto tipo.
- En algunas realizaciones, el paso de transmitir los datos de usuario en un momento posterior comprende uno de: a) esperar al menos una cierta cantidad de tiempo, y luego, una vez transcurrido el tiempo predeterminado, volver a intentar transmitir los datos de usuario, b) esperar al menos hasta que se haya restablecido V y luego transmitir los datos de usuario, o c) usar un portador de radio de datos (DRB) para transmitir dichos datos de usuario junto con otros datos de usuario que se almacenaron previamente en el búfer para la transmisión de enlace ascendente.
- En otro aspecto se proporciona un dispositivo de comunicación inalámbrica (WCD) para regular el tráfico de datos de usuario. En algunas realizaciones, el WCD incluye un sistema de almacenamiento de datos (DSS); y un sistema

de procesamiento de datos (DPS) acoplado al sistema de almacenamiento de datos. El WCD está configurado para: almacenar en la información de admitancia (AI) del DSS que indica al menos una condición bajo la cual se admite que el WCD transmita datos de usuario a un nodo de red de acceso por radio (RAN); y realizar el control de admitancia con respecto a dichos datos de usuario basados en la AI obtenida.

5 En algunas realizaciones, el WCD está configurado además para: almacenar en la información de estado de DSS relacionada con los datos de usuario transmitidos previamente. En tales realizaciones, el WCD está configurado para realizar el control de admitancia con respecto a dichos datos de usuario mediante: el uso de la información de estado para determinar si el WCD puede transmitir los datos de usuario al nodo RAN; y descartar los datos de usuario o transmitir los datos de usuario en un momento posterior en respuesta a la determinación de que el WCD no puede transmitir los datos de usuario al nodo RAN.

15 En algunas realizaciones, la AI comprende información que identifica un valor de umbral (T) y la información de estado comprende un valor de transmisión de datos (V) correspondiente a al menos uno de: i) un número de transmisiones de datos inalámbricas realizadas por el WCD, ii) una cantidad de datos transmitidos de forma inalámbrica por el WCD, o iii) un número de tokens lógicos dentro de una cubeta lógica. En tales realizaciones, el uso de la información de estado para determinar si el WCD puede transmitir los datos de usuario al nodo a través de la red inalámbrica comprende comparar el valor de transmisión de datos (V) con el valor de umbral (T). En tales realizaciones, el WCD está configurado además para actualizar V como resultado de que el WCD transmita los datos de usuario. En algunas realizaciones, el valor de transmisión de datos (V) corresponde a: un número de paquetes transmitidos de forma inalámbrica por el WCD o un número de mensajes de datos pequeños transmitidos de forma inalámbrica por el WCD.

25 En algunas realizaciones, el WCD está configurado además para emplear un transmisor para transmitir un mensaje de estrato de no acceso (NAS) inicial a un nodo de red y recibir un mensaje NAS transmitido por el nodo de red como resultado de que el nodo de red procesa el mensaje NAS inicial. En algunas realizaciones, el mensaje NAS comprende dicha AI, y el WCD obtiene dicha AI del mensaje NAS. El mensaje de estrato de no acceso (NAS) inicial puede ser uno de un mensaje de solicitud de conexión o un mensaje de solicitud de actualización del área de seguimiento, y el mensaje NAS puede ser uno de un mensaje de aceptación de conexión o un mensaje de aceptación de actualización del área de seguimiento.

35 En algunas realizaciones, el WCD está configurado además para determinar si el tipo de datos de usuario es de un cierto tipo, en el que el WCD está configurado para realizar el control de admitancia con respecto a los datos de usuario solo si los datos de usuario son de cierto tipo.

40 En otro aspecto, se proporciona un segundo método para regular el tráfico de datos de usuario en una red inalámbrica. En algunas realizaciones, el segundo método incluye un nodo de servicio central (CSN) (por ejemplo, MME, SGW, PGW, C-SGN) que obtiene información de admitancia (AI) que indica al menos una condición bajo la cual se admite que el WCD transmita o reciba datos de usuario. El método también incluye el CSN que almacena la IA obtenida. El método incluye además el CSN que recibe los datos de usuario transmitidos por el WCD o transmitidos al WCD por otro nodo y, en respuesta a la recepción de los datos de usuario, el CSN realiza el control de admitancia con respecto a los datos de usuario que usan la AI.

45 En algunas realizaciones, el método incluye además el CSN que almacena información de estado relacionada con la transmisión de datos de usuario anterior desde o hacia el WCD. En tales realizaciones, el paso de realizar el control de admitancia comprende: el CSN que usa la información de estado para determinar si se ha excedido un umbral de tráfico; y, en respuesta a la determinación de que se ha excedido el umbral de tráfico, el CSN i) descarta los datos de usuario recibidos, o ii) transmite los datos de usuario al destinatario deseado y genera un evento de cargo por exceder el umbral, o iii) transmite los datos de usuario al destinatario deseado en un momento posterior en el tiempo.

55 En algunas realizaciones, la AI comprende información que identifica un valor de umbral (T) correspondiente al umbral de tráfico, y la información de estado comprende un valor de transmisión de datos (V) correspondiente a al menos uno de: i) un número de transmisiones de datos inalámbricos realizadas por el WCD, ii) una cantidad de datos transmitidos de forma inalámbrica por el WCD, o iii) un número de tokens lógicos dentro de una cubeta lógica. En tales realizaciones, el uso de la información de estado para determinar si se ha excedido el umbral de tráfico comprende la comparación del valor de transmisión de datos (V) con el valor de umbral (T).

60 En algunas realizaciones, el valor de transmisión de datos (V) corresponde a: un número de paquetes transmitidos de forma inalámbrica por el WCD o un número de mensajes de datos pequeños transmitidos de forma inalámbrica por el WCD.

65 En algunas realizaciones, el método incluye además la recepción de CSN a través de la RAN los datos del segundo usuario transmitidos por el WCD, usando el CSN la información de estado para determinar si se ha excedido un umbral de tráfico en respuesta a la recepción de los datos del segundo usuario; y el CSN reenvía los datos del segundo usuario a otro nodo y aumenta dicho valor de transmisión de datos (V) en respuesta a la determinación del

umbral de tráfico que no se ha excedido. En algunas realizaciones, el paso de recibir dichos datos del segundo usuario comprende recibir: N número de paquetes o N número de octetos de datos o N número de mensajes de datos pequeños, y el paso de aumentar dicho valor de transmisión de datos consiste en aumentar dicho valor de transmisión de datos en N.

5 En algunas realizaciones, el método incluye además restablecer el valor de transmisión de datos en respuesta a determinar que se ha introducido un nuevo intervalo de temporizador.

10 En algunas realizaciones, el paso de recibir los datos de usuario comprende recibir un mensaje del plano de control (por ejemplo, un mensaje NAS) que comprende al menos una porción de los datos de usuario.

15 En algunas realizaciones, el método incluye además el CSN que recibe un mensaje NAS inicial transmitido por uno de los WCD. En tales realizaciones, el método incluye además el CSN que transmite una solicitud de AI a un servidor de abonado en respuesta al mensaje NAS inicial y el CSN, después de transmitir la solicitud de AI, que recibe dicha AI del servidor de abonado. El método incluye además el CSN que almacena la IA y transmite la AI al WCD como parte de una respuesta NAS al mensaje NAS inicial.

20 En algunas realizaciones, el método incluye además el CSN que recibe datos de usuario de enlace descendente dirigidos al WCD. En tales realizaciones, el CSN usa la AI y la información de estado para determinar si se ha excedido un umbral de tráfico en respuesta a la recepción de los datos de usuario de enlace descendente. En respuesta a la determinación de que se ha excedido el umbral de tráfico, el CSN puede: i) descartar los datos de usuario de enlace descendente recibido o ii) transmitir los datos de usuario de enlace descendente al WCD y generar un evento de cargo por exceder el umbral.

25 En otro aspecto, se proporciona un nodo de servicio central (CSN) para regular el tráfico de datos de usuario. El CSN incluye una interfaz de red, un sistema de almacenamiento de datos (DSS); y un sistema de procesamiento de datos (DPS) acoplado a la interfaz de red y al DSS. El CSN está configurado para obtener información de admitancia (AI) que indica al menos una condición bajo la cual se admite que el WCD transmita o reciba datos de usuario, almacene la AI obtenida, reciba datos de usuario transmitidos por el WCD o transmitidos al WCD por otro nodo, y realice el control de admitancia con respecto a los datos de usuario usando la IA en respuesta a la recepción de los datos de usuario.

30 En algunas realizaciones, el CSN está configurado además para almacenar información de estado relacionada con la transmisión de datos de usuario anterior desde o hacia el WCD. En dichas realizaciones, el CSN realiza el control de admitancia al: usar la información de estado para determinar si se ha excedido un umbral de tráfico, y i) descartar los datos de usuario recibidos, o ii) transmitir los datos de usuario al destinatario deseado y generar un evento de cargo por sobrepasar el umbral, o iii) transmitir los datos de usuario al destinatario deseado en un momento posterior en respuesta a la determinación de que se ha excedido el umbral de tráfico.

40 En algunas realizaciones, la AI comprende información que identifica un valor de umbral (T) correspondiente al umbral de tráfico y la información de estado comprende un valor de transmisión de datos (V) correspondiente a al menos uno de: i) un número de datos inalámbricos transmisiones realizadas por el WCD, ii) una cantidad de datos transmitidos de forma inalámbrica por el WCD o iii) un número de tokens lógicos dentro de una cubeta lógica. En tales realizaciones, el CSN está configurado para usar la AI y la información de estado para determinar si se ha excedido el umbral de tráfico comparando el valor de transmisión de datos (V) con el valor de umbral (T).

50 En algunas realizaciones, el valor de transmisión de datos (V) corresponde a: un número de paquetes transmitidos de forma inalámbrica por el WCD o un número de mensajes de datos pequeños transmitidos de forma inalámbrica por el WCD.

55 En algunas realizaciones, el CSN es operable también para recibir a través de la RAN los datos del segundo usuario transmitidos por el WCD. En respuesta a la recepción de los datos del segundo usuario, el CSN usa la AI y la información de estado para determinar si se ha excedido un umbral de tráfico. En respuesta a la determinación del umbral de tráfico que no se ha excedido, el CSN reenvía los datos del segundo usuario a otro nodo y aumenta dicho valor de transmisión de datos (V).

60 En algunas realizaciones, el CSN es operable también para recibir un mensaje NAS inicial transmitido por uno de los WCD. El CSN transmite una solicitud de AI a un servidor de abonado en respuesta al mensaje NAS inicial. El CSN recibe dicha AI del servidor de abonado después de transmitir la solicitud de AI. El CSN almacena la AI después de recibir la AI del servidor de abonado. El CSN transmite la AI al WCD como parte de una NAS al mensaje NAS inicial.

65 En algunas realizaciones, el CSN es operable además para recibir datos de usuario de enlace descendente dirigidos al WCD. El CSN usa la AI y la información de estado para determinar si se ha excedido un umbral de tráfico en respuesta a la recepción de los datos de usuario de enlace descendente. Además, el CSN i) descarta los datos de usuario de enlace descendente recibidos o ii) transmite los datos de usuario de enlace descendente al WCD y

genera un evento de cargo por exceder el umbral en respuesta a la determinación de que se ha excedido el umbral de tráfico.

5 Si bien varias realizaciones de la presente divulgación se describen en el presente documento, debe entenderse que se han presentado a modo de ejemplo solamente, y no de limitación. Por lo tanto, la amplitud y el alcance de la presente divulgación no deberían estar limitados por ninguna de las realizaciones ejemplares descritas anteriormente. Además, cualquier combinación de los elementos descritos anteriormente en todas las posibles variaciones de los mismos está incluida en la divulgación a menos que se indique lo contrario en el presente documento o que el contexto lo contradiga claramente.

10 Además, mientras que los procesos descritos anteriormente e ilustrados en los dibujos se muestran como una secuencia de pasos, esto se realizó únicamente con fines ilustrativos. Por consiguiente, se contempla que se pueden agregar algunos pasos, se pueden omitir algunos pasos, se puede reorganizar el orden de los pasos y algunos pasos se pueden realizar en paralelo.

15

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para regular el tráfico de datos de usuario en una red inalámbrica (100), que comprende un dispositivo (101) de comunicación inalámbrica, WCD, el método realizado por el WCD (101) comprende:
- 5 recibir (204, 502) información de admitancia, AI, que indica un valor de umbral para regular el tráfico de enlace ascendente que representa al menos una condición de: un número máximo de transmisiones o paquetes o mensajes de datos pequeños por unidad de tiempo, bajo la cual se admite que el WCD transmita datos de usuario a un nodo de red de acceso por radio, RAN;
- 10 iniciar (504) la transmisión de enlace ascendente, UL, de datos de usuario a través de la red inalámbrica;
- realizar el control (302, 506) de admisión para regular dicha transmisión de UL de los datos de usuario basándose en la AI recibida.
- 15 2.- El método de la reivindicación 1, que comprende además:
- el WCD que almacena información de estado relacionada con datos de usuario transmitidos previamente, en el que el paso de realizar el control de admisión con respecto a dicha transmisión de UL de los datos de usuario comprende:
- 20 el WCD que usa la información de estado para determinar si el WCD puede en este momento transmitir los datos de usuario al nodo RAN; y en respuesta a la determinación de que el WCD no puede transmitir en este momento los datos de usuario al nodo RAN, el WCD i) descarta los datos de usuario o ii) transmite los datos de usuario en un momento posterior.
- 25 3.- El método de la reivindicación 2, en el que
- la AI comprende información que identifica un valor de umbral,
- 30 la información de estado comprende un valor de transmisión de datos correspondiente a al menos uno de: i) un número de transmisiones de datos inalámbricas realizadas por el WCD, ii) una cantidad de datos transmitidos de forma inalámbrica por el WCD, o iii) una cantidad de tokens lógicos dentro de una cubeta lógica,
- 35 usar la información de estado para determinar si el WCD en este momento puede transmitir los datos de usuario al nodo a través de la red inalámbrica comprende comparar el valor de transmisión de datos con el valor de umbral, y
- el método comprende además actualizar el valor de transmisión de datos como resultado de la transmisión de los datos de usuario.
- 40 4.- El método de la reivindicación 3, en el que el valor de transmisión de datos corresponde a: un número de paquetes transmitidos de forma inalámbrica por el WCD o un número de mensajes de datos pequeños transmitidos de forma inalámbrica por el WCD.
- 45 5.- El método de la reivindicación 3, que comprende además:
- en el momento posterior, el WCD que usa la información de estado para determinar si el WCD puede en este momento transmitir los datos de usuario al nodo a través de la red inalámbrica; y
- 50 en respuesta a la determinación de que el WCD puede transmitir los datos de usuario a través de la red inalámbrica, el WCD que transmite los datos de usuario a través de la red inalámbrica y el WCD aumenta dicho valor de transmisión de datos.
- 55 6.- El método de la reivindicación 1, que comprende además:
- el WCD que transmite un mensaje de estrato de no acceso inicial, NAS, a un nodo de red; y el WCD que recibe un mensaje NAS transmitido por un nodo de red como resultado del nodo de red que procesa el mensaje NAS inicial, en el que
- 60 el mensaje NAS comprende dicha IA, y
- el WCD obtiene dicha AI del mensaje NAS, en el que
- 65 el mensaje NAS inicial es uno de un mensaje de solicitud de conexión o un mensaje de solicitud de actualización del área de seguimiento, y

el mensaje NAS es uno de un mensaje de aceptación de conexión o un mensaje de aceptación de actualización del área de seguimiento.

5 7.- El método de la reivindicación 2, en el que transmitir los datos de usuario en un momento posterior comprende uno de:

a) esperar al menos una cierta cantidad de tiempo, y luego, una vez transcurrido el tiempo, volver a intentar transmitir los datos de usuario,

10 b) esperar al menos hasta que se haya restablecido V y luego transmitir los datos de usuario, o

c) usar un portador de radio de datos (DRB) para transmitir dichos datos de usuario junto con otros datos de usuario que se almacenaron previamente en el búfer para la transmisión de enlace ascendente.

15 8.- El método de la reivindicación 1, en el que el WCD es un dispositivo de Internet de las cosas (CIoT) celular.

9.- El método de la reivindicación 1, en el que al menos una porción de los datos de usuario se transmite en un mensaje del plano de control.

20 10.- Un dispositivo de comunicación inalámbrica, WCD, para regular el tráfico de datos de usuario, comprendiendo el WCD:

un sistema (1112) de almacenamiento de datos, DSS; y

25 un sistema (1102) de procesamiento de datos, DPS, acoplado al sistema de almacenamiento de datos, en el que

el WCD está configurado para:

30 recibir (204, 502) y almacenar en el DSS la información de admitancia, AI, que indica un valor de umbral para regular el tráfico de enlace ascendente que representa al menos una condición de: un número máximo de transmisiones o paquetes o mensaje de datos pequeños por unidad de tiempo, bajo el cual se admite que el WCD transmita datos de usuario a un nodo de red de acceso por radio, RAN; y

35 realizar el control (302, 506) de admisión para regular la transmisión de enlace ascendente, UL, de los datos de usuario basándose en la AI recibida.

11.- El WCD de la reivindicación 10, en el que el WCD está configurado además para:

40 almacenar en la información de estado del DSS relacionada con los datos de usuario transmitidos previamente, en el que

el WCD está configurado para realizar un control de admisión con respecto a dicha transmisión de UL de los datos de usuario:

45 al usar la información de estado para determinar si el WCD puede transmitir los datos de usuario al nodo RAN; y

al descartar los datos de usuario o transmitir los datos de usuario en un momento posterior en respuesta a la determinación de que el WCD no puede transmitir los datos de usuario al nodo RAN.

50 12.- El WCD de la reivindicación 11, en el que

la AI comprende información que identifica un valor de umbral,

55 la información de estado comprende un valor de transmisión de datos correspondiente a al menos uno de: i) un número de transmisiones de datos inalámbricas realizadas por el WCD, ii) una cantidad de datos transmitidos de forma inalámbrica por el WCD, o iii) una cantidad de tokens lógicos dentro de una cubeta lógica,

usar la información de estado para determinar si el WCD puede transmitir los datos de usuario al nodo a través de la red inalámbrica comprende comparar el valor de transmisión de datos con el valor de umbral, y

60 el WCD se configura además para actualizar el valor de transmisión de datos como resultado de que el WCD transmita los datos de usuario.

65 13.- El WCD de la reivindicación 12, en el que el valor de transmisión de datos corresponde a: un número de paquetes transmitidos de forma inalámbrica por el WCD o un número de mensajes de datos pequeños transmitidos de forma inalámbrica por el WCD.

14.- El WCD de la reivindicación 10, en el que el WCD está configurado además para:

5 emplear un transmisor para transmitir un mensaje de estrato de no acceso inicial (NAS) a un nodo de red; y

recibir un mensaje NAS transmitido por el nodo de red como resultado de que el nodo de red procese el mensaje NAS inicial, en el que

10 el mensaje NAS comprende dicha AI, y

el WCD obtiene dicha AI del mensaje NAS, en el que

15 el mensaje de estrato de no acceso inicial, NAS, es uno de un mensaje de solicitud de conexión o un mensaje de solicitud de actualización del área de seguimiento, y el mensaje de respuesta NAS es uno de un mensaje de aceptación de conexión o un mensaje de aceptación de actualización del área de seguimiento.

15.- El WCD de la reivindicación 10, en el que al menos se transmite una porción de los datos de usuario en un mensaje del plano de control.

20 16.- Un método para regular el tráfico de datos de usuario en una red inalámbrica (100), que comprende un nodo (106) de servicio central, CSN, el método realizado por el CSN (106) comprende:

25 obtener (202, 802) la información de admitancia, AI, que indica un valor de umbral que representa al menos una condición de: un número máximo de transmisiones o paquetes o mensajes de datos pequeños por unidad de tiempo, bajo el cual se admite que un WCD (101) transmita o reciba datos de usuario;

el CSN que almacena la IA obtenida;

30 el CSN que recibe datos de usuario transmitidos por el WCD o transmitidos al WCD por otro nodo; y

en respuesta a la recepción de los datos de usuario, el CSN que realiza el control de admisión para regular los datos de usuario recibidos usando la AI.

35 17.- Un nodo (106) de servicio central, CSN, para regular el tráfico de datos de usuario, comprendiendo el CSN:

una interfaz (1005) de red;

un sistema (1012) de almacenamiento de datos, DSS; y

40 un sistema (1002) de procesamiento de datos, DPS, acoplado a la interfaz de red y el DSS, en el que el CSN está configurado para

45 obtener información de admitancia, AI, que indica al menos un valor de umbral que representa al menos una condición de: un número máximo de transmisiones o paquetes o mensajes de datos pequeños por unidad de tiempo, bajo el cual se admite que un WCD (101) transmita o reciba datos de usuario;

almacenar la IA obtenida;

50 recibir datos de usuario transmitidos por el WCD o transmitidos al WCD por otro nodo; y en respuesta a la recepción de los datos de usuario, realizar el control de admisión con respecto a los datos de usuario que usa la IA.

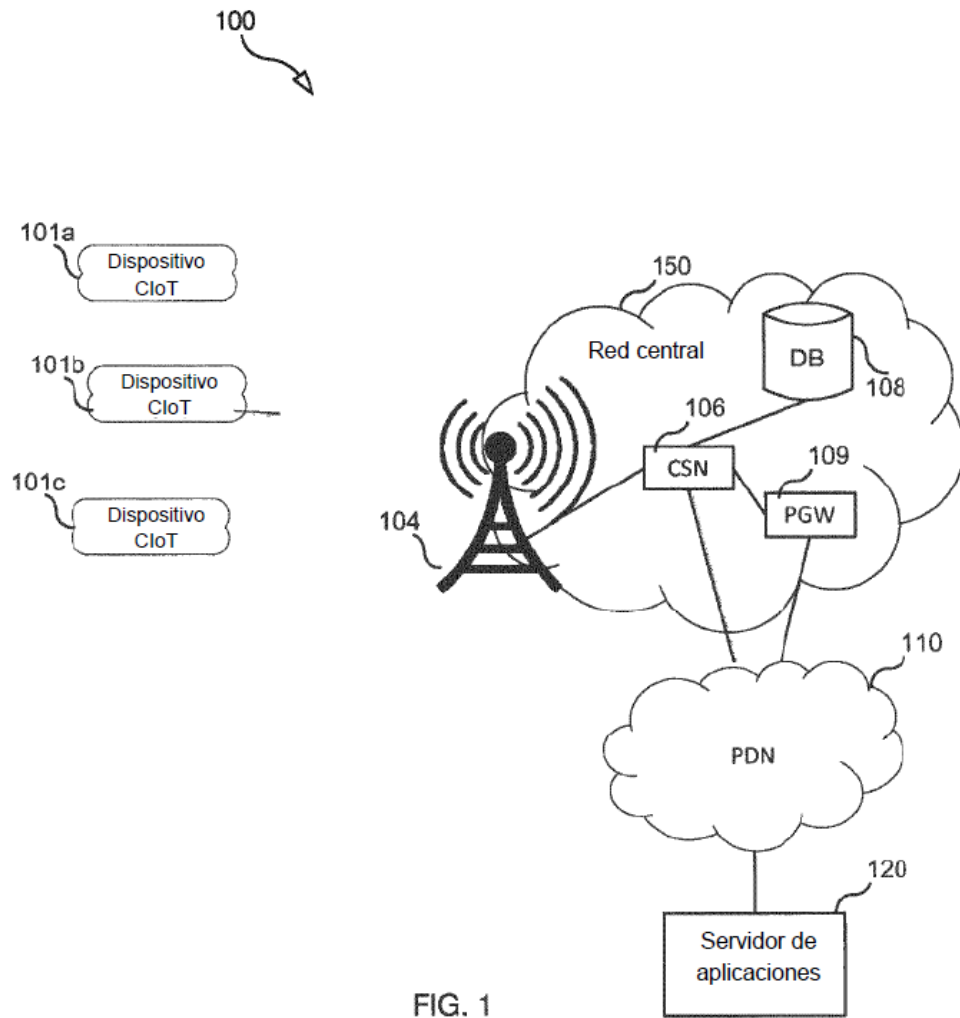


FIG. 1

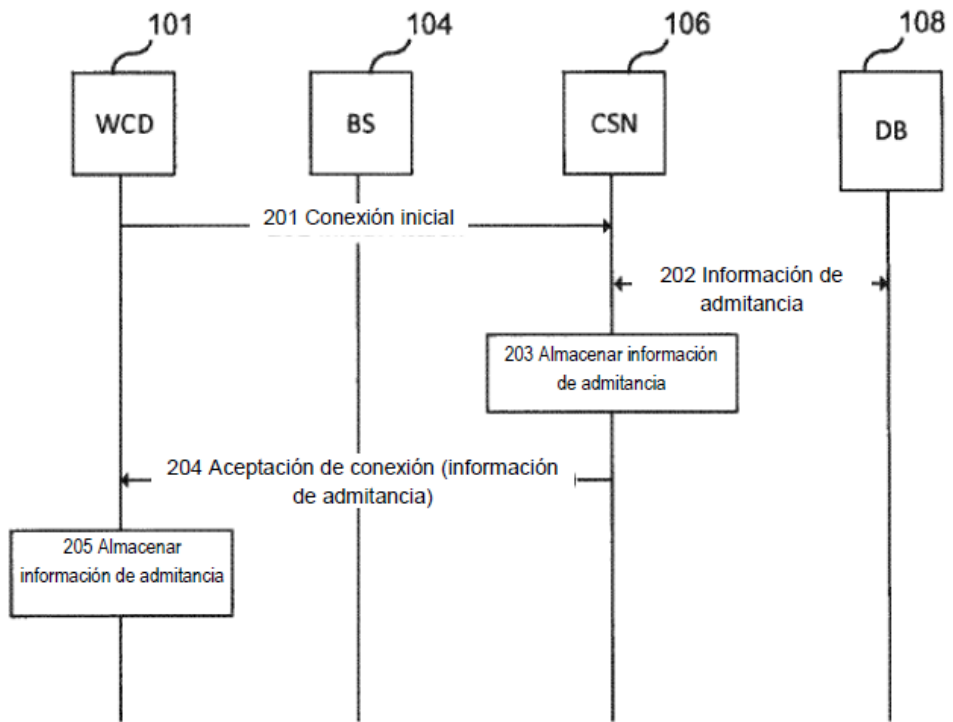


FIG. 2

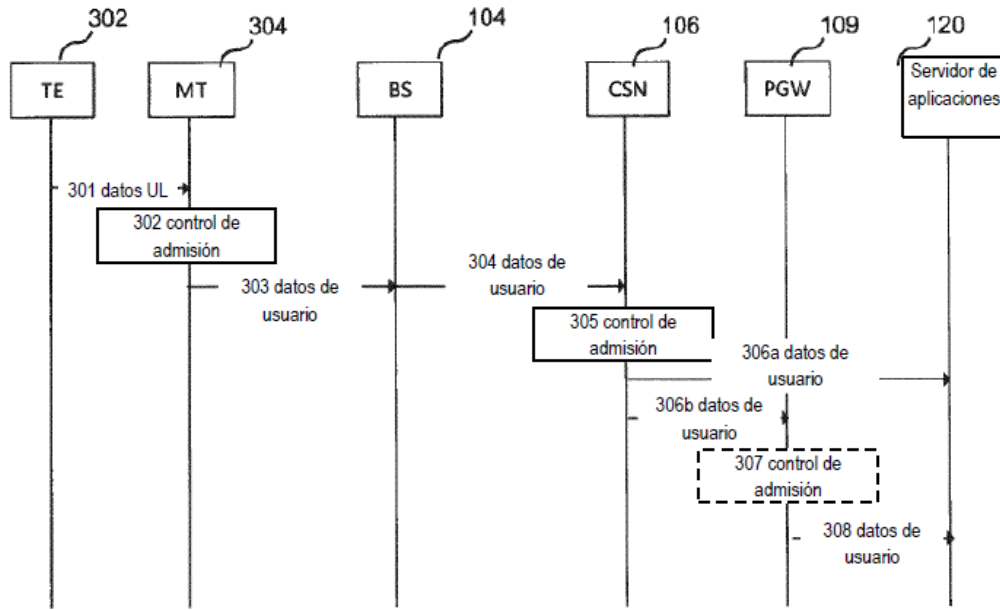


FIG. 3

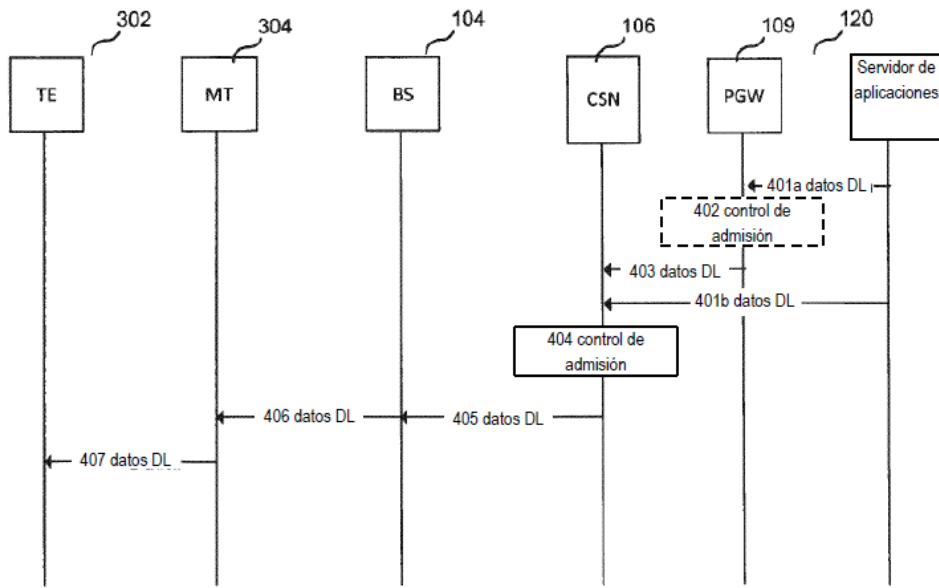


FIG. 4

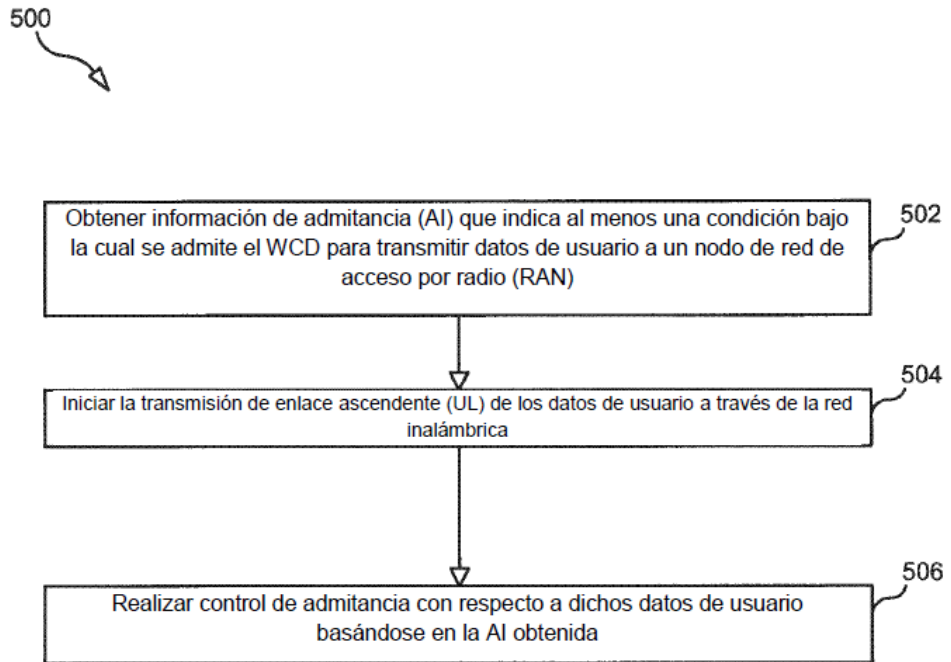


FIG. 5

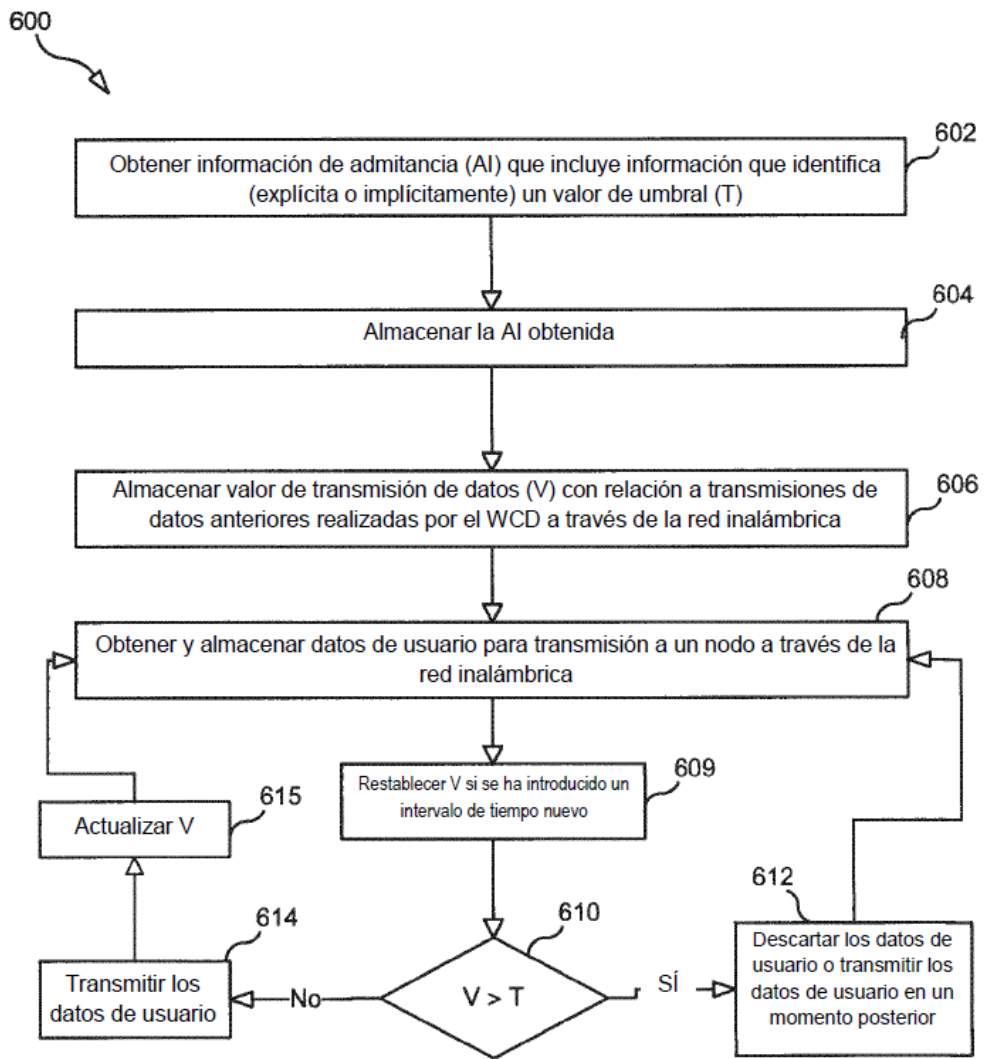


FIG. 6

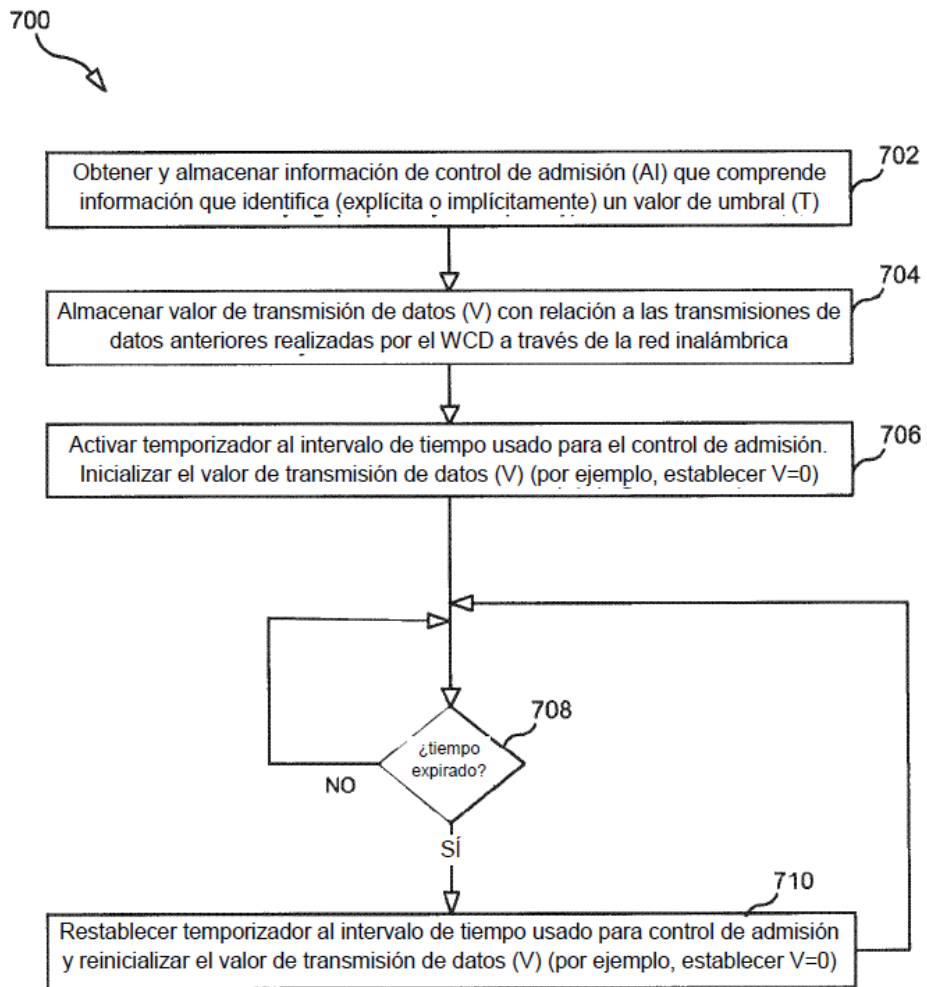


FIG. 7

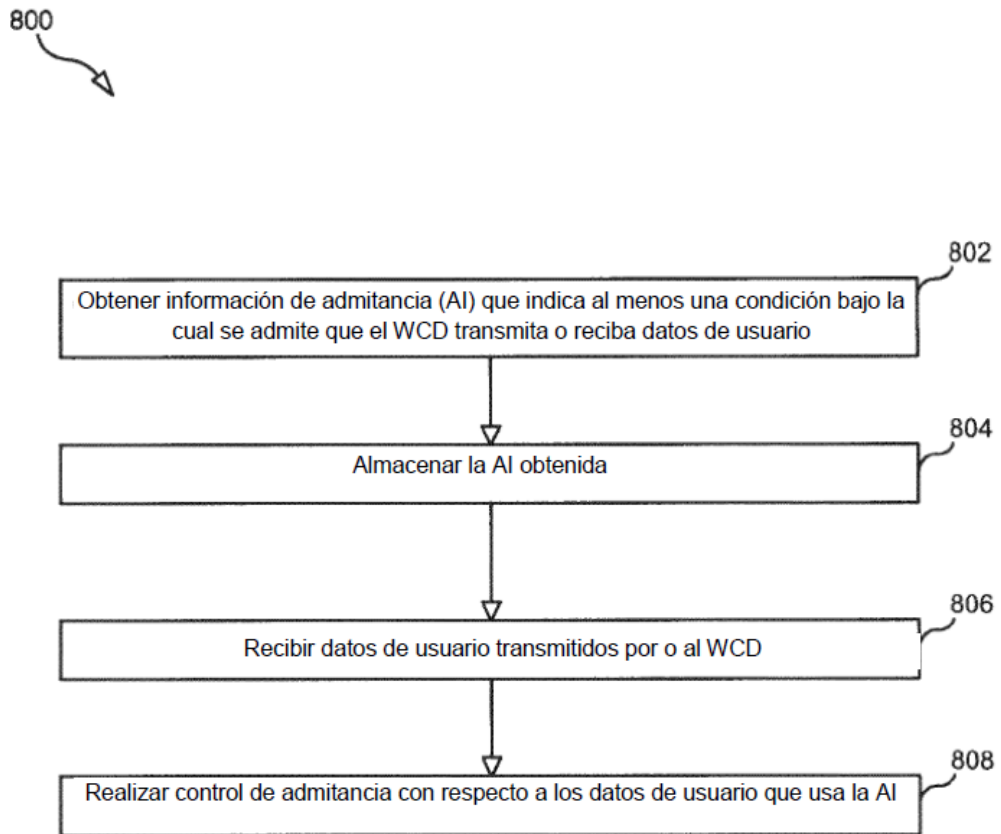


FIG. 8

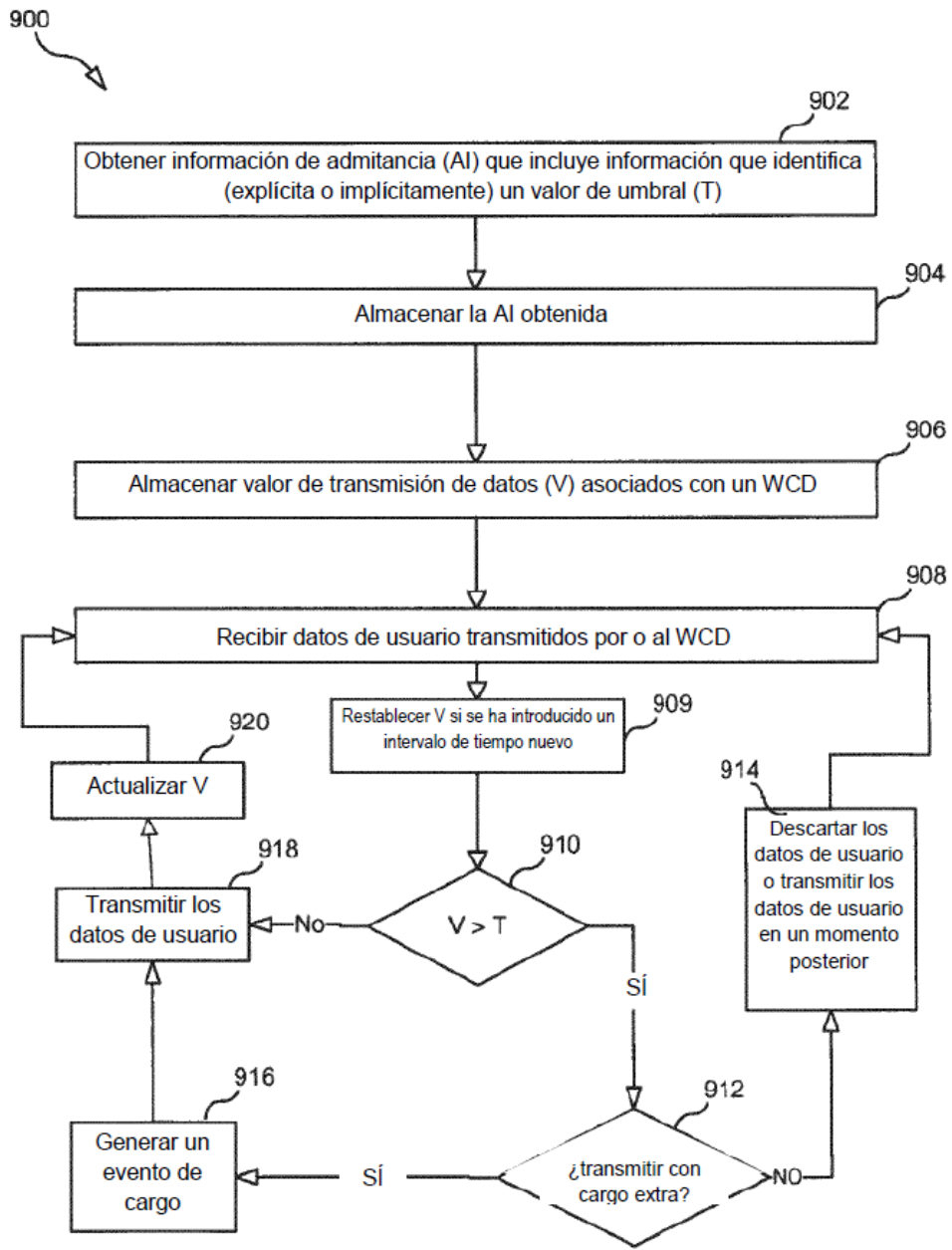


FIG. 9

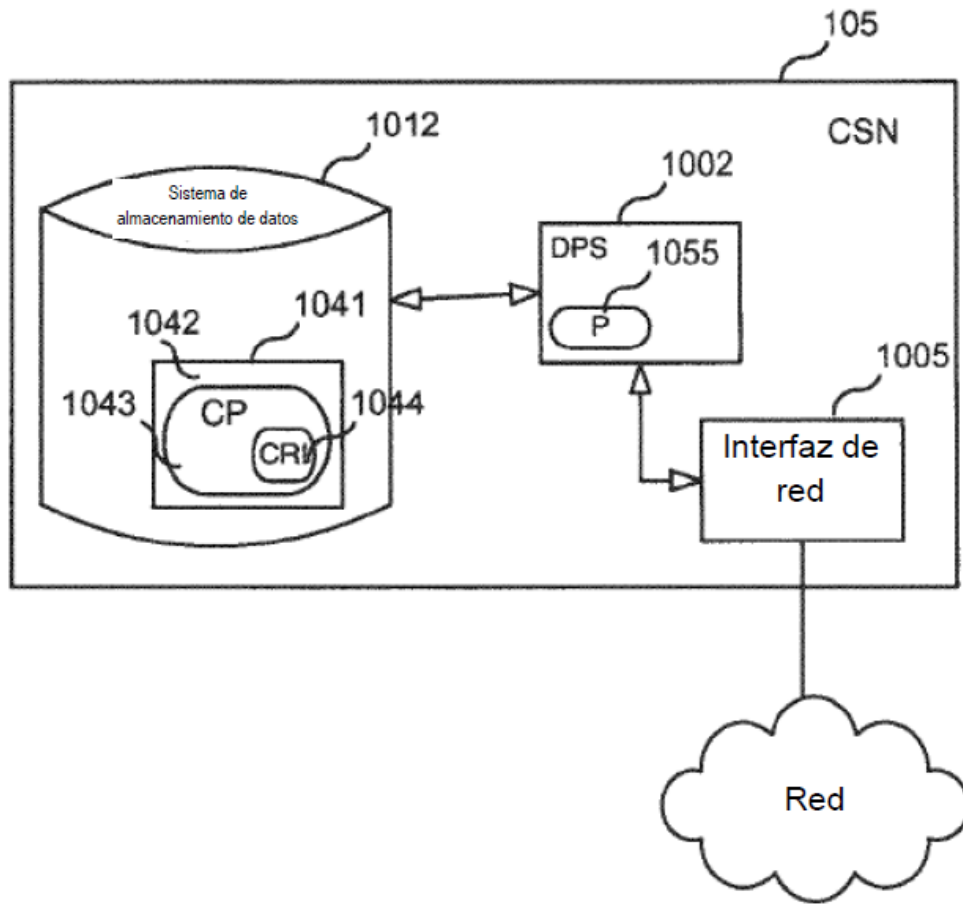


FIG. 10

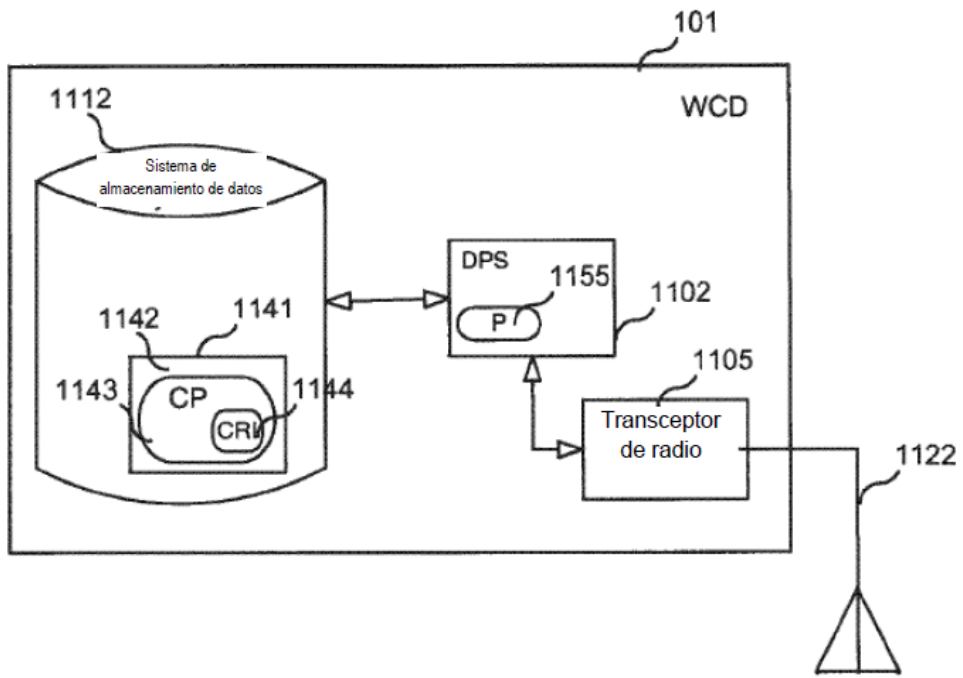


FIG. 11