

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 131**

51 Int. Cl.:

H04L 12/805 (2013.01)

H04L 29/06 (2006.01)

H04W 28/12 (2009.01)

H04W 28/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.01.2016 PCT/CN2016/072154**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.08.2016 WO16119679**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2016 E 16742741 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 3228055**

54 Título: **Informe de tamaño de unidad de transmisión máxima usando comandos AT**

30 Prioridad:

26.01.2015 US 201562107587 P
25.01.2016 US 201615005259

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.11.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

HUANG-FU, CHIEN-CHUN;
CHU, WEIRONG y
JHENG, YU-SYUAN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 731 131 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

Informe de tamaño de unidad de transmisión máxima usando comandos AT

Campo técnico

- 5 Las realizaciones dadas a conocer se refieren generalmente a comunicación inalámbrica y, más particularmente, a un método para controlar un descubrimiento e informe de tamaño de unidad de transmisión máxima (MTU) usando comandos AT.

Antecedentes

- 10 En redes de comunicaciones, la unidad de transmisión máxima (MTU) de un protocolo de comunicación de una capa es el tamaño (en *bytes* u octetos) de la mayor unidad de datos de protocolo que la capa puede pasar hacia delante. Habitualmente, aparecen parámetros de MTU en asociación con una interfaz de comunicaciones. Las normas pueden fijar el tamaño de una MTU; o sistemas pueden decidir la MTU en tiempo de conexión. Cuanto más grande sea la MTU, mayor será la eficiencia porque cada paquete de red porta más datos de usuario al tiempo que los encabezados de protocolo permanecen fijos, lo que resulta en una mayor eficiencia significa una mejora en el rendimiento de protocolo global. Una MTU más grande también significa procesar menos paquetes para la misma cantidad de datos.
- 15 En algunos sistemas, el procesamiento por paquete puede ser una limitación de rendimiento crítica. Sin embargo, los paquetes más grandes ocupan un vínculo lento durante más tiempo que un paquete más pequeño, provocando mayores retrasos a paquetes posteriores, y aumentando la latencia mínima. Por ejemplo, un paquete de 1500 *byte*, el mayor permitido por Ethernet en la capa de red, ocupa un módem de 14,4k durante aproximadamente un segundo. Los paquetes grandes también son problemáticos en presencia de errores de comunicación. La corrupción de un solo bit en un paquete requiere que se retrasmite todo el paquete. En una tasa de error de bit dada, es más probable que se corrompan los paquetes más grandes.

- 25 En una red de IP, el protocolo de Internet trabaja en muchas tecnologías de operación en red, cada una de las cuales puede usar paquetes de diferente tamaño. Aunque un anfitrión conozca la MTU de su propia interfaz y posiblemente la de sus iguales desde los intercambios de comunicación iniciales, no conocerá inicialmente la MTU más inferior en una cadena de vínculos a otros iguales cualesquiera. Otro problema es que los protocolos de capa más alta pueden crear paquetes más grandes de lo que soporta un vínculo particular. Para evitar este asunto, IPv4 permite la fragmentación: dividiendo el datagrama en partes, cada una lo suficientemente pequeña para pasar por el único vínculo que se está fragmentando, usando el parámetro de MTU configurado para esa interfaz. Este proceso de fragmentación tiene lugar en la capa de IP y marca los paquetes que fragmenta de modo que la capa de IP del anfitrión de destino sabe que debe volver a ensamblar los paquetes en el datagrama original. Este método, sin embargo, implica varios inconvenientes posibles que incluye encabezado aumentado.

- 35 El protocolo de Internet define la MTU de trayectoria de una trayectoria de transmisión de Internet como la MTU más pequeña de cualquiera de los saltos de IP de la trayectoria entre una fuente y un destino. La MTU de trayectoria es el tamaño de paquete más grande que puede atravesar esta trayectoria sin sufrir fragmentación. El descubrimiento de MTU de trayectoria es una técnica para determinar la MTU de trayectoria entre dos anfitriones de IP. Funciona estableciendo la opción de DF (no fragmentar) en las cabeceras de IP de paquetes salientes. Cualquier dispositivo a lo largo de la trayectoria cuya MTU sea más pequeña que el paquete soltará tales paquetes y enviará de vuelta un mensaje de "destino no alcanzable" de ICMP que contenga su MTU. Esta información permite que el anfitrión de la fuente reduzca su MTU de trayectoria asumida apropiadamente. El proceso se repite hasta que la MTU se vuelve lo suficientemente pequeña para atravesar toda la trayectoria sin fragmentación.

- 45 La red de comunicaciones celulares inalámbricas ha crecido exponencialmente a lo largo de los años. Un Sistema de evolución a largo plazo (LTE) ofrece velocidades de transferencia de datos de pico alto, latencia baja, capacidad de sistema mejorada y coste de funcionamiento bajo que resulta de una arquitectura de red simplificada. Los sistemas de LTE, también conocidos como el sistema 4G, proporcionan también integración sin fisuras a una red inalámbrica más antigua, tal como GSM, CDMA y sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). La red de proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) incluye normalmente un híbrido de sistemas de 2G/3G/4G. Con la optimización del diseño de red, se han desarrollado muchas mejoras sobre diversas normas, especialmente en la proporción de servicios de IP inalámbricos por medio de un sistema de paquete evolucionado (EPS).

- 50 La funcionalidad de asignación y gestión de conexión y portador de EPS/IP pueden proporcionarse hacia las aplicaciones y los dispositivos terminales usando una interfaz de programación de aplicación (API). Para aplicaciones externas, la funcionalidad de asignación y gestión de conexión y portador de EPS/IP puede proporcionarse a través de una API de comando AT según la norma 3GPP TS 27.007 "AT command set for User Equipment (UE)". Se usan comandos AT para controlar funciones de terminación móvil (MT) y servicios de red de GSM/UMTS desde un equipo terminal (TE) a través de un adaptador terminal (TA).

- 55 Se busca una solución para controlar el descubrimiento e informe de tamaño de MTU para UE en una red de IP por medio del uso de comandos AT.

A partir del documento US 2013/286960 A1 se conocen un sistema y un método para el control de gestión de haz de canales en comunicaciones de onda milimétrica.

A partir del documento EP 1 583 277 A1 se conoce un sistema de transmisión de compatibilidad regresiva de MIMO-OFDM.

- 5 De Erik Dahlman *et al.*: "Downlink Physical-Layer Processing - Chapter 10", en 4G LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband, Elsevier, (20131007), páginas 161 - 240), se conoce un método para procesamiento de capa física de enlace descendente en sistemas de banda ancha móviles de 4G LTE/LTE avanzado.

Sumario

10 La presente invención se define mediante las reivindicaciones independientes 1 y 5 referidas a un método y un equipo terminal, con diversas realizaciones tal como se define en las reivindicaciones dependientes.

15 Se propone un método para controlar el descubrimiento e informe de unidad de transmisión máxima (MTU) usando comandos AT. En redes de comunicaciones, la MTU de un protocolo de comunicación de una capa es el tamaño (en bytes u octetos) de la mayor unidad de datos de protocolo que la capa puede pasar hacia delante. En una red de IP, pueden fragmentarse paquetes de IP si el tamaño de MTU soportado es más pequeño que la longitud de paquete. Según un aspecto novedoso, el contexto de protocolo de datos por paquetes (PDP) de una conexión de red de datos en paquetes (PDN) comprende información de MTU. Al introducir información de MTU a los contextos de PDP, el TE puede usar comandos AT para preguntar parámetros de MTU desde la red y evitar de ese modo la fragmentación. El TE también puede usar un comando AT para establecer parámetros de MTU y controlar de ese modo un descubrimiento de MTU.

20 En una realización, un equipo terminal (TE) establece una conexión de red de datos en paquetes (PDN) en una red de comunicación móvil. El TE transmite un comando AT relacionada con información de unidad de transmisión máxima (MTU) de la conexión de PDN. El TE recibe un tamaño de MTU desde una terminación móvil (MT). Finalmente, el TE procesa datos de aplicación asociados con la conexión de PDN y genera paquetes de IP basándose en el tamaño de MTU recibido desde la MT.

25 En otra realización, una terminación móvil (MT) recibe un comando AT desde un equipo terminal (TE) en una red de comunicación móvil. el comando AT se refiere a información de unidad de transmisión máxima (MTU) de una conexión de red de datos en paquetes (PDN). La MT descubre un tamaño de MTU de la conexión de PDN basándose en una opción de descubrimiento de MTU. Finalmente, la MT transmite el tamaño de MTU desde la MT hasta el TE.

30 En otra realización, una terminación móvil (MT) descubre un tamaño de unidad de transmisión máxima (MTU) de conexión de red de datos en paquetes (PDN) en una red de comunicación móvil. La MT determina si el tamaño de MTU ha cambiado. La MT determina también si se habilita un informe de MTU mediante un equipo terminal (TE). La MT transmite un tamaño de MTU actualizado al TE por medio de un código de resultado no solicitado (URC) si el tamaño de MTU ha cambiado y si se habilita un informe de MTU por el TE.

35 En otra realización más, un UE establece una conexión de red de datos en paquetes (PDN) en una red de comunicación móvil. El UE transmite un comando AT desde un AP hasta un módem. el comando AT se refiere a información de unidad de transmisión máxima (MTU) de la conexión de PDN. El UE descubre un tamaño de MTU de la conexión de PDN por el módem basándose en una opción de descubrimiento de MTU. Finalmente, el UE procesa datos de aplicación asociados con la conexión de PDN y genera paquetes de IP basándose en el tamaño de MTU recibido desde la red.

40 Otras realizaciones y ventajas se describen en la descripción detallada a continuación. Este sumario no pretende definir la invención. La invención se define mediante las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

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

45 La figura 1 ilustra una red inalámbrica de 3GPP a modo de ejemplo con un tamaño de descubrimiento de MTU para un equipo de usuario (UE) según una realización.

La figura 2 ilustra un diagrama de bloques simplificado de una arquitectura que comprende un equipo terminal (TE) y una terminación móvil (MT) interconectado por un adaptador terminal (TA) según una realización.

50 La figura 3 ilustra un diagrama de bloques simplificado de un equipo terminal (TE) según realizaciones de la invención actual.

La figura 4 ilustra un diagrama de bloques simplificado de una terminación móvil (MT) según realizaciones de la invención actual.

La figura 5 ilustra una realización de un comando AT +CGCONTRDP para adquirir una lista de parámetros de contexto de protocolo de datos por paquetes (PDP) que incluye el tamaño de MTU para cada conexión de IP asociada con una identificación de contexto (CID) según una realización.

LA figura 6 ilustra un flujo de mensajes entre una TE y una MT para preguntar información de MTU mediante el TE.

- 5 La figura 7 ilustra un mecanismo para presentar información de MTU mediante una MT usando un código de petición no solicitado (URC) tras detectar un cambio de tamaño de MTU.

La figura 8 ilustra un flujo de mensajes entre un TE y una MT para presentar información de MTU mediante la MT.

- 10 La figura 9 ilustra una realización de un comando AT +CGDCONT para establecer/leer/comprobar una lista de parámetros de contexto de protocolo de datos por paquetes (PDP) que incluya una opción de descubrimiento de MTU según una realización.

La figura 10 ilustra un flujo de mensajes entre un TE y una MT para establecer una opción de descubrimiento de MTU mediante el TE.

La figura 11 ilustra un flujo de mensajes entre un TE y una MT para leer/comprobar una opción de descubrimiento de MTU mediante el TE.

- 15 La figura 12 es un diagrama de flujo de un método para controlar un descubrimiento e informe de MTU desde una perspectiva de TE según una realización.

LA figura 13 es un diagrama de flujo de un método para controlar un descubrimiento e informe de MTU desde una perspectiva de MT según una realización.

- 20 La figura 14 es un diagrama de flujo de un método de presentar información de MTU mediante una MT usando un código de petición no solicitado (URC) tras detectar cambio de tamaño de MTU.

La figura 15 ilustra un equipo de usuario con descubrimiento e informe de MTU usando comandos AT entre un AP y un módem según una realización.

La figura 16 es un diagrama de flujo de un método para controlar un descubrimiento e informe de MTU desde una perspectiva de UE según una realización.

25 Descripción detallada

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

- 30 La figura 1 ilustra una red inalámbrica de 3GPP a modo de ejemplo con un tamaño de descubrimiento de MTU para un equipo de usuario (UE) según una realización. Un sistema 100 3GPP es una red móvil terrestre pública (PLMN) o una red móvil terrestre pública equivalente(EPLMN) que soporta una o más redes de tecnología de acceso de radio inalámbricas (RAT), un sistema 4G/LTE de este tipo, un sistema 3G y posiblemente un sistema 2G (no mostrado). Cada uno del sistema 3GPP tiene una unidad de infraestructura de base fija, tal como estaciones 102 y 103 de comunicaciones inalámbricas, que forman redes inalámbricas distribuidas en una región geográfica. La unidad de base también puede denominarse punto de acceso, terminal de acceso, estación base, un NodoB, y un eNodoB o por otra terminología usada en la técnica. Cada una de las estaciones 102 y 103 de comunicaciones inalámbricas sirve a una zona geográfica. Un sistema 4G/LTE tiene un nodo-B 102 evolutivo (eNodoB) que conecta con una pasarela 105 de evolución de arquitectura de sistema (SAE), que incluye la pasarela servidora (S-GW) y pasarela de red de datos en paquetes (PND) (P-GW). Un sistema 3G tiene un nodo-B 103 y un controlador de red de radio (RNC). El RNC del sistema 3G conecta con un nodo 106 de soporte de GPRS servidor (SGSN), que se conecta a la pasarela 105 de SAE.

- 40 Un dispositivo/equipo 101 de usuario (UE) de comunicaciones inalámbrico en el sistema 100 3GPP puede servirse por un eNodoB 102 o por un nodo-B 103 de la red 111 de acceso de radio (RAN) para acceder a redes de aplicación o la Internet 110 a través de una red 112 central. El UE 101 establece un portador con un sistema 100 3GPP para servicios de datos. El UE 101 establece portador de EPS en el sistema 4G por medio de una interfaz S1, o establece un contexto de PDP en el sistema 3G por medio de interfaz de lu. Para redes de IP, el portador de EPS o contexto de PDP se denomina también conexión de IP o PDN. En el ejemplo de la figura 1, para establecer un portador de EPS en el sistema 4G, el UE 101 envía una petición de conectividad de PDN al eNodoB 102. El UE 101 puede establecer múltiples conexiones de PDN simultáneamente, por ejemplo, conexión de IP n.^o1 y conexión de IP n.^o 2 tal como se representa. Alternativamente, el UE 101 puede establecer una o más conexiones de PDN en el sistema 3G, por ejemplo, conexión de IP n.^o 3 tal como se representa.

La funcionalidad de asignación y gestión de conexión y portador de EPS/IP puede proporcionarse hacia las aplicaciones y los dispositivos terminales usando una interfaz de programación de aplicación (API) basándose en contextos de protocolo de datos por paquetes (PDP). Un contexto de PDP puede considerarse un registro de datos

de parámetros que caracteriza un portador específico y una conexión a la PDN objetivo. Múltiples aplicaciones que se ejecutan en un UE pueden requerir múltiples conexiones a una o más PDN, de modo que múltiples contextos de PDP pueden tener que definirse. Estos múltiples contextos de PDP pueden agruparse en contextos de PDP principales (también denominados contextos de PDP no secundarios) y contextos de PDP secundarios. Múltiples contextos de PDP principales que proporcionan conexiones a diferentes PDN están asociados cada uno a una dirección de IP única.

Para aplicaciones externas, la funcionalidad de asignación y gestión de conexión y portador de EPS/IP puede proporcionarse a través de un API de comando AT según la norma 3GPP TS 27.007 "AT command set for User Equipment (UE)". Se usan comandos AT para controlar funciones de terminación móvil (MT) y Servicios de red de GSM/UMTS desde un equipo terminal (TE) a través de un adaptador terminal (TA). En el ejemplo de la figura 1, el UE 101 comprende un TE, una TA, y una MT. El TE puede usar comandos AT para controlar que MT realice la funcionalidad de asignación y gestión de conexión y portador. Por ejemplo, el TE puede usar comandos AT para preguntar información de contexto de PDP y para establecer parámetros de contexto de PDP. Según un aspecto novedoso, los contextos de PDP comprenden información de unidad de transmisión máxima (MTU). En redes de comunicaciones, la MTU de un protocolo de comunicación de una capa es el tamaño (en *bytes* u octetos) de la mayor unidad de datos de protocolo que la capa puede pasar hacia delante. Habitualmente, aparecen parámetros de MTU en asociación con una interfaz de comunicaciones. En una red de IP, pueden fragmentarse paquetes de IP si el tamaño de MTU soportado es más pequeño que la longitud de paquete. Por tanto, al introducir información de MTU a los contextos de PDP, el TE puede usar comandos AT para preguntar parámetros de MTU desde la red y evitar de ese modo la fragmentación. El TE también puede usar un comando AT para establecer parámetros de MTU y controlar de ese modo el descubrimiento de MTU.

La figura 2 ilustra un diagrama de bloques simplificado de una arquitectura de un equipo de usuario UE 200 que comprende un equipo terminal (TE 201) y una terminación móvil (MT 203) interconectado por un adaptador terminal (TA 202) según una realización. La norma 3GPP TS 27.007 define una pluralidad de comandos AT para controlar funciones de MT y servicios de dominio de paquete de GPRS basándose en contextos de PDP. Cada comando AT incluye un parámetro de identificación de contexto (CID) como referencia al contexto de PDP específico (y el portador de acceso de radio asociado (RAB)) al cual se aplica el comando AT. El TA, la MT y el TE pueden implementarse en forma de entidades independientes o solidarias según sea necesario. La amplitud de control de los comandos AT definidos permite la gestión de cualquier implementación física que pueda llevar a: TA, MT y TE como tres entidades independientes; TA integrado bajo la cobertura de MT, y TE implementado como una entidad independiente; TA integrado bajo la cubierta de TE, y MT implementada como entidad independiente; y TA y MT integrados bajo la cubierta de TE como una sola entidad.

En el ejemplo de la figura 2, los comandos AT se observan en el vínculo entre el TE 201 y el TA 202. Sin embargo, la mayoría de los comandos AT intercambian información sobre la MT, no sobre el TA. La interfaz entre el TE 201 y el TA 202 opera sobre cables en serie existentes, vínculo de infrarrojo, y todo tipo de vínculos con un comportamiento similar. La interfaz entre el TA 202 y el MT 203 es dependiente de la interferencia dentro de MT 203. En una realización, el TE 201 envía un comando AT al TA 202, que convierte a un control de MT que va a enviarse a la MT 203. Los comandos AT pueden ser un comando de lectura para recuperar el tamaño de MTU a partir de la MT 203, o un comando de establecimiento para establecer opciones de descubrimiento de MTU para la MT 203. En respuesta, la MT 203 envía un estado de MT de vuelta al TA 202, que convierte a una respuesta que va a enviarse al TE 201. La respuesta puede incluir información de establecimiento y tamaño de MTU.

La figura 3 ilustra un diagrama de bloques simplificado de un equipo terminal (TE 300) según realizaciones de la invención actual. El TE 300 comprende un procesador 301, una memoria 302, y pilas 310 de protocolo que incluyen una capa de aplicación (APP), capa de transporte (TCP/UDP), capa de red (IP), capa de vínculo de datos, y capa física (PHY). El TE 300 comprende además módulos 320 de control de sistema que incluyen una interfaz de usuario, un módulo de configuración y control, un gestor de conexión, un gestor de MTU, un módulo de encapsulación, y un módulo de segmentación. El procesador 301 procesa diferentes aplicaciones y ejecuta diferentes módulos de control de sistema para realizar diversas características del TE 300. La memoria 302 almacena datos e instrucciones 303 de programa para controlar las operaciones del TE 300. Los módulos de control de sistema son circuitos que pueden implementarse y configurarse para llevar a cabo tareas funcionales del TE 300.

Para un servicio de datos de IP, el TE 300 establece una o múltiples conexiones de PDN a su PDN objetivo. Tras el establecimiento de conexión de PDN, es necesario encapsular y segmentar datos de aplicación en cada capa, desde una capa más alta hasta una capa más baja (por ejemplo, TCP → IP → Vínculo de datos), y luego transmitirlos en la capa PHY. Por ejemplo, los datos de aplicación, en primer lugar, se encapsulan con una cabecera de TCP/UDP en una capa de transporte (por ejemplo, paquetes de TCP o UDP), y luego se encapsulan con una cabecera de IP y se segmentan basándose en el tamaño de MTU en la capa de red (por ejemplo, paquetes de IP). La capa de TCP también puede segmentar los datos de aplicación basándose en el tamaño de segmentación máximo (MSS) derivado de la MTU. Las funcionalidades anteriores se gestionan por el gestor de conexión, el gestor de MTU, el módulo de encapsulación, y el módulo de segmentación, junto con las pilas 310 de protocolo. Normalmente, el TE 300 también se equipa con circuitos de estructura de telefonía (por ejemplo, un marcador, un gestor de llamadas, etc.) para soportar la funcionalidad de llamada de voz. Además, el TE 300 soporta también los comandos AT tal como se define por la norma 3GPP TS27.007 para controlar funciones de MT y servicios de dominio de paquete de GPRS basándose en contextos de PDP, que incluye información de MTU para cada conexión de PDN identificada por CID.

La figura 4 ilustra un diagrama de bloques simplificado de una terminación móvil (MT 400) según realizaciones de la invención actual. La MT 400 tiene una antena 406, que transmite y recibe señales de radio. Un módulo transceptor 404 de RF, acoplado con la antena, recibe señales de RF desde la antena 406, las convierte en señales de banda base y las envía al procesador 401 por medio de módulo 405 de banda base. El transceptor 404 de RF convierte también señales de banda base recibidas desde el procesador 401 por medio del módulo 405 de banda base, las convierte en señales de RF y las envía a la antena 406. El procesador 401 procesa las señales de banda base recibidas y ejecuta diferentes módulos funcionales para realizar características en la MT 400. La memoria 402 almacena datos e instrucciones de programa 403 para controlar las operaciones de la MT 400.

La MT 400 comprende también un conjunto de pilas 410 de protocolo y circuitos de control que incluyen diversos módulos 420 de sistema para llevar a cabo tareas funcionales de MT 400. Las pilas 410 de protocolo comprenden capa de estrato sin acceso (NAS), capa de control de recursos radioeléctricos (RRC), capa de Control de radioenlace/protocolo de convergencia de datos de paquete (PDCP/RLC), capa de control de acceso al medio (MAC), y capa física (PHY). Los módulos 420 de sistema comprenden un módulo de configuración, un módulo de control, un detector de MTU para descubrir el tamaño de MTU basándose en una opción de descubrimiento de MTU, y un módulo de informe de MTU para informar del tamaño de MTU e información de establecimiento. En el ejemplo de la figura 4, la MT 400 comprende además un adaptador terminal (TA 430) que recibe y transmite comandos AT y convierte los comandos AT que van a procesarse por el procesador 401 para controlar funciones de MT. En un ejemplo, el TA 430 recibe un comando de lectura de AT desde un TE para que la MT recupere el tamaño de MTU desde la red. En otro ejemplo, el TA 430 recibe un comando de establecimiento de TA desde un TE para establecer una opción de descubrimiento de MTU de manera que la MT realiza un descubrimiento de MTU basándose en la opción de descubrimiento de MTU.

La figura 5 ilustra una realización de un comando AT +CGCONTRDP para adquirir una lista de parámetros de contexto de protocolo de datos por paquetes (PDP) que incluye el tamaño de MTU para cada conexión de IP asociada con una identificación de contexto (CID) según una realización. Tal como se ilustra en la figura 5, el comando AT+CGCONTRDP es un comando de lectura o comprobación. La ejecución del comando de lectura hace retornar la información relevante para un contexto de PDP no secundario activo con el identificador de contexto <cid>. Si el parámetro <cid> se omite en el comando AT, entonces se hace retornar la información relevante para todos los contextos de PDP no secundarios activos. La ejecución del comando de comprobación hace retornar una lista de <cid> asociada con contextos de PDP no secundarios activos.

Los valores definidos de la información relevante incluyen: <cid>: un identificador de contexto de PDP no secundario particular; <bearer-id>: identifica al portador de EPS; <apn>: un nombre lógico que se usó para seleccionar la red de datos en paquetes; <local_addr and subnet_mask>: muestra la dirección de IP y máscara de subred de la MT; <gw_addr>: muestra la dirección de pasarela de la MT; <DNS_prim_addr>: muestra la dirección de IP del servidor de DNS principal; <DNS_sec_addr>: muestra la dirección de IP del servidor de DNS secundario; <P_CSCF_prim_addr>: muestra la dirección de IP del servidor de P-CSCF primario; <P_CSCF_sec_addr>: muestra la dirección de IP del servidor de P-CSCF secundario; <IM_CN_Signaling_Flag>: muestra si el contexto de PDN es o no para señales de subsistema de CN IM solamente; <LIPA_indicación>: indica que el contexto de PDP proporciona conectividad usando conexión de PDN LIPA; y <IPv4_MTU>: muestra el tamaño de MTU de IPv4 en octetos.

La figura 6 ilustra un flujo de mensajes entre un TE 601 y una MT 602 para preguntar información de MTU mediante el TE. El TE 601 se denomina también procesador de aplicación (AP), mientras que la MT 602 se denomina también modulador/desmodulador (módem). En la etapa 611, el AP establece una conexión de PDN con la red. Esto puede ocurrir cuando un UE se activa en primer lugar y se une a la red. La conexión de PDN se asocia con un identificador de contexto de PDP (CID). En la etapa 612, el AP envía un comando AT +CGCONTRDP para adquirir una lista de parámetros de contexto de PDP que incluye el tamaño de MTU para la conexión de PDN asociada con el CID. En la etapa 613, el módem detecta el tamaño de MTU de la conexión de PDN. El módem puede tener el tamaño de MTU por defecto (por ejemplo, 1500 bytes). Sin embargo, el módem necesita normalmente recuperar o descubrir el tamaño de MTU para la conexión de PDN. En la etapa 614, el módem envía señales a la red para el descubrimiento del tamaño de MTU. En la etapa 615, el módem recibe una respuesta del tamaño de MTU desde la red. En la etapa 616, el módem envía una respuesta de vuelta al AP en respuesta al comando AT. La respuesta comprende los parámetros de contexto de PDP para la conexión de PDN que incluye el tamaño de MTU recién recuperado o descubierto. Obsérvese que la etapa 612 puede producirse después de las etapas 613-615. Por ejemplo, después del establecimiento de la conexión de PDN. En la etapa 611, el módem preguntará el tamaño de MTU automáticamente (según el establecimiento de informe de MTU por AT+CGDCONT), y el AP preguntará por el tamaño de MTU después. En la etapa 617, el AP procesa datos de aplicación basándose en el tamaño de MTU. Por ejemplo, los datos de aplicación, en primer lugar, se encapsulan con una cabecera de TCP/UDP en una capa de transporte (por ejemplo, paquetes de TCP o UDP), y luego se encapsulan con una cabecera de IP y se segmentan basándose en el tamaño de MTU en la capa de red (por ejemplo, paquetes de IP). La capa de TCP también puede segmentar los datos de aplicación basándose en el tamaño de segmentación máximo (MSS) derivado de la MTU. Finalmente, en la etapa 618, se intercambian paquetes de IP de la aplicación de datos entre el AP y la red en la conexión de PDN.

La figura 7 ilustra un mecanismo para presentar información de MTU mediante una MT usando un código de petición no solicitado (URC) tras detectar un cambio de tamaño de MTU. Para una comunicación normal entre el TE y la MT, el TE emitirá comandos AT y la MT responderá a los comandos AT. El URC es una excepción. El URC indica la

ocurrencia de un evento no directamente asociado con la emisión de ningún comando AT desde el TE. Bajo el URC, la MT informará activamente de eventos predefinidos sin ningún comando AT desde el TE. Tal como se ilustra en la figura 7, en la etapa 711, una MT detecta si el tamaño de MTU ha cambiado durante una conexión de PDN. En la etapa 712, la MT comprueba si el informe de MTU está habilitado o deshabilitado. En la etapa 713, si el informe de MTU está habilitado, entonces la MT envía un URC con el tamaño de MTU recién actualizado al TE. Obsérvese que la etapa 712 es opcional y puede omitirse.

La figura 8 ilustra un flujo de mensajes entre un TE 801 y una MT 802 para presentar información de MTU mediante la MT. El TE 801 se denomina también procesador de aplicación (AP), mientras que la MT 802 se denomina también Modulador/Desmodulador (módem). En la etapa 811, el AP envía una opción de informe de MTU de habilitar o deshabilitar el comando AT (por ejemplo, por medio de comando de establecimiento AT+CGDCONT). En la etapa 812, el módem envía señales a la red para el descubrimiento del tamaño de MTU durante una conexión de PDN. En la etapa 813, el módem recibe una respuesta del tamaño de MTU desde la red. Por ejemplo, el módem puede enviar periódicamente Señales de NAS a una entidad de gestión de movilidad (MME) para el tamaño de MTU recién actualizado. En la etapa 814, el módem detecta si el tamaño de MTU ha cambiado desde un valor previo de la misma conexión de PDN. Por ejemplo, el módem almacena todos los tamaños de MTU para cada conexión de PDN en su memoria. En la etapa 815, el módem comprueba si el informe de MTU está habilitado o deshabilitado. En la etapa 816, si el tamaño de MTU ha cambiado y si el informe de MTU está habilitado, entonces el módem envía un URS con el tamaño de MTU recién actualizado al AP. Obsérvese que el módem informa del nuevo tamaño de MTU usando un URC sin recibir ningún comando AT específico del AP.

La figura 9 ilustra una realización de un comando AT +CGDCONT para establecer/leer/comprobar una lista de parámetros de contexto de protocolo de datos por paquetes (PDP) que incluye una opción de descubrimiento de MTU según una realización. Tal como se ilustra en la figura 9, el comando AT+CGDCONT es un comando de establecimiento o lectura o comprobación. El comando de establecimiento especifica valores de parámetros de contexto de PDP para un contexto de PDP identificado por el parámetro de identificador de contexto local <cid>, y permite también el TE para especificar si se solicita transmisión protegida de seguridad de información de ESM, porque el PCO puede incluir información que requiere cifrado. Puede haber otros motivos para que el UE use la transmisión protegida de seguridad de información de ESM, por ejemplo, si el UE necesita transferir un APN. El número de contextos de PDP que puede estar en un estado definido al mismo tiempo se da por el intervalo retornado mediante el comando de comprobación. La ejecución del comando de lectura hace retornar los establecimientos actuales para cada contexto definido. La ejecución del comando de comprobación hace retornar valores soportados como valores compuestos. Si la MT soporta varios tipos de PDP, <PDP_type>, los intervalos de valor de parámetro para cada <PDP_type> se hacen retornar en una línea separada.

Los valores definidos de la información relevante incluyen:<cid>: especifica una definición de contexto de PDP particular; <PDP_type>: especifica el tipo de protocolo de datos por paquetes; <APN>: un nombre lógico que se usa para seleccionar la red de datos en paquetes; <PDP_addr>: identifica la MT en el espacio de dirección aplicable al PDP; <d_comp>: controla la compresión de datos de PDP; <h_comp>: controla la compresión de cabecera de PDP; <IPv4AddrAlloc>: controla cómo solicita la MT/TA conseguir la información de dirección de IPv4; <request_type>: indica el tipo de solicitud de activación de contexto de PDP para el contexto de PDP; <PCSCF_discovery>: influencia cómo la MT/TA solicita conseguir la dirección de P-CSCF; <IM_CN_Signaling_Flag_Ind>: indica a la red si el contexto de PDP es o no para señalización relacionada con subsistema de CN IM solamente; <NSLPI>: indica la prioridad de señales de NAS solicitada para este contexto de PDP; <securePCO>: especifica si se solicita transmisión protegida de seguridad de PCO o no; <IPv4_MTU_discovery>: influencia cómo la MT/TA solicita conseguir el tamaño de MTU de IPv4. Si la opción de descubrimiento de MTU se establece a 0, la preferencia de Tamaño de descubrimiento de MTU de IPv4 no se ve influenciada por +CGDCONT. Si la opción de descubrimiento de MTU se establece a 1, la preferencia de Tamaño de descubrimiento de MTU de IPv4 es a través de la señalización de NAS.

La figura 10 ilustra un flujo de mensajes entre un TE 1001 y una MT 1002 para establecer una opción de descubrimiento de MTU mediante el TE. El TE 1001 se denomina también procesador de aplicación (AP), mientras que la MT 1002 se denomina también Modulador/Desmodulador (módem). En la etapa 1011, el AP envía un comando AT +CGDCONT para establecer una lista de parámetros de contexto de protocolo de datos por paquetes (PDP) que incluye una opción de descubrimiento de MTU. En la etapa 1012, el módem intenta detectar el tamaño de MTU basándose en la opción de descubrimiento de MTU establecida por el AP. Si la opción de descubrimiento de MTU se establece a 0, entonces la preferencia de Tamaño de descubrimiento de MTU de IPv4 no se ve influenciada por un comando +CGDCONT. Por ejemplo, en la etapa 1013 (opción n.º 1), el mecanismo de descubrimiento de MTU por defecto es a través de mecanismo de descubrimiento de MTU de trayectoria. El descubrimiento de MTU de trayectoria funciona estableciendo la opción de DF (no fragmentar) en las cabeceras de IP de paquetes salientes. Cualquier dispositivo a lo largo de la trayectoria cuya MTU sea más pequeña que el paquete soltará tales paquetes y enviará de vuelta un mensaje de "destino no alcanzable" de ICMP que contiene su MTU. Esta información permite que el anfitrión de la fuente reduzca su MTU de trayectoria asumida apropiadamente. El proceso se repite hasta que la MTU se vuelve lo suficientemente pequeña para atravesar toda la trayectoria sin fragmentación.

Por otro lado, si la opción de descubrimiento de MTU se establece a 1, entonces la preferencia de tamaño de descubrimiento de MTU de IPv4 es a través de la señalización de NAS. Normalmente, el módem intentará descubrir el tamaño de MTU en el siguiente mensaje de NAS apropiado (por ejemplo, incorporado en un elemento de información

(IE) de opciones de configuración de protocolo (PCO)). Por ejemplo, en la etapa 1014 (opción n.º 2), el módem envía una petición de conectividad de PDN a una entidad de gestión de movilidad (MME) de la red. En la etapa 1015, el módem recibe el tamaño de MTU desde la red por medio de un mensaje de aceptación de contexto de PDP (o portador de EPS) activado o solicitud de contexto de PDP (o portador de EPS) modificado. En la etapa 1016, el AP envía un segundo comando de lectura de AT +CGCONTRDP para preguntar el tamaño de MTU. En la etapa 1017, el módem envía el tamaño de MTU al AP.

La figura 11 ilustra un flujo de mensajes entre un TE 1101 y una MT 1102 para leer/comprobar una opción de descubrimiento de MTU mediante el TE. TE 1101 se denomina también procesador de aplicación (AP), mientras que la MT 1102 se denomina también Modulador/Desmodulador (módem). En la etapa 1111, el AP envía un comando de lectura de AT +CGDCONT para leer una lista de parámetros de contexto de protocolo de datos por paquetes (PDP) que incluye una opción de descubrimiento de MTU. En la etapa 1112, el módem envía la lista de parámetros de contexto de protocolo de datos por paquetes (PDP) que incluye una opción de descubrimiento de MTU de vuelta al AP. En la etapa 1113, el AP envía un comando de comprobación de AT +CGDCONT para comprobar parámetros de contexto de protocolo de datos por paquetes (PDP) soportados que incluyen una opción de descubrimiento de MTU. En la etapa 1114, el módem envía el intervalo de parámetros de contexto de protocolo de datos por paquetes (PDP) soportados que incluye el intervalo de opciones de descubrimiento de MTU soportadas de vuelta al AP.

La figura 12 es un diagrama de flujo de un método para controlar un descubrimiento e informe de MTU desde una perspectiva de TE según una realización. En la etapa 1201, un equipo terminal (TE) establece una conexión de red de datos en paquetes (PDN) en una red de comunicación móvil. En la etapa 1202, el TE transmite un comando AT relacionado con información de unidad de transmisión máxima (MTU) de la conexión de PDN. En la etapa 1203, el TE recibe un tamaño de MTU desde una terminación móvil (MT). En la etapa 1204, el TE procesa datos de aplicación asociados con la conexión de PDN y genera paquetes de IP basándose en el tamaño de MTU recibido desde la MT. Obsérvese que el orden de las etapas 1201 y 1202 puede intercambiarse. Por ejemplo, Comando de establecimiento AT+CGDCONT puede usarse para configurar el perfil de contexto de PDP, el TE puede configurar el perfil de contexto de PDP en primer lugar y luego establecer la conexión de PDN. El establecimiento de opción de pregunta e informe de MTU puede establecerse antes de establecerse el contexto de PDP o después de establecerse el contexto de PDP.

La figura 13 es un diagrama de flujo de un método para controlar un descubrimiento e informe de MTU desde una perspectiva de MT según una realización. En la etapa 1301, una terminación móvil (MT) recibe un comando AT desde un equipo terminal (TE) en una red de comunicación móvil. el comando AT se refiere a información de unidad de transmisión máxima (MTU) de una conexión de red de datos en paquetes (PDN). En la etapa 1302, la MT descubre un tamaño de MTU de la conexión de PDN basándose en una opción de descubrimiento de MTU. En la etapa 1303, la MT transmite el tamaño de MTU desde la MT hasta el TE. Obsérvese que si el comando AT es un comando de lectura (+CGCONTRDP), entonces el orden de las etapas 1301 y 1302 puede intercambiarse. Si el comando AT es un comando de establecimiento (+CGDCONT), entonces la MT transmite el tamaño de MTU en respuesta a un segundo comando de lectura de AT (+CGCONTRDP).

La figura 14 es un diagrama de flujo de un método de presentar información de MTU mediante una MT usando un código de petición no solicitado (URC) tras detectar cambio de tamaño de MTU. En la etapa 1401, una terminación móvil (MT) descubre un tamaño de unidad de transmisión máxima (MTU) de conexión de red de datos en paquetes (PDN) en una red de comunicación móvil. En la etapa 1402, la MT determina si el tamaño de MTU ha cambiado. En la etapa 1403, la MT determina si se posibilita un informe de MTU mediante un equipo terminal (TE). En la etapa 1404, la MT transmite un tamaño de MTU actualizado al TE por medio de un código de resultado no solicitado (URC) si el tamaño de MTU ha cambiado y si se habilita un informe de MTU mediante el TE.

La figura 15 ilustra un equipo de usuario con descubrimiento e informe de MTU usando comandos AT entre un TE y una MT según una realización. El UE 1501 comprende un equipo terminal, un adaptador terminal, y una terminación móvil. El TE y la MT se comunican entre sí por medio de comandos AT a través del TA. En la etapa 1511, el UE 1501 establece una conexión de PDN con su Red de PDN objetivo, que se define por un primer CID n.º 1. En la etapa 1512, el TE envía un comando de establecimiento de TA (+CGDCONT) para establecer una lista de parámetros de contexto de PDP que incluye una opción de descubrimiento de MTU preferida. Por ejemplo, la opción de descubrimiento de MTU se establece a 1, indicando que la señalización de NAS es la opción de descubrimiento de MTU preferida. En la etapa 1513, la MT detecta el tamaño de MTU basándose en la opción de descubrimiento de MTU, por ejemplo, a través de la señalización de NAS. En la etapa 1514, la MT envía un mensaje de NAS para un tamaño de MTU de CID n.º 1. En la etapa 1515, la MT recibe una respuesta con un tamaño de MTU incorporado en un IE de PCO desde la red. En la etapa 1516, la MT transmite el tamaño de MTU al TE. En la etapa 1517, el procesador de aplicación en el TE procesa datos de aplicación para un servicio de datos posterior. En un ejemplo, los datos de aplicación, en primer lugar, se encapsulan con una cabecera de TCP/UDP en una capa de transporte (por ejemplo, Paquetes de TCP o UDP), y luego se encapsulan con una cabecera de IP y se segmentan basándose en el tamaño de MTU recibido en la capa de red (por ejemplo, paquetes de IP). Finalmente, en la etapa 1518, se intercambian paquetes de IP entre el TE y la red para la conexión de PDN con CID n.º 1. Obsérvese que el comando de establecimiento AT+CGDCONT en la etapa 1512 puede usarse para configurar el perfil de contexto de PDP. Como resultado, el TE puede configurar el perfil de contexto de PDP en primer lugar en la etapa 1512 y luego establecer la conexión de PDN En la etapa 1511. El establecimiento de la opción de pregunta e informe de MTU puede establecerse antes de establecerse el contexto de PDP, o después de establecerse el contexto de PDP.

5 El UE 1501 puede establecer múltiples conexiones de PDN simultáneamente, cada una asociada con un CID diferente. Por ejemplo, diferentes conexiones de PDN pueden corresponder a diferentes aplicaciones de usuario para diferentes propósitos. Los ejemplos incluyen conexión de PDN para acceso de Internet, PDN par VoLTE. Diferentes conexiones de PDN pueden servirse por un P-GW diferente. Por ejemplo, el P-GW de conexión de PDN de Internet se ubica en el dominio de Internet, mientras que la conexión de PDN de P-GW de VoLTE se ubica en la red central de IMS interna.

10 En la etapa 1521, el UE 1501 establece una conexión de PDN con su red de PDN objetivo, que se define por un segundo CID n.º 2. En la etapa 1522, el TE envía un comando de lectura de AT (+CGCONTRDP) para recuperar una lista de parámetros de contexto de PDP que incluye un tamaño de MTU. En la etapa 1523, la MT detecta el tamaño de MTU basándose en la opción de descubrimiento de MTU establecida previamente, por ejemplo, a través de la señalización de NAS. En la etapa 1524, la MT envía un mensaje de NAS para el tamaño de MTU de CID n.º 2. En la etapa 1525, la MT recibe una respuesta con un tamaño de MTU incorporado en un IE de PCO desde la red. En la etapa 1526, la MT transmite el tamaño de MTU al TE. En la etapa 1527, el procesador de aplicación en el TE procesa datos de aplicación para un servicio de datos posterior. En un ejemplo, los datos de aplicación, en primer lugar, se encapsulan con una cabecera de TCP/UDP en una capa de transporte (por ejemplo, paquetes de TCP o UDP), y luego se encapsulan con una cabecera de IP y se segmentan basándose en el tamaño de MTU recibido en la capa de red (por ejemplo, paquetes de IP). En la etapa 1528, se intercambian paquetes de IP entre el TE y la red para la conexión de PDN con CID n.º 2. Obsérvese que la etapa 1522 puede producirse después de las etapas 1523-1525. Por ejemplo, después del establecimiento de conexión de PDN en la etapa 1521, el módem preguntará el tamaño de MTU automáticamente (según el establecimiento de informe de MTU mediante AT+CGDCONT), y la pregunta de AP para el tamaño de MTU después.

20 La figura 16 es un diagrama de flujo de un método para controlar un descubrimiento e informe de MTU desde una perspectiva de UE según una realización. En la etapa 1601, un UE establece una conexión de red de datos en paquetes (PDN) en una red de comunicación móvil. En la etapa 1602, el UE transmite un comando AT desde un AP hasta un módem. el comando AT se refiere a información de unidad de transmisión máxima (MTU) de la conexión de PDN. En la etapa 1603, el UE descubre un tamaño de MTU de la conexión de PDN por el módem basándose en una opción de descubrimiento de MTU. En la etapa 1604, el UE procesa datos de aplicación asociados con la conexión de PDN y genera paquetes de IP basándose en el tamaño de MTU recibido desde la red.

REIVINDICACIONES

1. Método que comprende:
- establecer (611, 1201) una conexión de red de datos en paquetes, PDN, mediante un equipo terminal, TE (300), en una red de comunicación móvil;
- 5 transmitir (612, 1202) un comando ATención, AT, mediante el TE (300), en el que el comando AT se refiere a información de unidad de transmisión máxima, MTU, de la conexión de PDN;
- recibir (616, 1203) mediante el equipo terminal, un tamaño de MTU desde una terminación móvil, MT (400); y
- generar (617, 1204) mediante el equipo terminal, paquetes de IP a partir de datos de aplicación; y
- establecer, mediante el equipo terminal, los paquetes de IP para transmisión (618) en la conexión de PDN,
- 10 caracterizado porque
- el comando AT es un comando de lectura para recuperar una lista de parámetros de contexto de protocolo de datos por paquetes, PDP, comprendiendo la lista de parámetros de contexto de PDP una identificación de contexto, CID, y el tamaño de MTU;
- y porque
- 15 la generación (617, 1204) de paquetes de IP comprende generar paquetes de IP que tienen un tamaño basándose en el tamaño de MTU en la lista recuperada de parámetros de contexto de PDP.
2. Método según la reivindicación 1, en el que la lista de parámetros de contexto de PDP comprende además ID de portador de EPS, un nombre de punto de acceso, APN, y una dirección de IP local.
3. Método según la reivindicación 1 o 2, que comprende, además:
- 20 encapsular, mediante el equipo terminal, los datos de aplicación en una capa de transporte y
- segmentar los datos encapsulados, mediante el equipo terminal, en una capa de IP basándose en el tamaño de MTU;
- o
- segmentar mediante el equipo terminal los datos de aplicación en una capa de transporte basándose en un tamaño de segmentación máximo, MSS, derivado del tamaño de MTU.
- 25 4. Método según la reivindicación 1 o 2, en el que el comando AT es un comando de establecimiento para establecer una opción de descubrimiento de MTU, y
- el método comprende además recibir, mediante el equipo terminal, el tamaño de MTU en respuesta a un segundo comando de lectura de AT enviado por el TE (300).
5. Equipo terminal, TE (300), que comprende:
- 30 un gestor de conexión adaptado para establecer (1201) una conexión de red de datos en paquetes, PDN, en una red de comunicación móvil;
- un transmisor adaptado para transmitir (1202) un comando ATención, AT, mediante el TE (300), en el que el comando AT se refiere a información de unidad de transmisión máxima, MTU, de la conexión de PDN;
- un receptor adaptado para recibir (1203) un tamaño de MTU desde una terminación móvil, MT (400), en respuesta al
- 35 comando AT; y
- un procesador (401) adaptado para generar (617, 1204) paquetes de IP a partir de datos de aplicación; y establecer los paquetes de IP para transmisión (618) en la conexión de PDN,
- caracterizado porque
- 40 el comando AT es un comando de lectura para recuperar una lista de parámetros de contexto de protocolo de datos por paquetes, PDP, en el que la lista de parámetros de contexto de PDP comprende una identificación de contexto, CID, y el tamaño de MTU; y porque
- el procesador (401) está adaptado además para generar los paquetes de IP que tiene un tamaño basándose en el tamaño de MTU en la lista recuperada de parámetros de contexto de PDP.
- 45 6. TE (300) según la reivindicación 5, en el que la lista de parámetros de contexto de PDP comprende además una ID de portador de EPS, un nombre de punto de acceso, APN, y una dirección de IP local.

7. TE (300) según la reivindicación 5 o 6, en el que el TE (300) está adaptado para encapsular los datos de aplicación en una capa de transporte y para segmentar los datos encapsulados en una capa de IP basándose en el tamaño de MTU; o

5 en el que el TE (300) está adaptado para segmentar los datos de aplicación en una capa de transporte basándose en un tamaño de segmentación máximo, MSS, derivado del tamaño de MTU.

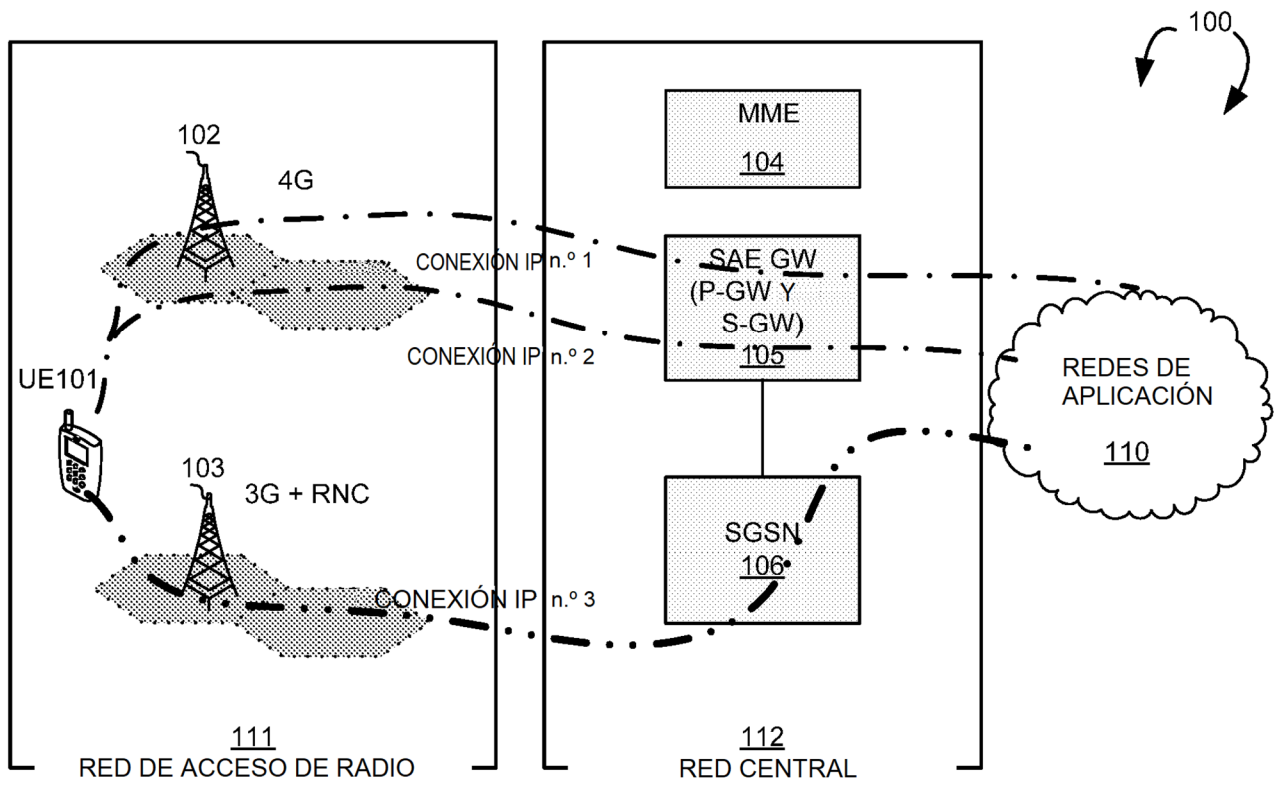


FIG. 1

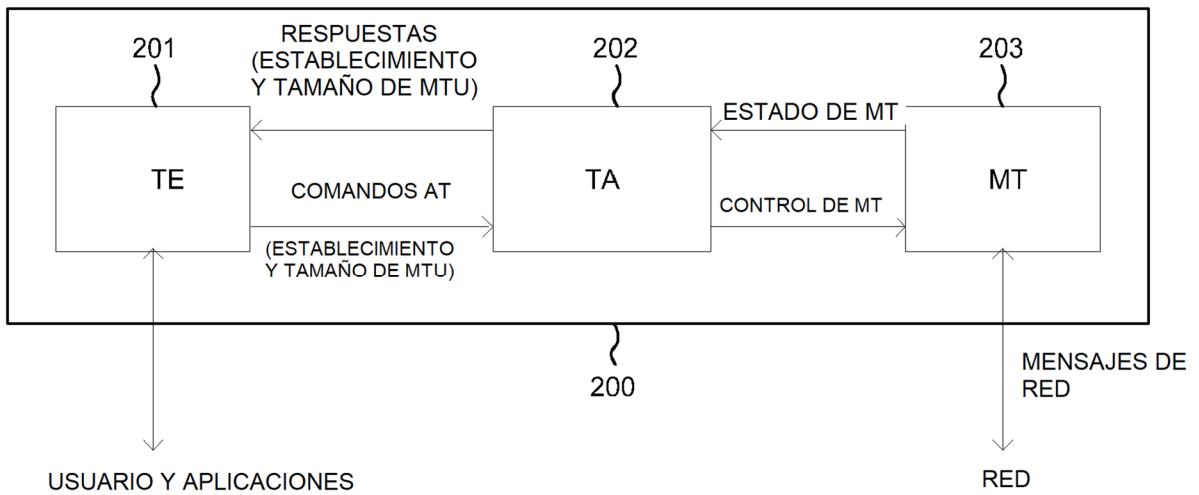


FIG. 2

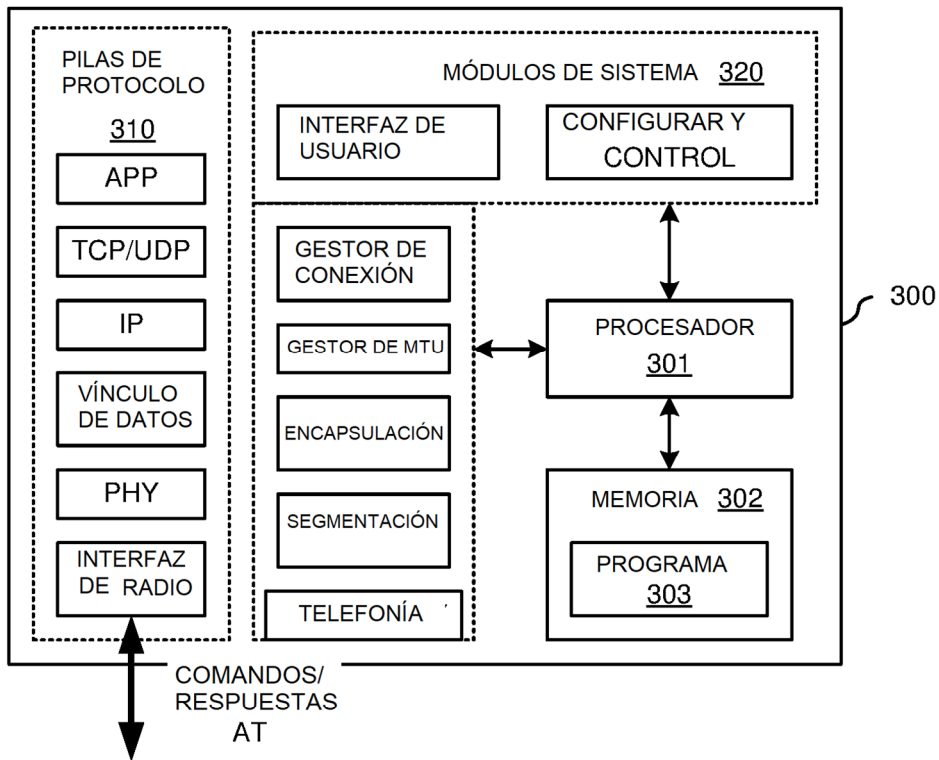


FIG. 3

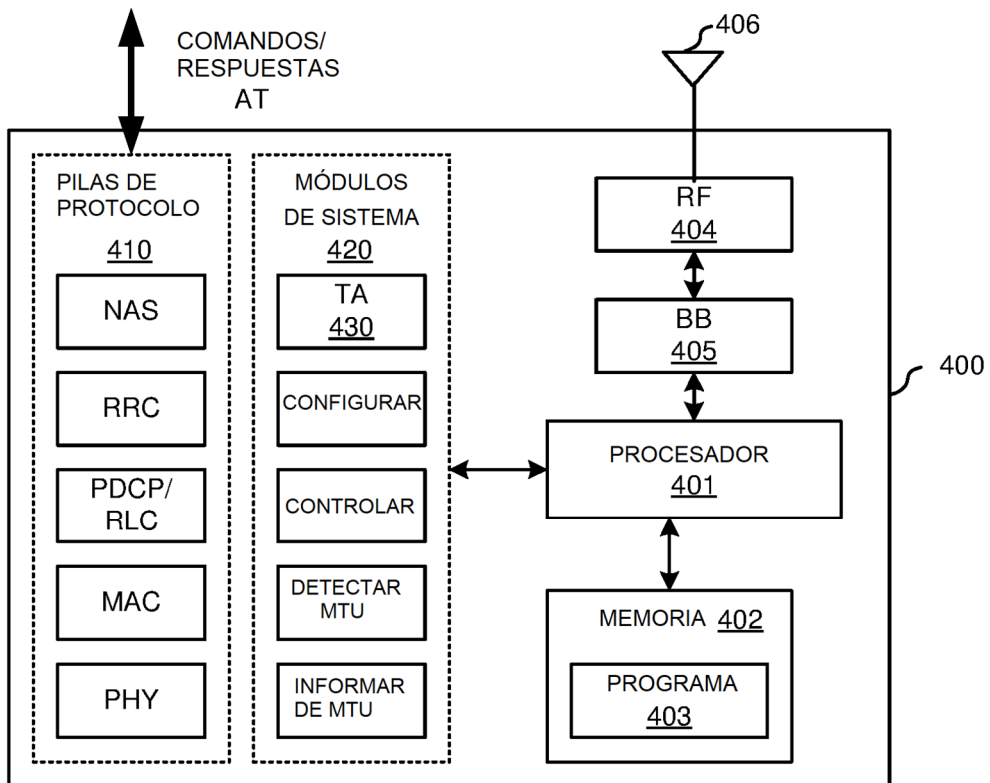


FIG. 4

COMANDO	RESPUESTA (S) POSIBLE (S)
+CGCONTRDP[=<cid>] (LECTURA)	[+CGCONTRDP: <cid>,<bearer_id>,<apn>,<local_addr and subnet_mask> [,<gw_addr>,<DNS_prim_addr>,<DNS_sec_addr>,<P-CSCF_prim_addr> [,<P-CSCF_sec_addr>,<IM_CN_Signalling_Flag>,<LIPA_indication> [,<IPv4_MTU>]]]]]]]]]] [<CR><LF>+CGCONTRDP: <cid>,<bearer_id>,<apn>,<local_addr and subnet_mask> [,<gw_addr>,<DNS_prim_addr>,<DNS_sec_addr>,<P-CSCF_prim_addr> [,<P-CSCF_sec_addr>,<IM_CN_Signalling_Flag>,<LIPA_indication> [,<IPv4_MTU>]]]]]]]]]] [...]]
+CGCONTRDP=? (COMPROBACIÓN)	CGCONTRDP: (lista de <cid> asociados con contextos activos)

FIG. 5

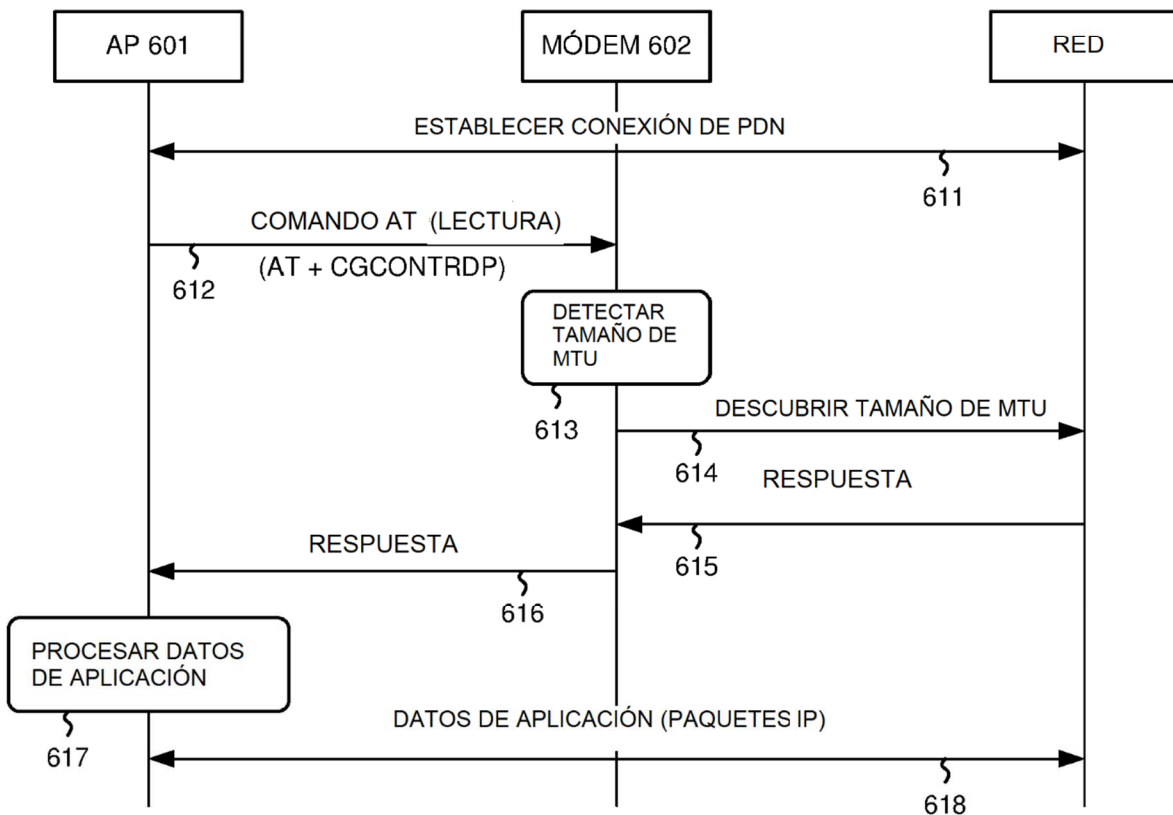


FIG. 6

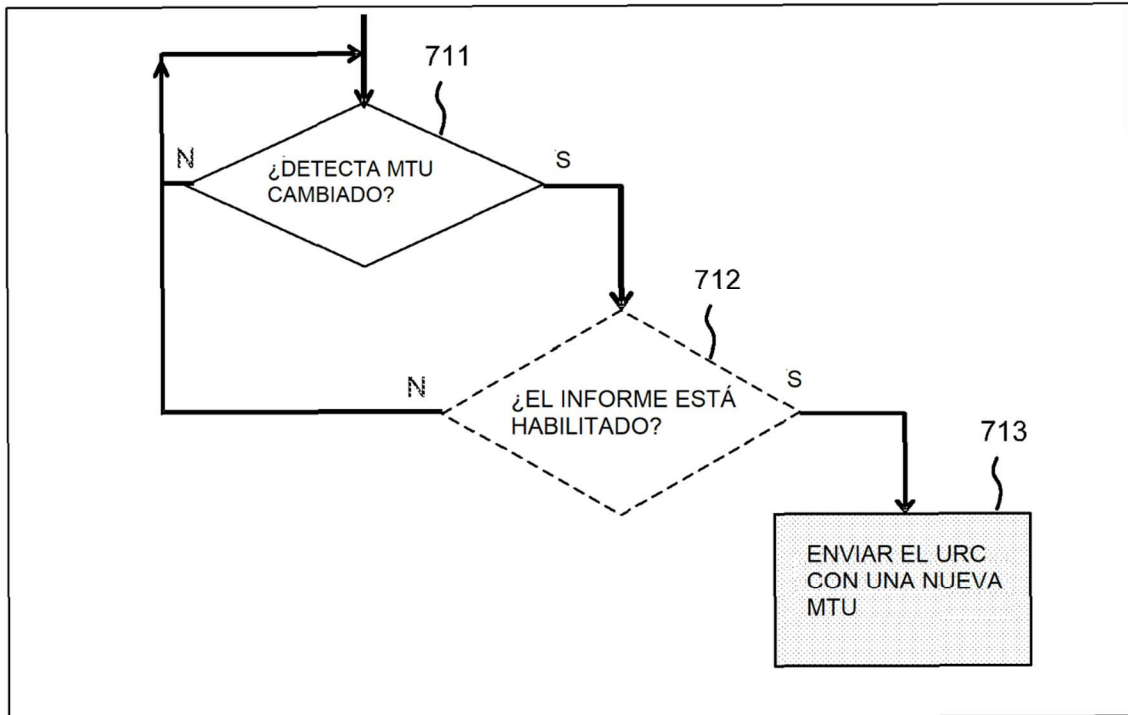


FIG. 7

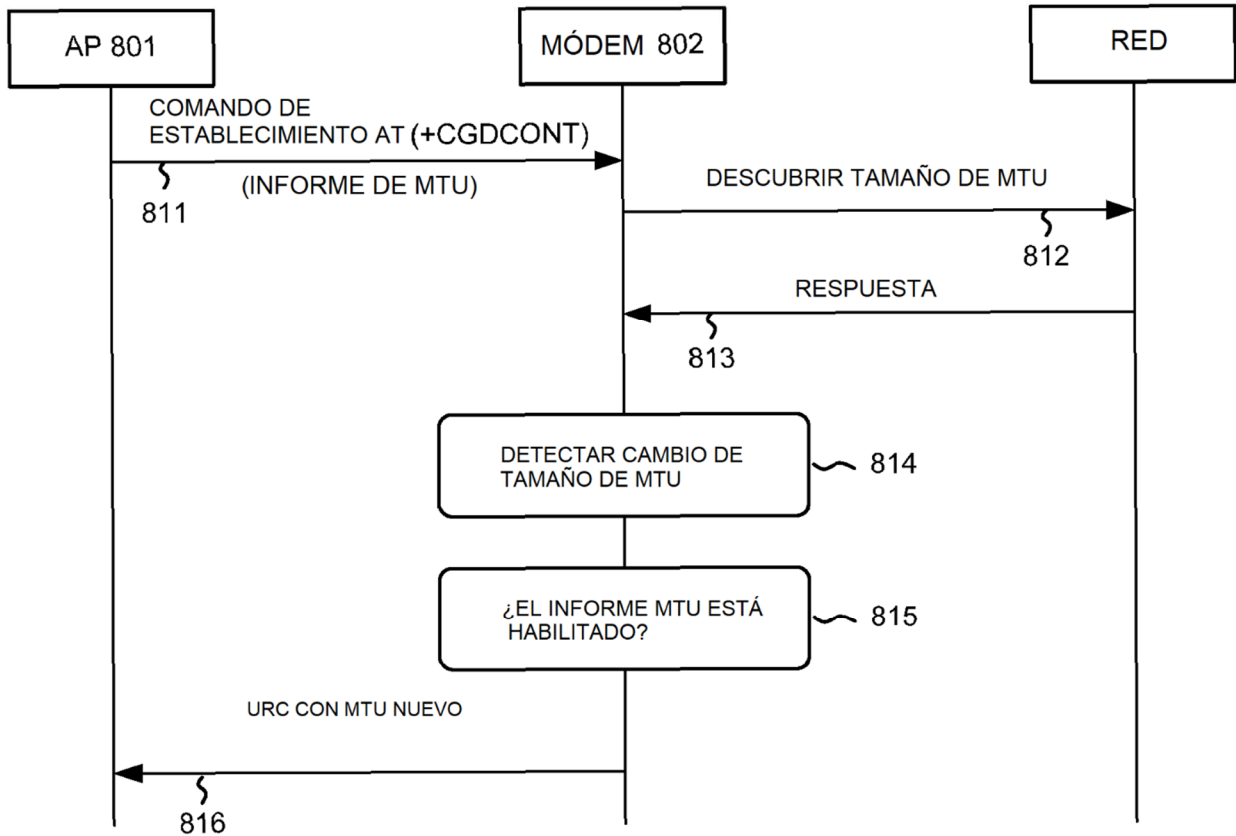


FIG. 8

COMANDO	RESPUESTA (S) POSIBLE (S)
<p>+CGDCONT=[<cid>[,<PDP_t type>[,<APN>[,<PDP_addr>[,<d_comp>[,<h_comp>[,<IP v4AddrAlloc>[,<request_ty pe>[,<P- CSCF_discovery>[,<IM_CN_ Signalling_Flag_Ind>[,<NSL PI>[,<securePCO>[,<IPv4_ MTU_req>]]]]]]]]]]]]]]]]]] (ESTABLECIMIENTO)</p>	
<p>+CGDCONT? (LECTURA)</p>	<p>[+CGDCONT: <cid>,<PDP_type>,<APN>,<PDP_addr>,<d_comp>,<h_c omp>[,<IPv4AddrAlloc>[,<request_type>[,<P- CSCF_discovery>[,<IM_CN_Signalling_Flag_Ind>[,<NSLPI>[,<secureP CO>[,<IPv4_MTU_req>]]]]]]]]]] [<CR><LF>+CGDCONT: <cid>,<PDP_type>,<APN>,<PDP_addr>,<d_co mp>,<h_comp>[,<IPv4AddrAlloc>[,<request_type>[,<P- CSCF_discovery>[,<IM_CN_Signalling_Flag_Ind> [,<NSLPI>[,<securePCO>[,<IPv4_MTU_req>]]]]]]]] [...]]</p>
<p>+CGDCONT=? (COMPROBACIÓN)</p>	<p>+CGDCONT: (range of supported <cid>s),<PDP_type>,,,(list of supported <d_comp>s),(list of supported <h_comp>s),(list of supported <IPv4AddrAlloc>s),(list of supported <request_type>s),(list of supported <P-CSCF_discovery>s),(list of supported <IM_CN_Signalling_Flag_Ind>s) ,(list of supported <NSLPI>s),(range of supported <securePCO>s),(list of supported <IPv4_MTU_req>s) [<CR><LF>+CGDCONT: (range of supported <cid>s),<PDP_type>,,,(list of supported <d_comp>s),(list of supported <h_comp>s),(list of supported <IPv4AddrAlloc>s),(list of supported <request_type>s),(list of supported <P- CSCF_discovery>s),(list of supported <IM_CN_Signalling_Flag_Ind>s) ,(list of supported <NSLPI>s),(range of supported <securePCO>s),(list of supported <IPv4_MTU_req>s) [...]]</p>

FIG. 9

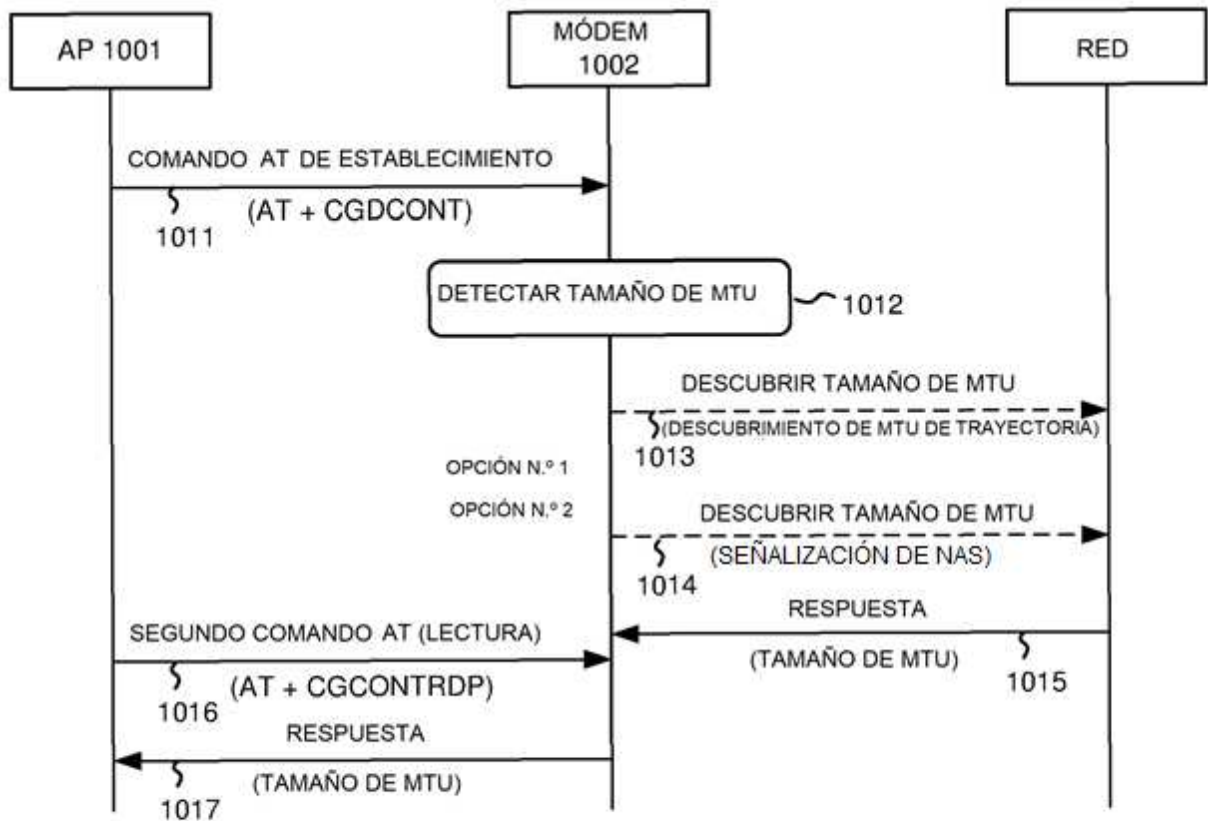


FIG. 10

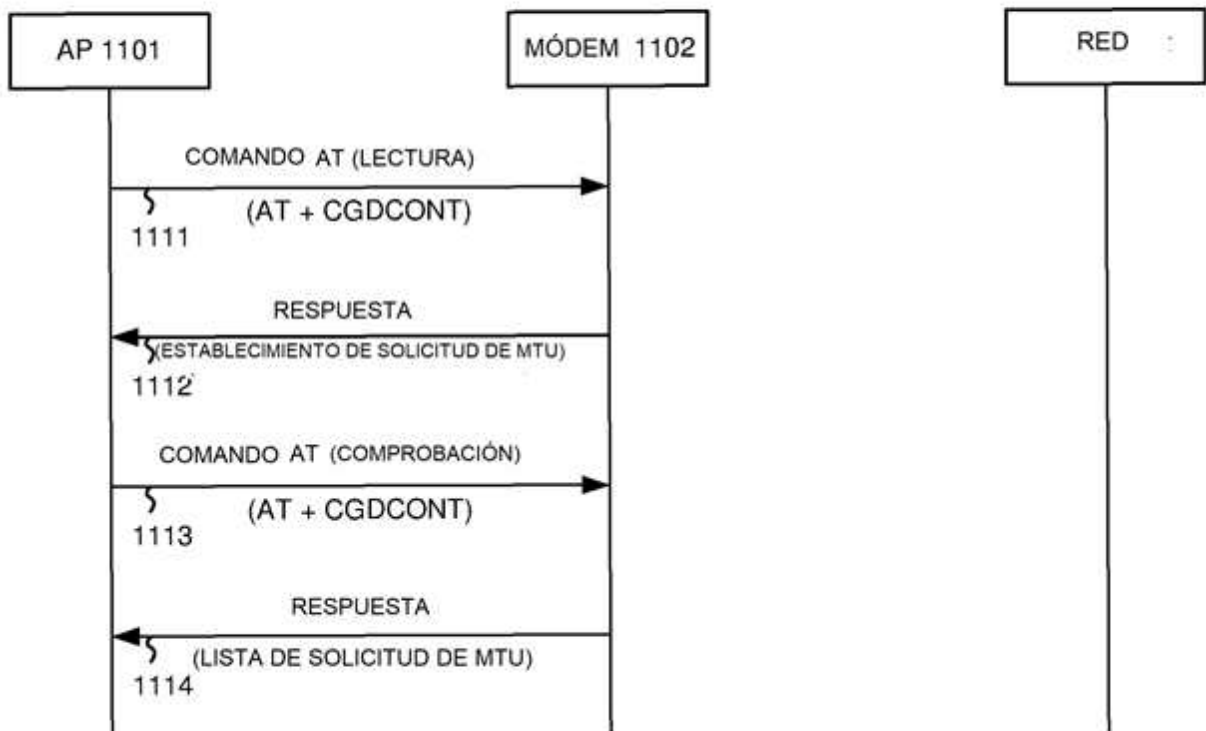


FIG. 11

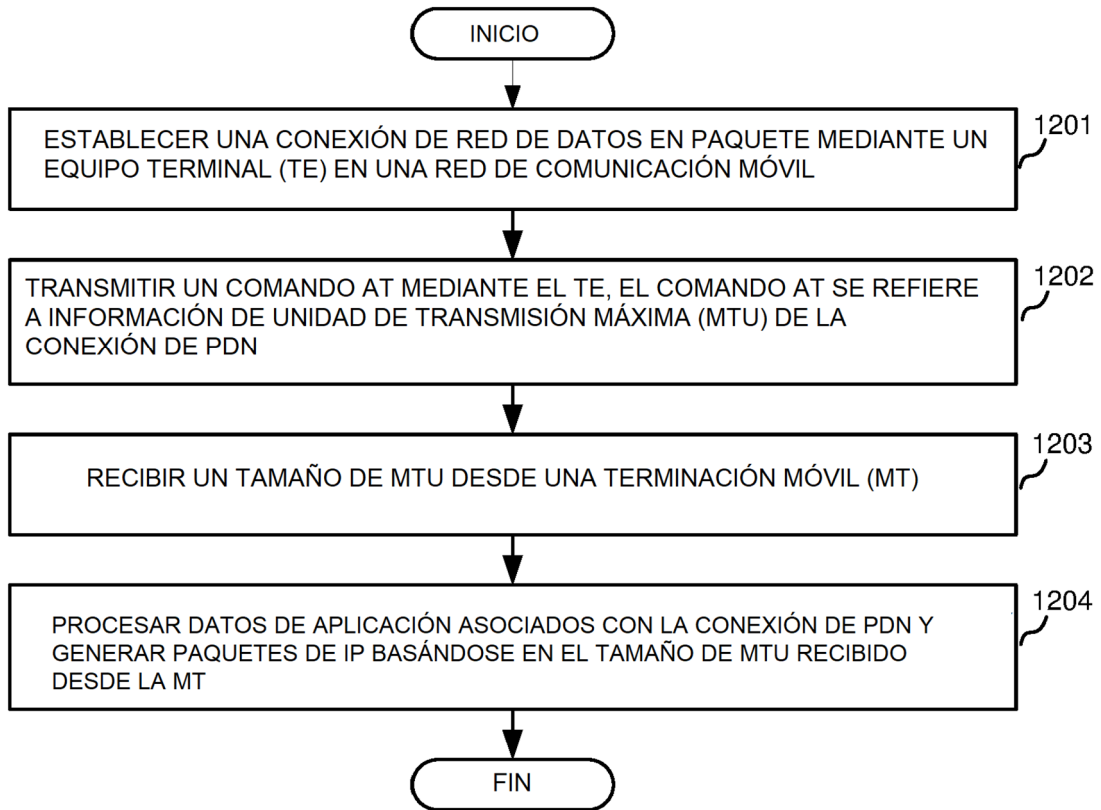


FIG. 12

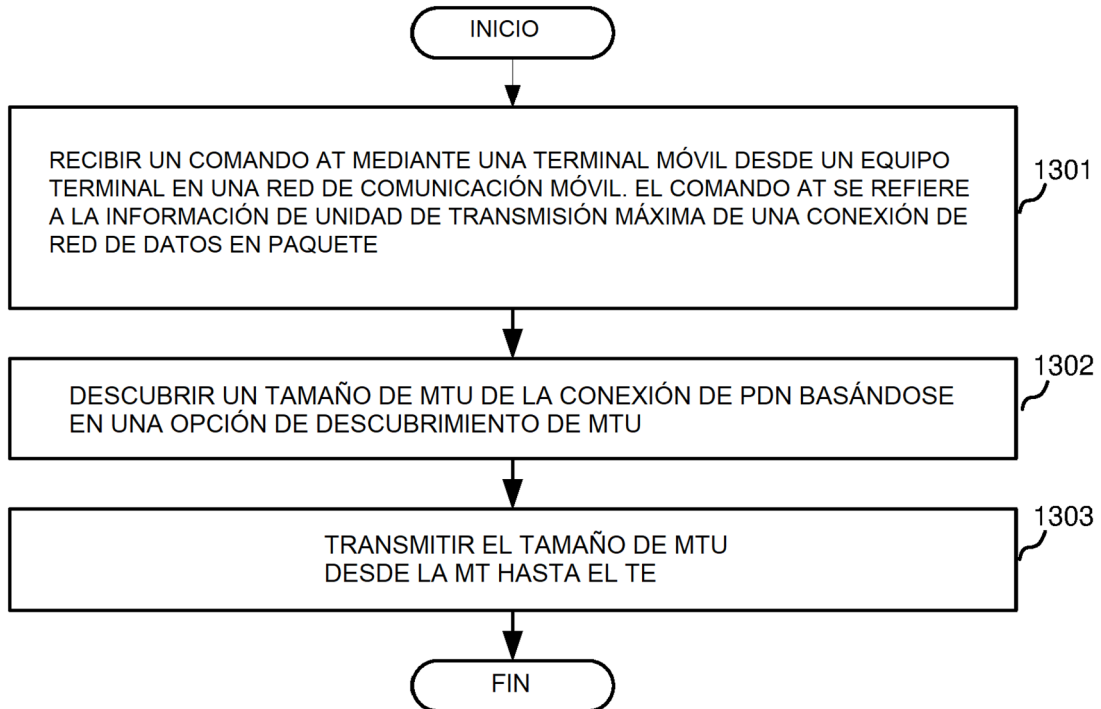


FIG. 13

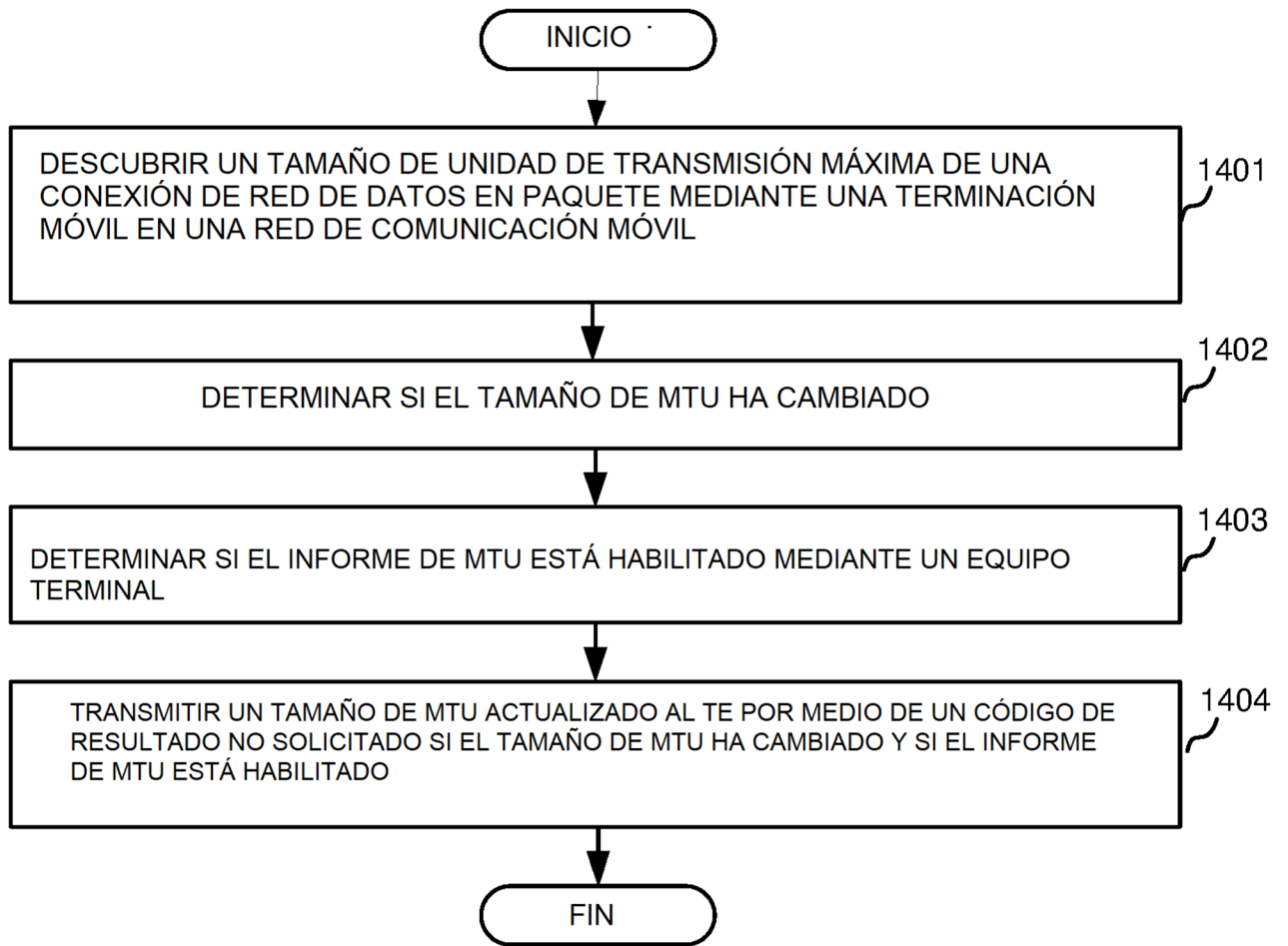


FIG. 14

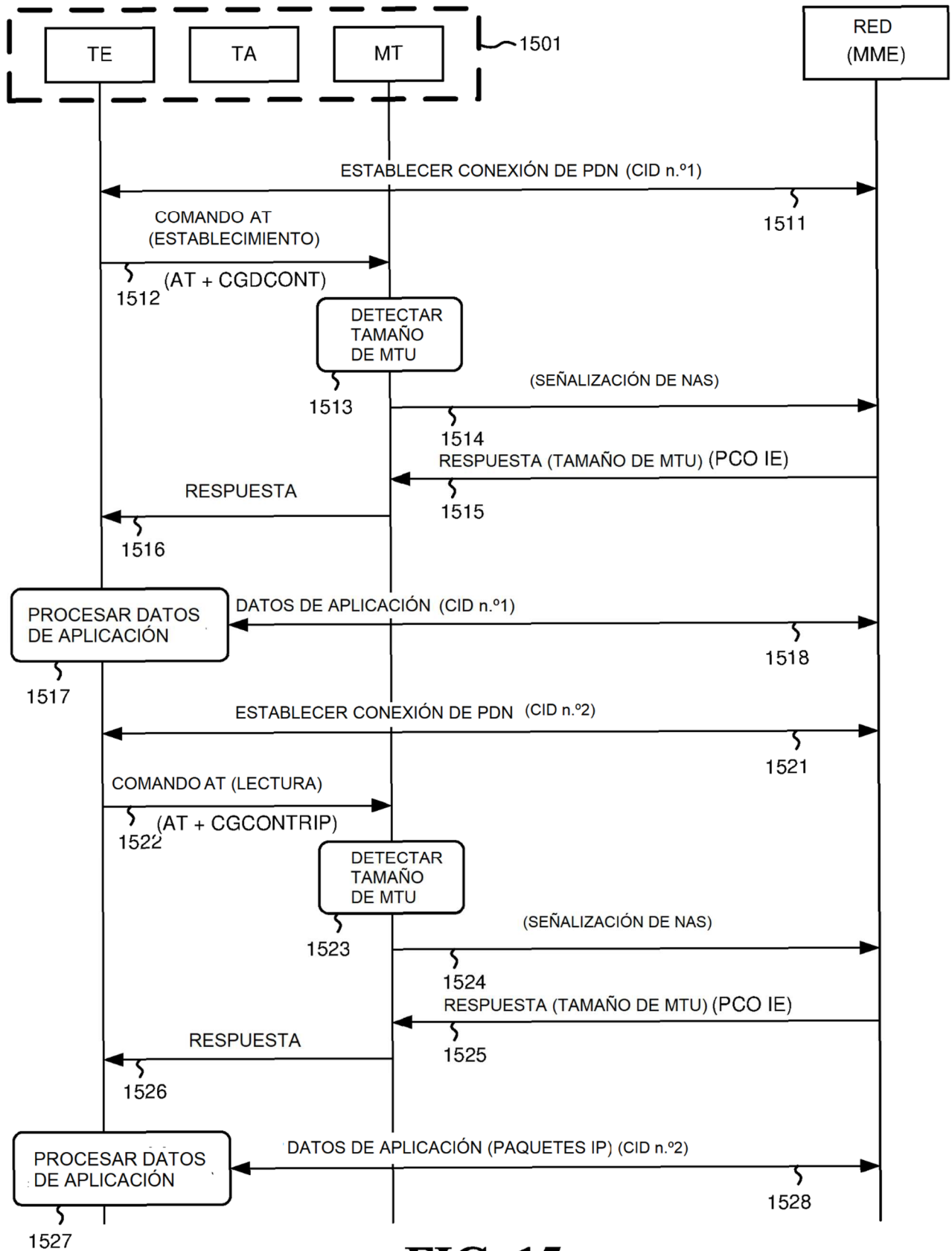


FIG. 15

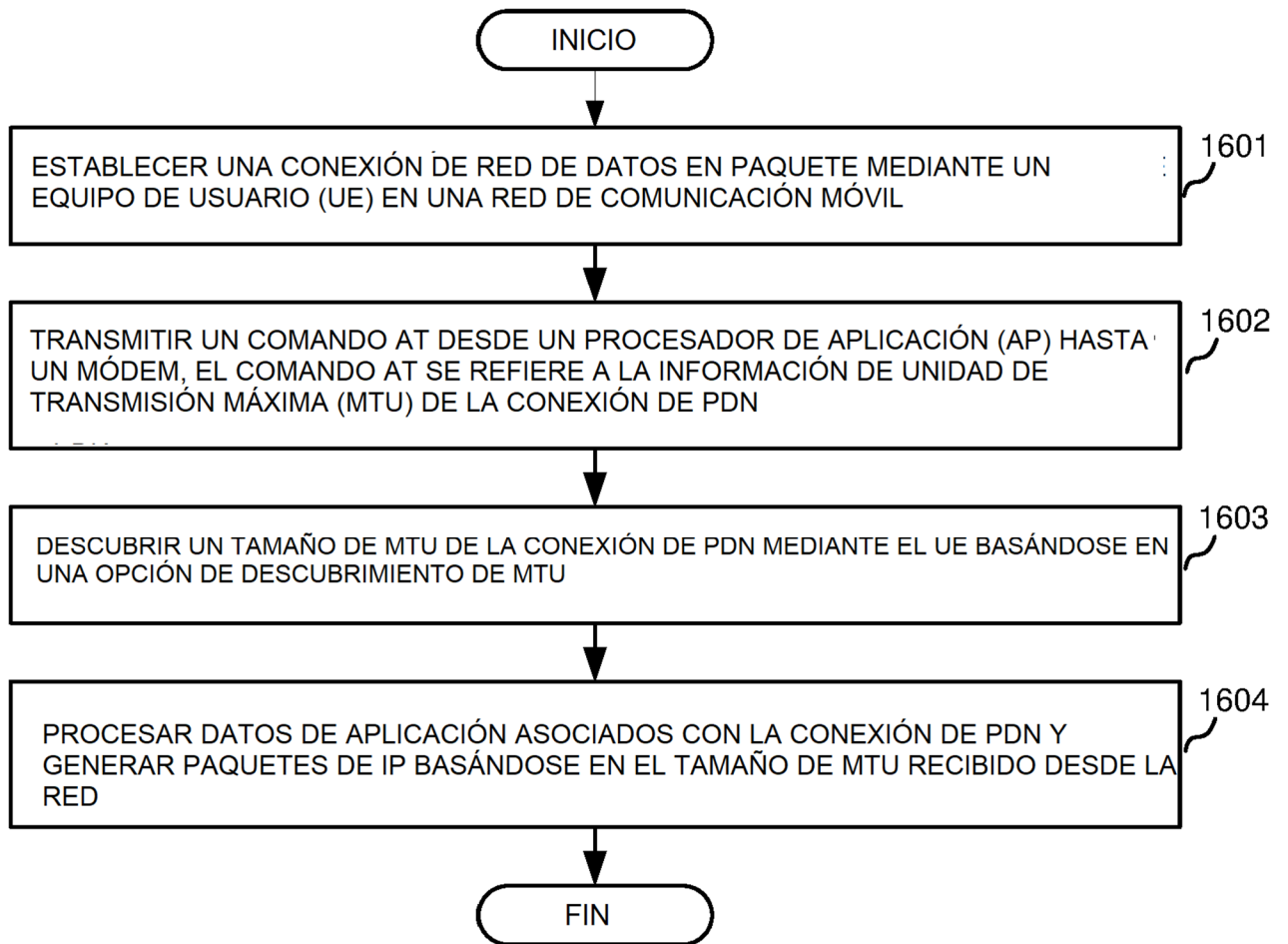


FIG. 16