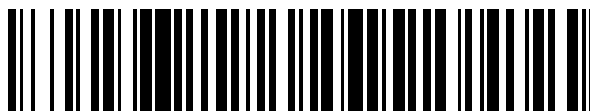


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 130**

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/CN2016/072153**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.08.2016 WO16119678**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2016 E 16742740 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 3228066**

54 Título: **Control de descubrimiento de tamaño de unidad de transmisión máxima usando órdenes de AT**

30 Prioridad:

26.01.2015 US 201562107587 P

25.01.2016 US 201615005285

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 2 731 130 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

Control de descubrimiento de tamaño de unidad de transmisión máxima usando órdenes de AT

Campo técnico

5 Las realizaciones divulgadas se refieren en general a comunicación inalámbrica y, más particularmente, a un método para controlar notificación y descubrimiento de tamaño de unidad de transmisión máxima usando órdenes de AT.

Antecedentes

10 En las 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. Parámetros de MTU aparecen normalmente en asociación con una interfaz de comunicaciones. Normas
pueden fijar el tamaño de una MTU; o sistemas pueden decidir MTU en tiempo de conexión. Una MTU mayor
proporciona mayor eficiencia porque cada paquete de red transporta más datos de usuario mientras sobrecargas de
protocolo permanecen fijas, la mayor eficiencia resultante significa una mejora en caudal de protocolo en bloque.
Una mayor MTU también significa procesar menos paquetes para la misma cantidad de datos. En algunos sistemas,
15 ocupan un enlace lento durante más tiempo que un paquete más pequeño, provocando mayores retardos a
paquetes posteriores e incrementando el retardo y latencia mínima. Por ejemplo, un paquete de 1500 bytes, el más
grande permitido por Ethernet en la capa de red, inmoviliza un módem de 14,4 k durante aproximadamente un
segundo. Los paquetes grandes también son problemáticos en la presencia de errores de comunicación. La
corrupción de un único bit en un paquete requiere que todo el paquete se retransmita. A una tasa de errores de bits
20 dada, los paquetes más grandes son más probables que se corrompan.

25 En una red de IP, el protocolo de internet trabaja en muchas tecnologías de red, cada una de las cuales puede usar
paquetes de diferente tamaño. Mientras un anfitrión conocerá la MTU de su propia interfaz y posiblemente la de sus
pares de tomas de contacto iniciales, no conocerá inicialmente la menor MTU en una cadena de enlaces a cualquier
otro par. Otro problema es que protocolos de capa superior pueden crear paquetes más grandes de lo que soporta
un enlace particular. Para solucionar este problema, IPv4 permite la fragmentación: dividir el datagrama en piezas,
cada una de las cuales es lo suficientemente pequeña para pasar a través del único enlace para el 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
conoce que debería reagrupar los paquetes en el datagrama original. Este método, sin embargo, implica un número
30 de posibles inconvenientes que incluyen aumento de sobrecarga.

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 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 los encabezamientos de IP de paquetes salientes. Cualquier
dispositivo a lo largo de la trayectoria cuya MTU es más pequeña que el paquete descartará tales paquetes y enviará
de vuelta un mensaje de "Destino no alcanzable" de ICMP conteniendo su MTU. Esta información permite que el
anfitrión de fuente reduzca su supuesta MTU de trayectoria apropiadamente. El proceso se repite hasta que la MTU
se vuelve lo suficientemente pequeña para atravesar toda la trayectoria sin fragmentación.

40 La red de comunicaciones celulares inalámbricas ha crecido exponencialmente a través de los años. Un sistema de
Evolución a Largo Plazo (LTE) ofrece tasas de datos de picos altos, baja latencia, capacidad de sistema mejorada y
coste operativo bajo resultantes de una arquitectura de red simplificada. Sistemas de LTE, también conocidos como
el sistema 4G, también proporcionan integración sin discontinuidades a una red inalámbrica anterior, tal como GSM,
CDMA y Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universales (UMTS). La red del Proyecto Común de Tecnologías
45 Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP) normalmente incluye un híbrido de sistemas 2G/3G/4G. Con la
optimización del diseño de red, se han desarrollado muchas mejoras en diversas normas, especialmente en la
provisión de servicios de IP inalámbricos a través de un Sistema de Paquetes Evolucionado (EPS).

50 La funcionalidad de gestión y asignación de portador de EPS/IP y conexión puede proporcionarse hacia las
aplicaciones y los dispositivos terminales usando una Interfaz de Programación de Aplicación (API). Para
aplicaciones externas, la funcionalidad de gestión y asignación de portador de EPS/IP y conexión puede
proporcionarse a través de una API de órdenes de AT de acuerdo con 3GPP TS 27.007 "AT command set for User
Equipment (UE)". Se usan órdenes de AT para controlar funciones de Terminación Móvil (MT) y servicios de red
GSM/UMTS de un equipo terminal (TE) a través de Adaptador de Terminal (TA).

Se busca una solución para controlar notificación y descubrimiento de tamaño de MTU para UE en una red de IP a

través del uso de órdenes de AT.

De Collin Mulliner et al.: "Taming Mr Hayes: Mitigating signaling based attacks on smartphones", Sistemas y Redes Confiables (DSN), 2012 42ª Conferencia Internacional de IEEE/IFIP, IEEE, 25 de junio 2012, páginas 1-12, se conoce un sistema para proteger una infraestructura de red celular de teléfonos inteligentes maliciosos.

- 5 Del documento US 2010/272030 A1 o del documento EP 1579653 A2 se conoce como establecer un contexto de Protocolo de Datos por Paquetes, PDP, en una red celular usando órdenes de AT.

- 10 De D4 ("Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; AT command set for User Equipment (UE) (3GPP TS 27.007 version 12.7.0 Release 12)", ESPECIFICACIÓN TÉCNICA, INSTITUTO EUROPEO DE NORMAS DE TELECOMUNICACIONES (ETSI), 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS; FRANCIA, vol. 3GPP CT 1, n.º V12.7.0) se conoce una especificación de una orden de AT establecida para equipo de usuario en sistemas de comunicación inalámbrica de LTE de 3GPP.

Sumario

- 15 La invención se define como un método de acuerdo con la reivindicación 1 y una terminación móvil de acuerdo con la reivindicación 5, con diversas realizaciones según se definen en las reivindicaciones dependientes.

- 20 Se propone un método de controlar notificación y descubrimiento de unidad de transmisión máxima (MTU) usando órdenes de AT. En las redes de comunicaciones, la MTU de un protocolo de comunicación de una capa es el tamaño (en bytes u octetos) de la unidad de datos de protocolo más grande que la capa puede pasar hacia delante. En una red de IP, los paquetes de IP pueden fragmentarse si el tamaño de MTU soportado es más pequeño que la longitud del paquete. De acuerdo con 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. Introduciendo información de MTU a los contextos de PDP, TE puede usar órdenes de AT para consultar parámetros de MTU a partir de la red y de este modo evitar fragmentación. El TE también puede usar orden de AT para establecer parámetros de MTU y de este modo controlar el descubrimiento de MTU.

- 25 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 una orden de 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 aplicaciones asociados con la conexión de PDN y genera paquetes de IP basándose en el tamaño de MTU recibido desde la MT.

- 30 En otra realización, una terminación móvil (MT) recibe una orden de AT desde un equipo terminal (TE) en una red de comunicación móvil. La orden de 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 al TE.

- 35 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 también determina si se habilita notificación de MTU mediante equipo terminal (TE). La MT transmite un tamaño de MTU actualizado al TE a través de un código de resultado no solicitado (URC) si el tamaño de MTU ha cambiado y si se habilita notificación de MTU por el TE.

- 40 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 una orden de AT desde un AP a un módem. La orden de 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 mediante 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.

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

Breve descripción de los dibujos

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

La Figura 1 ilustra una red inalámbrica 3GPP ilustrativa con descubrimiento de tamaño de MTU para un equipo de usuario (UE) de acuerdo con 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) interconectados mediante un Adaptador de Terminal (TA) de acuerdo con una realización.

La Figura 3 ilustra un diagrama de bloques simplificado de un equipo terminal (TE) de acuerdo con realizaciones de la invención actual.

La Figura 4 ilustra un diagrama de bloques simplificado de una terminación móvil (MT) de acuerdo con realizaciones de la invención actual.

La Figura 5 ilustra una realización de una orden de AT +CGCONTRDP para adquirir una lista de parámetros de Protocolo de Datos por Paquetes (PDP) de contexto que incluye tamaño de MTU para cada conexión de IP asociada con una identificación de contexto (CID) de acuerdo con una realización.

La Figura 6 ilustra un flujo de mensajes entre un TE y una MT para consultar información de MTU por un TE.

La Figura 7 ilustra un mecanismo de notificación de información de MTU por una MT usando código de petición no solicitada (URC) tras detectar un cambio de tamaño de MTU.

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

La Figura 9 ilustra una realización de una orden de AT +CGDCONT para establecer/leer/probar una lista de parámetros de contexto de Protocolo de Datos por Paquetes (PDP) que incluye opción de descubrimiento de MTU de acuerdo con una realización.

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

La Figura 11 ilustra un flujo de mensajes entre un TE y una MT para leer/probar una opción de descubrimiento de MTU por el TE.

La Figura 12 es un diagrama de flujo de un método de control de notificación y descubrimiento de MTU desde la perspectiva del TE de acuerdo con una realización.

La Figura 13 es un diagrama de flujo de un método de control de notificación y descubrimiento de MTU desde la perspectiva del TE de acuerdo con una realización.

La Figura 14 es un diagrama de flujo de un método de notificación de información de MTU por una MT que usa código de petición no solicitada (URC) tras la detección de un cambio de tamaño de MTU.

La Figura 15 ilustra un equipo de usuario con notificación de MTU y descubrimiento usando órdenes de AT entre un AP y un módem de acuerdo con una realización.

La Figura 16 es un diagrama de flujo de un método de control de notificación y descubrimiento de MTU desde la perspectiva del UE de acuerdo con una realización.

Descripción detallada

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

La Figura 1 ilustra una red inalámbrica 3GPP ilustrativa con descubrimiento de tamaño de MTU para un equipo de usuario (UE) de acuerdo con un aspecto novedoso. El sistema 3GPP 100 es una red móvil pública terrestre (PLMN) o una red móvil pública terrestre equivalente (EPLMN) que soporta una o más redes de Tecnología de Acceso de Radio (RAT) inalámbricas, 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 base, tal como estaciones de comunicaciones inalámbricas 102 y 103, formando redes inalámbricas distribuidas en una región geográfica. La unidad de base también puede denominarse como un punto de acceso, un terminal de acceso, una estación base, un NodoB, un eNodoB o mediante otra terminología usada en la técnica. Cada una de las estaciones de comunicaciones inalámbricas 102 y 103 sirve a un área geográfica. Un sistema 4G/LTE tiene un nodo-B

evolucionado (eNodeB) 102 en conexión con una pasarela de evolución de arquitectura de sistema (SAE) 105, que incluye la pasarela de servicio (S-GW) y la pasarela de red de datos en paquetes (PDN) (P-GW). Un sistema 3G tiene un nodo-B 103 y un controlador de red de radio (RNC). El RNC del sistema 3G se conecta con un nodo de soporte de GPRS de servicio (SGSN) 106, que se conecta a la pasarela de SAE 105.

5 Un dispositivo de comunicaciones inalámbricas/equipo de usuario (UE) 101 en el sistema 3GPP 100 puede servirse por el eNodeB 102 o por el nodo-B 103 de la red de acceso de radio (RAN) 111 para acceder a redes de aplicación o la Internet 110 a través de la red principal 112. El UE 101 establece un portador con el sistema 3GPP 100 para servicios de datos. El UE 101 establece un portador de EPS en el sistema 4G a través de la interfaz S1, o establece un contexto de PDP en el sistema 3G a través de la interfaz lu. Para redes de IP, el portador de EPS o contexto de PDP también se denomina como una conexión de PDN o IP. 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 eNodeB 102. El UE 101 puede establecer múltiples conexiones de PDN simultáneamente, por ejemplo, conexión de IP n.º 1 y conexión de IP n.º 2 como se representa. Como alternativa, el UE 101 puede establecer una o más conexiones de PDN en el sistema 3G, por ejemplo, conexión de IP n.º 3 como se representa.

15 La funcionalidad de gestión y asignación de portador de EPS/IP y conexión 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 como un registro de datos de parámetros que caracterizan un portador y conexión específicos a la PDN objetivo. Múltiples aplicaciones ejecutándose en un UE pueden requerir múltiples conexiones a una o más PDN, de modo que pueden tener que definirse múltiples contextos de PDP. Estos múltiples contextos de PDP pueden agruparse en contextos de PDP primarios (también denominados como contextos de PDP no secundarios) y contextos de PDP secundarios. Múltiples contextos de PDP primarios proporcionan conexiones a diferentes PDN están cada uno asociados con una dirección de IP única.

25 Para aplicaciones externas, la funcionalidad de gestión y asignación de portador de EPS/IP y conexión puede proporcionarse a través de una API de órdenes de AT de acuerdo con 3GPP TS 27.007 "AT command set for User Equipment (UE)". Se usan órdenes de AT para controlar funciones de Terminación Móvil (MT) y servicios de red GSM/UMTS de un equipo terminal (TE) a través de Adaptador de Terminal (TA). En el ejemplo de la Figura 1, El UE 101 comprende un TE un TA y una MT. El TE puede usar órdenes de AT para controlar que MT realice funcionalidad de gestión y asignación de portador y conexión. Por ejemplo, TE puede usar órdenes de AT para consultar información de contexto de PDP y para establecer parámetros de contexto de PDP. De acuerdo con un aspecto novedoso, los contextos de PDP comprenden información de unidad de transmisión máxima (MTU). En las redes de comunicaciones, la MTU de un protocolo de comunicación de una capa es el tamaño (en bytes u octetos) de la unidad de datos de protocolo más grande que la capa puede pasar hacia delante. Parámetros de MTU aparecen normalmente en asociación con una interfaz de comunicaciones. En una red de IP, los paquetes de IP pueden fragmentarse si el tamaño de MTU soportado es más pequeño que la longitud del paquete. Por lo tanto, introduciendo información de MTU a los contextos de PDP, el TE puede usar órdenes de AT para consultar parámetros de MTU a partir de la red y de este modo evitar fragmentación. El TE también puede usar orden de AT para establecer parámetros de MTU y de este modo controlar el descubrimiento de MTU.

40 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) interconectada mediante un Adaptador de Terminal (TA 202) de acuerdo con una realización. 3GPP TS 27.007 define una pluralidad de órdenes de AT para controlar funciones de MT y servicios de dominio de paquetes GPRS basándose en contextos de PDP. Cada orden de AT incluye un parámetro de identificación de (CID) como referencia de un contexto de PDP específico (y la Portadora de Acceso de Radio (RAB) asociada) al que se aplica la orden de AT. El TA, MT y TE pueden implementarse en forma de entidades separadas o integradas según se necesite. El alcance de control de las órdenes de AT definidas permite el tratamiento de cualquier implementación física que puede conducir a: TA, MT y TE como tres entidades separadas; TA integrada en la cobertura de MT y TE implementado como una entidad separada; TA integrada en la cobertura de TE y MT implementada como una entidad separada; y TA y MT integradas en la cobertura de TE como una única entidad.

50 En el ejemplo de la Figura 2, las órdenes de AT se observan en el enlace entre TE 201 y TA 202. Sin embargo, la mayoría de las órdenes de AT intercambian información acerca de la MT, no acerca del TA. La interfaz entre el TE 201 y TA 202 opera en cables de serie existentes, enlaces infrarrojos y todo tipo de enlace con un comportamiento similar. La interfaz entre el TA 202 y MT 203 depende de la interferencia dentro de la MT 203. En una realización, el TE 201 envía una orden de AT al TA 202, que se convierte en un control de MT a enviarse a la MT 203. Las órdenes de AT pueden ser una orden de lectura para recuperar un tamaño de MTU desde la MT 203, o una orden de establecimiento para establecer opciones de descubrimiento de MTU para la MT 203. En respuesta, MT 203 envía un estado de MT de vuelta al TA 202, que se convierte a una respuesta a enviarse al TE 201. La respuesta puede incluir tamaño de MTU e información de establecimiento.

La Figura 3 ilustra un diagrama de bloques simplificado de un equipo terminal (TE 300) de acuerdo con realizaciones

de la invención actual. El TE 300 comprende un procesador 301, memoria 302 y pilas de protocolos 310 que incluyen capa de Aplicación (APP), capa de Transporte (TCP/UDP), capa de Red (IP), capa de Enlace de Datos y capa Física (PHY). El TE 300 comprende además módulos de control de sistema 320 que incluyen una interfaz de usuario, un módulo de configuración y control, un manejador de conexión, un manejador de MTU, un módulo de encapsulamiento y un módulo de segmentación. El procesador 301 procesa diferentes aplicaciones y recurre a diferentes módulos de control de sistema para realizar diversas características del TE 300. La memoria 302 almacena instrucciones de programa y datos 303 para controlar las operaciones del TE 300. Los módulos de control de sistema son circuitos que pueden implementarse y configurarse para efectuar tareas funcionales del TE 300.

Para 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, los datos de aplicación necesitan encapsularse y segmentarse en cada capa, desde capa superior a capa inferior (por ejemplo, TCP → IP → Enlace de Datos), y a continuación transmitirse en la capa PHY. Por ejemplo, los datos de aplicación se encapsulan primero con encabezamiento de TCP/UDP en la capa de transporte (por ejemplo, paquetes TCP o UDP), y a continuación se encapsulan con encabezamiento de IP y segmentan basándose en 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 Tamaño de Segmentación Máximo (MSS) obtenido a partir de MTU. Las funcionalidades anteriores se tratan por el manejador de conexión, el manejador de MTU, el módulo de encapsulamiento y el módulo de segmentación, junto con las pilas de protocolos 310. Típicamente, el TE 300 también se equipa con circuitos de estructura de telefonía (por ejemplo, un marcador, un gestor de llamadas, etc.) para soportar funcionalidad de llamadas de voz. Además, el TE 300 también soporta las órdenes de AT según se define mediante 3GPP TS27.007 para controlar funciones de MT y servicios de dominio de paquetes GPRS basándose en contextos de PDP, que incluye información de MTU para cada conexión de PDN identificadas mediante CID.

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

La MT 400 también comprende un conjunto de pilas de protocolos 410 y circuitos de control que incluyen diversos módulos de sistema 420 para efectuar tareas funcionales de la MT 400. Las pilas de protocolos 410 comprenden capa de Estrato de No Acceso (NAS), capa de Control de Recursos de Radio (RRC), capa de Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes/Control de Enlaces de Radio (PDCP/RLC), capa de Control de Acceso al Medio (MAC) y capa Física (PHY). Los módulos de sistema 420 comprenden un módulo de configuración, un módulo de control, un detector de MTU para descubrir el tamaño de MTU basándose en opción de descubrimiento de MTU y un módulo de notificación de MTU para notificar el tamaño de MTU e información de establecimiento. En el ejemplo de la Figura 4, la MT 400 comprende además un Adaptador de Terminal (TA 430) que recibe y transmite órdenes de AT y convierte las órdenes de AT a procesar por el procesador 401 para controlar funciones de MT. En un ejemplo, el TA 430 recibe una orden de lectura de AT desde un TE para la MT para recuperar tamaño de MTU desde la red. En otro ejemplo, el TA 430 recibe una orden de establecimiento de AT desde un TE para establecer opción de descubrimiento de MTU de tal forma que la MT realiza descubrimiento de MTU basándose en la opción de descubrimiento de MTU.

La Figura 5 ilustra una realización de una orden de AT +CGCONTRDP para adquirir una lista de parámetros de Protocolo de Datos por Paquetes (PDP) de contexto que incluye tamaño de MTU para cada conexión de IP asociada con una identificación de contexto (CID) de acuerdo con una realización. Como se ilustra en la Figura 5, la orden de AT+CGCONTRDP es una orden de lectura o prueba. La ejecución de la orden de lectura devuelve la información pertinente para un contexto de PDP no secundario activo con el identificador de contexto <cid>. Si se omite el parámetro <cid> en la orden de AT, entonces se devuelve la información pertinente para todos los contextos de PDP no secundarios. La ejecución de las órdenes de prueba devuelve una lista de <cid> asociados con contextos de PDP no secundarios activos.

Los valores definidos de la información pertinente incluyen: <cid>: un identificador de contexto de PDP no secundario particular; <bearer-id>: identificadores del portador de EPS; <apn>: un nombre lógico que se usó para seleccionar la red de datos en paquetes; <local_addr y subnet_mask>: muestra la dirección IP y máscara de subred de la MT; <gw_addr>: muestra la Dirección de Pasarela de la MT; <DNS_prim_addr>: muestra la dirección IP del servidor de DNS primario; <DNS_sec_addr>: muestra la dirección IP del servidor de DNS secundario; <P_CSCF_prim_addr>: muestra la dirección IP del servidor de P-CSCF primario; <P_CSCF_sec_addr>: muestra la dirección IP del servidor de P-CSCF secundario; <IM_CN_Signaling_Flag>: muestra si el contexto de PDN es o no únicamente para señalización relacionada con subsistemas de IM CN; <LIPA_indication>: indica que el contexto de

PDP proporciona conectividad usando conexión de LIPA PDN; y <IPv4_MTU>: muestra el de tamaño de MTU de IPv4 en octetos.

La Figura 6 ilustra un flujo de mensajes entre un TE 601 y una MT 602 para consultar información de MTU por el TE. El TE 601 también se denomina como un Procesador de Aplicación (AP), mientras que la MT 602 también se denomina como un Modulador/Demodulador (módem). En la etapa 611, el AP establece una conexión de PDN con la red. Esto puede suceder cuando un UE se sintoniza por primera vez y fija a la red. La conexión de PDN se asocia con un identificador de contexto de PDP (CID). En la etapa 612, el AP envía una orden de AT +CGCONTRDP para adquirir una lista de parámetros de contexto de PDP que incluye 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 habitualmente necesita recuperar o descubrir el tamaño de MTU para la conexión de PDN. En la etapa 614, el módem envía señalización a la red para descubrimiento del tamaño de MTU. En la etapa 615, el módem recibe una respuesta del tamaño de MTU desde la red. En la etapa 615, el módem envía una respuesta de vuelta al AP en respuesta a la orden de AT. La respuesta comprende los parámetros de contexto de PDP para la conexión de PDN que incluye el tamaño de MTU recientemente recuperado o descubierto. Obsérvese que la etapa 612 puede producirse después de las etapas 613-615. Por ejemplo, después del establecimiento de conexión de PDN en la etapa 611, el módem consultará el tamaño de MTU automáticamente (de acuerdo con el establecimiento de notificación de MTU mediante AT+CGDCONT), y el AP consultará el tamaño de MTU posteriormente. En la etapa 617, el AP procesa datos de aplicación basándose en el tamaño de MTU. Por ejemplo, los datos de aplicación se encapsulan primero con encabezamiento de TCP/UDP en la capa de transporte (por ejemplo, paquetes de TCP o UDP), y a continuación se encapsulan con encabezamiento de IP y segmentan basándose en 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 Tamaño de Segmentación Máximo (MSS) obtenido a partir de MTU. Finalmente, en la etapa 618, se intercambian paquetes de IP de la aplicación de datos entre el AP y la red a través de la conexión de PDN.

La Figura 7 ilustra un mecanismo de notificación de información de MTU por una MT usando código de petición no solicitada (URC) tras detectar un cambio de tamaño de MTU. Para comunicación normal entre TE y MT, el TE emitirá órdenes de AT y la MT responderá a las órdenes de AT. URC es una excepción. URC indica la ocurrencia de un evento no directamente asociado con la emisión de ninguna orden de AT desde el TE. En URC, la MT notificará activamente eventos predefinidos sin ninguna orden de AT desde el TE. Como se ilustra en la Figura 7, en la etapa 711, una MT detecta si el tamaño de MTU ha cambiado para una conexión de PDN. En la etapa 712, la MT comprueba si notificación de MTU está habilitada o deshabilitada. En la etapa 713, si la notificación de MTU está habilitada, entonces la MT envía URC con el tamaño de MTU recientemente 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 notificar información de MTU mediante la MT. El TE 801 también se denomina como un Procesador de Aplicación (AP), mientras que la MT 802 también se denomina como un Modulador/Demodulador (módem). En la etapa 811, el AP envía una orden de AT para habilitar o deshabilitar la opción de notificación de MTU (por ejemplo, a través de orden de establecimiento AT+CGDCONT). En la etapa 812, el módem envía señalización a la red para descubrimiento del tamaño de MTU para 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 señalización de NAS a una entidad de gestión de movilidad (MME) para tamaño de MTU recientemente actualizado. En la etapa 814, el módem detecta si el tamaño de MTU ha cambiado de un valor anterior 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 notificación de MTU está habilitada o deshabilitada. En la etapa 816, si el tamaño de MTU ha cambiado y si se habilita notificación de MTU, entonces el módem envía URC con el tamaño de MTU recientemente actualizado al AP. Obsérvese que el módem notifica el nuevo tamaño de MTU usando URC sin recibir ninguna orden de AT específica desde el AP.

La Figura 9 ilustra una realización de una orden de AT +CGDCONT para establecer/leer/probar una lista de parámetros de contexto de Protocolo de Datos por Paquetes (PDP) que incluye opción de descubrimiento de MTU de acuerdo con una realización. Como se ilustra en la Figura 9, la orden AT+CGDCONT es una orden de establecimiento o lectura o prueba. La orden 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 también permite que el TE especifique si se solicita transmisión protegida de seguridad de información de ESM, porque la PCO puede incluir información que requiere cifrado. Pueden existir otras razones para que el UE use transmisión protegida de seguridad de información de ESM, por ejemplo, si el UE necesita transferir un APN. El número de contextos de PDP que pueden estar en un estado definido al mismo tiempo se proporciona por el intervalo devuelto por la orden de prueba. La ejecución de la orden de lectura devuelve los ajustes actuales para cada contexto definido. La ejecución de la orden de prueba devuelve valores soportados como valores compuestos. Si la MT soporta varios tipos de PDP, <PDP_type>, los intervalos de valores de parámetro para cada <PDP_type> se devuelven en una línea separada.

Los valores definidos de la información pertinente 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 compresión de datos de PDP; <h_comp>: controla compresión de encabezamiento de PDP; <IPv4AddrAlloc>: controla cómo solicita la MT/TA para conseguir la información de dirección de IPv4; <request_type>: indica el tipo de petición de activación de contexto de PDP para el contexto de PDP; <P-CSCF_discovery>: influye cómo solicita la MT/AT para conseguir la dirección de P-CSCF; <IM_CN_Signaling_Flag_Ind>: indica a la red si el contexto de PDP es o no únicamente para señalización relacionada con subsistema de IM CN; <NSLPI>: indica la prioridad de señalización de NAS para este contexto de PDP; <securePCO>: especifica si se solicita o no la transmisión protegida de seguridad de PCO; <IPv4_MTU_discovery>: influye cómo solicita la MT/TA para conseguir el tamaño de MTU de IPv4. Si la opción de descubrimiento de MTU se establece a 0, preferencia de descubrimiento de tamaño de MTU de IPv4 no se ve influenciada por +CGDCONT. Si la opción de descubrimiento de MTU se establece a 1, la preferencia de descubrimiento de tamaño de MTU de IPv4 es a través de señalización de NAS.

La Figura 10 ilustra un flujo de mensajes entre a TE 1001 y una MT 1002 para establecer la opción de descubrimiento de MTU por el TE. El TE 1001 también se denomina como un Procesador de Aplicación (AP), mientras la MT 1002 también se denomina como un Modulador/Demodulador (módem). En la etapa 1011, el AP envía una orden de AT +CGDCONT para establecer una lista de parámetros de contexto de Protocolo de Datos por Paquetes (PDP) que incluye 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 descubrimiento de tamaño de MTU de IPv4 no se ve influenciada por la orden +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. Descubrimiento de MTU de trayectoria funciona estableciendo la opción de DF (No Fragmentar) en los encabezamientos de IP de paquetes salientes. Cualquier dispositivo a lo largo de la trayectoria cuya MTU es más pequeña que el paquete descartará tales paquetes y enviará de vuelta un mensaje de "Destino no alcanzable" de ICMP conteniendo su MTU. Esta información permite que el anfitrión de fuente reduzca su supuesta MTU de trayectoria apropiadamente. El proceso se repite hasta que la MTU se vuelve lo suficientemente pequeña para atravesar toda la trayectoria sin fragmentación.

Por otra parte, si la opción de descubrimiento de MTU se establece a 1, entonces la preferencia de descubrimiento de tamaño de MTU de IPv4 es a través de señalización de NAS. Típicamente, el módem intentará descubrir el tamaño de MTU en el siguiente mensaje de NAS apropiado (por ejemplo, embebido 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 a una entidad de gestión de movilidad (MME) de la red. En la etapa 1015, el módem recibió el tamaño de MTU desde la red a través de un mensaje de aceptación de contexto de PDP (o portador de EPS) de activación o petición de contexto de PDP (o portador de EPS) de modificación. En la etapa 1016, el AP envía una segunda orden de lectura de AT +CGCONTRDP para consultar 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 lectura/prueba de opción de descubrimiento de MTU por el TE. El TE 1101 también se denomina como un Procesador de Aplicación (AP), mientras la MT 1102 también se denomina como un Modulador/Demodulador (módem). En la etapa 1111, el AP envía una orden de lectura de AT +CGDCONT para leer una lista de parámetros de contexto de Protocolo de Datos por Paquetes (PDP) que incluye 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 opción de descubrimiento de MTU de vuelta al AP. En la etapa 1113, el AP envía una orden de prueba de AT +CGDCONT para probar parámetros de contexto de Protocolo de Datos por Paquetes (PDP) soportados que incluyen 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 incluyen el intervalo de opciones de descubrimiento de MTU soportadas de vuelta al AP.

La Figura 12 es un diagrama de flujo de un método de control de notificación y descubrimiento de MTU desde la perspectiva del TE de acuerdo con 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 una orden de AT relacionada 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, la orden de establecimiento AT+CGDCONT puede usarse para configurar el perfil de contexto de PDP, el TE puede configurar el perfil de contexto de PDP primero y a continuación establecer la conexión de PDN. El establecimiento de la opción de consulta y notificación de MTU puede establecerse antes de que se establezca un contexto de PDP o después de que se establezca el contexto de PDP.

La Figura 13 es un diagrama de flujo de un método de control de notificación y descubrimiento de MTU desde la perspectiva del TE de acuerdo con una realización. En la etapa 1301, una terminación móvil (MT) recibe una orden

de AT desde un equipo terminal (TE) en una red de comunicación móvil. La orden de 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 al TE. Obsérvese que si la orden de AT es una orden de lectura (+CGCONTRDP), entonces el orden de etapas 1301 y 1302 puede intercambiarse. Si la orden de AT es una orden de establecimiento (+CGDCONT), entonces la MT transmite el tamaño de MTU en respuesta a una segunda orden de lectura de AT (+CGCONTRDP).

La Figura 14 es un diagrama de flujo de un método de notificación de información de MTU por una MT que usa código de petición no solicitada (URC) tras la detección de un 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 habilita notificación de MTU mediante un equipo terminal (TE). En la etapa 1404, la MT transmite un tamaño de MTU actualizado al TE a través de un código de resultado no solicitado (URC) si el tamaño de MTU ha cambiado y si se habilita notificación de MTU por el TE.

La Figura 15 ilustra un equipo de usuario con notificación y descubrimiento de MTU usando órdenes de AT entre un TE y una MT de acuerdo con un aspecto novedoso. El UE 1501 comprende un equipo terminal, un adaptador de terminal y una terminación móvil. El TE y MT se comunican entre sí a través de órdenes de 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 identifica mediante una primera CID n.º 1. En la etapa 1512, el TE envía una orden de establecimiento de AT (+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 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 señalización de NAS. En la etapa 1514, la MT envía un mensaje de NAS para tamaño de MTU de CID n.º 1. En la etapa 1515, la MT recibe una respuesta con tamaño de MTU embebido en un IE de PCO desde la red. En la etapa 1516, la MT reenvía el tamaño de MTU al TE. En la etapa 1517, el procesador de aplicación en el TE procesa datos de aplicación para servicio de datos posterior. En un ejemplo, los datos de aplicación se encapsulan primero con encabezamiento de TCP/UDP en la capa de transporte (por ejemplo, paquetes de TCP o UDP), y a continuación se encapsulan con encabezamiento de IP y segmentan basándose en 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 orden de establecimiento AT+CGDCONT en la etapa 1512 puede usarse para configurar el perfil de contexto de PDP. Como resultado, el TE puede establecer el perfil de contexto de PDP primero en la etapa 1512 y a continuación establecer la conexión de PDN en la etapa 1511. El establecimiento de la opción de consulta y notificación de MTU puede establecerse antes de que se establezca un contexto de PDP o después de que se establezca el contexto de PDP.

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. Ejemplos incluyen conexión de PDN para acceso a Internet, PDN para VoLTE. Diferentes conexiones de PDN pueden servirse mediante diferentes P-GW. Por ejemplo, la P-GW de conexión de PDN de Internet se ubica en el dominio de Internet, mientras que la P-GW de conexión de PDN de VoLTE se ubica en la Red Principal de IMS interna. En la etapa 1521, el UE 1501 establece una conexión de PDN con su red de PDN objetivo, que se identifica mediante una segunda CID n.º 2. En la etapa 1522, el TE envía una orden de lectura de AT (+CGCON-TRDP) 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 anteriormente establecida, por ejemplo, a través de señalización de NAS. En la etapa 1524, la MT envía un mensaje de NAS para tamaño de MTU de CID n.º 2. En la etapa 1525, la MT recibe una respuesta con tamaño de MTU embebido en un IE de PCO desde la red. En la etapa 1526, la MT reenvía el tamaño de MTU al TE. En la etapa 1527, el procesador de aplicación en el TE procesa datos de aplicación para servicio de datos posterior. En un ejemplo, los datos de aplicación se encapsulan primero con encabezamiento de TCP/UDP en la capa de transporte (por ejemplo, paquetes de TCP o UDP), y a continuación se encapsulan con encabezamiento de IP y segmentan basándose en 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 consultará el tamaño de MTU automáticamente (de acuerdo con el establecimiento de notificación de MTU mediante AT+CGDCONT), y el AP consultará el tamaño de MTU posteriormente.

La Figura 16 es un diagrama de flujo de un método de control de notificación y descubrimiento de MTU desde la perspectiva del UE de acuerdo con una realización. En la etapa 1601, a UE establece una conexión de red de datos en paquetes (PDN) en una red de comunicación móvil. En la etapa 1602, el UE transmite una orden de AT desde un AP a un módem. La orden de 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 mediante 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. Un método, que comprende:

recibir (1301) una orden de atención, AT, por una terminación móvil, MT (400; 1002, 1102), desde un equipo terminal, TE (300; 1001, 1101), en una red de comunicación móvil, en la que la orden de AT se refiere a una conexión de red de datos en paquetes, PDN; descubrir (1302) un tamaño de unidad de transmisión máxima, MTU, de la conexión de PDN mediante la MT (400; 1002, 1102); y transmitir (1303) el tamaño de MTU desde la MT (400; 1002, 1102) al TE (300; 1001, 1101),

caracterizado porque

la orden de AT es una orden de establecimiento (1011) para establecer una lista de parámetros de contexto de Protocolo de Datos por Paquetes, PDP, que incluye la opción de descubrimiento de MTU, la MT (400; 1002, 1102) transmite (1017) el tamaño de MTU en respuesta a una segunda orden de lectura de AT (1016) desde el TE (300; 1001, 1101), y la opción de descubrimiento de MTU se establece a un valor para que la MT (400; 1002, 1102) descubra (1014) el tamaño de MTU a través de señalización de Estrato de No Acceso, NAS.

2. El método de la reivindicación 1, en el que la opción de descubrimiento de MTU se establece a un valor para que la MT (400; 1002, 1102) descubra (1013) el tamaño de MTU a través de un mecanismo de Descubrimiento de MTU de Trayectoria.

3. El método de la reivindicación 1, en el que la orden de AT es una orden de lectura (1111) para recuperar una lista de parámetros de contexto de Protocolo de Datos por Paquetes, PDP, y la MT (400; 1002, 1102) transmite (1114) la lista de parámetros de contexto de PDP que incluye el tamaño de MTU, en respuesta a una segunda orden de AT que es una orden de prueba (1113) desde el TE (300; 1001, 1101).

4. El método de la reivindicación 3, en el que la lista de parámetros de contexto de PDP comprende además una identificación de contexto, CID, un ID de portador de EPS, un nombre de punto de acceso, APN, y una Dirección IP local.

5. Una terminación móvil, MT (400; 1002, 1102), que comprende:

un receptor (404) adaptado para recibir (1301) una orden de atención, AT, desde un equipo terminal, TE (300; 1001, 1101), en una red de comunicación móvil, en la que la orden de AT se refiere a una conexión de red de datos en paquetes, PDN; un detector de unidad de transmisión máxima, MTU, adaptado para descubrir (1302) un tamaño de MTU de la conexión de PDN; y un transmisor (404) adaptado para transmitir (1303) el tamaño de MTU desde la MT (400; 1002, 1102) al TE (300; 1001, 1101),

caracterizado porque

la orden de AT es una orden de establecimiento para establecer una lista de parámetros de contexto de Protocolo de Datos por Paquetes, PDP, que incluye la opción de descubrimiento de MTU, la MT (400; 1002, 1102) se adapta para transmitir el tamaño de MTU en respuesta a una segunda orden de lectura de AT desde el TE (300; 1001, 1101), y la opción de descubrimiento de MTU se puede establecer a un valor para que la MT (400; 1002, 1102) descubra el tamaño de MTU a través de señalización de Estrato de No Acceso, NAS.

6. La MT (400; 1002, 1102) de la reivindicación 5, en la que la opción de descubrimiento de MTU se puede establecer a un valor para que la MT (400; 1002, 1102) descubra el tamaño de MTU a través de un mecanismo de Descubrimiento de MTU de Trayectoria.

7. La MT de la reivindicación 5, en la que la orden de AT es una orden de lectura (1111) para recuperar una lista de parámetros de contexto de Protocolo de Datos por Paquetes, PDP, que comprende el tamaño de MTU, y el transmisor (404) se adapta adicionalmente para transmitir (1114) el tamaño de MTU incluido en la lista de parámetros de contexto de PDP, en respuesta a una segunda orden de AT que es una orden de prueba (1113) desde el TE (300; 1001, 1101).

8. La MT (400; 1002, 1102) de la reivindicación 7, en el que la lista de parámetros de contexto de PDP comprende además una identificación de contexto, CID, un ID de portador de EPS, un nombre de punto de acceso, APN, y una Dirección IP local.

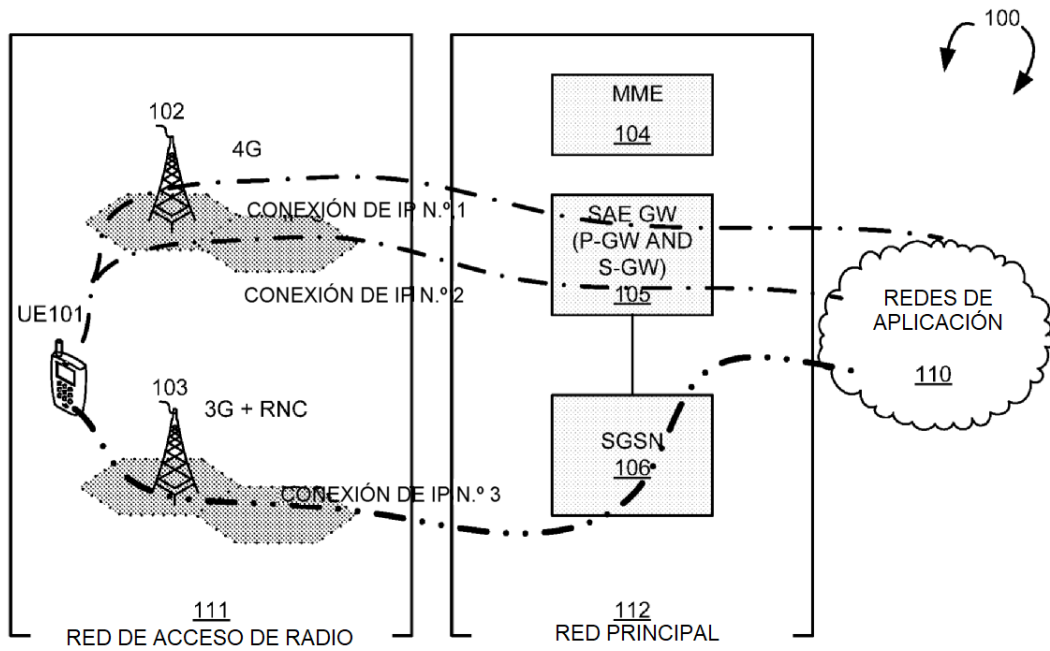


FIG. 1

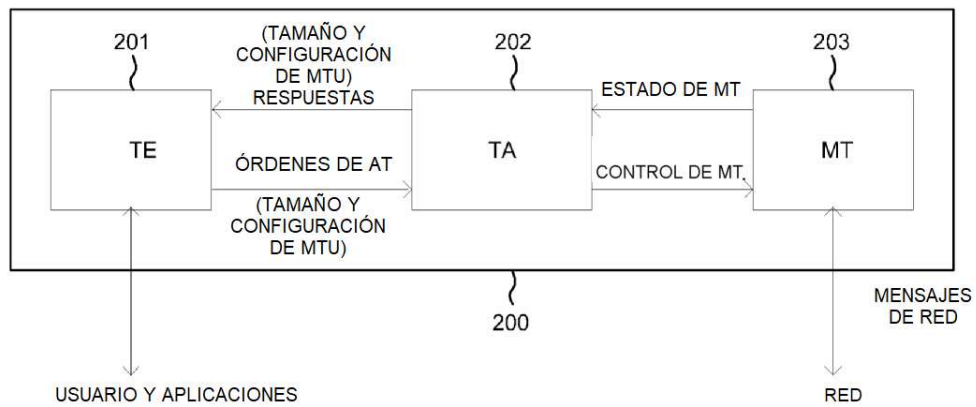


FIG. 2

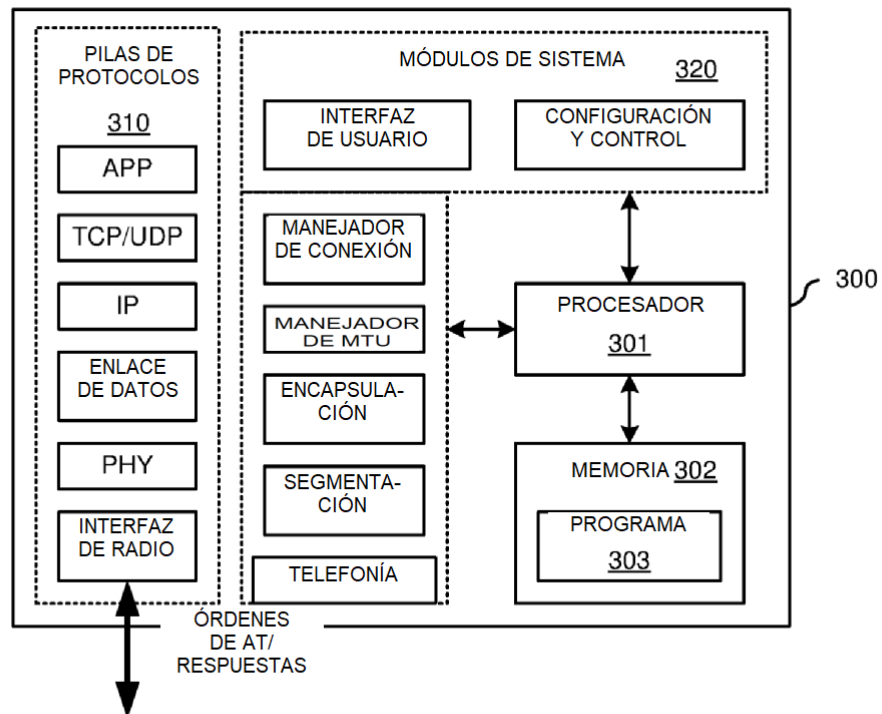


FIG. 3

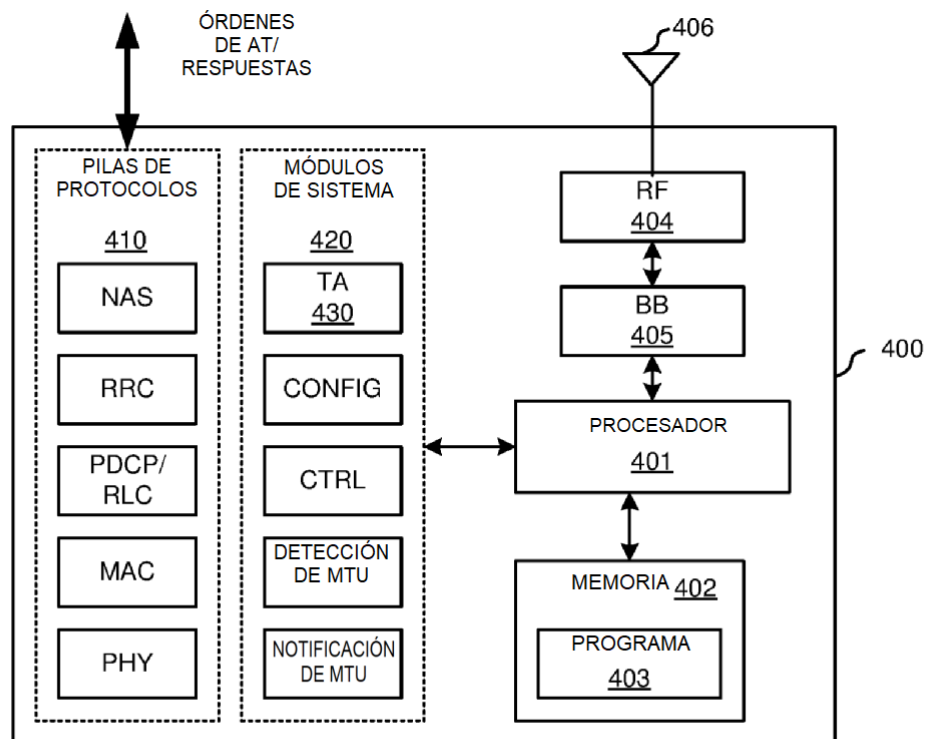
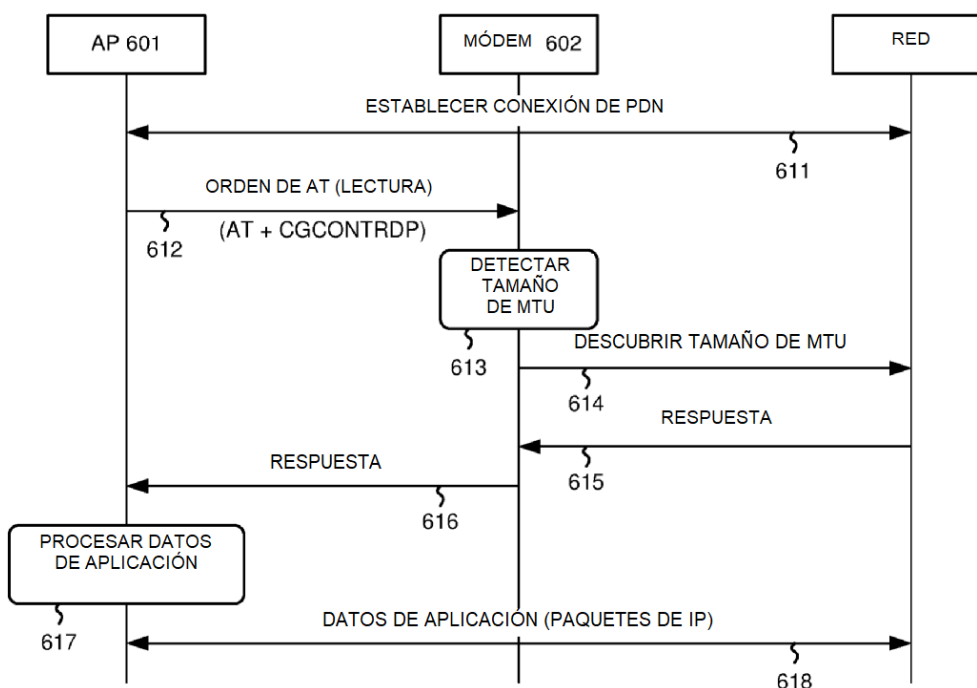


FIG. 4

ORDEN	POSIBLE RESPUESTA O RESPUESTAS
+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=? (PRUEBA)	CGCONTRDP: (lista de <cid> asociados con contextos activos)

FIG. 5**FIG. 6**

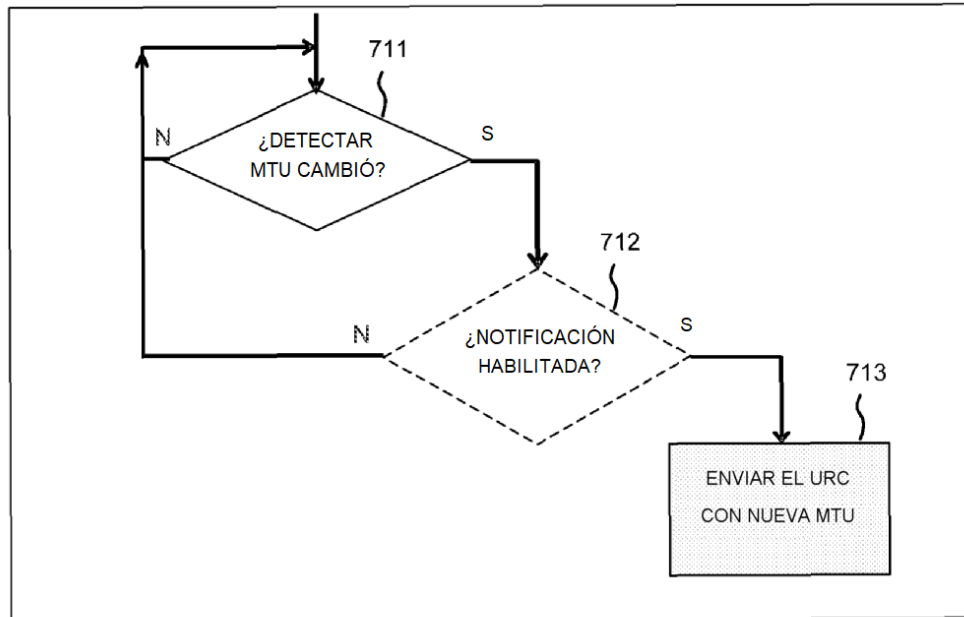


FIG. 7

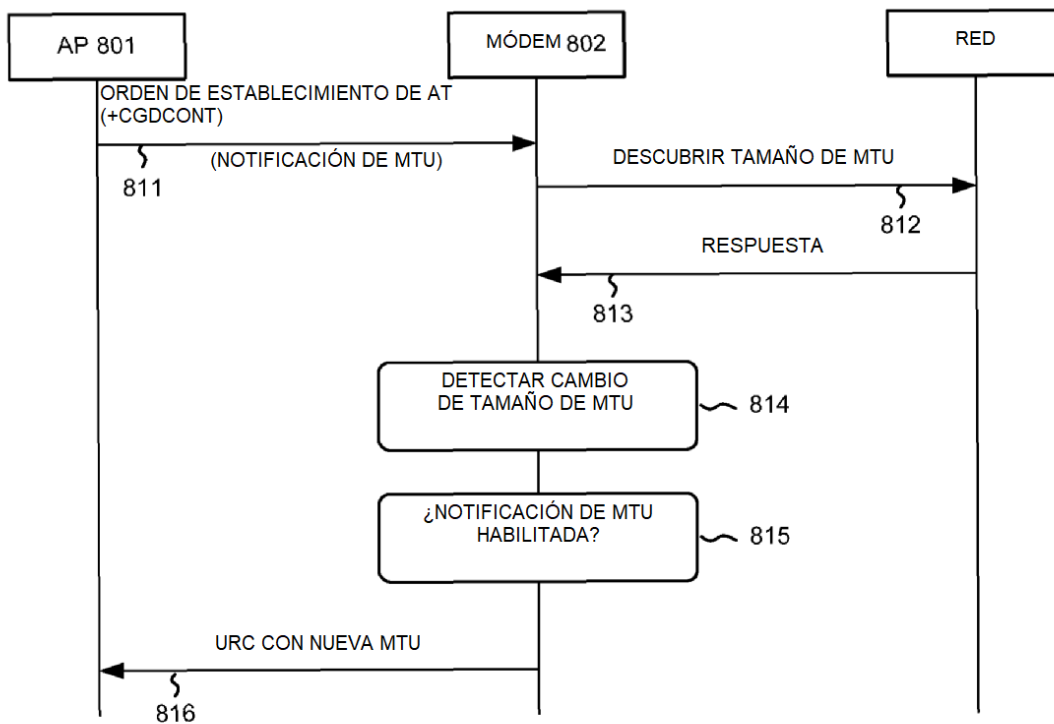


FIG. 8

ORDEN	POSIBLE RESPUESTA O RESPUESTAS
+CGDCONT=[<cid>[,<PDP_type>[,<APN>[,<PDP_addr>[,<d_comp>[,<h_comp>[,<IPv4AddrAlloc>[,<request_type>[,<P-CSCF_discovery>[,<IM_CN_Signalling_Flag_Ind>[,<NSLPI>[,<securePCO>[,<IPv4_MTU_req>]]]]]]]]]]] (ESTABLECIMIENTO)	
+CGDCONT? (LECTURA)	[+CGDCONT: <cid>,<PDP_type>,<APN>,<PDP_addr>,<d_comp>,<h_comp>[,<IPv4AddrAlloc>[,<request_type>[,<P-CSCF_discovery>[,<IM_CN_Signalling_Flag_Ind>[,<NSLPI>[,<securePCO>[,<IPv4_MTU_req>]]]]]]]]] [<CR><LF>+CGDCONT: <cid>,<PDP_type>,<APN>,<PDP_addr>,<d_comp>,<h_comp>[,<IPv4AddrAlloc>[,<request_type>[,<P-CSCF_discovery>[,<IM_CN_Signalling_Flag_Ind>[,<NSLPI>[,<securePCO>[,<IPv4_MTU_req>]]]]]]]]] [...]
+CGDCONT=? (PRUEBA)	+CGDCONT: (intervalo de <cid> soportados), <PDP_type>,,,(lista de <d_comp> soportados),(lista de <h_comp> soportados),(lista de <IPv4AddrAlloc> soportados),(lista de <request_type> soportados),(lista de <P-CSCF_discovery> soportados),(lista de <IM_CN_Signalling_Flag_Ind> soportados),(lista de <NSLPI> soportados),(intervalo de <securePCO> soportados),(lista de <IPv4_MTU_req> soportados) [<CR><LF>+CGDCONT: (intervalo de <cid> soportados),<PDP_type>,,,(lista de <d_comp> soportados),(lista de <h_comp> soportados),(lista de <IPv4AddrAlloc> soportados),(lista de <request_type> soportados),(lista de <P-CSCF_discovery> soportados),(lista de <IM_CN_Signalling_Flag_Ind> soportados),(lista de <NSLPI> soportados),(intervalo de <securePCO> soportados),(lista de <IPv4_MTU_req> soportados)[...]

FIG. 9

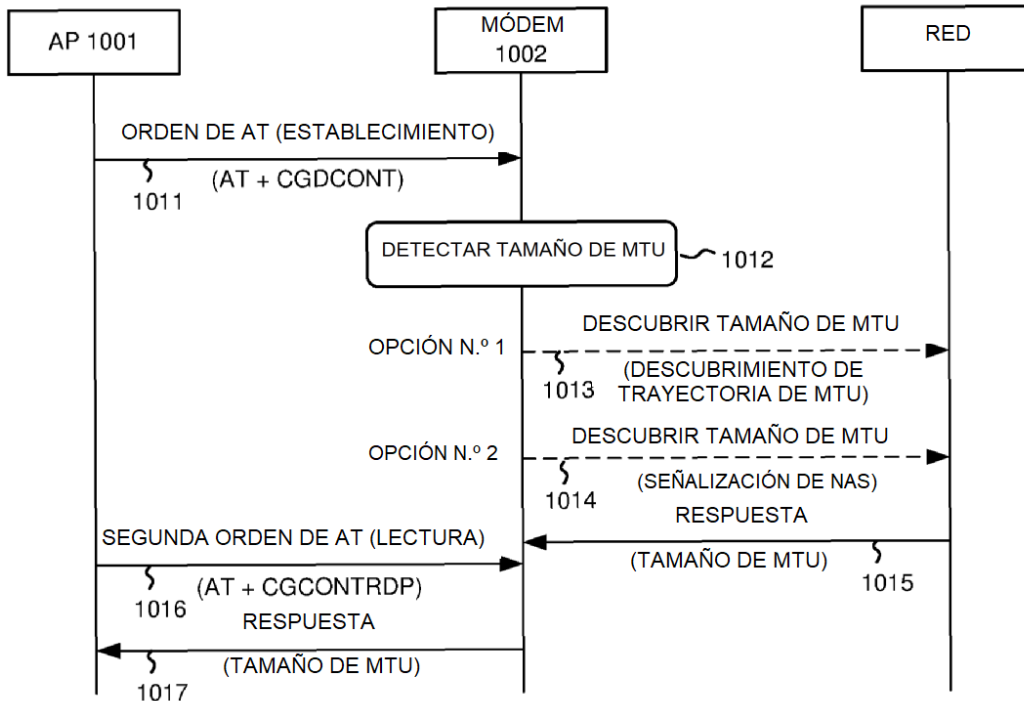


FIG. 10

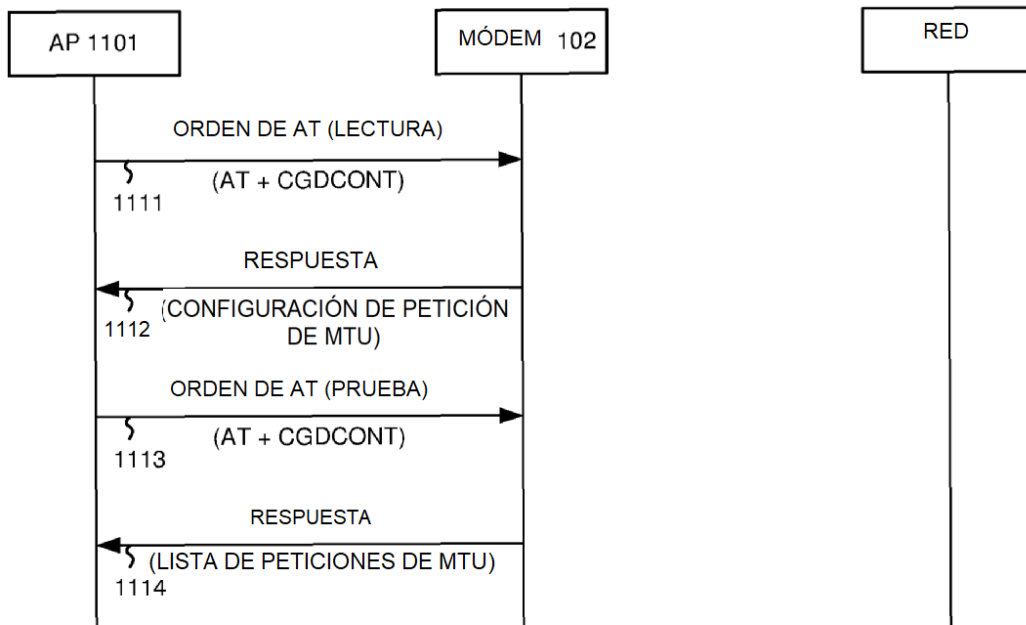


FIG. 11

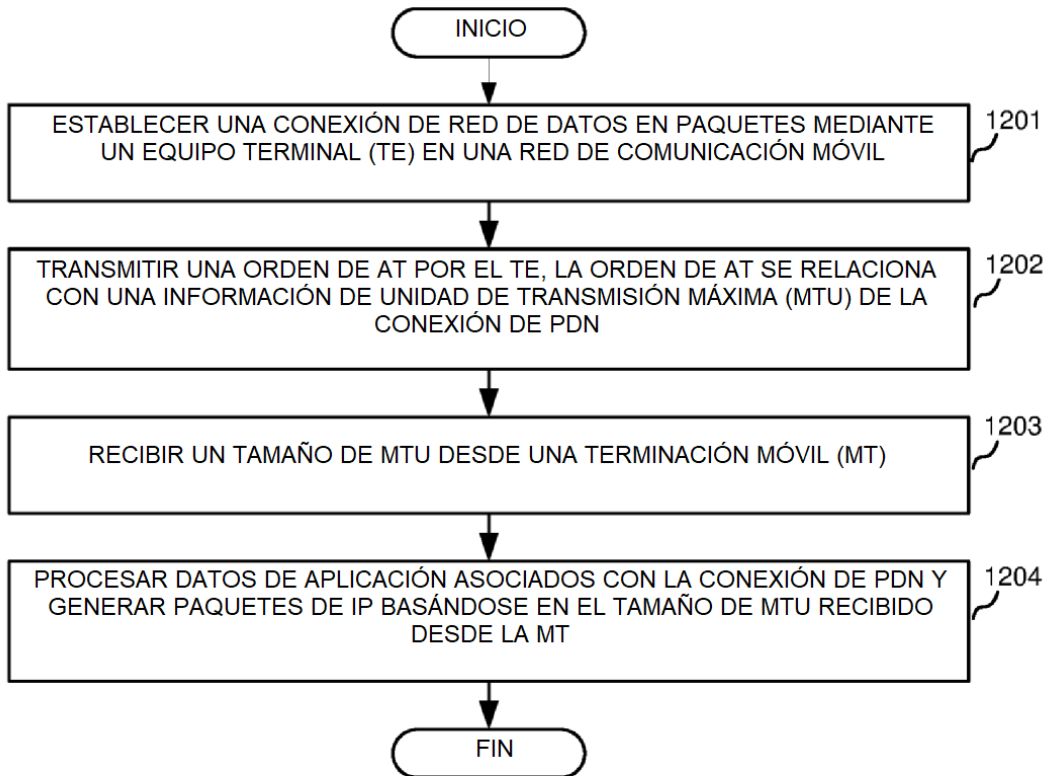


FIG. 12

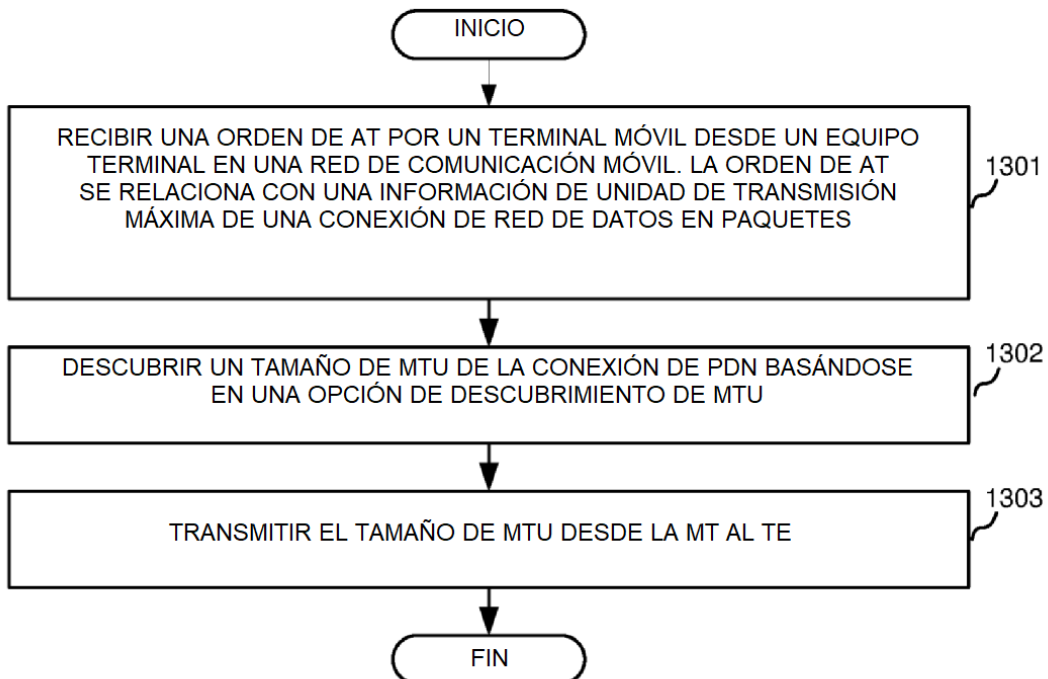


FIG. 13

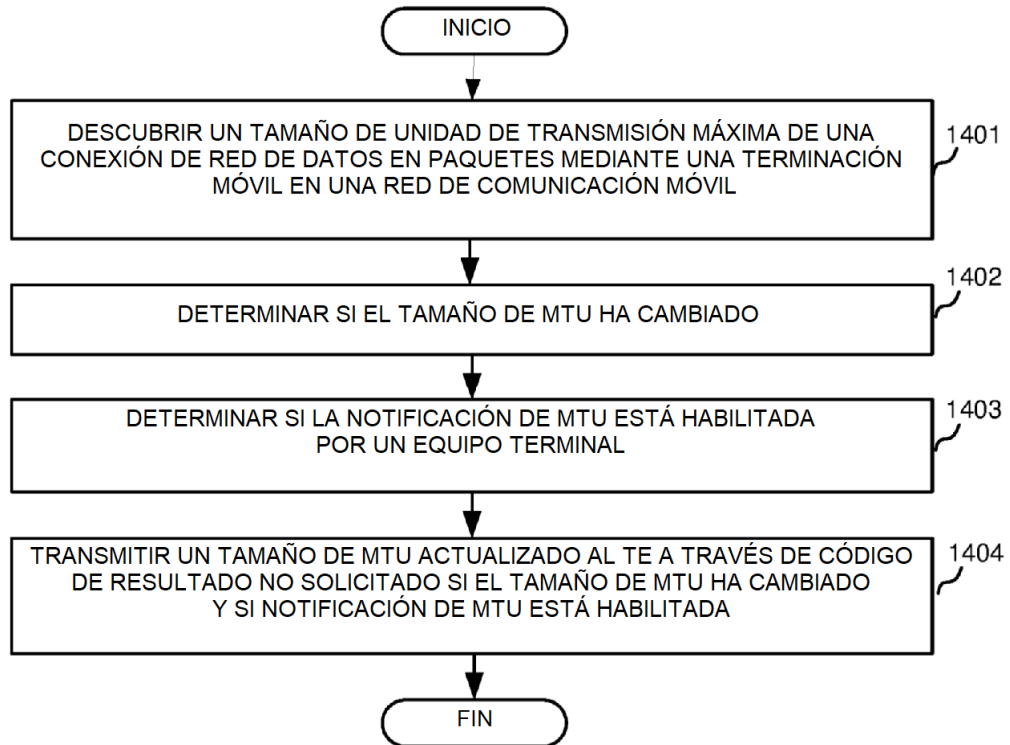


FIG. 14

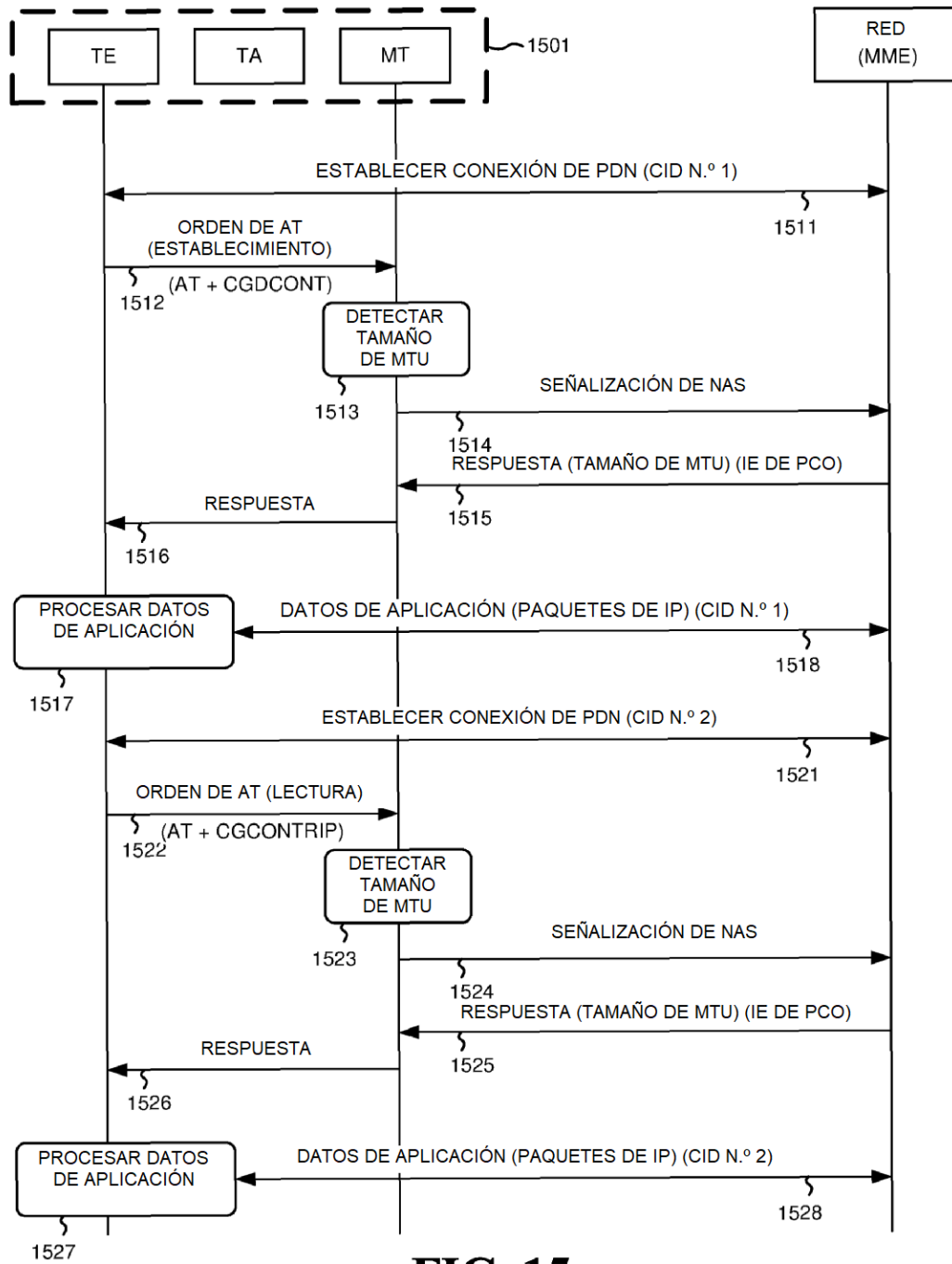


FIG. 15

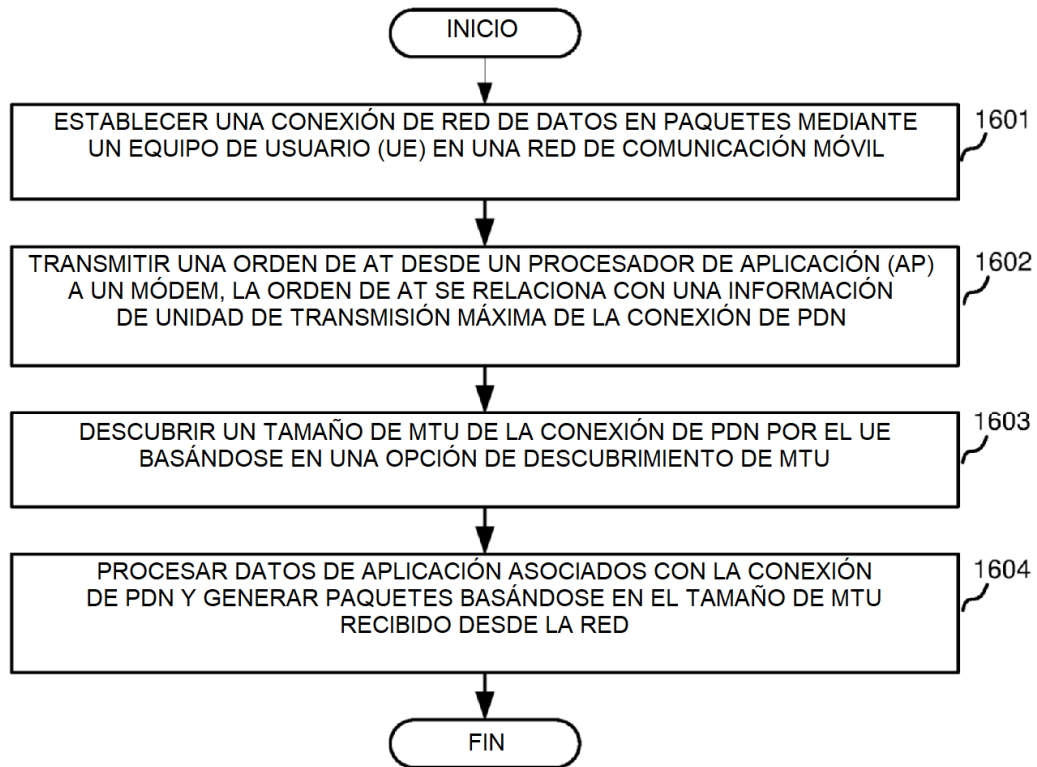


FIG. 16