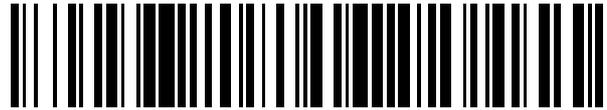


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 465**

51 Int. Cl.:

H04L 12/903 (2013.01)
H04L 12/911 (2013.01)
H04L 12/721 (2013.01)
H04L 12/725 (2013.01)
H04W 40/02 (2009.01)
H04L 12/54 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2009 E 09763468 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015 EP 2308261**

54 Título: **Procedimiento y aparato para una mejora de PCC para movilidad basada en flujo**

30 Prioridad:

09.06.2008 US 59935 P
08.06.2009 US 480074

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.06.2015

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
Attn: International IP Administration 5775
Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US

72 Inventor/es:

GIARETTA, GERARDO;
TSIRTSIS, GEORGIOS y
JIN, HAIPENG

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 538 465 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

Procedimiento y aparato para una mejora de PCC para movilidad basada en flujo

5 ANTECEDENTES

Campo

10 La presente divulgación se refiere en general a comunicaciones inalámbricas y, más específicamente aunque no exclusivamente, a varias técnicas para múltiples registros y movilidad basada en flujo en redes de comunicaciones inalámbricas.

Antecedentes

15 Los sistemas de comunicaciones inalámbricas se utilizan de manera generalizada para proporcionar varios tipos de contenido de comunicación tales como voz, datos, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple que pueden soportar comunicaciones con múltiples usuarios mediante la compartición de los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda y potencia de transmisión). Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de evolución a largo plazo (LTE) de 3GPP y sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA).

25 Generalmente, un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple puede soportar de manera simultánea comunicaciones con múltiples terminales inalámbricos. Cada terminal se comunica con una o más estaciones base a través de transmisiones en los enlaces directo e inverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales hasta las estaciones base. Este enlace de comunicación puede establecerse a través de un sistema de única entrada y única salida, un sistema de múltiples entradas y única salida o un sistema de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO).

30 Un sistema MIMO utiliza múltiples (NT) antenas de transmisión y múltiples (NR) antenas de recepción para la transmisión de datos. Un canal MIMO formado por las NT antenas de transmisión y las NR antenas de recepción puede descomponerse en NS canales independientes, denominados también canales espaciales. Cada uno de los NS canales independientes corresponde a una dimensión. El sistema MIMO puede proporcionar un mejor rendimiento (por ejemplo, un mayor caudal de datos y/o una mayor fiabilidad) si se utilizan las dimensionalidades adicionales creadas por las múltiples antenas de transmisión y de recepción.

35 Un sistema MIMO soporta sistemas dúplex por división de tiempo (TDD) y sistemas dúplex por división de frecuencia (FDD). En un sistema TDD, las transmisiones de enlace directo y de enlace inverso están en la misma región de frecuencia, de manera que el principio de reciprocidad permite la estimación del canal de enlace directo a partir del canal de enlace inverso. Esto permite que el punto de acceso extraiga una ganancia de conformación de haz de transmisión en el enlace directo cuando múltiples antenas están disponibles en el punto de acceso.

45 El documento de Larsson et al. "A Filter Rule Mechanism for Multi-access Mobile IPv6" (*draft-larsson-monami6-filter-rules-02*), 5 de marzo de 2007, introduce reglas de filtro como un medio para que un nodo con varias interfaces lleve a cabo una selección de interfaz por flujo. La selección de interfaz por flujo es normalmente necesaria cuando existen múltiples interfaces de red, cada una con diferentes características de red, y una aplicación tiene requisitos de rendimiento específicos para un flujo de datos que hace que una interfaz de red sea más adecuada que otra. Se propone el uso de sintaxis de filtro de paquetes (PF) de OpenBSD para describir las reglas de filtro.

50 El documento de K. Mitsuya et al. "A Policy Data Set for Flow Distribution" (*draft-mitsuya-monami6-flow-distribution-policy-04.txt*), 2 de agosto de 2007, da a conocer que el protocolo de registro de múltiples direcciones a cargo permite que un nodo móvil mantenga, al mismo tiempo, múltiples trayectorias virtuales con su agente propio o nodos correspondientes. Este documento presenta un conjunto de datos de políticas de distribución de flujo que se usará con el protocolo de registro de múltiples direcciones a cargo. Este conjunto de datos de políticas define políticas, de manera independiente de los sistemas operativos, para un nodo móvil y su agente propio o nodo correspondiente, desde el punto de vista de uno de estos nodos. Este conjunto de datos será procesado por este nodo y la salida es un conjunto de reglas de filtro que se usarán e intercambiarán con otras correspondientes.

60 El documento de Soliman et al. "Flow Bindings in Mobile IPv6 and Nemo Basic Support" (*draft-ietf-mext-flow-binding-00.txt*), 16 de mayo de 2008, introduce ampliaciones del protocolo IPv6 móvil y del protocolo de soporte básico Nemo que permite que los nodos asocien uno o más flujos a una dirección a cargo. Estas ampliaciones permiten

que los nodos con varias interfaces se beneficien en gran medida de las diferentes propiedades asociadas a cada una de sus interfaces.

El documento de J. Korhonen et al. "*IP Mobility and Policy Control*" (*draft-korhonen-mobopts-mobility-policy-00.txt*), 1 de octubre de 2007, da a conocer que el IETF ha desarrollado muchos protocolos de movilidad IP, algunos de los cuales se han implantado con éxito. También se han llevado a cabo desarrollos para permitir traspasos rápidos y eficaces en L₃ y ampliaciones en los protocolos de control de acceso para permitir traspasos rápidos. Un aspecto que no se ha considerado hasta ahora está relacionado con las políticas a las que se somete un usuario cuando accede a una red a la que está abonado. Estas políticas, definidas por el operador de red, tienen un gran impacto en la experiencia de movilidad del usuario. Este documento pretende proporcionar un documento de análisis acerca del control de las políticas y la movilidad IP en redes controladas por operador.

SUMARIO

A continuación se presenta un resumen simplificado de uno o más aspectos con el fin de proporcionar un entendimiento básico de tales aspectos. Este resumen no es una visión general extensa de todos los aspectos contemplados, y no pretende identificar elementos clave o críticos de todos los aspectos ni delimitar el alcance de alguno o todos los aspectos. Su único propósito es presentar algunos conceptos de uno o más aspectos de manera simplificada como un preludio de la descripción más detallada que se presentará posteriormente.

Según uno o más aspectos y la correspondiente descripción de los mismos, varios aspectos se describen en relación con una mejora de PCC para movilidad basada en flujo. Según aspectos relacionados, se proporciona un procedimiento para el encaminamiento de flujos de protocolo de Internet en una red de comunicaciones. El procedimiento incluye obtener un conjunto de datos de red, determinar al menos una política para encaminar flujos de protocolo de Internet en función de, al menos en parte, el conjunto de datos de red, y determinar el encaminamiento para al menos un flujo de protocolo de Internet a través de al menos una red de acceso en función de, al menos en parte, las políticas y los datos de red.

Otro aspecto se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato de comunicaciones inalámbricas incluye al menos un procesador configurado para encaminar flujos de protocolo de Internet en una red de comunicaciones, que incluye un primer módulo para adquirir un conjunto de datos de red, donde los datos de red incluyen al menos uno de entre requisitos de calidad de servicio, tecnología de acceso de radio disponible, requisitos de ancho de banda, flujos activos de protocolo de Internet, reglas activas de calidad de servicio, una dirección propia o una dirección a cargo, un segundo módulo para seleccionar de un conjunto y/o para determinar de manera dinámica una o más políticas de encaminamiento de flujos de protocolo de Internet en función de, al menos en parte, los datos de red, y un tercer módulo para determinar un conjunto de rutas de flujo de protocolo de Internet a través de al menos uno de entre un dispositivo móvil, una pasarela P y un servidor de función de reglas de política y tarificación.

Otro aspecto adicional se refiere a un producto de programa informático, que puede tener un medio legible por ordenador que incluye un primer conjunto de códigos para hacer que un ordenador obtenga un conjunto de datos de red, donde los datos de red incluyen al menos uno de entre requisitos de calidad de servicio, tecnología de acceso de radio disponible, requisitos de ancho de banda, flujos activos de protocolo de Internet, reglas activas de calidad de servicio, una dirección propia o una dirección a cargo, un segundo conjunto de códigos para hacer que el ordenador determine y/o seleccione de manera dinámica una o más políticas de encaminamiento de flujos de protocolo de Internet en función de, al menos en parte, los datos de red, y un tercer conjunto de códigos para hacer que el ordenador determine un conjunto de rutas de flujo de protocolo de Internet a través de al menos uno de entre un dispositivo móvil, una pasarela P y un servidor de función de reglas de política y tarificación.

Otro aspecto adicional se refiere a un aparato que incluye medios para recopilar un conjunto de datos de red, medios para seleccionar de un conjunto y/o para determinar de manera dinámica una o más políticas de encaminamiento de flujos de protocolo de Internet en función de, al menos en parte, los datos de red, y medios para determinar un conjunto de rutas de flujo de protocolo de Internet a través de al menos uno de entre un dispositivo móvil, una pasarela P y un servidor de función de reglas de política y tarificación.

Además, un aspecto adicional se refiere a un aparato. El aparato puede incluir un componente de encaminamiento de flujo que determina rutas para uno o más flujos de protocolo de Internet a través de uno o más puntos de entrada de red de acceso en función de un conjunto de datos de red, un componente de adquisición que obtiene uno o más datos de red, y un componente de políticas que selecciona de un conjunto de políticas y/o que determina dinámicamente una o más políticas de encaminamiento de flujos de protocolo de Internet basándose, al menos en parte, en los datos de red.

Para el cumplimiento de los objetivos anteriores y de otros relacionados, el uno o más aspectos comprenden las

características descritas posteriormente en detalle y particularmente señaladas en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinadas características ilustrativas del uno o más aspectos. Sin embargo, estas características solo indican algunas de las diversas maneras en las que pueden utilizarse los principios de los diversos aspectos, y esta descripción pretende incluir todos dichos aspectos y sus equivalentes.

5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple de ejemplo según un aspecto de la presente memoria descriptiva.

10

La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques general de un sistema de comunicaciones según un aspecto de la presente memoria descriptiva.

15

La FIG. 3 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas de ejemplo según un aspecto de la presente memoria descriptiva.

La FIG. 4 es diagrama de ejemplo que ilustra movilidad basada en flujo de protocolo de Internet según la presente memoria descriptiva.

20

La FIG. 5 es un diagrama de ejemplo que ilustra movilidad basada en flujo de protocolo de Internet según la presente memoria descriptiva.

La FIG. 6 es un diagrama de ejemplo que ilustra movilidad basada en flujo de protocolo de Internet según la presente memoria descriptiva.

25

La FIG. 7 es un diagrama de ejemplo que ilustra movilidad basada en flujo de protocolo de Internet según la presente memoria descriptiva.

La FIG. 8 ilustra una metodología de ejemplo para registrar múltiples direcciones a cargo en EPS con filtros en actualizaciones de vinculación / acuses de recibo de vinculación según un aspecto de la presente memoria descriptiva.

30

La FIG. 9 ilustra una metodología de ejemplo para registrar múltiples direcciones a cargo en EPS usando un enfoque de encaminamiento de flujos de PCRF según un aspecto de la presente memoria descriptiva.

35

La FIG. 10 ilustra una metodología de ejemplo para registrar múltiples direcciones a cargo en EPS usando un enfoque de encaminamiento de flujos de HA/PGW según un aspecto de la presente memoria descriptiva.

La FIG. 11 ilustra un sistema de ejemplo para un registro múltiple y movilidad basada en flujo según un aspecto de la presente memoria descriptiva.

40

La FIG. 12 ilustra un diagrama de bloques de ejemplo de un sistema de encaminamiento de flujos de protocolo de Internet según un aspecto de la presente innovación.

La FIG. 13 ilustra un sistema que utiliza un componente de inteligencia artificial que facilita la automatización de una o más características según la presente memoria descriptiva.

45

La FIG. 14 es una ilustración de un sistema de ejemplo que facilita múltiples registros y movilidad basada en flujo en una red de comunicaciones inalámbricas según la presente memoria descriptiva.

50

DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación se describirán varios aspectos con referencia a los dibujos. En la siguiente descripción, para facilitar la explicación se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar un entendimiento minucioso de uno o más aspectos. Sin embargo, puede resultar evidente que tal(es) aspecto(s) puede(n) llevarse a la práctica sin estos detalles específicos.

55

Tal y como se utiliza en esta solicitud, los términos “componente”, “módulo”, “sistema” y similares hacen referencia a una entidad relacionada con la informática tal como, pero sin limitarse a hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero sin estar limitado a, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un dispositivo informático como el dispositivo informático pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir en un proceso y/o

60

hilo de ejecución, y un componente puede estar ubicado en un ordenador y/o estar distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde varios medios legibles por ordenador que tengan varias estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse mediante procesos locales y/o remotos según una señal que presenta uno o más paquetes de datos, por ejemplo datos de un componente que interactúa con otro componente en un sistema local, sistema distribuido, y/o a través de una red tal como Internet con otros sistemas mediante la señal.

Además, en el presente documento se describen varios aspectos en relación con un terminal, que puede ser un terminal cableado o un terminal inalámbrico. Un terminal también puede denominarse sistema, dispositivo, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, dispositivo móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, terminal, dispositivo de comunicaciones, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario (UE). Un terminal inalámbrico puede ser un teléfono celular, un teléfono vía satélite, un teléfono sin cables, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica, un dispositivo informático u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. Además, varios aspectos se describen en el presente documento en relación con una estación base. Una estación base puede utilizarse para comunicaciones con un terminal/terminales inalámbrico(s) y también puede denominarse punto de acceso, nodo B o utilizando otra terminología.

Además, el término "o" significa una "o" inclusiva en lugar de una "o" exclusiva. Es decir, a no ser que se indique lo contrario, o se deduzca por el contexto, la expresión "X utiliza A o B" significa cualquiera de las permutaciones de inclusión naturales. Es decir, la expresión "X utiliza A o B" se satisface por cualquiera de los siguientes casos: X utiliza A; X utiliza B; o X utiliza tanto A como B. Además, debe considerarse generalmente que los artículos "un" y "una" que se utilizan en esta solicitud y en las reivindicaciones adjuntas significan "uno o más" a no ser que se indique lo contrario o que se deduzca por el contexto que se refieren a una forma singular.

Las técnicas descritas en el presente documento pueden utilizarse para varios sistemas de comunicaciones inalámbricas tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" pueden intercambiarse frecuentemente. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Acceso de Radio Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA incluye CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y otras variantes de CDMA. Además, cdma2000 cubre las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) de 3GPP es una versión de UMTS que utiliza E-UTRA, que emplea OFDMA en el enlace descendente y SC-FDMA en el enlace ascendente. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP). Además, cdma2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "2º Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP2). Además, tales sistemas de comunicaciones inalámbricas pueden incluir además sistemas de red *ad hoc* de igual a igual (por ejemplo, de móvil a móvil) que utilizan normalmente espectros sin licencia no emparejados, LAN inalámbrica 802.xx, BLUETOOTH y cualquier otra técnica de comunicaciones inalámbricas de corto o de largo alcance.

Varios aspectos o características se presentarán en relación con sistemas que pueden incluir una pluralidad de dispositivos, componentes, módulos y similares. Debe entenderse y apreciarse que los diversos sistemas pueden incluir dispositivos, componentes, módulos, etc. adicionales, y/o puede que no incluyan todos los dispositivos, componentes, módulos, etc. descritos en relación con las figuras. También puede utilizarse una combinación de estos enfoques.

Haciendo referencia a continuación a la FIG. 1, un sistema de comunicaciones inalámbricas 100 se ilustra según varias realizaciones presentadas en el presente documento. El sistema 100 comprende una estación base 102 que puede incluir múltiples grupos de antenas. Por ejemplo, un grupo de antenas puede incluir antenas 104 y 106, otro grupo puede comprender antenas 108 y 110, y un grupo adicional puede incluir antenas 112 y 114. Se ilustran dos antenas para cada grupo de antenas; sin embargo, puede utilizarse un número mayor o menor de antenas en cada grupo. La estación base 102 puede incluir además una cadena de transmisión y una cadena de recepción, cada una de las cuales puede comprender a su vez una pluralidad de componentes asociados con la transmisión y la recepción de señales (por ejemplo, procesadores, moduladores, multiplexadores, desmoduladores, desmultiplexadores, antenas, etc.) como apreciará un experto en la técnica.

La estación base 102 puede comunicarse con uno o más dispositivos móviles tales como un dispositivo móvil 116 y un dispositivo móvil 122; sin embargo, debe apreciarse que la estación base 102 puede comunicarse con casi cualquier número de dispositivos móviles similares a los dispositivos móviles 116 y 122. Los dispositivos móviles

116 y 122 pueden ser, por ejemplo, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, dispositivos de comunicación manuales, dispositivos informáticos manuales, radios por satélite, sistemas de posicionamiento global, PDA y/o cualquier otro dispositivo adecuado para la comunicación a través del sistema de comunicaciones inalámbricas 100. Tal y como se ilustra, el dispositivo móvil 116 se comunica con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al dispositivo móvil 116 a través de un enlace directo 118 y reciben información desde el dispositivo móvil 116 a través de un enlace inverso 120. Además, el dispositivo móvil 122 se comunica con las antenas 104 y 106, donde las antenas 104 y 106 transmiten información al dispositivo móvil 122 a través de un enlace directo 124 y reciben información desde el dispositivo móvil 122 a través de un enlace inverso 126. En un sistema dúplex por división de frecuencia (FDD), el enlace directo 118 puede utilizar una banda de frecuencia diferente a la utilizada por el enlace inverso 120, y el enlace directo 124 puede utilizar una banda de frecuencia diferente a la utilizada por el enlace inverso 126, por ejemplo. Además, en un sistema dúplex por división de tiempo (TDD), el enlace directo 118 y el enlace inverso 120 pueden utilizar una banda de frecuencias común, y el enlace directo 124 y el enlace inverso 126 pueden utilizar una banda de frecuencias común.

Cada grupo de antenas y/o el área en la que están designadas para comunicarse puede denominarse sector de estación base 102. Por ejemplo, pueden diseñarse grupos de antenas para la comunicación con dispositivos móviles en un sector de las áreas cubiertas por la estación base 102. En la comunicación a través de los enlaces directos 118 y 124, las antenas de transmisión de la estación base 102 pueden utilizar conformación de haz para mejorar la relación de señal a radio de los enlaces directos 118 y 124 para los dispositivos móviles 116 y 122. Esto puede proporcionarse usando un precodificador para orientar señales en direcciones deseadas, por ejemplo. Además, cuando la estación base 102 utiliza conformación de haz para transmisiones a los dispositivos móviles 116 y 122 esparcidos de manera aleatoria a través de una cobertura asociada, los dispositivos móviles de las células vecinas pueden estar sometidos a menos interferencias en comparación con una estación base que transmite a través de una sola antena a todos sus dispositivos móviles. Además, los dispositivos móviles 116 y 122 pueden comunicarse directamente entre sí usando una tecnología de igual a igual o *ad hoc* en un ejemplo.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un sistema transmisor 210 (también conocido como el punto de acceso) y de un sistema receptor 250 (también conocido como terminal de acceso) en un sistema MIMO 200. En el sistema transmisor 210, los datos de tráfico para una pluralidad de flujos de datos se proporcionan desde una fuente de datos 212 a un procesador de datos de transmisión (TX) 214.

En una realización, cada flujo de datos se transmite a través de una antena de transmisión respectiva. El procesador de datos TX 214 formatea, codifica y entrelaza los datos de tráfico para cada flujo de datos basándose en un esquema de codificación particular seleccionado para que ese flujo de datos proporcione datos codificados.

Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto utilizando técnicas OFDM. Los datos piloto son normalmente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y que puede utilizarse en el sistema receptor para estimar la respuesta de canal. Los datos piloto multiplexados y los datos codificados de cada flujo de datos se modulan después (es decir, se mapean con símbolos) en función de un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QPSK, M-PSK, o M-QAM) seleccionado para que ese flujo de datos proporcione símbolos de modulación. La velocidad de transferencia de datos, la codificación y la modulación de cada flujo de datos puede determinarse mediante instrucciones llevadas a cabo por un procesador 230.

Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan después a un procesador MIMO TX 220, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador MIMO TX 220 proporciona después N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transmisores (TMTR) 222a a 222t. En determinadas realizaciones, el procesador MIMO TX 220 aplica pesos de conformación de haz a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual se está transmitiendo el símbolo.

Cada transmisor 222 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas y acondiciona adicionalmente (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte de manera ascendente) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión a través del canal MIMO. Después, N_T señales moduladas de los transmisores 222a a 222t se transmiten desde N_T antenas 224a a 224t, respectivamente.

En el sistema receptor 250, las señales moduladas transmitidas se reciben por N_R antenas 252a a 252r y la señal recibida desde cada antena 252 se proporciona a un receptor respectivo (RCVR) 254a a 254r. Cada receptor 254 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte de manera descendente) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

Después, un procesador de datos RX 260 recibe y procesa los N_R flujos de símbolos recibidos desde los N_R receptores 254 basándose en una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". Después, el procesador de datos RX 260 desmodula, desentrelaza y descodifica cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento del procesador de datos RX 260 es complementario al realizado por el procesador MIMO TX 220 y el procesador de datos TX 214 en el sistema transmisor 210.

Un procesador 270 determina periódicamente qué matriz de precodificación utilizar (lo que se describe posteriormente). El procesador 270 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice de matriz y una parte de valor de rango.

El mensaje de enlace inverso puede comprender varios tipos de información relacionados con el enlace de comunicación y/o con el flujo de datos recibido. Después, el mensaje de enlace inverso se procesa mediante un procesador de datos TX 238, que también recibe datos de tráfico para una pluralidad de flujos de datos desde una fuente de datos 236, se modula por un modulador 280, se acondiciona por los transmisores 254a a 254r y se envía al sistema transmisor 210.

En el sistema transmisor 210, las señales moduladas del sistema receptor 250 se reciben por las antenas 224, se acondicionan por los receptores 222, se desmodulan por un desmodulador 240 y se procesan por un procesador de datos RX 242 para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el sistema receptor 250. Después, el procesador 230 determina qué matriz de precodificación utilizar para determinar los pesos de conformación de haz y después procesa el mensaje extraído.

La FIG. 3 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 300 de ejemplo, configurado para soportar una pluralidad de usuarios, en el que pueden implementarse varios aspectos y realizaciones dados a conocer. Tal y como se muestra en la FIG. 3, a modo de ejemplo, el sistema 300 proporciona comunicaciones para múltiples células 302 tales como, por ejemplo, las macrocélulas 302a a 302g, donde cada célula recibe servicio de un punto de acceso (AP) 304 correspondiente (tales como los AP 304a a 304g). Cada célula puede dividirse además en uno o más sectores (por ejemplo para ofrecer una o más frecuencias). Varios terminales de acceso (AT) 306, que incluyen los AT 306a a 306k, también denominados de manera intercambiable como equipos de usuario (UE) o estaciones móviles, están dispersados por todo el sistema. Cada AT 306 puede comunicarse con uno o más AP 304 en un enlace directo (FL) y/o en un enlace inverso (RL) en un momento dado, dependiendo de si el AT está activo y de si está en un traspaso continuo, por ejemplo. El sistema de comunicaciones inalámbricas 300 puede proporcionar servicio a una gran región geográfica; por ejemplo, las macrocélulas 302a a 302g pueden cubrir algunos bloques de un barrio.

Además, los AT 306 pueden soportar múltiples tecnologías de radio y conectarse simultáneamente a una o más tecnologías de radio. Por ejemplo, el AT 306f puede soportar comunicaciones a través de una red móvil de comunicaciones inalámbricas, tal como LTE (como se ha descrito anteriormente), y una red inalámbrica de área local (WLAN). El AT 306f puede conectarse simultáneamente a la red móvil de comunicaciones inalámbricas a través del AP 304f y a la WLAN a través de un punto de acceso de WLAN 308a. Cuando el AT 306f está conectado simultáneamente a múltiples redes, cada red puede usarse para distintos flujos IP. Por ejemplo, la conexión entre el AT 306f y el AP 304f puede usarse para la comunicación de voz, mientras que la conexión con la WLAN 308a puede usarse para la descarga de archivos. La invocación descrita a continuación describe una pluralidad de mecanismos para encaminar múltiples flujos IP a través de múltiples redes de acceso. Debe apreciarse que lo expuesto anteriormente solo representa un ejemplo individual, siendo posible una pluralidad de tipos de red.

Haciendo referencia a continuación a la FIG. 4, un diagrama de ejemplo que ilustra movilidad basada en flujo de protocolo de Internet se muestra según un aspecto de la presente innovación. Se ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 400 que incluye un UE 402. El UE 402 puede ser cualquier dispositivo adecuado para las comunicaciones a través de un sistema de comunicaciones inalámbricas incluyendo, pero sin limitarse a, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, dispositivos de comunicación manuales, dispositivos informáticos manuales, radios por satélite, sistemas de posicionamiento global, PDA, etc. Muchos organismos de normas inalámbricas están considerando actualmente intercambios de datos, tales como flujos de protocolo de Internet (IP), donde el protocolo de Internet se usa para transferir datos entre nodos de red. Esencialmente, los flujos IP consisten en una serie de paquetes IP transmitidos entre nodos de red. Un flujo se identifica normalmente mediante una cabecera IP común; por ejemplo, si el flujo se dirige a la misma dirección o destino IP, entonces puede clasificarse como un flujo IP.

Volviendo a la ilustración, el sistema de comunicaciones inalámbricas 400 incluye además una primera red de acceso 404 que tiene un área de servicio 406, y una segunda red de acceso 408 que tiene un área de servicio 410. Por ejemplo, la primera red de acceso 404 puede ser una red LTE, y la segunda red de acceso 408 puede ser una

WLAN. El UE 402 se ilustra presentando un primer flujo IP 412 y un segundo flujo IP 414. Ambos flujos IP 412 y 414 son encaminados concurrentemente a través de la primera red de acceso 404, ya que el UE 402 está situado en el área de servicio 406 de la primera red de acceso 404. Dicho de otro modo, en función de la ubicación física del UE 402, la primera red de acceso 404 es actualmente la única red disponible que puede usar el UE 402. Las redes de acceso 404 y 408 comunican los flujos IP a un agente propio (HA) 416, también conocido como pasarela P (PGW). El HA/ la PGW 416 es un punto de entrada de red que permite al UE 402 comunicarse con otras redes, dispositivos y/o casi cualquier sitio de Internet.

Además, el HA 416 se encarga normalmente de asignar una dirección propia (HoA) a un UE acoplado. El UE es identificado posteriormente por su HoA, y cuando otro dispositivo o entidad de red trata de comunicarse con el UE enviará un paquete a la HoA asignada al UE particular. Sin embargo, cuando un UE se acopla a diferentes redes de acceso también se le asigna una dirección a cargo (CoA) (por ejemplo, una dirección IP local) de la red de acceso (por ejemplo, red de acceso 404 ó 408). El UE tratará de registrar cada CoA con el HA 416. Posteriormente se describen en mayor detalle mecanismos y técnicas para registrar múltiples CoA con el HA 416.

Un servidor de autorización, autenticación y contabilización (AAA) 418 autoriza al UE 402 basándose en un conjunto de credenciales, tales como una identidad de usuario. Además, una sesión de comunicación se establece con un servidor de función de reglas de política y tarificación (PCRF) 420, donde la PCRF 420 puede gestionar la conexión con el UE 402. Por ejemplo, la PCRF 420 puede prescribir el tipo de tarificación usada, la calidad de servicio (QoS), etc.

Haciendo referencia a la FIG. 5, el sistema de comunicaciones inalámbricas de la FIG. 4 se ilustra en un segundo momento en el que el UE 402 se ha desplazado, reubicado o reposicionado de otra manera. Por ejemplo, el UE 402 puede ser un teléfono móvil, donde un usuario se está desplazando (por ejemplo, andando, conduciendo, etc.) mientras usa el teléfono móvil (por ejemplo, habla por teléfono, está descargando contenido, etc.). Como se ilustra, el UE 402 está situado en una región solapada del área de servicio 406 de la primera red de acceso 404 y el área de servicio 410 de la segunda red de acceso 408. Por consiguiente, ambas redes de acceso 404 y 408 están disponibles para su uso por parte del UE 402 y, como se ha descrito anteriormente, si el UE 402 soporta múltiples tecnologías de radio, entonces el UE 402 puede conectarse a ambas redes de acceso 404 y 408 al mismo tiempo.

Después de haberse establecido la comunicación con la segunda red de acceso 408 (como se ha mencionado anteriormente), uno o más flujos IP (por ejemplo, 412 ó 414) pueden encaminarse a través de la segunda red de acceso 408. El encaminamiento de los flujos IP 412 y 414 puede basarse en varios criterios. Por ejemplo, volviendo a un ejemplo anterior donde la primera red de acceso 404 es una red LTE y la segunda red de acceso 408 es una WLAN, el encaminamiento de los flujos IP puede basarse en los recursos (por ejemplo, QoS) requeridos / deseados para los flujos IP 412 y 414. Si el primer flujo IP 412 es una sesión de comunicación de voz, entonces puede ser deseable encaminarlo a través de la red LTE (por ejemplo, red de acceso 404) debido al rendimiento de QoS deseado. Además, si el segundo flujo IP 414 es una descarga de datos, entonces puede ser deseable encaminar el segundo flujo 414 a través de la WLAN (por ejemplo, segunda red de acceso 408), ya que las WLAN tienen normalmente un mayor ancho de banda que las redes LTE y las descargas de datos no tienen normalmente los mismos requisitos de QoS que la comunicación de voz. Como se describirá posteriormente, las determinaciones de encaminamiento pueden tomarse por una pluralidad de entidades de red que incluyen, pero sin limitarse a, el UE 402, el HA/ la PGW 416 o la PCRF 420.

La FIG. 6 ilustra el sistema de comunicaciones inalámbricas 600 de ejemplo de las FIG. 4 y 5 en un tercer momento según un aspecto de la presente innovación. Como se ha descrito anteriormente, el UE 402 se ilustra ubicado en una región solapada del área de servicio 406 de la primera red de acceso 404 y el área de servicio 410 de la segunda red de acceso 408. El UE 402 soporta múltiples tecnologías de radio y, por consiguiente, puede encaminar flujos IP a través de ambas redes de acceso disponibles 404 y 408 simultáneamente. Debe apreciarse que el UE 402 no está limitado a dos flujos IP; por ejemplo, el UE 402 puede añadir o eliminar flujos IP según la demanda, los servicios, etc.

Por ejemplo, volviendo a un ejemplo anterior, el UE 402 puede añadir un tercer flujo IP 602, y el flujo IP 602 puede encaminarse a través de la red de acceso 404 ó 408 según uno o más criterios. Por ejemplo, si el flujo IP 602 consiste en un alto volumen de tráfico, puede ser deseable encaminarlo a través de la segunda red de acceso 408, donde la segunda red de acceso 408 es una WLAN (descrita anteriormente). Como se muestra en la FIG. 6, ambos flujos IP 414 y 602 pueden encaminarse a través de la segunda red de acceso 408.

Haciendo referencia a continuación a la FIG. 7, el sistema de comunicaciones inalámbricas 700 de ejemplo de las FIG. 4 a 6 se muestra en un cuarto momento según un aspecto de la presente innovación. En el cuarto momento, el UE 402 ha salido de la región solapada y ha vuelto al área de servicio 406 de la primera red de acceso 404. En consecuencia, la segunda red de acceso 408 ya no está disponible para el UE 402. Por lo tanto, cada flujo IP 412,

414 y 602 asociados con el UE 402 se encaminan a través de la primera red de acceso 404.

El reencaminamiento de los flujos IP puede llevarse a cabo a través de un traspaso entre accesos. Normalmente, los traspasos se llevan a cabo para permitir que un UE saque partido de la mejor señal disponible. Sin embargo, esta innovación proporciona mecanismos y técnicas para que los UE lleven a cabo traspasos con el fin de asociar los flujos IP a los accesos más adecuados. Como se ha descrito anteriormente, los flujos IP pueden pasar de un acceso a otro en función de varios criterios que incluyen, pero sin limitarse a, requisitos de QoS, requisitos de ancho de banda, etc. En los ejemplos anteriores, los flujos IP 414 y 602 son transferidos desde la segunda red de acceso 408 hasta la primera red de acceso 404 en función de la disponibilidad de las redes de acceso. Debe apreciarse que las figuras anteriores se han ilustrado de manera breve para facilitar la explicación, y que una pluralidad de realizaciones son posibles dentro del alcance de la presente innovación.

En vista de los sistemas de ejemplo descritos anteriormente, las metodologías que pueden implementarse según el contenido dado a conocer se apreciarán mejor con referencia a los diagramas de flujo de llamadas de las FIG. 8 a 10. Aunque para simplificar la explicación las metodologías se muestran y describen como una serie de etapas, debe entenderse y apreciarse que el contenido reivindicado no está limitado por el orden de las etapas, ya que algunas etapas pueden llevarse a cabo en órdenes diferentes y/o de manera concurrente con otras etapas con respecto a lo ilustrado y descrito en el presente documento. Además, no todas las etapas ilustradas pueden ser necesarias para implementar las metodologías descritas a continuación.

La FIG. 8 ilustra una metodología de ejemplo para registrar múltiples direcciones a cargo en EPS con filtros en actualizaciones de vinculación / acuses de recibo de vinculación según un aspecto de la presente innovación. En 802, un UE se acopla, se conecta o se asocia de otro modo a una primera pasarela de acceso (AGW 1). La AGW 1 permite al UE comunicarse con una primera red de acceso (NW1), y el UE es autorizado para acoplarse a la AGW 1 por un servidor de autorización, autenticación y contabilización (AAA) en función de una o más credenciales, tales como una identidad de red verificada (NAI). En 804, la AGW 1 establece una sesión con el servidor de función de reglas de política y tarificación (PCRF). Esta sesión puede usarse para transferir datos mediante la PCRF cuando necesita gestionar la conexión del UE con la AGW 1.

En 806, al UE se le asigna una dirección propia (HoA) desde el punto de entrada de red, donde el punto de entrada de red es un agente propio (HA) o una pasarela P (PGW). Además, el HA / la PGW autoriza el uso de múltiples direcciones a cargo (CoA) para el UE con el servidor AAA. En 808, el UE envía una actualización de vinculación (BU) al HA / a la PGW, que indica al HA / a la PGW que vincule la HoA asignada en 806 al número de dirección 1 de protocolo de Internet (IP1) asignado en 802. Además, o como alternativa, el UE también puede incluir un número de identificación de vinculación (por ejemplo, BID1) para identificar esta vinculación como la primera vinculación. En 810, el HA establece una sesión de red de acceso de conectividad de protocolo de Internet (IP-CAN) con la PCRF. El establecimiento de la sesión IP-CAN es similar a la etapa 804 en el sentido de que el HA está estableciendo una sesión con la PCRF para controlar las sesiones IP-CAN. Las sesiones IP-CAN proporcionan toda la información para que la PCRF tome decisiones relacionadas con los tipos de servicios, solicitudes, etc. que deben autorizarse.

En 812, la PCRF envía un acuse de recibo de la sesión IP-CAN y las reglas de política y tarificación (PCC) al HA. Por ejemplo, las PCC pueden definir el tipo de tarificación usada para un conjunto de servicios, la calidad de servicio (QoS) que va a ofrecerse, etc. En 814, el HA / la PGW envía un acuse de recibo de vinculación (BA) al UE en relación con la BU de la etapa 808. En 816, usando la sesión de pasarela establecida entre la AGW 1 y la PCRF, la PCRF proporciona un conjunto de reglas QoS a la AGW 1 basándose en las reglas PCC proporcionadas anteriormente. En 818, la AGW 1 envía un acuse de recibo a la PCRF en relación con las reglas QoS obtenidas en 816.

En 820, el UE se asocia a una segunda pasarela de acceso (AGW 2) que permite al UE comunicarse con una segunda red de acceso (NW2). Además, el UE es autorizado para acoplarse a la AGW 2 por el servidor AAA en función de un conjunto de credenciales, tales como la NAI. En 822, la AGW 2 establece una sesión con el servidor PCRF. Esta sesión puede usarse para transferir datos mediante la PCRF cuando necesita gestionar la conexión del UE con la AGW 2. En 824, puesto que hay múltiples flujos IP (por ejemplo, IP1 e IP2), el UE indica a la red qué flujo es encaminado a través de qué red de acceso (por ejemplo, a través de la AGW 1 o la AGW 2) enviando una BU al HA / a la PGW. Además, o como alternativa, la BU puede incluir un número de identificación de flujo (por ejemplo, FID1 o FID2) que puede identificar transmisiones que pertenecen a un flujo particular. Dicho de otro modo, el UE envía una BU que registra el IP2 como una segunda CoA y determina el encaminamiento de flujo proporcionando filtros para el IP1 y el IP2.

En 826, el HA / la PGW proporciona información de modificación de sesión IP-CAN a la PCRF, que indica a la PCRF qué flujo (por ejemplo, IP1 o IP2) va con qué dirección IP. El HA / la PGW proporciona los filtros de 824 a la PCRF, donde los filtros determinan la manera en que se encaminan los flujos. En 828, la PCRF envía un acuse de

recibo (ACK) junto con un conjunto de reglas PCC al HA / la PGW. En 830, el HA / la PGW envía un BA al UE en respuesta a la BU en 824. En 832, la PCRF envía información de QoS y de tunelización relacionada con el IP2 a la AGW2, ya que casi todos los paquetes IP se tunelizan entre el UE y el HA / la PGW. En 834, el HA / la PGW envía un ACK a la PCRF en relación con la información obtenida en 832. Asimismo, en 836, la PCRF envía información de QoS y de tunelización relacionada con el IP1 a la AGW 1 y, en 838, la AGW 1 envía un ACK a la PCRF en relación con la información obtenida en 836.

La FIG. 9 ilustra una metodología de ejemplo para registrar múltiples direcciones a cargo en EPS usando un enfoque de encaminamiento de flujos PCRF según un aspecto de la presente innovación. En 902, el UE ya se ha acoplado a la AGW 1, se ha establecido una sesión de control de pasarela (como se ha descrito anteriormente) y el primer flujo IP (IP1) se ha vinculado a la HoA del UE. En 904, el UE se acopla a la AGW 2 para el segundo flujo IP (IP2) y el UE es verificado por el servidor AAA. En 906 se establece una sesión de control de pasarela entre la AGW 2 y la PCRF. En 908, el UE envía una BU al HA, que indica al HA que asocie la HoA con el IP2. Además, se especifica una BID que identifica la vinculación como la segunda vinculación (por ejemplo, BID2). En 910, el HA envía un modificación de sesión IP-CAN a la PCRF (como se ha descrito anteriormente).

En 912, la PCRF determina el encaminamiento de los flujos IP a través de las redes de acceso (por ejemplo, a través de la AGW 1 o la AGW 2). La PCRF es adecuada para tomar decisiones de encaminamiento, ya que conoce todos los flujos activos y las reglas de QoS activas relacionadas. Además, la PCRF conoce la HoA, las CoA y las RAT relacionadas con cada CoA. En 914, la PCRF envía un ACK al HA / a la PGW en relación con la modificación de sesión IP-CAN en 910, que incluye un conjunto de reglas PCC y la información de encaminamiento para cada flujo IP. En 916, el HA / la PGW envía un BA al UE en relación con la BU en 908. Desde 918 hasta 922, la PCRF envía las reglas de QoS a cada pasarela para los flujos IP correspondientes, junto con la información de tunelización y la información de QoS.

Haciendo referencia a la FIG. 10, según un aspecto de la presente innovación se ilustra una metodología de ejemplo para registrar múltiples direcciones a cargo en EPS usando un enfoque de encaminamiento de flujos HA/PGW. En 1002, el UE ya se ha asociado con la AGW 1, se ha establecido una sesión de control de pasarela y el primer flujo IP (IP1) se ha vinculado a la HoA del UE (como se ha descrito anteriormente). En 1004, el UE se asocia con la AGW 2 para el segundo flujo IP (IP2), y el UE es verificado por el servidor AAA. En 1006 se establece una sesión de control de pasarela entre la AGW 2 y la PCRF. En 1008, el UE envía una BU al HA/ a la PGW, que indica al HA / a la PGW que asocie la HoA con el IP2. Además, se especifica una BID que identifica la vinculación como la segunda vinculación (por ejemplo, BID2). En 1010, el HA / la PGW envía una modificación de sesión IP-CAN a la PCRF (como se ha descrito anteriormente). En 1012, la PCRF envía un ACK al HA / a la PGW en relación con la modificación de sesión IP-CAN, que incluye un conjunto de reglas PCC e información relacionada con las tecnologías de acceso de radio (RAT) disponibles. En 1014, el HA / la PGW envía un BA al UE en respuesta a la BU en 1008.

En 1016, el HA / la PGW determina el encaminamiento de flujo IP basándose, al menos en parte, en la información RAT proporcionada en 1012. Por ejemplo, la AGW 1 puede ser una red de acceso LTE y la AGW 2 puede ser una red de acceso WLAN. El HA / la PGW puede determinar el encaminamiento basándose en las características de los flujos IP (por ejemplo, requisitos de ancho de banda, requisitos de QoS, etc.) y las tecnologías de acceso disponibles. En 1018, el HA / la PGW envía una modificación de sesión IP-CAN a la PCRF, que incluye la información de encaminamiento, y la PCRF envía un ACK con las reglas PCC pertinentes en 1020. Basándose en la información de encaminamiento contenida en la modificación de sesión IP-CAN, la PCRF envía las reglas QoS a la AGW 1 y a la AGW 2, junto con los filtros de HoA para los flujos respectivos, información de tunelización e información QoS desde 1022 hasta 1028.

Haciendo referencia a la FIG. 11, un sistema de ejemplo para múltiples registros y movilidad basada en flujo se ilustra según un aspecto de la presente innovación. El sistema incluye una entidad de red 1102 que está en comunicación con una infraestructura de comunicaciones 1104 (por ejemplo, una red de comunicaciones inalámbricas, etc.). La entidad de red 1102 puede incluir, pero sin limitarse a, un UE, un servidor PCRF o un HA / una PGW. Además, la entidad de red 1102 incluye un componente de encaminamiento de flujo 1106 que determina el encaminamiento de uno o más flujos IP a través de una o más redes de acceso disponibles. Como se ha descrito anteriormente, las redes de acceso pueden incluir casi cualquier tecnología de acceso de radio, tal como LTE, WLAN, etc. El componente de encaminamiento de flujo 1106 determina el encaminamiento de flujo IP basándose en un conjunto de criterios que incluyen, pero sin limitarse a, requisitos de QoS, requisitos de ancho de banda, tecnología de acceso de radio disponible, congestión de red, etc.

El componente de encaminamiento de flujo 1106 incluye un componente de adquisición 1108, un componente de políticas 1110 y un componente de interfaz 1112. El componente de adquisición 1108 puede recibir, recopilar u obtener de otra manera datos relacionados con las tecnologías de acceso de radio disponibles, el rendimiento de la

red, requisitos de calidad de servicio, requisitos de ancho de banda y otros muchos datos relevantes para determinar el encaminamiento de flujos IP. Por ejemplo, la entidad de red 1102 puede ser un servidor PCRF, en el que el componente de adquisición 1108 puede obtener datos relacionados con los flujos IP activos, las reglas de QoS activas, una HoA del UE, las CoA, etc.

5 El componente de políticas 1110 mantiene una o más políticas usadas para determinar el encaminamiento de uno o más flujos IP mediante el componente de encaminamiento de flujo 1106. Por ejemplo, una primera política puede dictaminar que un alto volumen de tráfico de bajo valor (por ejemplo, descargas de datos) debe reencaminarse de manera dinámica desde una red LTE hasta una WLAN siempre que la WLAN esté disponible. Además, o como
10 alternativa, el componente de políticas 1110 puede determinar políticas dinámicamente o localizar políticas pertinentes mantenidas en otros puntos de la infraestructura de comunicación 1104. El componente de encaminamiento de flujo 1106 utiliza los datos obtenidos a través del componente de adquisición 1108 y las políticas del componente de políticas 1110 para determinar el encaminamiento de flujo IP.

15 Además, el componente de interfaz 1112 proporciona varios adaptadores, conectores, canales, trayectorias de comunicación, etc., para integrar el componente de encaminamiento de flujo 1106 en casi cualquier sistema operativo y/o de base de datos. Además, el componente de interfaz 1112 puede proporcionar varios adaptadores, conectores, canales, trayectorias de comunicación, etc., que proporcionan interacción con el componente de encaminamiento de flujo 1106. Debe apreciarse que aunque el componente de interfaz 1112 está incorporado en el
20 componente de encaminamiento de flujo 1106, tal implementación no está limitada a esto. Por ejemplo, el componente de interfaz 1112 puede ser un componente autónomo que recibe o transmite datos en relación con el sistema 1100. En particular, el componente de interfaz 1112 puede recibir cualquier dato relacionado con un dispositivo que está asociado con el sistema 1100.

25 La FIG. 12 ilustra un diagrama de bloques de ejemplo de un sistema de encaminamiento de flujos de protocolo de Internet según un aspecto de la presente innovación. El sistema 1200 incluye un componente de encaminamiento de flujo 1106 que determina el encaminamiento de flujo IP en el que un nodo móvil tiene acceso a múltiples redes de acceso. El componente de encaminamiento de flujo 1106 puede determinar el encaminamiento basándose en varios criterios que incluyen, pero sin limitarse a, las tecnologías de acceso disponibles, el rendimiento de la red,
30 requisitos de QoS, requisitos de ancho de banda, etc. Como se ha descrito anteriormente, el componente de encaminamiento de flujo 1106 incluye un componente de adquisición 1108 que puede obtener casi cualquier dato relevante para el encaminamiento de flujos IP, un componente de políticas 1110 que facilita la implementación de una o más políticas en determinaciones de encaminamiento, y un componente de interfaz 1112 que permite al componente de encaminamiento de flujo 1106 integrarse en la mayoría de sistemas de comunicaciones.

35 El sistema 1200 puede comprender además una memoria 1202 que está acoplada de manera operativa al componente de encaminamiento de flujo 1206 y que almacena datos obtenidos, políticas, etc., o información relacionada con los datos obtenidos, políticas y casi cualquier otra información adecuada para facilitar el encaminamiento de flujo. Un procesador 1204 puede estar conectado de manera operativa al componente de encaminamiento de flujo 1206 (y/o a la memoria 1202) para facilitar el almacenamiento y/o la comunicación de contenido, etc. Debe apreciarse que el procesador 1204 puede ser un procesador dedicado a implementar rutas,
40 analizar datos o políticas o fijar políticas, un procesador que controla uno o más componentes de sistema 1200 y/o un procesador que implementa políticas, analiza datos o políticas o fija políticas, y controla uno o más componentes de sistema 1200.

45 La FIG. 13 ilustra un sistema 1300 que utiliza un componente de inteligencia artificial (AI) 1302 que facilita la automatización de una o más características según la presente innovación. La presente innovación (por ejemplo, en relación con la inferencia) puede utilizar esquemas basados en AI para llevar a cabo varios aspectos de la misma. Por ejemplo, un proceso para encaminar flujos IP dinámicamente puede facilitarse a través de un sistema y
50 procesos de clasificación automática.

Tal y como se usa en el presente documento, el término "inferencia" se refiere generalmente al proceso de razonamiento o a los estados de inferencia del sistema, entorno y/o usuario a partir de un conjunto de observaciones capturadas a través de eventos y/o datos. La inferencia puede utilizarse para identificar un contexto o acción
55 específicos, o puede generar una distribución de probabilidad sobre estados, por ejemplo. La inferencia puede ser probabilística, es decir, el cálculo de una distribución de probabilidad sobre estados de interés en función de una consideración de datos y eventos. La inferencia también puede referirse a técnicas utilizadas para crear eventos de nivel superior a partir de un conjunto de eventos y/o de datos. Tal inferencia da como resultado la generación de nuevos eventos o acciones a partir de un conjunto de eventos observados y/o de datos de evento almacenados, tanto
60 si los eventos están correlacionados en una proximidad temporal cercana como si no, y si los eventos y datos provienen de una o más fuentes de datos y eventos. Además, la inferencia puede basarse en modelos o reglas lógicas, por lo que las relaciones entre los componentes o datos se determinan mediante un análisis de los datos y extrayendo

conclusiones del mismo. Por ejemplo, observando que un usuario interactúa con un subconjunto de otros usuarios en una red, puede determinarse o inferirse que este subconjunto de usuarios pertenece a una red social deseada de interés para el usuario y no a una pluralidad de otros usuarios con los que nunca o apenas interactúa.

5 Pueden utilizarse enfoques de clasificación de modelos dirigidos y no dirigidos que incluyen, por ejemplo, una clasificación bayesiana simple, redes bayesianas, árboles de decisión, redes neuronales, modelos de lógica difusa y modelos de clasificación probabilísticos que proporcionan diferentes patrones de independencia. La clasificación usada en el presente documento también incluye regresión estadística, que se utiliza para desarrollar modelos de prioridad.

10 Como resultará evidente a partir de la presente memoria descriptiva, la presente innovación puede utilizar clasificadores que están entrenados explícitamente (por ejemplo, a través de datos de entrenamiento genéricos) así como entrenados implícitamente (por ejemplo, observando el comportamiento de un usuario, recibiendo información extrínseca). Por tanto el / los clasificador(es) puede(n) usarse para adquirir y llevar a cabo automáticamente una pluralidad de funciones que incluyen, pero sin limitarse a, determinar según un criterio predeterminado cuándo actualizar o refinar el esquema previamente inferido, ajustar los criterios del algoritmo de inferencia en función del tipo de datos que está procesándose (por ejemplo, financieros frente a no financieros, personales frente a no personales,...) y a qué hora del día implementar controles de criterios más estrictos (por ejemplo, por la noche cuando el rendimiento del sistema se ve menos afectado).

20 Con referencia a la FIG.14 se ilustra un sistema 1400 que facilita el encaminamiento de flujos de protocolo de Internet en una red de comunicaciones inalámbricas. Por ejemplo, el sistema 1400 puede residir, al menos parcialmente, en un dispositivo móvil, un agente propio / una pasarela P, un servidor de función de reglas de política y tarificación, etc. Debe apreciarse que el sistema 1400 se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 1400 incluye una agrupación lógica 1402 de componentes eléctricos que pueden actuar conjuntamente. Por ejemplo, la agrupación lógica 1402 puede incluir un componente eléctrico para adquirir datos de red relacionados con el encaminamiento de flujos IP 1404 en la red de comunicaciones inalámbricas. Además, la agrupación lógica 1402 puede comprender un componente eléctrico para determinar políticas de encaminamiento basándose, al menos en parte, en los datos de red adquiridos 1406. Además, la agrupación lógica 1402 puede incluir un componente eléctrico para encaminar de manera dinámica uno o más flujos IP en la red de comunicaciones inalámbricas 1608. Además, el sistema 1400 puede incluir una memoria 1410 que almacena instrucciones para ejecutar funciones asociadas con los componentes eléctricos 1404, 1406 y 1408. Aunque se muestran de manera externa a la memoria 1410, debe entenderse que uno o más de los componentes eléctricos 1404, 1406 y 1408 pueden existir dentro de la memoria 1410.

35 Los diversos circuitos, módulos, bloques lógicos y lógica ilustrativos descritos en relación con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas de campo programable (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistor o de puertas discretas, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier máquina de estados, microcontrolador, controlador o procesador convencionales. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo. Además, al menos un procesador puede comprender uno o más módulos que pueden hacerse funcionar para llevar a cabo una o más de las etapas y/o acciones descritas anteriormente.

50 Además, las etapas y/o acciones de un procedimiento o algoritmo descrito con relación a los aspectos dados a conocer en el presente documento pueden implementarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de ambos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo puede estar acoplado al procesador de manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede ser una parte integrante del procesador. Además, en algunos aspectos, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. Además, el ASIC puede residir en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario. Además, en algunos aspectos, las etapas y/o acciones de un procedimiento o algoritmo pueden residir como una o cualquier combinación o conjunto de códigos y/o instrucciones en un medio legible por máquina y/o medio legible por ordenador, que puede incorporarse en un producto de programa informático.

5 En uno o más aspectos, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse o transmitirse como una o más instrucciones o como código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión puede denominarse medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio. Los discos, tal y como se usan en este documento, incluyen discos compactos (CD), discos de láser, discos ópticos, discos versátiles digitales (DVD), discos flexibles y discos *blu-ray*, donde los discos reproducen datos normalmente de manera magnética así como de manera óptica con láser. Las combinaciones de lo anterior también deben incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

20 Aunque la descripción anterior analiza aspectos y/o realizaciones ilustrativos, debe observarse que pueden realizarse varios cambios y modificaciones en los mismos sin apartarse del alcance de los aspectos y/o realizaciones descritos y definidos en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento (1000) para encaminar flujos de protocolo de Internet en una red de comunicaciones que incluye una primera red de acceso y una segunda red de acceso, donde un terminal móvil puede conectarse a una primera red de acceso y a una segunda red de acceso al mismo tiempo, que comprende:
- obtener (1012) un conjunto de datos de red;
- 10 determinar (1012) al menos una política usada para determinar el encaminamiento de flujos de protocolo de Internet del terminal móvil;
- determinar (1016) el encaminamiento para al menos un flujo de protocolo de Internet del terminal móvil a través de al menos una de dichas redes de acceso en función de, al menos en parte, el conjunto de datos de red y la al menos una política, caracterizado porque
- 15 la determinación (1012) de al menos una política usada para determinar el encaminamiento de flujos de protocolo de Internet del terminal móvil está basada, al menos en parte, en el conjunto de datos de red.
- 20 2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que obtener (1012) el conjunto de datos de red incluye obtener al menos uno de entre requisitos de calidad de servicio, tecnología de acceso de radio disponible, requisitos de ancho de banda, flujos activos de protocolo de Internet, reglas activas de calidad de servicio, una dirección propia y una dirección a cargo.
- 25 3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que obtener (1012) el conjunto de datos de red, determinar las políticas de encaminamiento y determinar el encaminamiento se lleva a cabo a través de al menos uno de entre un terminal móvil (402), una función de agente propio (416) y un servidor de función de reglas de política y tarificación (420).
- 30 4. El procedimiento según la reivindicación 3, que comprende además implementar al menos uno de entre un encaminamiento de enlace descendente a través del agente propio (416) y un encaminamiento de enlace ascendente a través del terminal móvil (402).
- 35 5. El procedimiento según la reivindicación 4, que comprende además filtrar los flujos de protocolo de Internet con un conjunto de filtros para implementar el encaminamiento de flujos.
6. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además determinar reglas de política y tarificación para al menos una pasarela de acceso (404, 408) en función de, al menos en parte, el encaminamiento del uno o más flujos de protocolo de Internet.
- 40 7. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además vincular al menos un flujo de protocolo de Internet a una dirección propia y/o a una dirección propia y una dirección a cargo asociada.
- 45 8. El procedimiento según la reivindicación 7, que comprende además generar un identificador de vinculación para cada vinculación.
9. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además generar un identificador de flujo para cada flujo de protocolo de Internet.
- 50 10. El procedimiento según la reivindicación 8, que comprende además modificar una sesión de red de acceso de conectividad de protocolo de Internet en función de al menos uno de entre el encaminamiento del uno o más flujos y los identificadores de flujo.
- 55 11. Un aparato (1400) para encaminar flujos de protocolo de Internet en una red de comunicaciones que incluye una primera red de acceso y una segunda red de acceso, donde un terminal móvil puede conectarse a una primera red de acceso y a una segunda red de acceso al mismo tiempo, que comprende:
- medios (1404) adaptados para recopilar un conjunto de datos de red;
- 60 medios (1406) adaptados para seleccionar de un conjunto y/o para determinar de manera dinámica una o más políticas usadas para determinar el encaminamiento de flujos de protocolo de Internet del terminal móvil;
- medios (1408) adaptados para determinar un conjunto de rutas de flujo de protocolo de Internet para al menos un

flujo de protocolo de Internet del terminal móvil a través de al menos una de dichas redes de acceso por medio de al menos uno de entre un dispositivo móvil, una función de agente propio o un servidor de función de reglas de política y tarificación basándose, al menos en parte, en el conjunto de datos de red y la al menos una política,

5 caracterizado porque

dichos medios (1406) adaptados para seleccionar de un conjunto y/o determinar dinámicamente una o más políticas usadas para determinar el encaminamiento de flujos de protocolo de Internet del terminal móvil están adaptados para seleccionar de un conjunto y/o determinar dinámicamente una o más políticas basándose, al menos en parte, en el conjunto de datos de red.

10

12. El aparato (1400) según la reivindicación 11, en el que los datos de red incluyen al menos uno de entre recursos de calidad de servicio disponibles, tecnología de acceso de radio disponible, requisitos de ancho de banda, flujos activos de protocolo de Internet, reglas activas de calidad de servicio, una dirección propia y una dirección a cargo.

15

13. El aparato (1400) según la reivindicación 11, que comprende además medios adaptados para implementar el conjunto determinado de rutas a través de al menos uno de entre un dispositivo móvil (402) y un agente propio (416).

20

14. El aparato (1400) según la reivindicación 11, donde el aparato incluye al menos uno de entre un agente propio, un dispositivo móvil y un servidor de función de reglas de política y tarificación.

25

15. Un producto de programa informático que comprende instrucciones que cuando son ejecutadas por un sistema informático hacen que el sistema informático lleve a cabo todas las etapas del procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

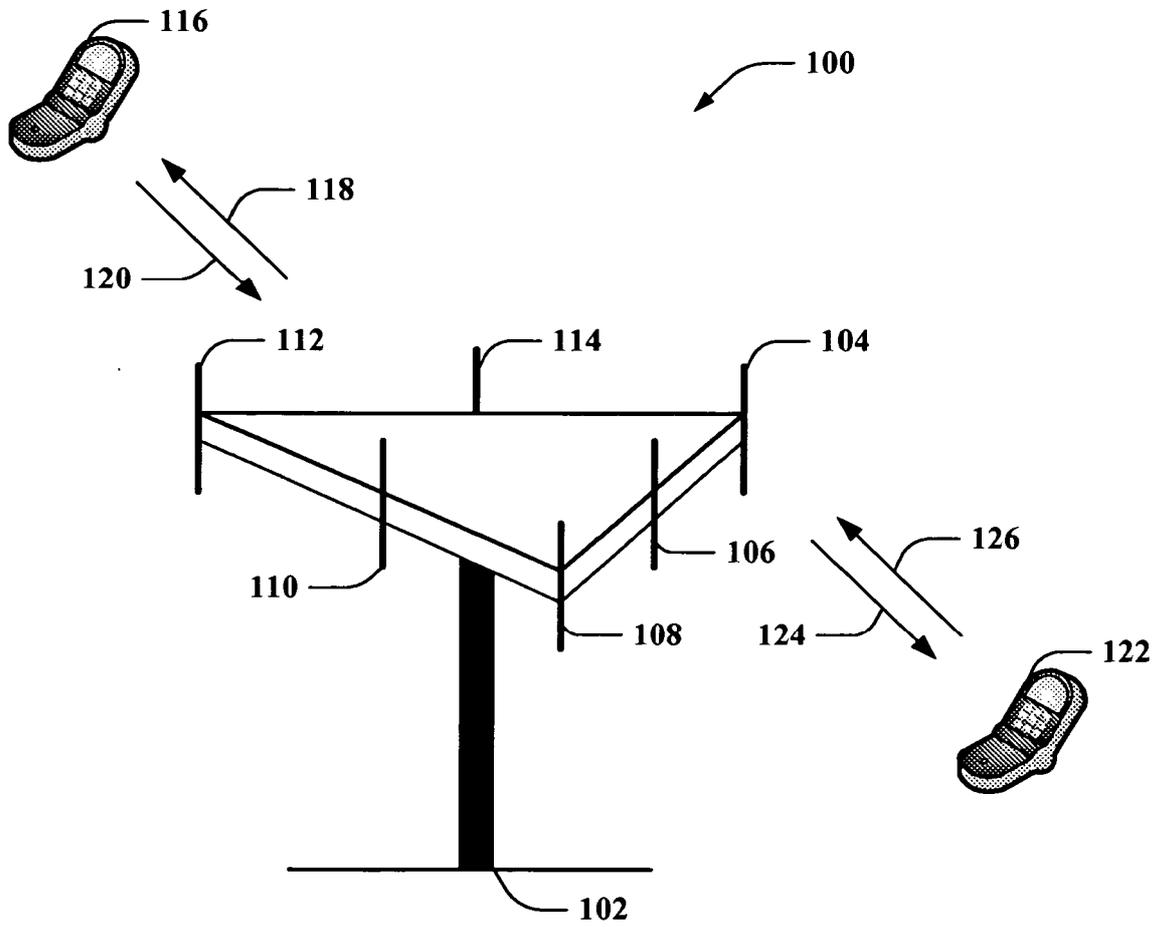


FIG. 1

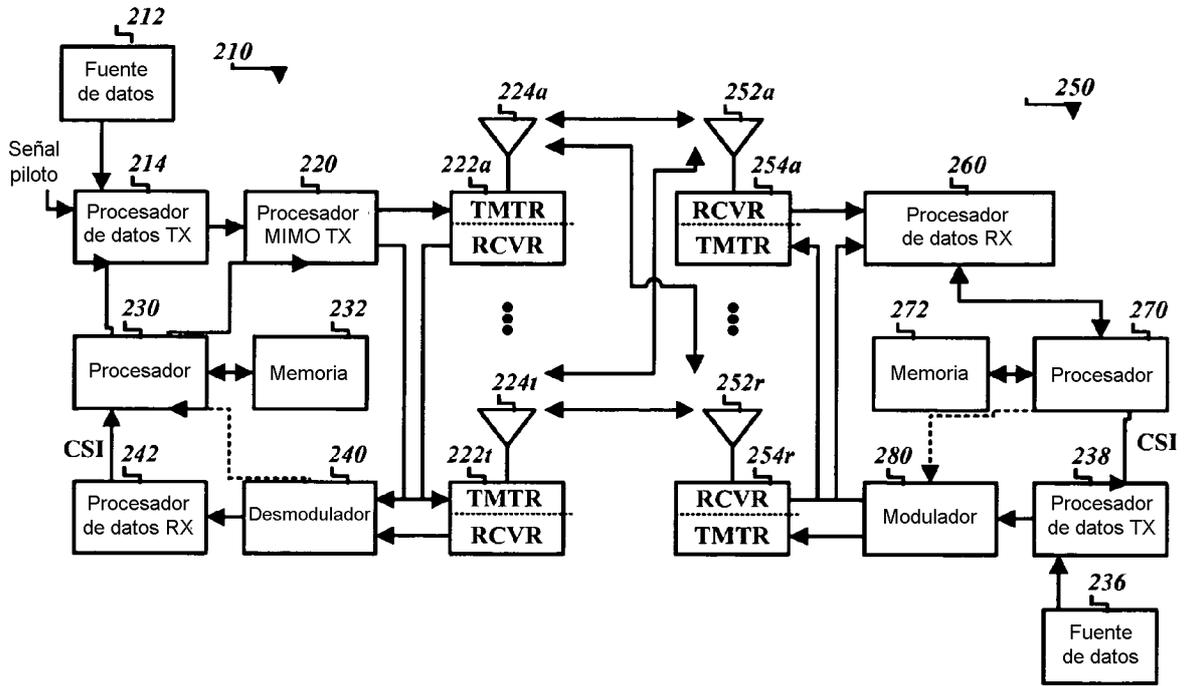


FIG. 2

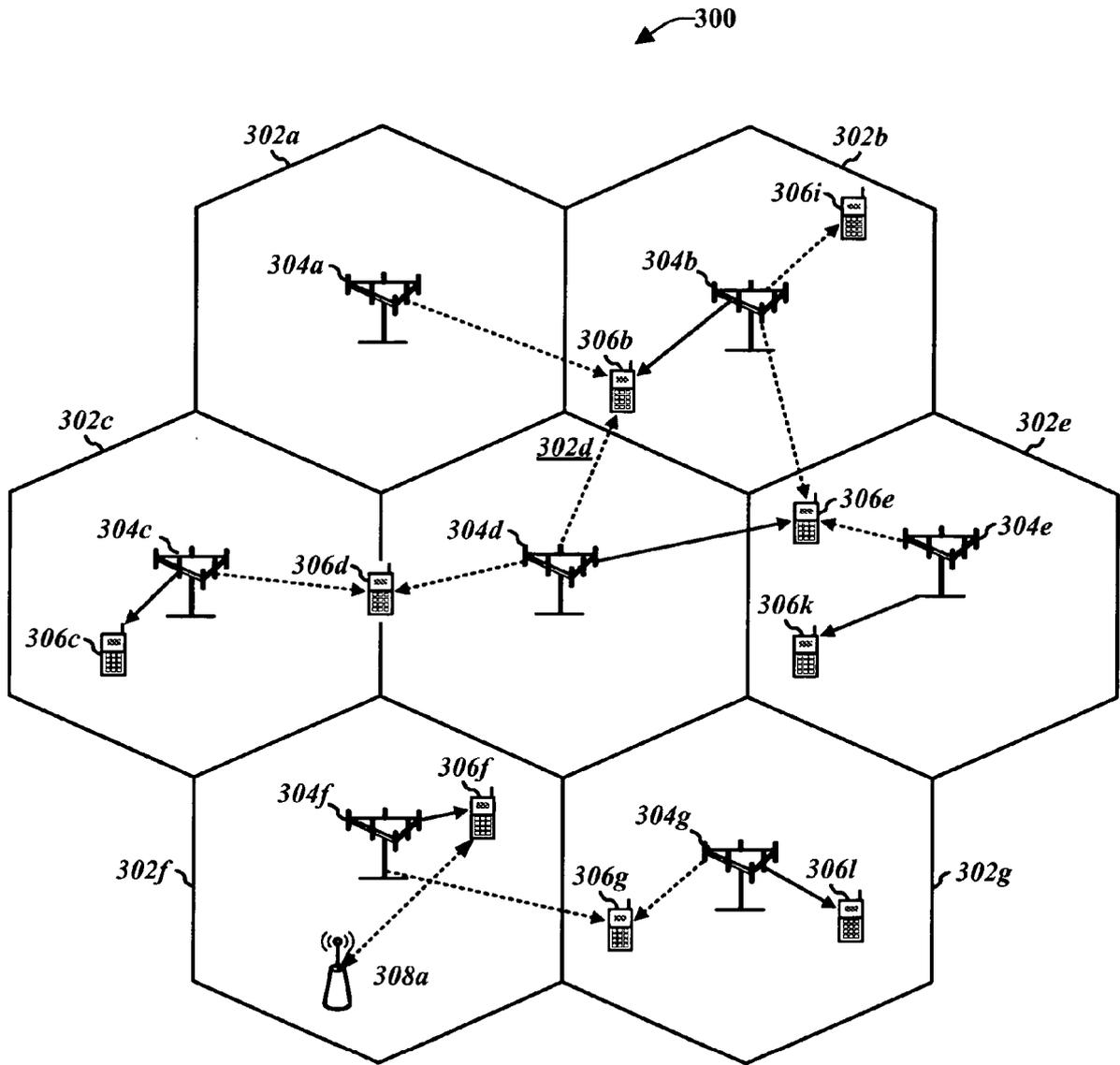


FIG. 3

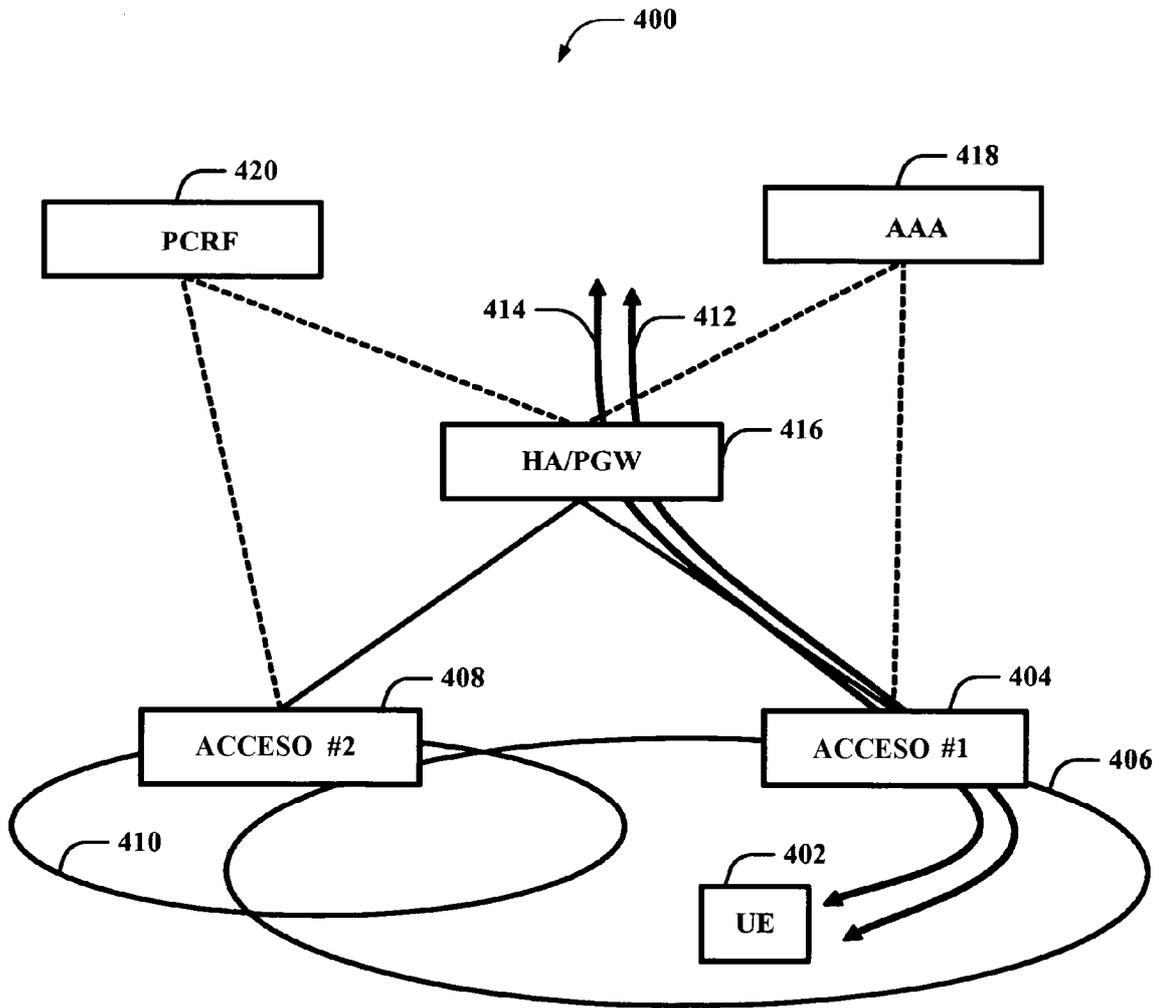


FIG. 4

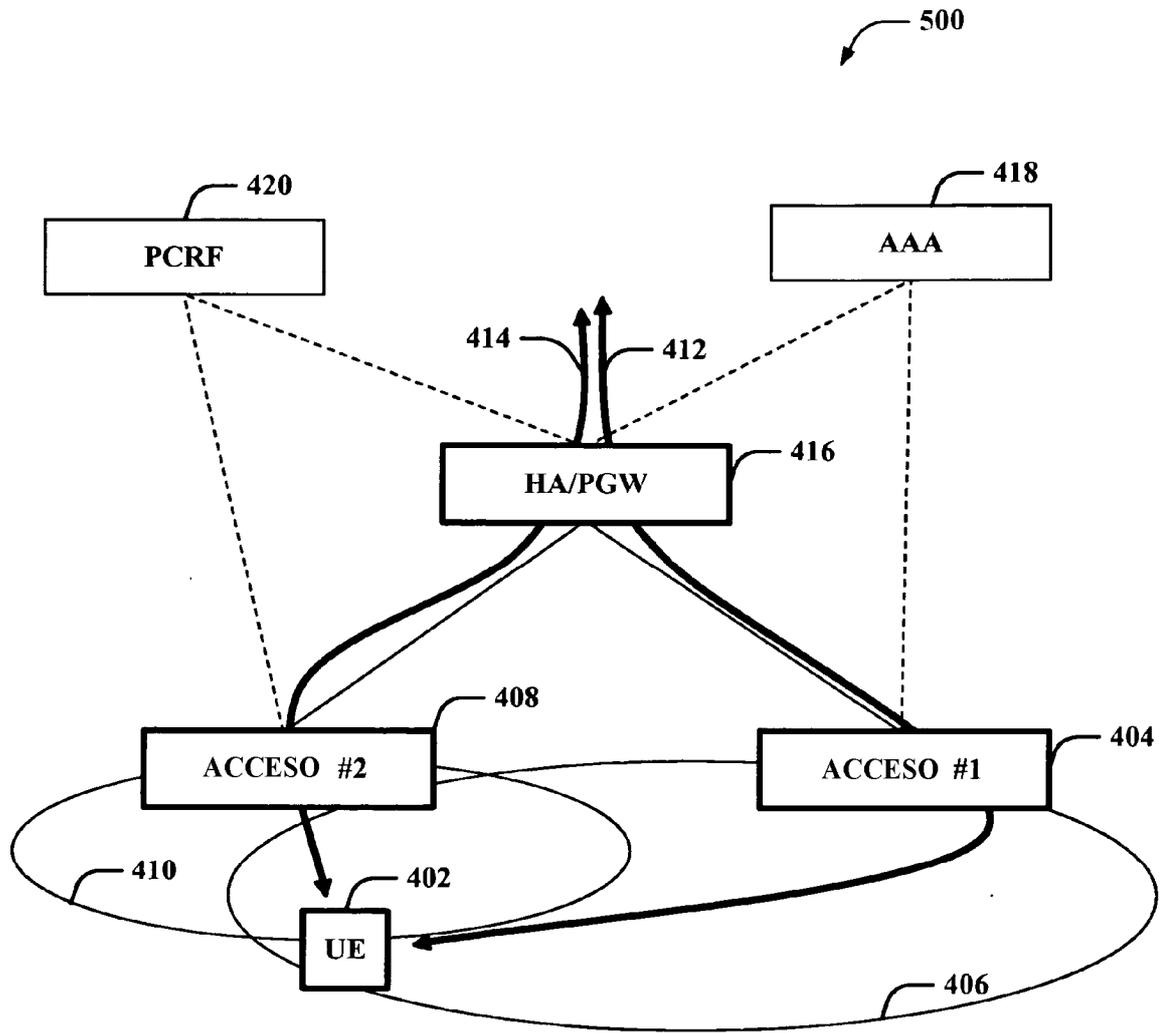


FIG. 5

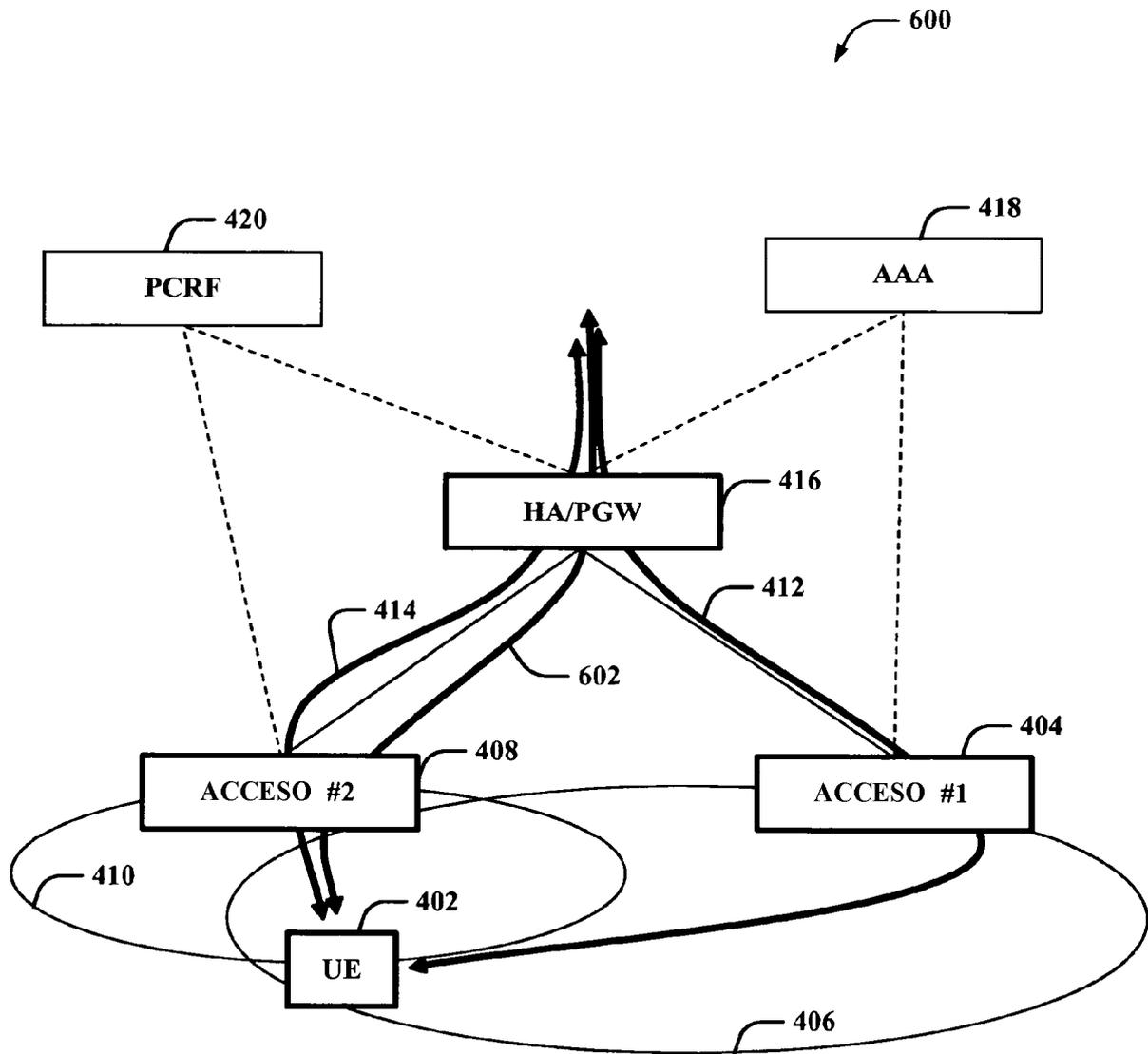


FIG. 6

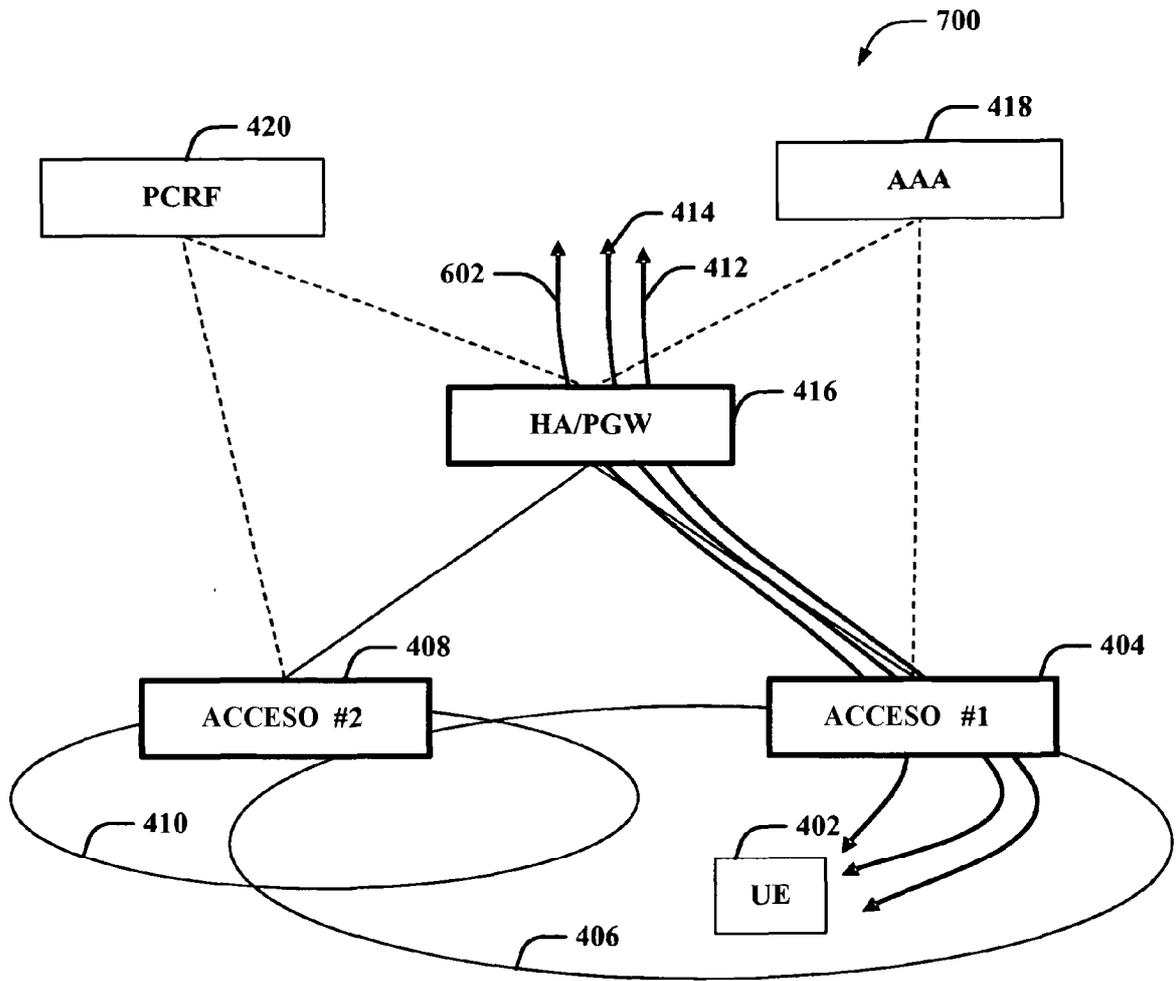


FIG. 7

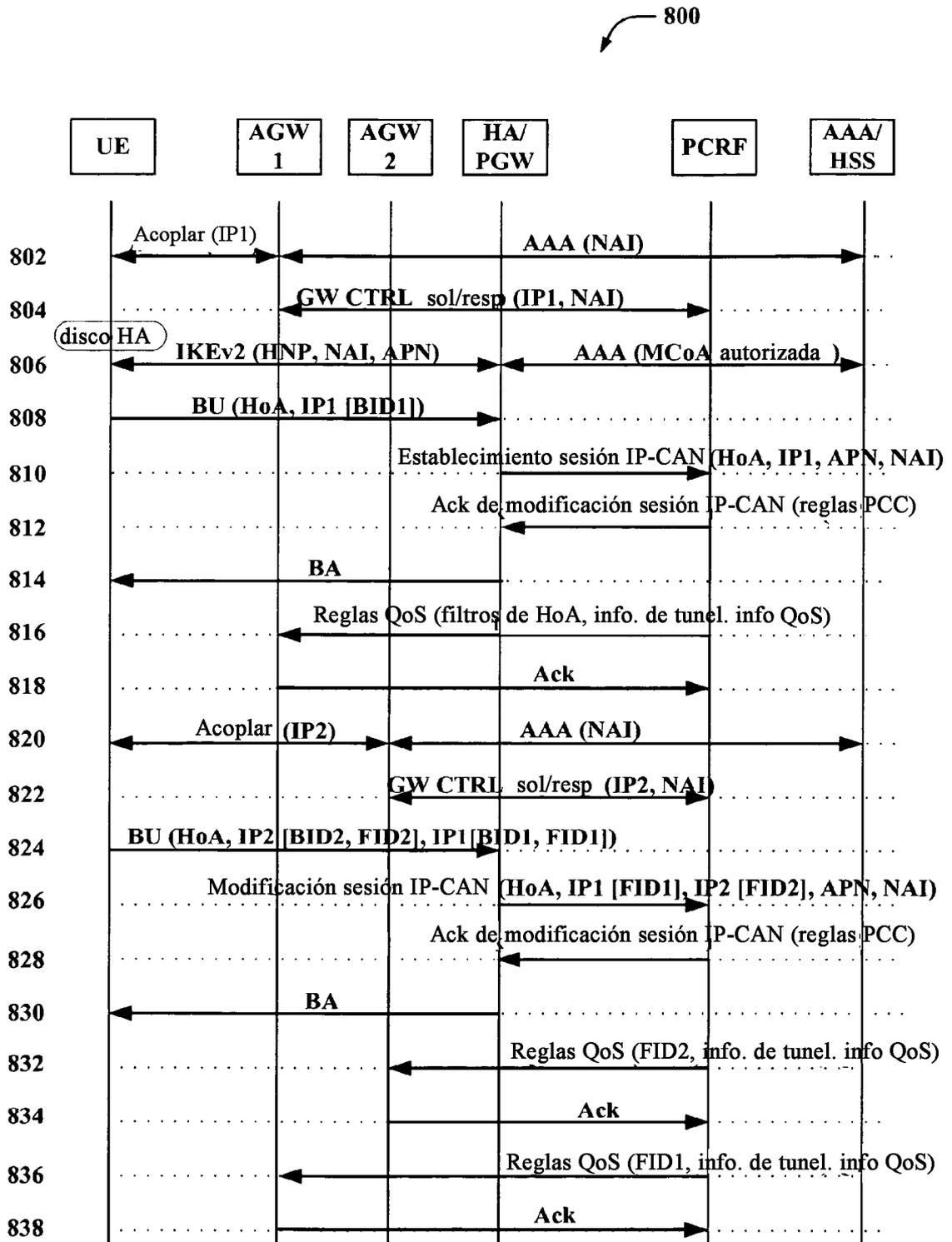


FIG. 8

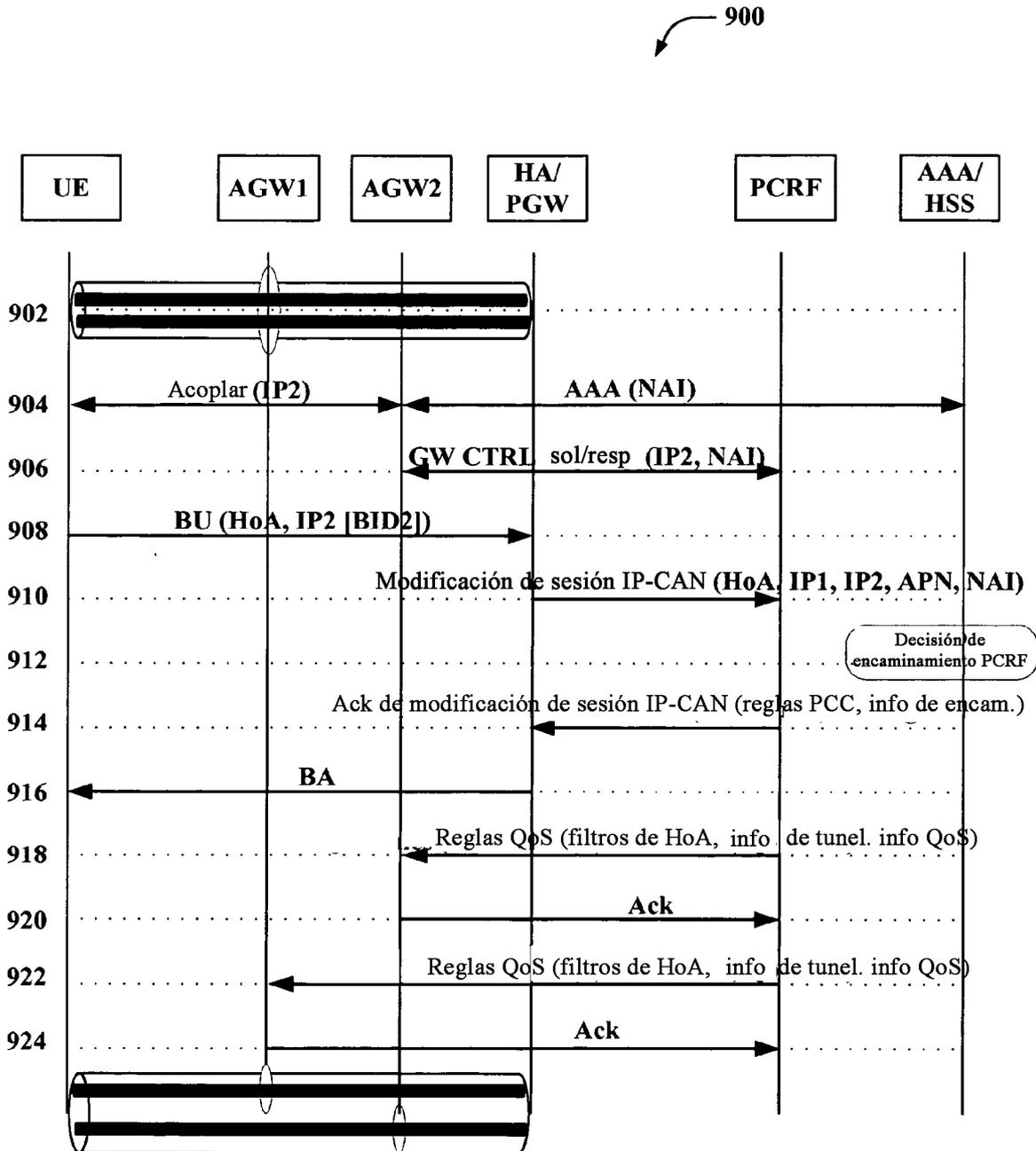


FIG. 9

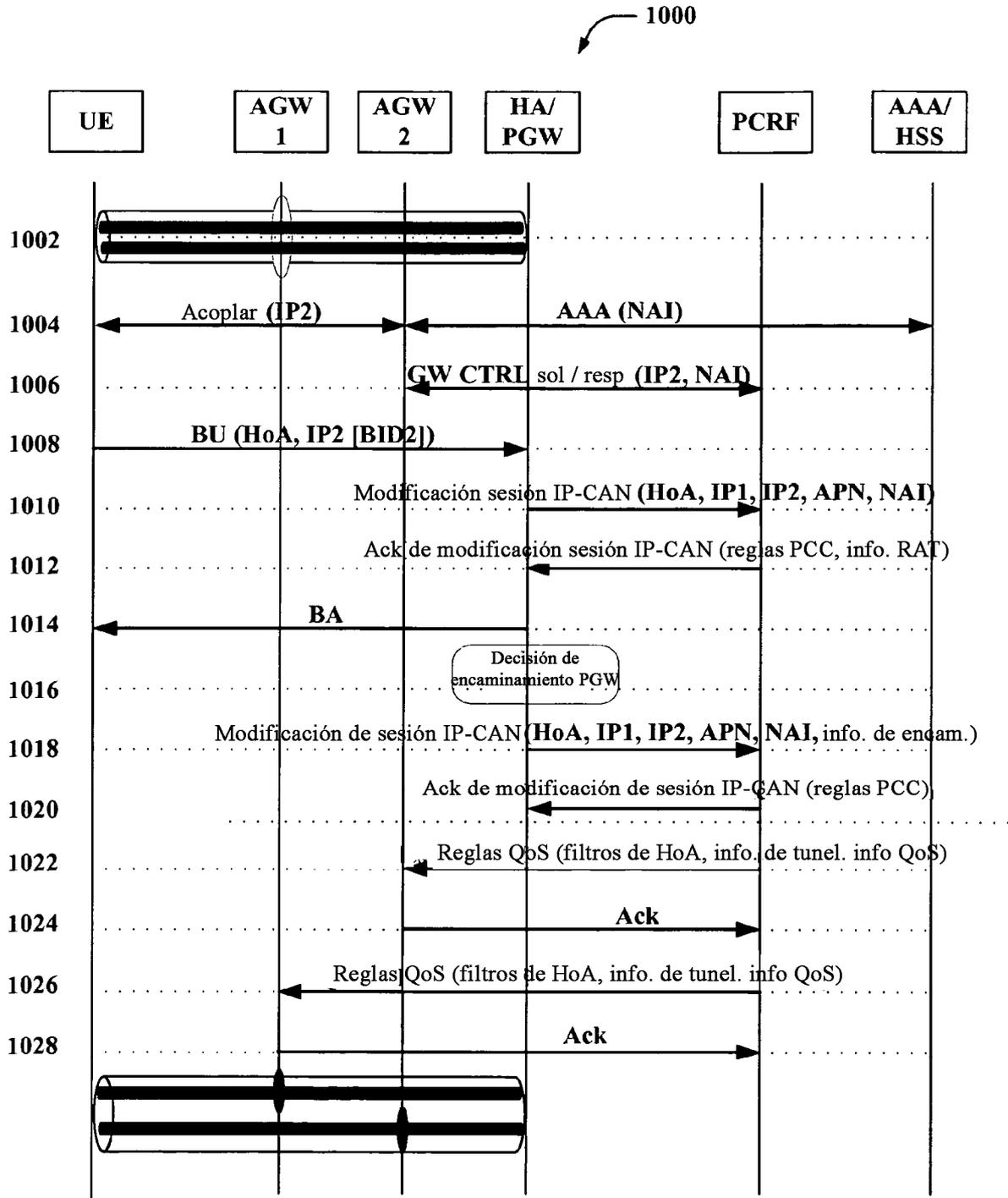


FIG. 10

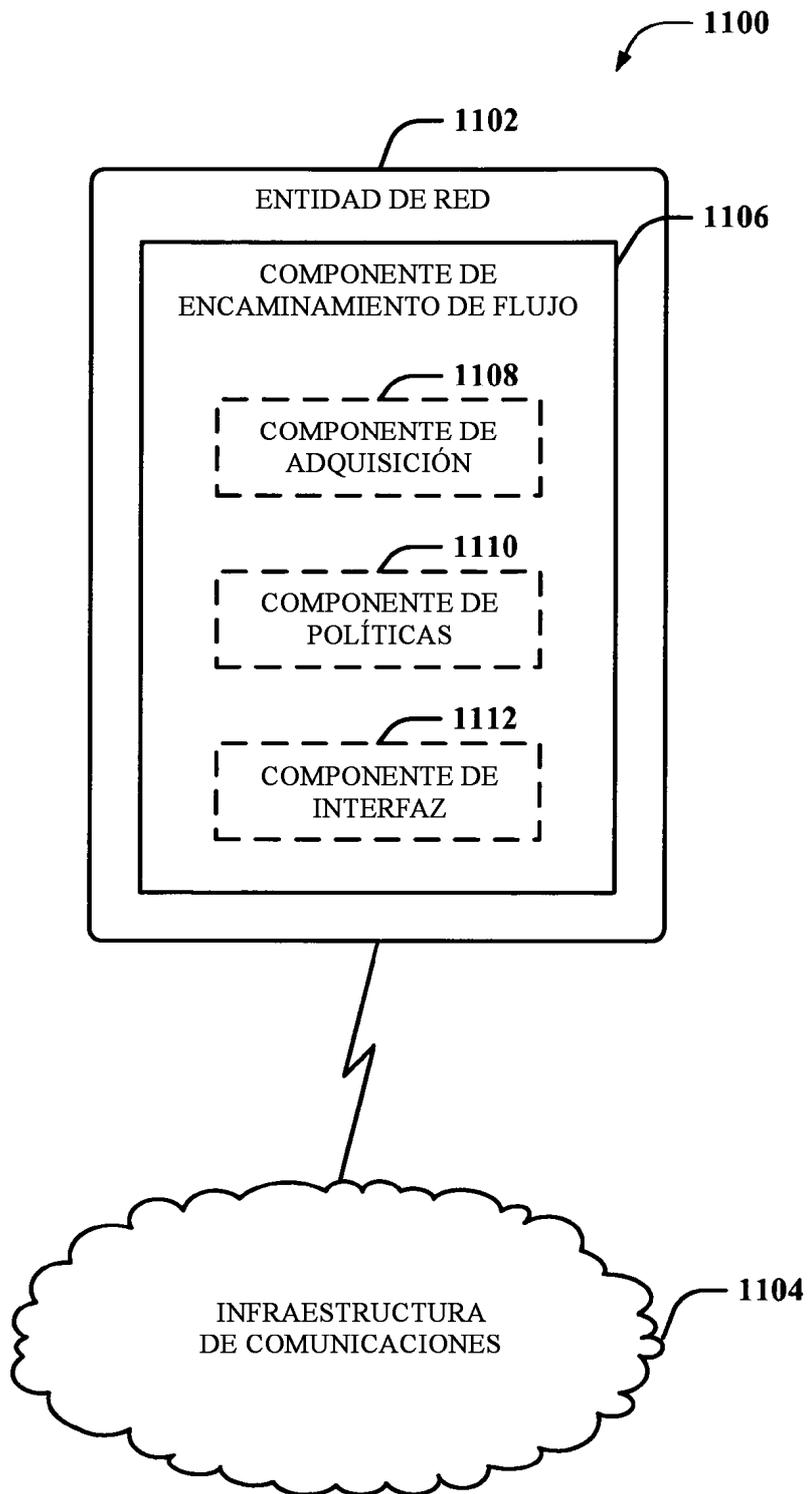


FIG. 11

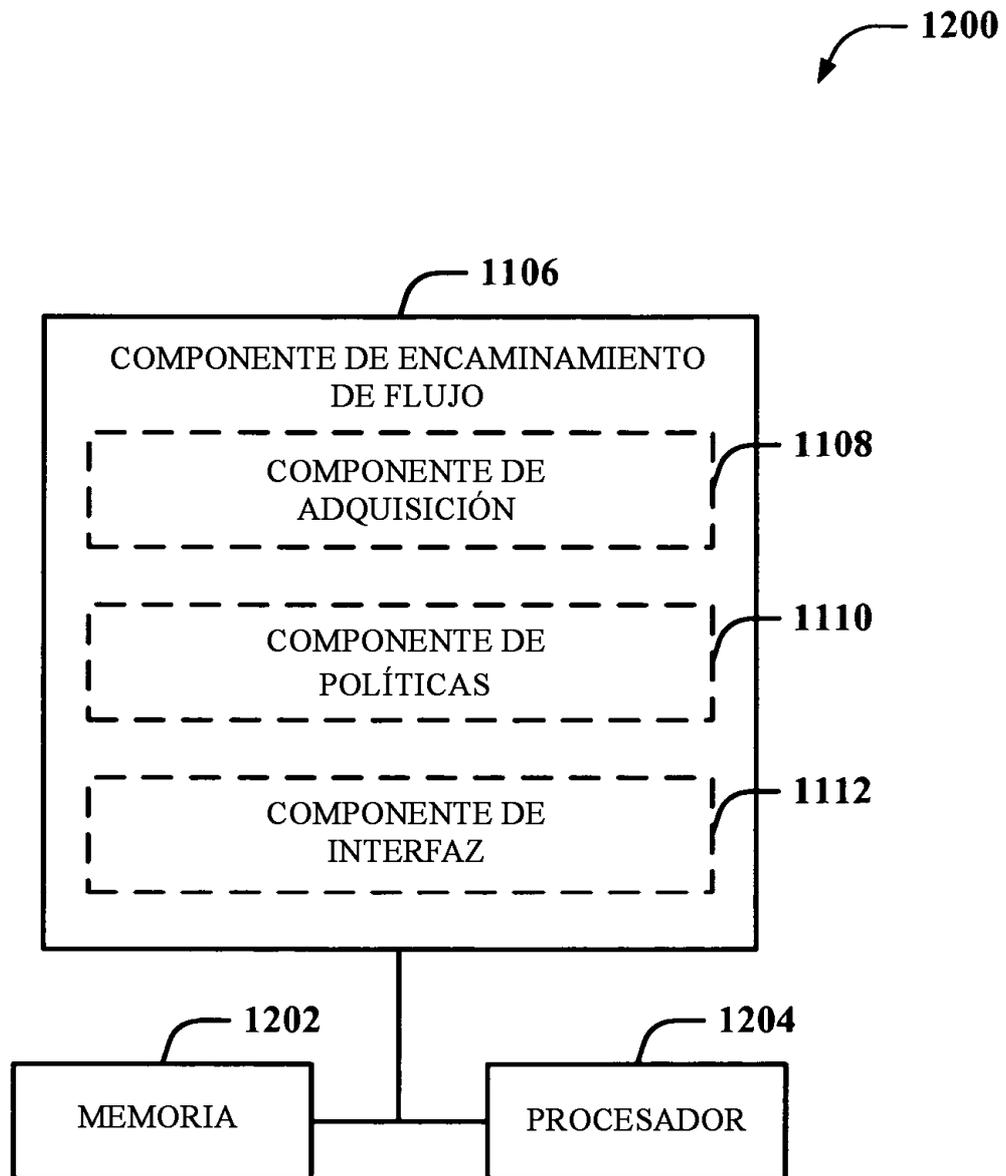


FIG. 12

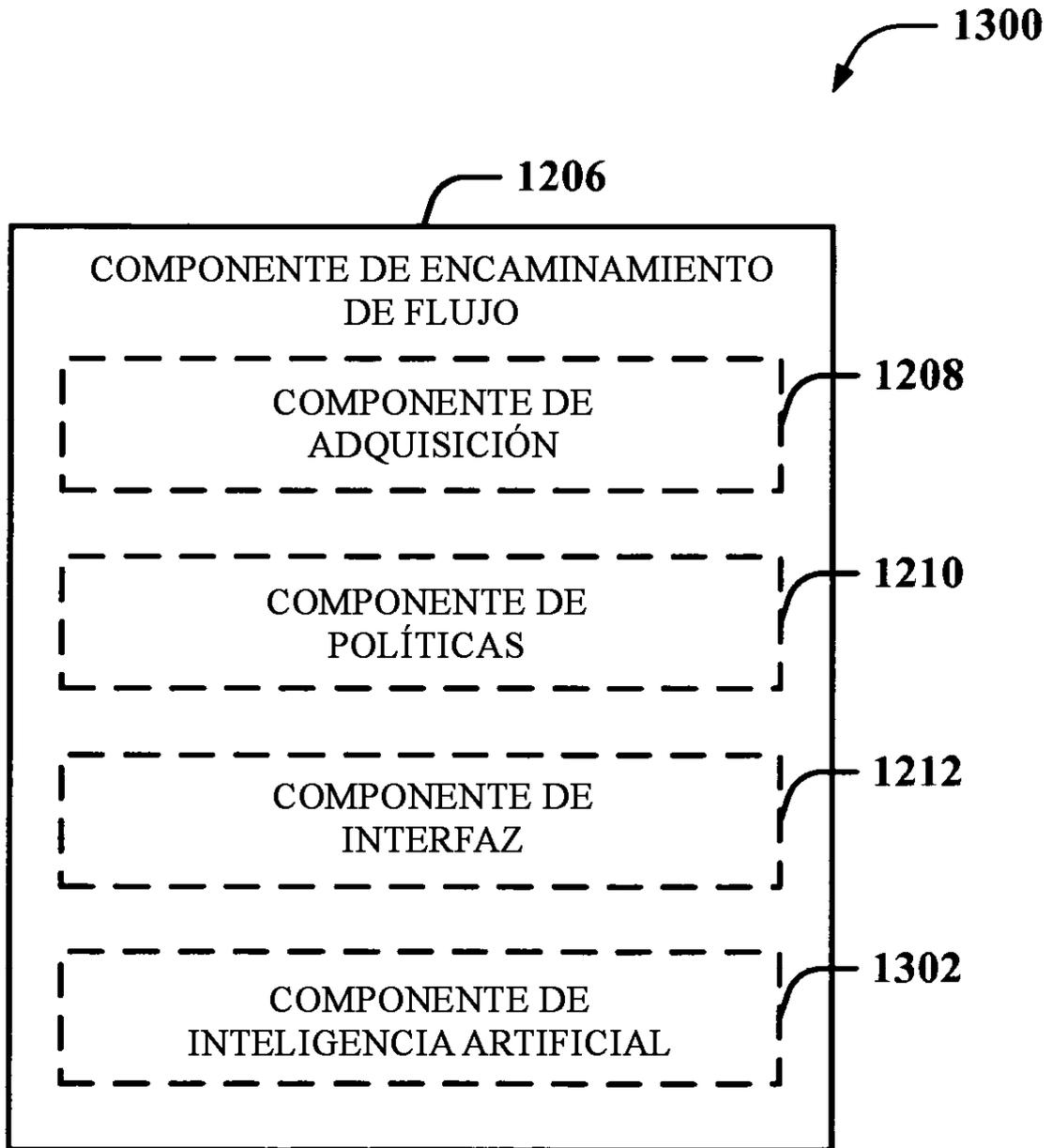


FIG. 13

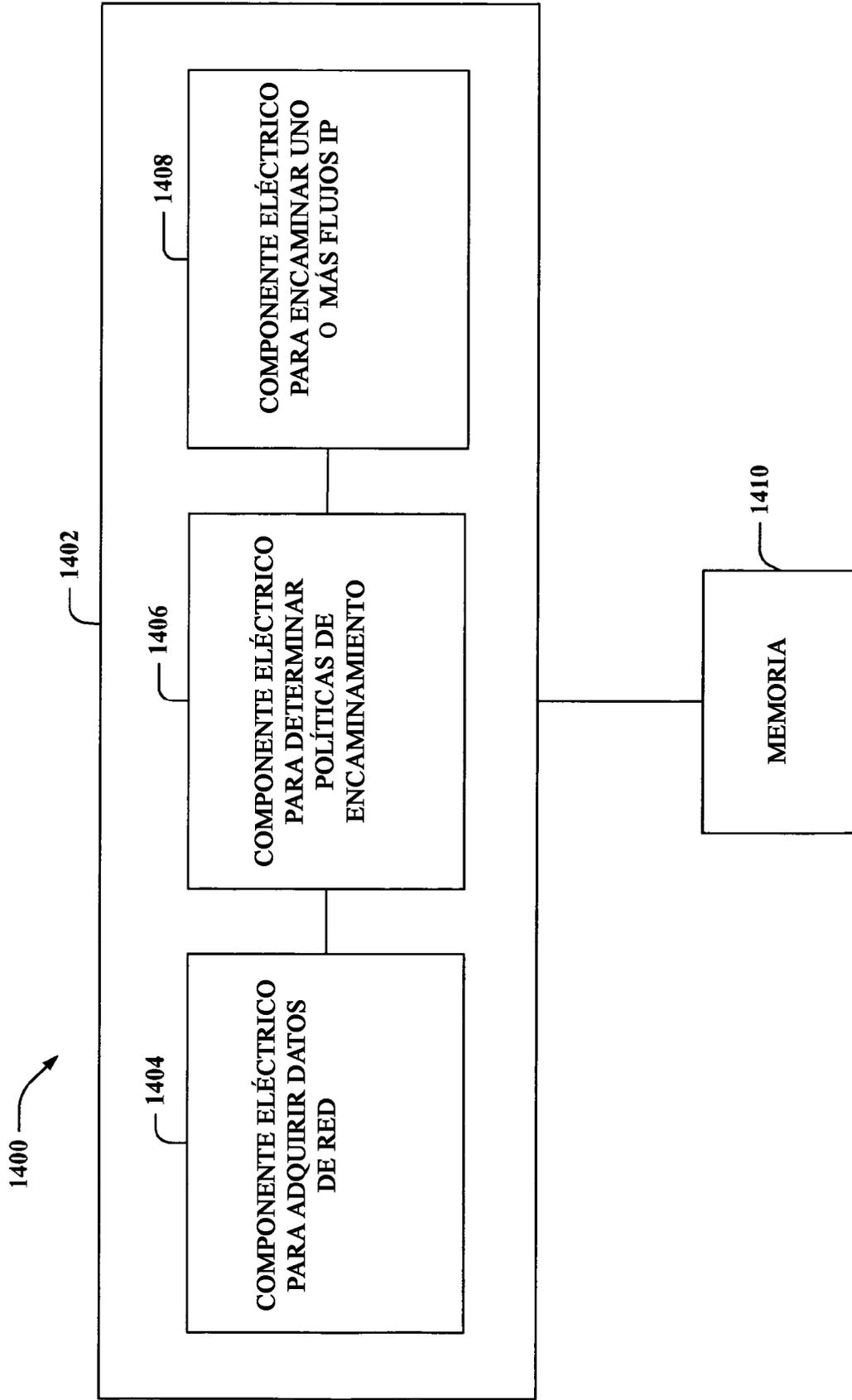


FIG. 14