

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 350**

51 Int. Cl.:
H04W 48/18 (2009.01)
H04L 12/24 (2006.01)
H04L 12/26 (2006.01)
H04W 4/22 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07812940 .0**
96 Fecha de presentación: **13.07.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2041916**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.04.2009**

54 Título: **Establecimiento y mantenimiento de llamada en una red inalámbrica**

30 Prioridad:
14.07.2006 US 831004 P
12.07.2007 US 777210

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.06.2012

73 Titular/es:
QUALCOMM INCORPORATED
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CALIFORNIA 92121, US

72 Inventor/es:
BALASUBRAMANIAN, Srinivasan

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 383 350 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

Establecimiento y mantenimiento de llamada en una red inalámbrica

Antecedentes

I. Campo

- 5 La presente revelación versa en general acerca de la comunicación y, más específicamente, acerca de técnicas para establecer y mantener una llamada en una red inalámbrica.

II. Antecedentes

- 10 Las redes de comunicaciones inalámbricas se despliegan de forma generalizada para proporcionar diversos servicios de comunicaciones tales como voz, vídeo, paquetes de datos, mensajería, radiodifusión, etc. Estas redes inalámbricas incluyen redes inalámbricas de área ancha (WWAN), redes inalámbricas de área metropolitana (WMAN) y redes inalámbricas de área local (WLAN). A menudo, los términos "red" y "sistema" se usan de forma intercambiable.

- 15 Un usuario puede utilizar una estación (por ejemplo, un teléfono celular) para obtener un servicio deseado (por ejemplo, voz) de una red inalámbrica. El servicio deseado puede ser proporcionado de forma satisfactoria al usuario garantizando que pueda lograrse para el servicio la calidad de servicio (QoS) requerida. La QoS requerida puede ser cuantificada por medio de parámetros diferentes para servicios diferentes y/o redes inalámbricas diferentes. Por ejemplo, un servicio de voz puede requerir un retardo relativamente estricto, cierta velocidad mínima garantizada de transferencia de datos y cierta tasa de errores de trama (FER) o tasa de errores de paquetes (PER) para un rendimiento satisfactorio.

- 20 La estación puede intercambiar señalización con la red inalámbrica para configurar la QoS para el servicio deseado. La red inalámbrica puede conceder suficientes recursos de radio para satisfacer la QoS para el servicio deseado. Resulta deseable configurar eficientemente la QoS y utilizar recursos de radio para una llamada para el servicio deseado.

- 25 El documento EP1523129 da a conocer un procedimiento para el control de accesos de un terminal inalámbrico. El documento US2004/0137908 da a conocer una selección de un punto de acceso transmitiendo un informe de servicio que describe condiciones de servicio.

Resumen

- 30 En el presente documento se describen técnicas para configurar eficientemente la QoS y utilizar recursos de radio para una llamada en una red inalámbrica. En una realización, una estación garantiza que un punto de acceso en una WLAN sea adecuado para recibir un servicio antes de efectuar el alta para recibir servicios a través de la WLAN o para mover servicios a la WLAN. La estación puede detectar puntos de acceso en la WLAN y puede determinar si algún punto de acceso es adecuado para recibir servicios, por ejemplo, con base en la FER de las tramas baliza recibidas de un punto de acceso y/o en mediciones del indicador de intensidad de la señal recibida (RSSI) para el punto de acceso. La estación puede efectuar el alta en el servicio después de determinar un punto de acceso adecuado para la recepción del servicio.

- 40 En una realización, la estación puede solicitar en primer lugar recursos de radio para al menos un flujo de tráfico y puede recibir una primera concesión de recursos de radio para el o los flujos de tráfico. La estación puede solicitar entonces recursos de radio para al menos un flujo de señalización. La estación puede comunicarse por medio de los flujos de tráfico y señalización con independencia de si se conceden o no los recursos de radio para el o los flujos de señalización. La estación puede enviar datos para el o los flujos de tráfico con la primera concesión de recursos de radio. La estación puede enviar señalización para el o los flujos de señalización con los recursos de radio concedidos para el o los flujos de señalización, si los hay, o como tráfico de esfuerzo razonable si no se concede ningún recurso de radio.

- 45 En una realización, la estación puede determinar la QoS para cada una de múltiples aplicaciones y puede agregar la QoS para estas aplicaciones. La estación puede solicitar entonces de la WLAN recursos de radio con base en la QoS agregada para estas aplicaciones. La estación puede actualizar la QoS agregada siempre que se añada una nueva aplicación o se elimine una aplicación existente. La estación puede solicitar entonces recursos de radio para la QoS agregada actualizada.

- 50 En una realización, la estación puede determinar la QoS concedida por la WLAN y la QoS para un formato multimedia propuesto por un terminal remoto para la llamada. La estación puede liberar recursos extra de radio correspondientes a la diferencia entre la QoS concedida por la WLAN y la QoS para el formato multimedia propuesto por el terminal remoto.

En una realización, la estación puede comunicarse con el terminal remoto con base en una primera QoS concedida por un primer punto de acceso. La estación puede efectuar una conmutación del primer punto de acceso a un segundo punto de acceso. La estación puede solicitar del segundo punto de acceso la primera QoS o inferior y puede recibir del segundo punto de acceso una concesión de la primera QoS o inferior. La estación puede entonces comunicarse con el terminal remoto con base en la primera QoS o inferior concedida por el segundo punto de acceso. Esto evita hacer que el terminal remoto renegocie la QoS.

Diversos aspectos y diversas características de la revelación se describen con mayor detalle en lo que sigue.

Breve descripción de los dibujos

- La FIG. 1 muestra una WLAN, una red 3GPP y una red 3GPP2.
- La FIG. 2 muestra flujos y corrientes de datos en diversas capas.
- La FIG. 3 muestra un flujo de mensajes para una llamada/sesión de VoIP por una estación.
- La FIG. 4 muestra un procedimiento llevado a cabo por la estación para el alta en el servicio.
- La FIG. 5 muestra un flujo de mensajes para el establecimiento de una llamada desde equipo móvil.
- La FIG. 6 muestra un flujo de mensajes para el establecimiento de una llamada desde equipo fijo.
- La FIG. 7 muestra un procedimiento de solicitud de recursos de radio.
- La FIG. 8 muestra un procedimiento de agregación de QoS para múltiples aplicaciones.
- La FIG. 9 muestra un procedimiento de renuncia a recursos extra de radio.
- La FIG. 10 muestra un procedimiento de establecimiento de la QoS durante una conmutación.
- La FIG. 11 muestra un procedimiento de realización de una llamada de emergencia.
- La FIG. 12 muestra un diagrama de bloques de la estación.

Descripción detallada

Las técnicas descritas en el presente documento pueden ser usadas para diversas redes inalámbricas, como WWAN, WMAN y WLAN. Una WWAN puede ser una red de acceso múltiple por división de código (CDMA), una red de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), una red de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), una red FDMA ortogonal (OFDMA), una red FDMA de una sola portadora (SC-FDMA), etc. Una red CDMA puede implementar una tecnología de radio como la cdma2000, el acceso universal de radio terrestre (UTRA), etc. La tecnología cdma2000 cubre los estándares IS-2000, IS-95 e IS-856. UTRA incluye el CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y la tasa baja de segmentos de código (LCR). Una red TDMA puede implementar una tecnología de radio como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Una red OFDMA puede implementar una tecnología de radio como el UTRA Evolucionado (E-UTRA), la IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. Una WMAN puede implementar una tecnología de radio como la IEEE 802.16. Una WLAN puede implementar una tecnología de radio como la IEEE 802.11, Hiperlan, etc. Estos diversos estándares y tecnologías de radio son conocidos en la técnica. UTRA, E-UTRA y GSM aparecen descritos en documentos producidos por una organización denominada "Proyecto de Asociación de 3ª Generación" (3GPP). La tecnología cdma2000 se describe en documentos producidos por una organización denominada "Proyecto 2 de Asociación de 3ª Generación" (3GPP2). En aras de la claridad, ciertos aspectos de las técnicas se describen en lo que sigue para una WLAN que implementa IEEE 802.11.

La FIG. 1 muestra un despliegue de una WLAN 100, una red 3GPP 102 y una red 3GPP2 104. Una estación (STA) 110 puede comunicarse con la WLAN 100 para obtener diversos servicios de comunicaciones soportados por la WLAN 100, la red 3GPP 102 y/o la red 3GPP2 104. La estación 110 también puede ser denominada estación móvil, un equipo de usuario (UE), un terminal, un terminal de usuario, una unidad abonada, etc. La estación 110 puede ser un teléfono celular, una agenda electrónica (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de mano, un ordenador portátil, etc. La estación 110 puede comunicarse o intercambiar datos con otros terminales y/o servidores (por ejemplo, un terminal remoto 180) a través de la WLAN 100.

La WLAN 100 incluye puntos 120a y 120b de acceso y un cortafuegos/enrutador 130 con traducción de direcciones de red (NAT). Cada punto 120 de acceso proporciona acceso a servicios de distribución a través del medio/canal inalámbrico para las estaciones asociadas con ese punto de acceso. El enrutador 130 encamina los paquetes entre los puntos de acceso 120 e Internet 150 y puede llevar a cabo la traducción entre direcciones de protocolo de Internet (IP) privadas y públicas para los puntos de acceso y las estaciones dentro de la WLAN 100. La WLAN 100 puede implementar cualquier estándar de la familia IEEE 802.11 de estándares. La WLAN 100 también puede implementar IEEE 802.11e, que cubre mejoras de QoS para la capa de control de acceso al medio (MAC).

La red 3GPP 102 puede ser una red del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) que utilice W-CDMA o una red GSM. En la red 3GPP 102, un nodo B 122 soporta la comunicación por radio para los UE (no mostrados). Un subsistema de estaciones base (BSS) o un controlador 132 de red de radio (RNC) controla el uso de los recursos de radio y realiza otras funciones. Un nodo 142 de soporte servidor de GPRS (SGSN) soporta la transferencia de paquetes hacia y desde los UE servidos por el SGSN y puede realizar funciones tales como encaminamiento de paquetes, control de accesos, gestión de la movilidad, seguridad, etc. Un nodo 142 de soporte pasarela de GPRS (GGSN) se interconecta con una intranet 152 y puede llevar a cabo funciones tales como encaminamiento de paquetes, asignación de direcciones IP, autenticación, facturación, etc. Una pasarela de paquetes de datos (PDG)/Pasarela 162 de acceso a la WLAN (WAG) permite que los UE accedan a servicios de la red 3GPP 102 por medio las WLAN y puede llevar a cabo diversas funciones tales como autenticación de usuarios, gestión de tunelización segura, etc. Una función 172 de control de la sesión de la llamadas (CSCF) puede incluir una CSCF proxy (P-CSCF), una CSCF servidora (S-CSCF), una CSCF de interrogación (I-CSCF), etc. La CSCF 172 lleva a cabo diversas funciones para soportar servicios de subsistema multimedia IP (IMS) tales como voz sobre IP (VoIP), multimedia, servicio de mensajes cortos (SMS) sobre IP, mensajería instantánea (IM), conversación por pulsador (PTT), etc. La CSCF 172 puede procesar solicitudes de los UE de servicios IMS, efectuar el alta del IMS, proporcionar servicios de control de sesiones, mantener información del estado de sesiones, etc.

La red 3GPP2 104 puede ser una red CDMA2000 1X que utilice IS-2000 o IS-95, una red de paquetes de datos de tasa elevada (HRPD) que utilice IS-856, etc. En la red 3GPP2 104, una estación base 124 soporta una comunicación de radio para estaciones móviles (no mostradas). Un controlador de estaciones base (BSC) o una función 134 de control de paquetes (PCF) proporciona coordinación y control para las estaciones base bajo su control y encamina los datos para estas estaciones base. Un nodo servidor 144 de paquetes de datos (PDSN) soporta servicios de datos para las estaciones móviles de la red EGPP2 104 y puede realizar funciones tales como el establecimiento, el mantenimiento y la terminación de una sesión de datos, encaminamiento de paquetes, asignaciones de direcciones IP, etc. Una función 164 de interfuncionamiento de paquetes de datos (PDIF) proporciona conectividad IP a la red 3GPP2 104 y puede llevar a cabo diversas funciones, tales como autenticación usuarios, gestión de tunelización segura, asignación de direcciones IP, encapsulación y desencapsulación de paquetes, etc. La CSCF 174 realiza diversas funciones para soportar los servicios IMS.

Las redes inalámbricas 100, 102 y 104 pueden incluir otras entidades de red no mostradas en la FIG. 1. Las redes inalámbricas 100, 102 y 104 pueden acoplarse directa o indirectamente con otras redes, como una red telefónica pública conmutada (PSTN) 178 que sirve a los teléfonos convencionales. La estación 110 puede comunicarse con otros terminales y servidores que pueden comunicarse con cualquiera de las redes.

La **FIG. 2** muestra flujos y corrientes en diversas capas para la estación 110 cuando se comunica con la WLAN 100. La estación 110 puede tener una o más aplicaciones que pueden interesar cualquier servicio de comunicaciones. Las aplicaciones pueden ser para VoIP, vídeo, paquetes de datos, etc. Las aplicaciones pueden comunicarse con otras entidades (por ejemplo, el terminal remoto 180) usando el protocolo de inicio de sesión (SIP), el protocolo de transporte en tiempo real (RTP) y/u otros protocolos en una capa de aplicaciones. El SIP es un protocolo de señalización para crear, modificar y terminar sesiones para VoIP, multimedia, etc. El RTP proporciona funciones de transporte de red de punto a punto y es adecuado para aplicaciones que envían datos en tiempo real tales como voz, vídeo, etc. Cada aplicación puede tener cualquier número de flujos de datos. Un flujo de datos puede ser un flujo SIP, un flujo RTP, un flujo de esfuerzo razonable (BE), etc. Por ejemplo, una aplicación VoIP puede tener uno o más flujos RTP para datos de tráfico y un flujo SIP para señalización. Como ejemplo adicional, la aplicación 1 puede ser una aplicación SIP que tenga un flujo SIP. Las aplicaciones 2 a N pueden ser aplicaciones basadas en SIP, cada una de las cuales puede tener uno o más flujos de datos para datos de tráfico y puede enviar señalización a través del flujo SIP para la aplicación 1.

Los flujos de datos pueden ser procesados por una capa de datos y ser correlacionados con flujos IP. La capa de datos puede incluir el protocolo de control de transmisión (TCP), el protocolo de datagramas de usuario (UDP), IP y/u otros protocolos. Por ejemplo, la estación 110 puede tener un flujo IP para transportar flujos RTP y SIP para una aplicación VoIP y puede tener otro flujo IP para transportar un flujo de esfuerzo razonable para una aplicación de navegación.

En el IEEE 802.11e, los flujos IP pueden ser procesados por la capa MAC y ser correlacionados con corrientes de tráfico. Cada corriente de tráfico puede ser asociada con una clasificación de tráfico (TCLAS) y/o una especificación de tráfico (TSPEC). La TCLAS especifica parámetros usados para identificar unidades de datos de servicio MAC (MSDU) pertenecientes a la corriente de tráfico para que estas MSDU puedan ser enviadas según la TSPEC para la corriente de tráfico. La TSPEC describe atributos de tráfico (por ejemplo, tamaños de MSDU y tasas de llegada) y características de tráfico (por ejemplo, tasa de datos, máxima demora en la entrega, máxima varianza o fluctuación de la demora, etc.). Algunos de los parámetros, o todos ellos, de la TSPEC pueden ser considerados parámetros QoS que pueden ser usados para definir la QoS.

El IEEE 802.11e soporta el acceso a canal distribuido mejorado (EDCA), que permite el acceso priorizado al medio/canal inalámbrico por estaciones con base en los requisitos de QoS de los flujos transportados por estas

estaciones y a la cantidad de tráfico que atraviesa las estaciones. El EDCA utiliza los siguientes parámetros de acceso para controlar el acceso y la transmisión en el canal por las estaciones:

- Separación entre tramas de arbitraje (AIFS): cantidad de tiempo que el canal debe esperar para estar inactivo antes de que la transmisión pueda ocurrir;
- 5 • Ventanas mínima y máxima de disputa (CWmin y CWmax): cantidad de tiempo a esperar cuando se detecta que el canal está ocupado, y
- Límite de oportunidad de transmisión (TXOP): cantidad máxima de tiempo que una estación puede transmitir por el canal tras obtener acceso.

10 Para acceder al canal, la estación 110 puede en primer lugar detectar el canal para ver si el canal está inactivo u ocupado. Si el canal está inactivo por el tiempo de AIFS, entonces la estación 110 puede transmitir por el canal. Si el canal está ocupado, la estación 110 puede esperar hasta que el canal se vuelva inactivo, luego esperar que el canal permanezca inactivo por el tiempo de AIFS y luego seleccionar un retardo de envío aleatorio entre cero y una ventana de disputa, que puede ser puesto inicialmente a CWmin. El retardo de envío aleatorio se usa para evitar un escenario en el que estaciones múltiples transmiten simultáneamente después de detectar al canal inactivo durante la AIFS. La estación 110 pueden entonces iniciar una cuenta atrás partiendo del retardo de envío aleatorio, realizando una pausa siempre que el canal esté ocupado, y reiniciando la cuenta atrás después de que el canal esté inactivo durante la AIFS. La estación 110 puede transmitir por el canal cuando la cuenta atrás alcance cero. La estación 110 puede doblar la ventana de disputa después de cada transmisión sin éxito hasta que la ventana de disputa alcance CWmax.

20 La AIFS es la cantidad de tiempo que la estación 110 espera después de que el canal se vuelva inactivo tras un periodo ocupado. La estación 110 difiere el acceso al canal durante el tiempo de al AIFS. La AIFS puede afectar así a la probabilidad de lograr acceso al canal. En general, una estación con tráfico de mayor prioridad puede usar un valor de AIFS menor para permitir el acceso del canal antes que otras estaciones con tráfico de menor prioridad y, por ende, valores mayores de AIFS. La ventana mínima de disputa y (en menor grado) la ventana máxima de disputa pueden determinar la cantidad media de tiempo para acceder al canal. Una estación con una CWmin menor puede, como media, lograr el acceso al canal en una cantidad de tiempo menor que una estación con una CWmin mayor.

30 El IEEE 802.11e soporta cuatro categorías de acceso: voz (AC_VO), vídeo (AC_VI), esfuerzo razonable (AC_BE) y segundo plano (AC_BK). Las cuatro categorías de acceso tienen un total de ocho prioridades diferentes, teniendo cada categoría de acceso dos prioridades. El segundo plano tiene las prioridades 0 y 1, el esfuerzo razonable tiene las prioridades 2 y 3, el vídeo tiene las prioridades 4 y 5 y la voz tiene las prioridades 6 y 7. Para cada categoría de acceso, la prioridad menor es para los datos y la prioridad mayor es para la señalización. Esto permite que la señalización se envíe antes que los datos si hay dispuesta entre datos y señalización.

35 Un punto de acceso puede establecer los valores de AIFS, CWmin, CWmax y del límite TXOP para cada categoría de acceso. Estos valores de parámetros pueden determinar la probabilidad de obtener acceso al canal, la duración media del acceso al canal, el tiempo medio de transmisión por el canal, etc. En general, los valores menores para AIFS, CWmin y CWmax pueden mejorar el acceso al canal y pueden ser usados así para datos y señalización en categorías de acceso de prioridad más alta. El punto de acceso puede transmitir valores de parámetros de acceso en tramas baliza, tramas de respuesta de baliza, tramas de respuesta de asociación, etc. Todas las estaciones asociadas con el punto de acceso pueden usar los valores de los parámetros de acceso para acceder al canal.

40 La **FIG. 3** muestra un flujo 300 de mensajes para una llamada/sesión de VoIP por la estación 110. La FIG. 3 muestra (i) intercambios de datos y señalización entre la estación 110 y los puntos 120a y 120b de acceso y (ii) intercambios de señalización SIP entre la estación 110 y una red central IM (IM CN) 190. La IM CN 190 puede incluir la CSCF 172 o 174 y, posiblemente, otras entidades de red. En aras de la simplicidad, en la FIG. 3 no se muestran intercambios de datos y señalización entre los puntos 120a y 120b de acceso y otras entidades de red, tales como la PDG/WAG 162 y la PDIF 164. Tampoco se muestran los intercambios de señalización entre diversas entidades de red en la IM CN 190.

50 Inicialmente, la estación 110 puede buscar las WLAN, detectar puntos de acceso en la WLAN 100 y asociarse con el punto 120a de acceso en la WLAN 100 (etapa M1). La etapa M1 puede incluir la realización de mediciones RSSI, la lectura de tramas baliza, el intercambio de solicitud/respuesta de sonda, la realización de la autenticación de accesos y usuarios y el intercambio de solicitud/respuesta de asociación con el punto 120a de acceso. La estación 110 puede descubrir entonces la capacidad de QoS del punto 120a de acceso, por ejemplo, con base en las tramas baliza transmitidas periódicamente por el punto 120a de acceso, una respuesta de sonda enviada por el punto 120a de acceso para una solicitud de sonda enviada por la estación 110, etc. (etapa M2). La estación 110a puede entonces efectuar el alta del IMS en la IM CN 190 (etapa M3). Las etapas M1 a M3 pueden realizarse cuando se encienda la estación 110, cuando la estación 110 se desplace a una nueva zona de cobertura, etc.

Puede ejecutarse una aplicación de VoIP en la estación 110. La estación 110 puede establecer entonces una llamada de VoIP con el terminal remoto 180, que puede estar acoplado a la PSTN 178, tal como se muestra en la

FIG. 1, o a alguna otra red alámbrica o inalámbrica. La estación 110 puede establecer una QoS para los flujos RTP y SIP para la llamada de VoIP con el punto 120a de acceso (etapa M4). La estación 110 puede llevar a cabo también un establecimiento de sesión IMS con la IM CN 190 (etapa M5). Las etapas M4 y M5 son para el establecimiento de llamada y pueden ser realizadas de manera concurrente o en orden diferente, dependiendo en si la estación 110 originó o recibió la llamada de VoIP.

Después de completar el establecimiento de llamada, la estación 110 puede intercambiar datos de VoIP con el punto 120a de acceso (etapa M6), que puede encaminar los datos de VoIP al terminal remoto 180 (no mostrado en la FIG. 3). Una trama de voz puede ser generada por un codificador/descodificador de voz (codificador vocal) y enviada en un paquete RTP. Los paquetes RTP pueden ser encapsulados en datagramas UDP y enviados en paquetes IP. La estación 110 puede establecer una corriente de tráfico para la categoría de acceso de voz en la etapa M4. En cualquier momento durante la llamada, la estación 110 puede añadir una nueva corriente de tráfico o actualizar una corriente de tráfico existente, denominándose a ambos "añadir" una corriente de tráfico (etapa M7). La estación 110 puede intercambiar datos de VoIP con el punto 120a de acceso para todas las corrientes de tráfico (etapa M8).

La estación 110 puede llevar a cabo una conmutación del punto 120a de acceso al punto 120b de acceso durante la llamada de VoIP (etapa M9). La etapa M9 puede incluir el envío de un mensaje de disociación al punto 120a de acceso, recibir un acuse de recibo del punto 120a de acceso, enviar un mensaje de solicitud de asociación al punto de acceso 120b, recibir del punto 120b de acceso un mensaje de respuesta de asociación y establecer una QoS con el punto 120b de acceso. La estación 110 puede intercambiar entonces datos de VoIP con el punto 120b de acceso con base en la QoS concedida por el punto 120b de acceso (etapa M10). En cierto punto, la estación 110 o el terminal remoto 180 pueden terminar la llamada de VoIP. La estación 110 puede intercambiar una señalización SIP con la IM CN 190 para la terminación de la sesión IMS (etapa M11) y puede desactivar la QoS para los flujos RTP y SIP (etapa M12). Las etapas M10 y M1 son para la terminación de la llamada y pueden ser realizadas de forma concurrente o en un orden diferente.

Las etapas M4 a M12 pueden ser realizadas para otra llamada. La estación 110 puede efectuar la baja del IMS, por ejemplo, cuando se cierre una aplicación de VoIP (etapa M13).

En la FIG. 3, cada etapa está representada por una doble flecha y, típicamente, implica un conjunto de mensajes intercambiados entre al menos dos entidades. Algunas de estas etapas pueden llevarse a cabo de una manera tal que pueda lograrse un rendimiento mejorado para una llamada, según se describe en lo que sigue.

En un aspecto, la estación 110 se asegura de que un punto de acceso en una WLAN es "adecuado" antes de realizar el alta para recibir servicios a través de la WLAN o de mover servicios a la WLAN. Las condiciones del canal entre la estación 110 y el punto de acceso pueden fluctuar muchísimo, y la calidad de la señal recibida puede así mismo variar muchísimo. El punto de acceso puede ser considerado adecuado si es relativamente estable y puede ser recibido con suficiente calidad de señal por la estación 110. La estación 110 puede demorar el alta del servicio hasta que la estación 110 determine que el punto de acceso es adecuado. El alta demorada del servicio puede evitar un escenario en el que la estación 110 efectúa el alta del servicio a través de un punto de acceso intermitente y recibe un servicio de calidad deficiente a través de este punto de acceso.

La adecuación de un punto de acceso puede ser determinada con base en mediciones de RSSI, FER para tramas baliza, etc. El punto de acceso puede transmitir periódicamente tramas baliza, por ejemplo cada 100 milisegundos (ms). En un diseño, la estación 110 puede realizar mediciones de RSSI para las tramas baliza recibidas del punto de acceso. La estación 110 puede comparar las mediciones RSSI con un umbral RSSI y declarar que el punto de acceso es adecuado si un porcentaje predeterminado de las mediciones RSSI está por encima del umbral RSSI. En otro diseño, la estación 110 puede decodificar cada trama baliza recibida y determinar si la trama baliza es descodificada correctamente o con error. La estación 110 puede determinar la FER para las tramas baliza recibida durante cierto intervalo de tiempo, por ejemplo de uno a cinco segundos. La estación 110 puede comparar la FER de baliza con un umbral de FER (por ejemplo, el 10%) y puede declarar que el punto de acceso es adecuado si la FER de baliza está por debajo del umbral de FER. En otro diseño, la estación 110 puede efectuar en primer lugar mediciones RSSI para el punto de acceso. Si cierto número de las mediciones RSSI supera el umbral RSSI, la estación 110 puede averiguar entonces la FER de baliza para determinar si el punto de acceso es adecuado. La estación 110 también puede determinar si el punto de acceso es adecuado con base en otros parámetros.

La estación 110 puede efectuar el alta del servicio después de identificar un punto de acceso adecuado en la WLAN. La estación 110 puede darse de alta en el IMS para recibir todos los servicios a través de la WLAN. Alternativamente, la estación 110 puede darse de alta en el IMS para recibir únicamente ciertos servicios a través de la WLAN, dependiendo, por ejemplo, del rendimiento de la WLAN y de los requisitos de QoS de los servicios. Por ejemplo, la estación 110 puede darse de alta para recibir servicios de esfuerzo razonable a través de la WLAN si la FER de baliza está por debajo de un primer umbral de FER. La estación 110 puede darse de alta para recibir un servicio de VoIP a través de la WLAN si la FER de baliza está por debajo de un segundo umbral de FER que es menor que el primer umbral de FER. En consecuencia, la estación 110 puede darse de baja del servicio de esfuerzo razonable si la FER de baliza supera un tercer umbral de FER que es mayor que el primer umbral de FER. La estación 110 puede darse de baja del servicio de VoIP si la FER de baliza supera un cuarto umbral de FER que es

mayor que el segundo umbral de FER. Para cada servicio, el umbral de FER para el alta puede ser inferior al umbral de FER para la baja para proporcionar histéresis y evitar un efecto de ida y vuelta en la WLAN seleccionada para el servicio. La FER de baliza puede ser filtrada para obtener mediciones de FER más fiables. La estación 110 puede separar así la adquisición de radio para la WLAN y el alta en el IMS para recibir servicios a través de la WLAN.

5 La estación 110 puede también cambiar el alta del servicio con base en el rendimiento de la WLAN. Por ejemplo, la estación 110 puede darse de alta inicialmente en el IMS para recibir todos los servicios a través de la WLAN. Si el rendimiento de la WLAN se degrada, entonces la estación 110 puede darse de baja en el IMS para el servicio de VoIP, pero puede seguir recibiendo un servicio de esfuerzo razonable a través de la WLAN. El rendimiento de la WLAN puede ser cuantificado por las mediciones RSSI, la FER de baliza, la PER de datos, etc.

10 La **FIG. 4** muestra un diseño de un procedimiento 400 llevado a cabo por la estación 110 para el alta en un servicio. La estación 110 puede detectar puntos de acceso en una WLAN (bloque 412). La estación 110 puede determinar si algún punto de acceso detectado es adecuado para recibir servicio (bloque 414). La estación 110 puede determinar que un punto de acceso es adecuado para recibir servicio si (i) si una FER para las tramas baliza recibidas del punto de acceso está por debajo de un umbral de FER y/o (ii) un porcentaje particular de mediciones RSSI para el punto de acceso está por encima de un umbral RSSI. La estación 110 puede determinar que un punto de acceso es adecuado para recibir servicio con base en mediciones obtenidas para el punto de acceso durante un periodo de tiempo suficientemente prolongado (por ejemplo, más de un segundo) para garantizar que el punto de acceso es estable.

20 La estación 110 puede llevar a cabo el alta en el servicio después de determinar un punto de acceso adecuado para recibir el servicio (bloque 416). El alta del servicio es típicamente en una entidad de red designada en una red apropiada, que puede ser una red propia, una red visitada u alguna otra red. Por ejemplo, la estación 110 puede darse de alta con una P-CSCF para el IMS en un agente local para el IP móvil, etc. La estación 110 puede darse de alta también para diferentes servicios dependiendo del rendimiento. Por ejemplo, la estación 110 puede darse de alta para un servicio de esfuerzo razonable si la FER para el punto de acceso adecuado está por debajo de un primer umbral de FER y darse de alta para un servicio de VoIP si la FER está por debajo de un segundo umbral de FER que es menor que el primer umbral de FER.

25 En otro aspecto, la estación 110 puede solicitar en primer lugar recursos de radio para flujos de tráfico y luego solicitar recursos de radio para flujo de señalización. Para una llamada de VoIP, la estación 110 puede solicitar en primer lugar recursos de radio para un flujo RTP y puede solicitar luego recursos de radio para un flujo SIP. Los flujos de tráfico pueden tener requisitos de QoS para un rendimiento satisfactorio. Pueden solicitarse recursos de radio para garantizar que pueda lograrse la QoS requerida para estos flujos de tráfico. Los flujos de señalización pueden ser capaces de tolerar demora y pueden ser enviados como tráfico de esfuerzo razonable si no se conceden recursos de radio para estos flujos. Esta manera de solicitar recursos de radio para flujos de tráfico y señalización puede permitir que prosiga la llamada cuando se conceden recursos de radio para los flujos de tráfico, pero no para los flujos de señalización.

30 Los recursos de radio también pueden ser denominados recursos de enlace aéreo, recursos de QoS, recursos, etc. Los recursos de radio pueden ser cuantificados de diferentes maneras para diferentes redes inalámbricas. Los recursos de radio también pueden ser concedidos de maneras diferentes para diferentes redes inalámbricas y diferentes modos operativos de una red inalámbrica dada. Para una WLAN, los recursos de radio pueden ser cuantificados por tiempo (y también por potencia de transmisión en menor grado). El IEEE 802.11e soporta un modo distribución programada con ahorro automático de energía (S-APSD) y un modo APSD no programada (U-APSD). En el modo S-APSD, un punto de acceso programa tiempos de servicio para estaciones asociadas con ese punto de acceso. El punto de acceso puede conceder recursos de radio con base en la duración y la periodicidad de los tiempos de servicio programados por el punto de acceso. En el modo U-APSD, cada estación puede escoger de forma independiente sus tiempos de servicio, y el punto de acceso mete en memoria intermedia los datos para la estación. Con independencia del modo de operación, el punto de acceso puede conceder recursos de radio a cada estación para satisfacer los requisitos de QoS de esa estación.

35 El punto de acceso puede tener conocimiento de las corrientes de tráfico y de los requisitos de QoS de todas las estaciones asociadas con ese punto de acceso. El punto de acceso puede ser capaz de conceder o denegar solicitudes de recursos de radio procedentes de estaciones con base en los recursos de radio disponibles al punto de acceso y en los recursos de radio asignados a las estaciones. Los recursos de radio están relacionados con la QoS, y las dos expresiones se usan a menudo de forma intercambiable.

40 La **FIG. 5** muestra un flujo 500 de mensajes para un establecimiento de llamada originada en equipo móvil. El flujo 500 de mensajes puede ser usado para las etapas M4 y M5 de la FIG. 3. Inicialmente, el establecimiento de llamada de VoIP para una llamada de VoIP puede ser desencadenado, por ejemplo en respuesta a que un usuario marque un número en la estación 110 (etapa A1). Puede activarse un flujo RTP para la llamada de VoIP, y una aplicación (APL) 112 de VoIP en la estación 110 puede enviar una solicitud de QoS para el flujo RTP a un módulo 114 de procesamiento (Proco) de llamada dentro de la estación 110 (también etapa A1). La estación 110 puede entonces enviar al punto 120a de acceso un mensaje de solicitud ADDTS (añadir corriente de tráfico) que incluya la QoS

solicitada para el flujo RTP (etapa A2). El flujo RTP puede corresponder a la categoría de acceso de voz (AC_VO). El mensaje de solicitud ADDTS puede solicitar la adición de una corriente de tráfico para la categoría de acceso de voz y puede incluir una TSPEC para esta categoría de acceso. La TSPEC puede contener parámetros que describen la QoS solicitada para el flujo RTP. El punto 120a de acceso puede conceder recursos de radio para la QoS solicitada y puede devolver un mensaje de respuesta ADDTS que indique la concesión de recursos de radio (etapa A3). El módulo 114 puede recibir el mensaje de respuesta ADDTS y enviar una notificación de QoS activada para el flujo RTP a una aplicación 112 de VoIP (etapa A4).

Puede entonces activarse un flujo SIP para la llamada de VoIP, y la aplicación 112 de VoIP puede enviar una solicitud de QoS para el flujo SIP al módulo 114 (etapa A5). Los flujos RTP y SIP puede ser para la misma categoría de acceso de voz. El módulo 114 puede entonces agregar la QoS requerida para el flujo SIP con la QoS requerida para el flujo RTP para obtener la QoS agregada para la categoría de acceso de voz. La estación 110 puede entonces enviar al punto 120a de acceso un mensaje de solicitud ADDTS que incluya parámetros que describan la QoS agregada tanto para el flujo RTP como para el SIP (etapa A6). El punto 120a de acceso puede conceder recursos de radio para la QoS agregada para ambos flujos y puede devolver un mensaje de respuesta ADDTS que indique la concesión de recursos de radio (etapa A7). El módulo 114 puede recibir el mensaje de respuesta ADDTS y enviar una notificación de QoS activada para el flujo SIP a una aplicación 112 de VoIP (etapa A8). La estación 110 puede entonces enviar señalización SIP (por ejemplo, un mensaje de invitación SIP) como tráfico de QoS para la categoría de acceso de voz (etapa A9).

Si el punto 110a de acceso no tiene suficientes recursos de radio para la QoS agregada tanto para el flujo RTP como para el SIP, entonces, en la etapa A7, el punto 110a de acceso puede devolver un mensaje de respuesta ADDTS con una indicación de rechazo de la solicitud de QoS agregada. El módulo 114 puede proporcionar entonces una notificación de fallo a la aplicación 112 de VoIP en la etapa A8. La estación 110 puede entonces enviar señalización SIP como tráfico de esfuerzo razonable en la etapa A9 y puede proseguir con el establecimiento de la llamada.

Si el punto 110a de acceso no tiene suficientes recursos de radio para el flujo RTP, entonces, en la etapa A3, el punto 110a de acceso puede devolver un mensaje de respuesta ADDTS con una indicación de rechazo de la solicitud de QoS. El módulo 114 puede proporcionar entonces una notificación de fallo a la aplicación 112 de VoIP en la etapa A4. Si se prefiere la QoS para el flujo RTP pero no se requiere, entonces la estación 110 puede proseguir con la llamada de VoIP y puede enviar datos RTP y señalización SIP como tráfico de esfuerzo razonable. Si se requiere la QoS para el flujo RTP, entonces la llamada de VoIP fracasaría con el punto 120a de acceso, y la estación 110 puede intentar la llamada en otra red inalámbrica, por ejemplo, la red 3GPP 102 o la red 3GPP2 104 de la FIG. 1.

La FIG. 6 muestra un flujo 600 de mensajes para un establecimiento de llamada originada en equipo fijo. El flujo 600 de mensajes puede ser usado para las etapas M4 y M5 de la FIG. 3. Inicialmente, la estación 110 puede recibir un mensaje de invitación SIP procedente del terminal remoto 180 para una llamada entrante (etapa B1). El establecimiento de llamada de VoIP puede ser desencadenado por el mensaje de invitación SIP (etapa B2). Las etapas B2 a B9 puede ser llevadas a cabo entonces de manera similar a las etapas A1 a A8, respectivamente, de la FIG. 5. La estación 110 puede entonces enviar un mensaje de respuesta SIP 1xx (por ejemplo, un mensaje SIP 180 Sonando) usando los recursos de radio concedidos para la categoría de acceso de voz si el punto 120a de acceso concede la solicitud de QoS para el flujo SIP en la etapa B8. De manera alternativa, el mensaje SIP puede ser enviado como tráfico de esfuerzo razonable si no se concede la solicitud de QoS para el flujo SIP.

La estación 110 puede enviar datos RTP y señalización SIP para la llamada de VoIP. Los datos y la señalización pueden ser intercambiados con la WLAN y pueden lograr la QoS deseada con los recursos de radio concedidos por la WLAN. Los datos y la señalización pueden ser remitidos a nodos fuera de la WLAN al terminal remoto 180. La estación 110 puede usar una marcación diferenciada de servicios para lograr un buen rendimiento para los datos y la señalización para la llamada de VoIP. En el IP de versión 4 (IPv4), cada paquete IP incluye una cabecera que tiene un campo Tipo de servicio (TOS) de 8 bits. El campo TOS se divide en un campo Punto de código de servicios diferenciados (DSCP), de 6 bits, y un campo de 2 bits no usado (CU) actualmente. Se definen valores diversos para el campo DSCP para diferentes servicios. Los paquetes puede ser clasificados y marcados como pertenecientes a un servicio particular. Estos paquetes pueden entonces recibir un comportamiento de desvío por salto designado en nodos a lo largo de sus trayectorias. Los paquetes de VoIP pueden ser marcados con un valor octal de 56 para recibir un desvío rápido por nodos que soportan servicios diferenciados.

La FIG. 7 muestra un diseño de un procedimiento 800 llevado a cabo por la estación 110 para solicitar recursos de radio. La estación 110 puede solicitar recursos de radio para al menos un flujo de tráfico, por ejemplo un flujo RTP (bloque 712). La estación 110 puede recibir una primera concesión de recursos de radio para el al menos un flujo de tráfico (bloque 714). La estación 110 puede entonces solicitar recursos de radio para al menos un flujo de señalización, por ejemplo un flujo SIP, después de recibir la primera concesión (bloque 716). La estación 110 puede comunicarse por medio del al menos un flujo de tráfico y del al menos un flujo de señalización con independencia de si se conceden o no recursos de radio para al menos un flujo de señalización (bloque 718).

5 La estación 110 puede enviar datos para el al menos un flujo de tráfico con la primera concesión de recursos de radio. Si la estación 110 recibe una segunda concesión de recursos de radio para el al menos un flujo de señalización, la estación 110 puede enviar entonces señalización para el al menos un flujo de señalización con la segunda concesión de recursos de radio. Si la estación 110 no recibe ninguna concesión de recursos de radio para el al menos un flujo de señalización, entonces la estación 110 puede enviar señalización para el al menos un flujo de señalización como tráfico de esfuerzo razonable. La estación 110 puede enviar datos para el al menos un flujo de tráfico y señalización para el al menos un flujo de señalización con desvío rápido con base en la marcación de DSCP para paquete que transportan los datos y señalización.

10 Los flujos de tráfico y señalización pueden ser para la misma categoría de acceso, por ejemplo voz. La estación 110 puede enviar datos para el al menos un flujo de tráfico con base en los valores de AIFS, CWmin, CWmax y del límite TXOP para esta categoría de acceso. La estación 110 puede enviar señalización para el al menos un flujo de señalización con base en los valores de AIFS, CWmin, CWmax y del límite TXOP para esta categoría de acceso (si se conceden los recursos de radio) o con base en los valores de AIFS, CWmin, CWmax y del límite TXOP para la categoría de acceso de esfuerzo razonable (si no se conceden los recursos de radio).

15 En otro aspecto adicional, la estación 110 puede agregar requisitos de QoS y solicitar una QoS para cada categoría de acceso. La estación 110 puede tener cualquier número de aplicaciones activas, que pueden tener cualquier número de flujos para cualquier conjunto de categorías de acceso. La estación 110 puede agregar los requisitos de QoS para todas las aplicaciones para cada categoría de acceso. En un diseño, se agrega la QoS para los flujos de tráfico (pero no para los flujos de señalización) para cada categoría de acceso. En otro diseño, se agrega la QoS para los flujos de tráfico para cada categoría de acceso y se agrega por separado la QoS para los flujos de señalización para cada categoría de acceso. En otro diseño adicional, se agrega la QoS tanto para el flujo de tráfico como para el de señalización para cada categoría de acceso. En cualquier caso, la estación 110 puede solicitar recursos de radio para la QoS agregada para cada categoría de acceso.

20 La QoS para una aplicación dada puede ser cuantificada por parámetros tales como límite de demora, rendimiento, PER y fluctuación. Múltiples aplicaciones pueden ser para la misma categoría de acceso (por ejemplo, voz) y pueden tener los mismos o diferentes valores para estos parámetros de QoS. Por ejemplo, N aplicaciones 1 a N para una categoría de acceso dada puede tener unos requisitos de límite de demora de D_1 a D_N , respectivamente, requisitos de rendimiento de T_1 a T_N , requisitos de PER de PER_1 a PER_N , y requisitos de fluctuación de J_1 a J_N . La QoS para estas N aplicaciones puede ser agregada tomando el menor de los N requisitos de límite de demora, la suma de los N requisitos de rendimiento, el menor de los N requisitos de PER y el menor de los N requisitos de fluctuación para estas N aplicaciones. Puede entonces solicitarse la QoS agregada para estas N aplicaciones.

25 Para una categoría de acceso dada, puede añadirse una nueva aplicación a esa categoría de acceso en cualquier momento, y puede eliminarse de la categoría de acceso una aplicación existente en cualquier momento. Siempre que se añade a la categoría de acceso o se elimina de la misma una aplicación, la QoS agregada para la categoría de acceso puede ser actualizada con base en la QoS de la aplicación añadida o eliminada. La estación 110 puede solicitar entonces de la WLAN recursos de radio para la QoS agregada actualizada enviando un mensaje de solicitud ADDTS con una nueva TSPEC para la QoS agregada actualizada. La WLAN puede conceder la solicitud y devolver un mensaje de respuesta ADDTS. La WLAN puede también denegar la solicitud, en cuyo caso la WLAN no soporta la nueva TSPEC, pero la TSPEC anterior sigue estando aplicable. Después de que se cierre la última aplicación para la categoría de acceso, la estación 110 puede borrar la corriente de tráfico para esta categoría de acceso enviando un mensaje de solicitud DELTS (borrar corriente de tráfico).

30 La agregación de QoS para todas las aplicaciones en cada categoría de acceso puede llevarse a cabo al inicio de una llamada, antes del establecimiento de la QoS en la etapa M4 de la FIG. 3. La QoS agregada puede ser solicitada entonces de la WLAN en la etapa M4. La QoS agregada también puede ser actualizada durante la llamada siempre que se añada una nueva aplicación o de que se cierre una aplicación existente. La QoS agregada actualizada puede ser entonces solicitada de la WLAN, por ejemplo en la etapa M7 de la FIG. 3.

35 La **FIG. 8** muestra un diseño de un procedimiento 800 llevado a cabo por la estación 110 para agregar QoS para múltiples aplicaciones. La estación 110 puede determinar la QoS para cada una de las múltiples aplicaciones (bloque 812) y puede agregar la QoS para las múltiples aplicaciones (bloque 814). La estación 110 puede solicitar de una WLAN recursos de radio con base en la QoS agregada para las múltiples aplicaciones (bloque 816).

40 Después, la estación 110 puede terminar la QoS para una aplicación adicional (bloque 818) y puede actualizar la QoS agregada con la QoS para aplicación adicional (bloque 820). La estación 110 puede entonces solicitar recursos de radio con base en la QoS agregada actualizada (bloque 822). La estación 110 puede determinar la QoS para una de las múltiples aplicaciones que se cierre (bloque 824) y puede actualizar la QoS agregada con la QoS para la aplicación que se cierra (bloque 826). La estación 110 puede entonces solicitar recursos de radio con base en la QoS agregada actualizada (bloque 828). Las múltiples aplicaciones puede ser para la misma categoría de acceso. La estación 110 puede enviar datos y/o señalización para estas aplicaciones con base en los valores de AIFS, CWmin, CWmax y del límite TXOP para esta categoría de acceso.

La estación 110 puede establecer una corriente de tráfico con la WLAN para las múltiples aplicaciones. La estación 110 puede actualizar la QoS agregada para las múltiples aplicaciones siempre que se añada una aplicación adicional o se cierre una aplicación existente. La estación 110 puede enviar entonces un mensaje de solicitud ADDTS con valores de parámetros actualizados (por ejemplo, una TSPEC actualizada) determinados con base en la QoS agregada actualizada. La estación 110 también puede enviar un mensaje de solicitud DELTS cuando se cierra la última de las múltiples aplicaciones.

En otro aspecto adicional, la estación 110 puede renunciar a recursos extra de radio de la QoS concedida a la estación 110 para una llamada es mayor que la QoS soportada por el terminal remoto 180 para la llamada. En la etapa M4, la WLAN puede conceder a la estación 110 una cierta QoS. La estación 110 puede llevar a cabo una negociación punto a punto de la QoS con el terminal 180 en la etapa M5 para determinar la QoS para la llamada. Si la QoS negociada con el terminal 180 es inferior a la QoS concedida por la WLAN, entonces la estación 110 puede renunciar a los recursos extra de radio correspondientes a la diferencia entre la QoS concedida por la WLAN y la QoS negociada con el terminal 180.

Para una llamada de VoIP originada en un equipo móvil, como el mostrado, por ejemplo, en la FIG. 5, la estación 110 puede enviar un mensaje de invitación SIP al terminal 180 durante el establecimiento de la sesión IMS. Este mensaje de invitación SIP puede incluir uno o más formatos multimedia soportados por la estación 110, que pueden estar dados en un orden de preferencia por la estación 110. Cada formato multimedia puede estar asociado con un conjunto de parámetros para ser usados para la comunicación y también puede estar asociado con una QoS particular. Para la VoIP, cada formato multimedia puede corresponder a un conjunto de codificadores vocales y un nivel o perfil particular de QoS. El o los formatos multimedia soportados por la estación 110 pueden determinarse con base en la QoS concedida a la estación 110 por la WLAN. Por ejemplo, pueden estar disponibles los niveles A Z de QoS, siendo el nivel A de QoS el más alto y siendo el nivel Z de QoS el más bajo. La estación 110 puede solicitar de la WLAN el nivel B de QoS, y la WLAN puede conceder a la estación 110 el nivel D de QoS. El o los formatos multimedia incluidos en el mensaje de invitación SIP pueden ser asociados entonces con el nivel D de QoS o inferior.

El terminal remoto 180 también puede solicitar recursos de radio, por ejemplo tras recibir el mensaje de invitación SIP de la estación 110. El terminal 180 puede entonces devolver un mensaje SIP 180 Sonando que puede incluir uno o más formatos multimedia soportados por el terminal 180, a los que el terminal 180 puede dar un orden de preferencia. El o los formatos multimedia soportados por el terminal 180 pueden determinarse con base en la QoS concedida al terminal 180. Por ejemplo, el formato multimedia más preferente de la estación 110 puede requerir un nivel D de QoS; el terminal 180 puede solicitar entonces el nivel D de QoS, pero puede concedérsele el nivel E de QoS. El o los formatos multimedia incluidos en el mensaje SIP 180 Sonando pueden ser asociados entonces con el nivel E de QoS o inferior.

La estación 110 puede comunicarse con el terminal 180 con base en el formato multimedia más preferente soportado por ambas entidades. Si este formato multimedia requiere cierta QoS que es menor que la QoS concedida a la estación 110 por la WLAN, entonces la estación 110 puede liberar los recursos extra de radio correspondientes a la diferencia entre la QoS concedida a la estación 110 y la QoS para el formato multimedia seleccionado. La estación 110 puede comunicarse con el terminal 180 usando el formato multimedia seleccionado.

Para una llamada de VoIP desde equipo fijo, como la mostrada, por ejemplo, en la FIG. 6, la estación 110 puede recibir un mensaje de invitación SIP procedente del terminal 180 durante el establecimiento de una sesión IMS. Este mensaje de invitación SIP puede contener uno o más formatos multimedia soportados por el terminal 180. La estación 110 puede solicitar de la WLAN la QoS y la WLAN puede concederle cierta QoS. La QoS concedida puede ser mayor que la mayor QoS para el o los formatos multimedia propuestos por el terminal 180. Si la estación 110 propone un formato multimedia con una QoS mayor que la mayor QoS del terminal 180, entonces hay mucha probabilidad de que este formato multimedia sea rechazado por el terminal 180. La estación 110 puede restringir así el o los formatos multimedia propuestos al terminal 180 a aquellos con QoS igual o menor que la mayor QoS del terminal 180. Por ejemplo, el o los formatos multimedia propuestos por el terminal 180 pueden estar asociados con el nivel E de QoS o inferior. La WLAN puede conceder el nivel B de QoS a la estación 110, pero puede proporcionar uno o varios formatos multimedia con nivel E de QoS o inferior. El formato multimedia seleccionado para su uso por parte de la estación 110 y el terminal 180 puede tener un nivel E de QoS o inferior. La estación 110 puede entonces renunciar a los recursos extra de radio correspondientes a la diferencia entre la QoS concedida por la WLAN y la QoS negociada con el terminal 180.

La **FIG. 9** muestra un diseño de un procedimiento 900 llevado a cabo por la estación 110 para renunciar a recursos extra de radio. La estación 110 puede determinar la QoS concedida por una WLAN (bloque 912) y puede determinar un formato multimedia propuesto por un terminal remoto para una llamada (bloque 914). La estación 110 puede liberar recursos extra de radio correspondientes a la diferencia entre la QoS concedida por la WLAN y la QoS para el formato multimedia propuesto por el terminal remoto (bloque 916).

Para una llamada originada en equipo móvil, la estación 110 puede determinar al menos un formato multimedia con base en la QoS concedida por la WLAN, estando asociado cada formato multimedia con una QoS igual o menor que

la QoS concedida por la WLAN. La estación 110 puede entonces enviar el al menos un formato multimedia como propuesta al terminal remoto. El formato multimedia propuesto por el terminal remoto puede ser uno de los formatos multimedia enviados por la estación 110.

5 Para una llamada originada en equipo fijo, la estación 110 puede seleccionar un formato multimedia con base en la QoS para el formato multimedia propuesto por el terminal remoto. El formato multimedia seleccionado por la estación 110 puede estar asociado con una QoS igual o menor que la QoS para el formato multimedia propuesto por el terminal remoto. La estación 110 puede entonces enviar el formato multimedia seleccionado al terminal remoto. La estación 110 puede liberar recursos extra de radio correspondientes a la diferencia entre la QoS concedida por la WLAN y la QoS para el formato multimedia enviado al terminal remoto.

10 Tal como se muestra en la FIG. 3, la estación 110 puede ser conmutada desde el actual punto 120a de acceso al nuevo punto 120b de acceso durante la llamada de VoIP. La estación 110 puede comunicarse con el terminal remoto 180 con base en una QoS particular concedida por el punto 120a de acceso. La estación 110 puede solicitar del punto 120b de acceso la misma QoS o una más elevada, el cual puede ser capaz de conceder una QoS mayor que el actual punto 120a de acceso. La estación 110 puede recibir una concesión de una QoS mayor del nuevo punto 120b de acceso y puede proponer la QoS mayor al terminal remoto 180. En este caso, puede ser preciso que el terminal 180 renegocie la QoS con su red por la mayor QoS, lo que puede interrumpir entonces la llamada en curso.

En otro aspecto adicional, cuando conmuta desde el actual punto 120a de acceso al nuevo punto 120b de acceso, la estación 110 puede solicitar del nuevo punto de acceso una QoS con base en la QoS concedida por el actual punto de acceso. La QoS concedida por el actual punto 120a de acceso puede no ser la QoS solicitada en origen por la estación 110. Por ejemplo, la estación 110 puede haber solicitado en origen del actual punto 120a de acceso el nivel A de QoS, pero puede habersele concedido el nivel D de QoS. La estación 110 puede comunicarse con el terminal remoto 180 con base en el nivel D de QoS concedido por el actual punto 120a de acceso. Cuando conmuta al nuevo punto 120b de acceso, la estación 110 puede solicitar del nuevo punto de acceso el nivel D de QoS (en vez del nivel A de QoS). Puede que la probabilidad de que se le conceda el nivel D de QoS sea mayor que la probabilidad de que se le conceda el nivel A de QoS. Si se concede el nivel D de QoS a la estación 110, entonces la estación 110 puede seguir comunicándose con el terminal remoto 180 usando el nivel D de QoS sin la necesidad de renegociación de la QoS por parte del terminal remoto 180. Si se concede a la estación 110 un nivel de QoS inferior al nivel D de QoS, entonces la estación 110 puede seguir comunicándose con el terminal remoto 180 usando el nivel inferior de QoS. El terminal remoto 180 puede renunciar a los recursos extra de radio correspondientes a la diferencia entre el nivel D de QoS y el nivel inferior de QoS.

La FIG. 10 muestra un diseño de un procedimiento 1000 llevado a cabo por la estación 110 para establecer una QoS con un nuevo punto de acceso durante una conmutación. La estación 110 puede solicitar de un primer punto de acceso en una WLAN una QoS (bloque 1012) y puede recibir una concesión de una primera QoS del primer punto de acceso (bloque 1014). La primera QoS puede ser igual o inferior a la QoS solicitada del primer punto de acceso. La estación 110 puede comunicarse con un terminal remoto con base en la primera QoS concedida por el primer punto de acceso (bloque 1016). La estación 110 puede llevar a cabo la conmutación del primer punto de acceso a un segundo punto de acceso (bloque 1018). La estación 110 puede solicitar del segundo punto de acceso la primera QoS o inferior (bloque 1020) y puede recibir del segundo punto de acceso una concesión de la primera QoS o inferior (bloque 1022). La estación 110 puede entonces comunicarse con el terminal remoto con base en la primera QoS o inferior concedida por el segundo punto de acceso (bloque 1024).

El rendimiento de datos para la estación 110 puede degradarse durante una llamada, debido, por ejemplo, a congestión en la WLAN. La estación 110 puede entonces operar con una QoS inferior (por ejemplo, usar una menor tasa de datos para el codificador vocal) y puede solicitar del punto de acceso una QoS inferior. Esto puede aliviar la congestión en la WLAN.

En otro aspecto adicional, la estación 110 puede intentar en primer lugar realizar una llamada de emergencia con una red celular cuando un usuario marca un número de emergencia como el 911 en Estados Unidos o el 112 en Europa. La estación 110 puede intentar establecer una llamada conmutada por circuitos y/o una llamada conmutada por paquetes, dependiendo de la capacidad de la red celular y de la estación 110. Si la llamada de emergencia falla en la red celular, entonces la estación 110 puede intentar realizar la llamada de emergencia con una WLAN.

Puede resultar deseable realizar la llamada de emergencia con la red celular, si está disponible, dado que la red celular puede tener prestaciones de geolocalización y puede ser capaz de determinar la ubicación de la estación 110. Sin embargo, si la red celular no está disponible, entonces puede resultar deseable realizar la llamada de emergencia con la WLAN.

55 Después de concluir la llamada de emergencia, ya se haya realizado en la red celular o en la WLAN, la estación 110 puede seguir en un estado de devolución de llamada durante un periodo de tiempo predeterminado. Durante este periodo, la estación 110 puede monitorizar la red celular en la que se realizó originalmente la llamada de emergencia o cualquier red que esté disponible para esta llamada de emergencia. Este modo de devolución de llamada permite

que un organismo público (por ejemplo, las fuerzas de orden público) alcancen la estación 110 para localizar al usuario y/o para otras tareas.

La **FIG. 11** muestra un diseño de un procedimiento 1100 llevado a cabo por la estación 110 para realizar una llamada de emergencia. La estación 110 puede recibir una indicación para efectuar una llamada de emergencia, por ejemplo a respuesta a que un usuario marque un número de emergencia (bloque 1112). La estación 110 puede realizar la llamada de emergencia (por ejemplo, una llamada conmutada por circuitos y/o una llamada conmutada por paquetes) con una red celular en respuesta a la indicación (bloque 1114). La estación 110 puede realizar la llamada de emergencia (por ejemplo, una llamada de VoIP) con una WLAN si la llamada de emergencia no se realiza con éxito con la red celular (bloque 1116).

La **FIG. 12** muestra un diagrama de bloques de un diseño de la estación 110, que puede ser capaz de comunicarse con puntos de acceso en WLAN y estaciones base en WWAN, por ejemplo redes celulares. En la trayectoria de transmisión se procesan los datos y la señalización que han de ser enviados por la estación 110 (por ejemplo, formateados, cifrados e intercalados) por un codificador 1222 y procesados ulteriormente (por ejemplo, modulados y codificados) por un modulador (Modo) 1224 para generar segmentos de código de salida. El procesamiento por parte del codificador 1222 y el modulador 1224 depende de la tecnología de radio (por ejemplo, 802.11, cdma2000, GSM, W-CDMA, etc.) para la red inalámbrica a la que se envían los datos y la señalización. Un transmisor (TMTR) 1232 acondiciona (por ejemplo, convierte a analógico, filtra, amplifica y aumenta la frecuencia) los segmentos de código de salida y genera una señal de salida de radiofrecuencia (RF), que es transmitida por medio de una antena 1234.

En la trayectoria de salida, las señales de RF transmitidas por puntos de acceso en las WLAN y/o las estaciones base en las WWAN son recibidas por la antena 1234 y proporcionadas a un receptor (RCVR) 1236. El receptor 1236 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica, reduce la frecuencia y digitaliza) la señal recibida de RF y proporciona muestras. Un desmodulador (Desmod) 1226 procesa (por ejemplo, descodifica y desmodula) las muestras para obtener estimaciones de símbolos. Un descodificador 1228 procesa (por ejemplo, desintercala y descodifica) las estimaciones de símbolos para obtener datos y señalización descodificados. El procesamiento por el desmodulador 1226 y el descodificador 1228 es complementario del procesamiento por el modulador y el codificador en el punto de acceso o en la estación base que se están recibiendo. El codificador 1222, el modulador 1224, el desmodulador 1226 y el descodificador 1228 puede ser implementados por un procesador 1220 de módem.

Un controlador/procesador 1240 dirige la operación de diversas unidades de proceso en la estación 110. La memoria 1242 almacena códigos de programa y datos para la estación 110. El controlador/procesador 1240 puede implementar o dirigir los procedimientos 400, 700, 800, 900, 1000 y/o 1100 de las FIGURAS 4, 7, 8, 9, 10 y 11, respectivamente, los flujos 300, 500 y/o 600 de mensajes en las FIGURAS 3, 5 y 6, respectivamente, y/u otros procedimientos y flujos de mensajes para soportar la comunicación para la estación 110. La memoria 1242 puede almacenar información para la QoS para diferentes flujos y aplicaciones, valores de parámetros de acceso para cada categoría de acceso y/u otra información.

Las técnicas descritas en el presente documento pueden ser implementadas mediante medios diversos. Por ejemplo, estas técnicas pueden ser implementadas en soporte físico, soporte lógico inalterable, soporte lógico o una combinación de los mismos. Para una implementación en soporte físico, las unidades de proceso usadas para llevar a cabo las técnicas pueden estar implementadas dentro de uno o más circuitos integrados de aplicaciones específicas (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de puertas programables in situ (FPGA), procesadores, controladores, micro controladores, microprocesadores, dispositivos electrónicos, otras unidades electrónicas diseñadas para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento, un ordenador o una combinación de los mismos.

Para una implementación en soporte lógico inalterable y/o en soporte lógico, las técnicas pueden ser implementadas con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que lleven a cabo las funciones descritas en el presente documento. Las instrucciones de soporte lógico inalterable y/o soporte lógico pueden ser almacenadas en una memoria (por ejemplo, la memoria 1242 de la FIG. 12) y ejecutadas por un procesador (por ejemplo, el procesador 1240). La memoria puede estar implementada dentro del procesador o puede ser externa al procesador. Las instrucciones en soporte lógico inalterable y/o en soporte lógico también puede ser almacenadas en otro medio legible por el procesador, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), memoria no volátil de acceso aleatorio (NVRAM), memoria programable de solo lectura (PROM), PROM borrrable eléctricamente (EEPROM), memoria FLASH, disco compacto (CD), un dispositivo magnético u óptico de almacenamiento de datos, etc.

Un aparato que implemente las técnicas descritas en el presente documento puede ser una unidad dedicada o puede formar parte de un dispositivo. El dispositivo puede ser (i) un circuito integrado (IC) dedicado, (ii) un conjunto de uno o más IC que pueda incluir IC de memoria para almacenar datos y/o instrucciones, (iii) un ASIC tal como un módem de estación móvil (MSM), (iv) o módulo que pueda estar embebido dentro de otros dispositivos, (v) un teléfono celular, un dispositivo inalámbrico, un microteléfono o una unidad móvil, (vi) etc.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato que comprende:
 - al menos un procesador (1240) configurado para detectar puntos de acceso en una red inalámbrica de área local, WLAN, para determinar si algún punto de acceso detectado es adecuado para recibir un servicio deseado **caracterizado por** estar basado en una calidad suficiente de la señal recibida, según se mide en el lugar en el que se desea el servicio, y comparada con un nivel deseado de calidad de servicio, y para llevar a cabo un alta en el servicio después de determinar un punto de acceso adecuado para recibir el servicio deseado; y
 - una memoria (1242) acoplada al al menos un procesador.
2. El aparato de la reivindicación 1 en el que el al menos un procesador está configurado para determinar que un punto de acceso es adecuado para recibir un servicio si una tasa de errores de trama, FER, para tramas baliza recibidas del punto de acceso está por debajo de un umbral de FER.
3. El aparato de la reivindicación 1 en el que el al menos un procesador está configurado para determinar que un punto de acceso es adecuado para recibir un servicio si un porcentaje particular de las mediciones del indicador de intensidad de la señal recibida, RSSI, para el punto de acceso está por encima de un umbral de RSSI.
4. El aparato de la reivindicación 1 en el que el al menos un procesador está configurado para determinar que un punto de acceso es adecuado para recibir un servicio con base en mediciones obtenidas para el punto de acceso durante un periodo de tiempo mayor de un segundo.
5. El aparato de la reivindicación 1 en el que el al menos un procesador está configurado para darse de alta para un servicio de esfuerzo razonable si una tasa de errores de trama, FER, para el punto de acceso adecuado está por debajo de un primer umbral de FER, y para darse de alta para un servicio de voz sobre protocolo de Internet (VoIP) si la FER para el punto de acceso adecuado está por debajo de un segundo umbral de FER inferior al primer umbral de FER.
6. El aparato de la reivindicación 5 en el que el al menos un procesador está configurado para darse de baja del servicio de esfuerzo razonable si la FER para el punto de acceso adecuado supera un tercer umbral de FER mayor que el primer umbral de FER, y para darse de baja del servicio de VoIP si la FER para el punto de acceso adecuado supera un cuarto umbral de FER mayor que el segundo umbral de FER.
7. El aparato de la reivindicación 1 en el que el al menos un procesador está configurado para llevar a cabo un alta en un servicio dándose de alta en el subsistema multimedia IP, IMS.
8. Un procedimiento que comprende:
 - detectar (412) puntos de acceso en una red inalámbrica de área local, WLAN;
 - determinar (414) si algún punto de acceso detectado es adecuado para recibir un servicio deseado con base en una calidad suficiente de la señal recibida, según se mide en el lugar en el que se desea el servicio, y comparada con un nivel deseado de calidad de servicio;
 - y llevar a cabo (416) un alta en el servicio después de determinar un punto de acceso adecuado para recibir el servicio deseado.
9. El procedimiento de la reivindicación 8 en el que la determinación de si algún punto de acceso detectado es adecuado para recibir un servicio comprende
 - determinar que un punto de acceso es adecuado para recibir un servicio si una tasa de errores de trama, FER, para tramas baliza recibidas del punto de acceso está por debajo de un umbral de FER.
10. El procedimiento de la reivindicación 8 en el que la realización del alta en el servicio comprende
 - darse de alta para un servicio de esfuerzo razonable si una tasa de errores de trama, FER, para el punto de acceso adecuado está por debajo de un primer umbral de FER, y
 - darse de alta para un servicio de voz sobre protocolo de Internet, VoIP, si la FER para el punto de acceso adecuado está por debajo de un segundo umbral de FER inferior al primer umbral de FER.
11. Un dispositivo de comunicaciones inalámbricas que comprende el aparato de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
12. Un programa de ordenador que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas, operan el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10.

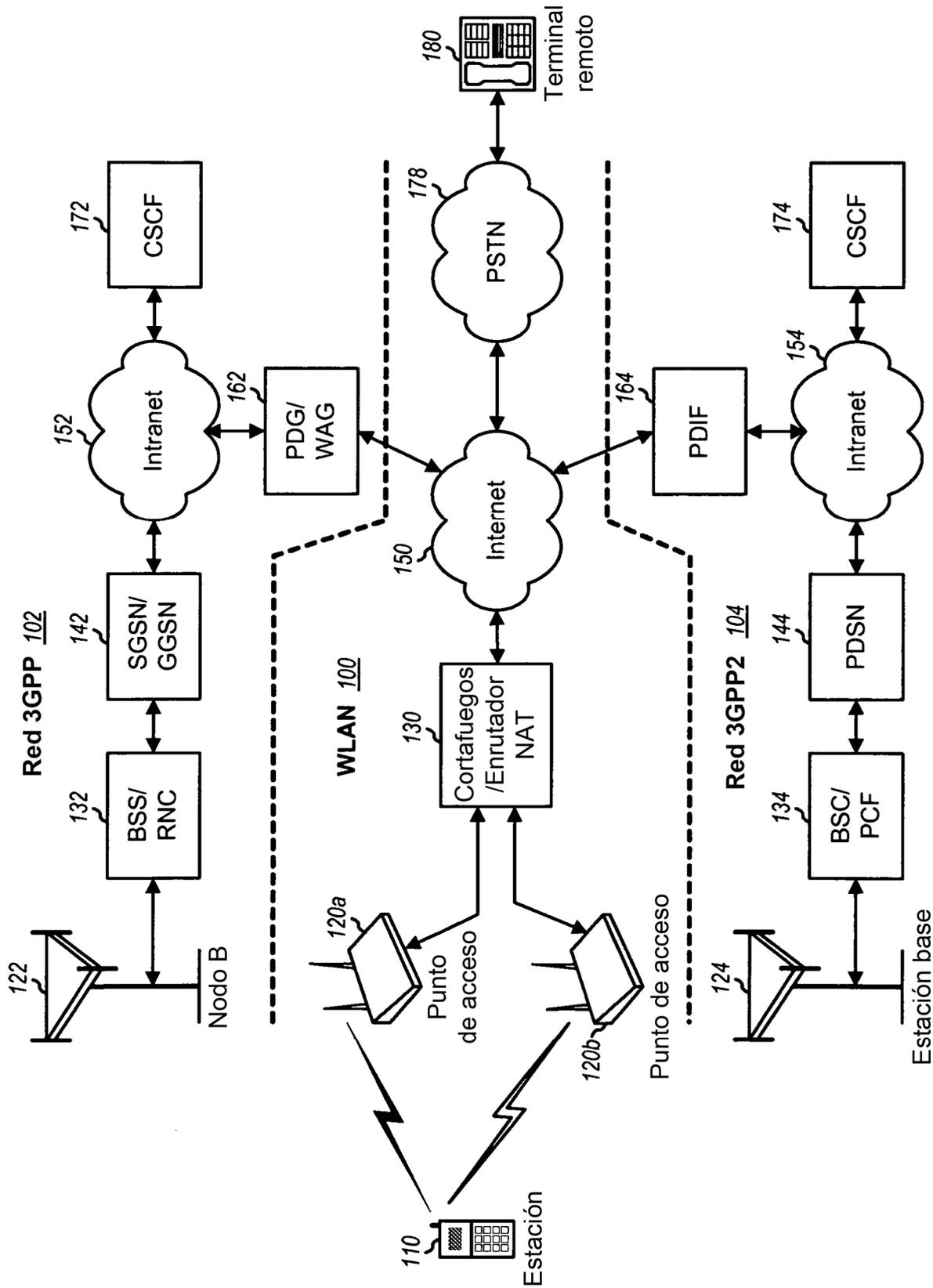


FIG. 1

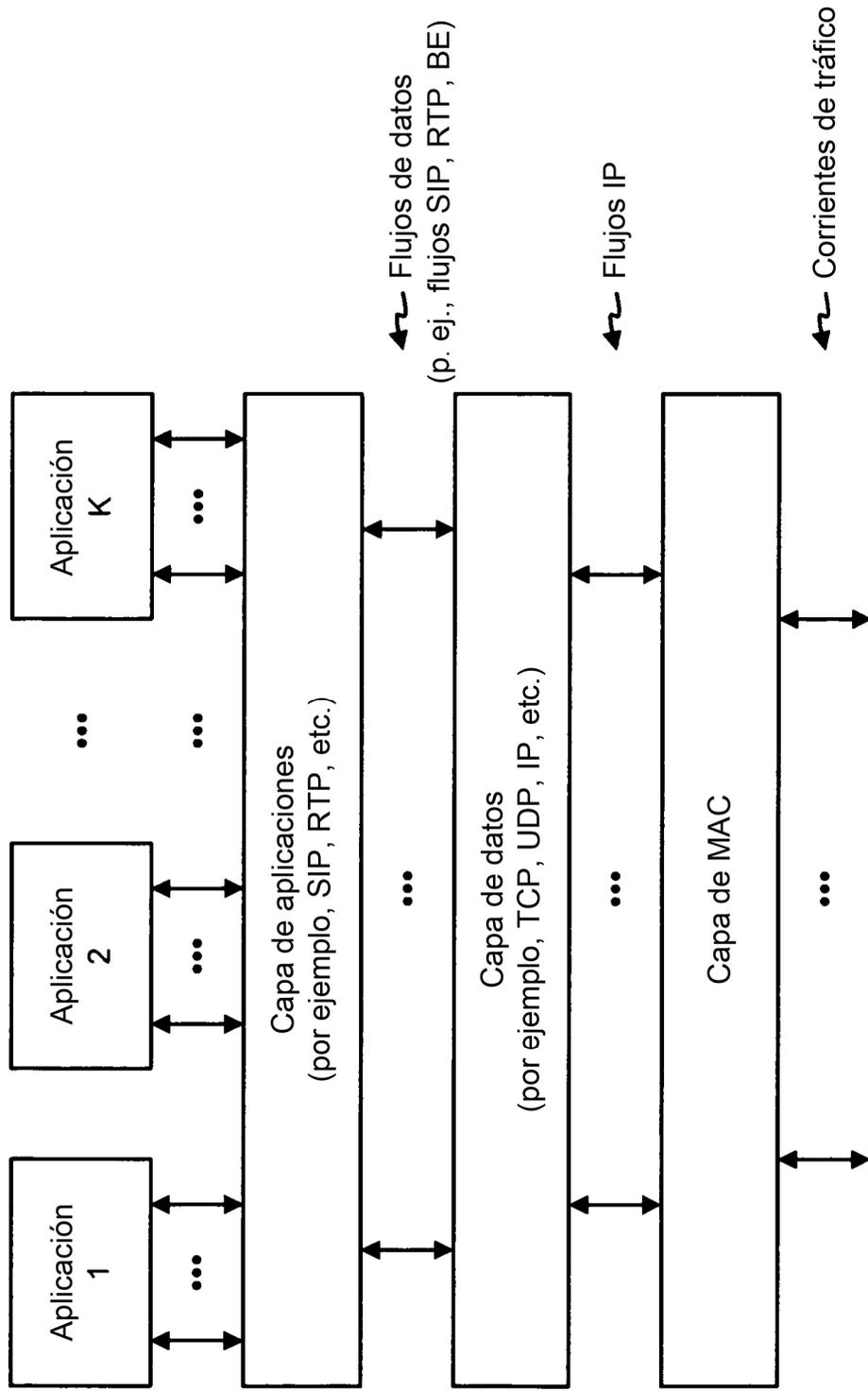


FIG. 2

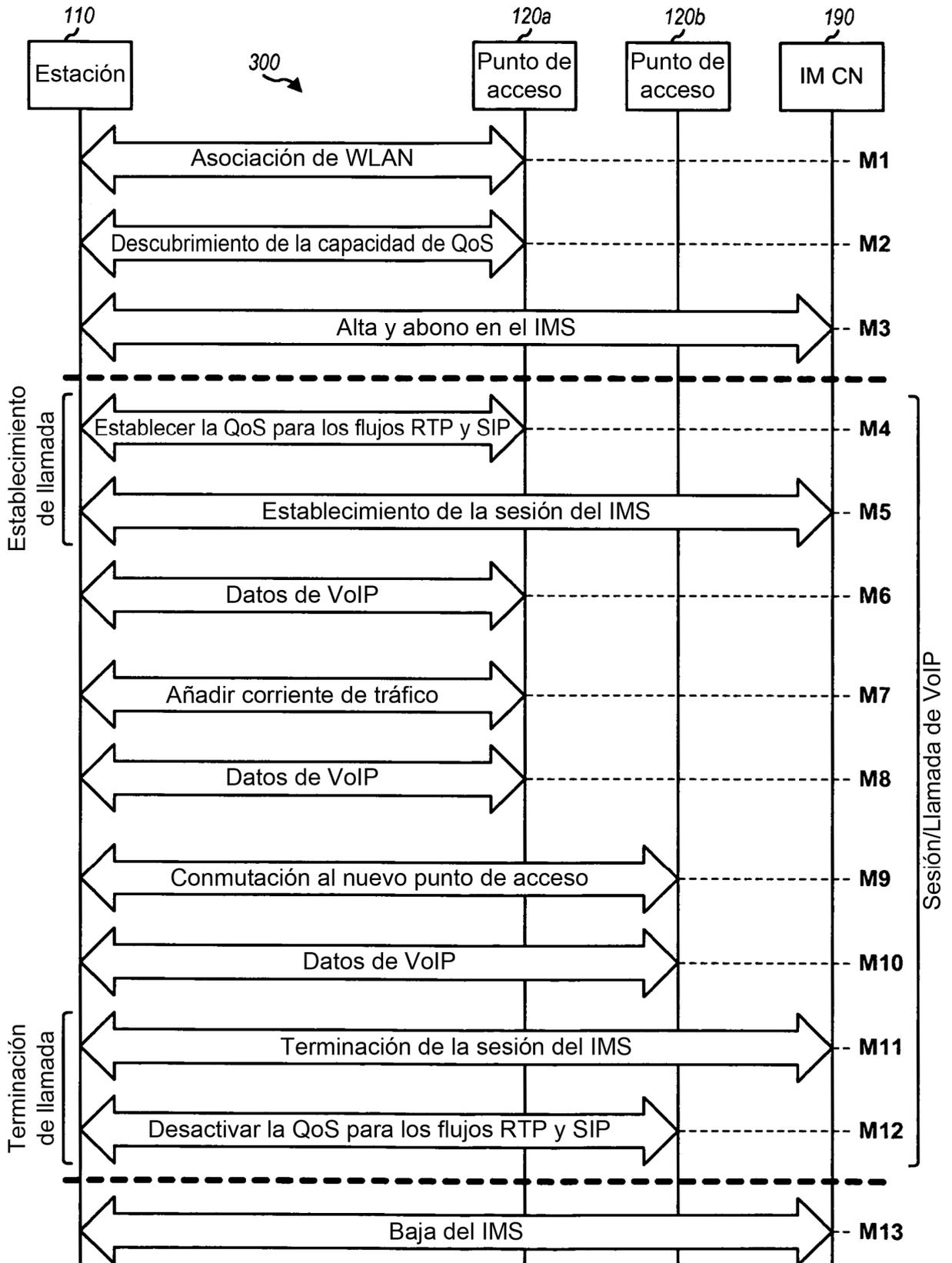


FIG. 3

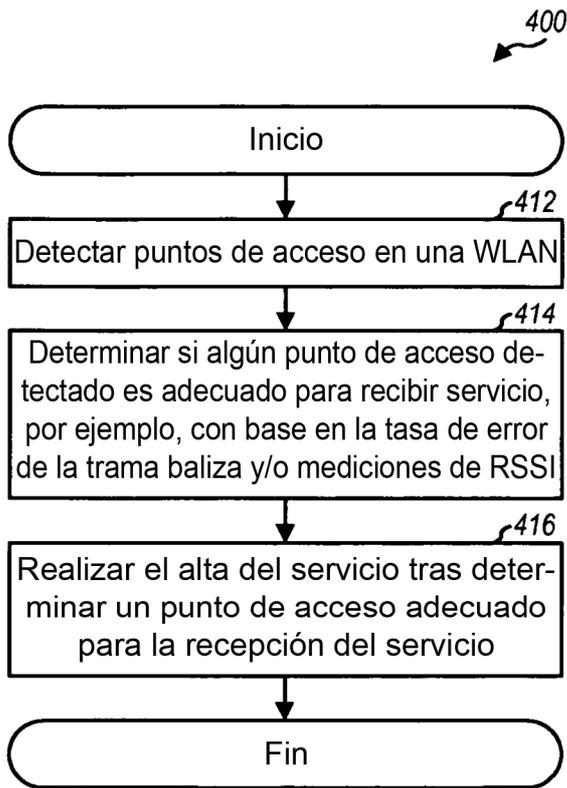


FIG. 4

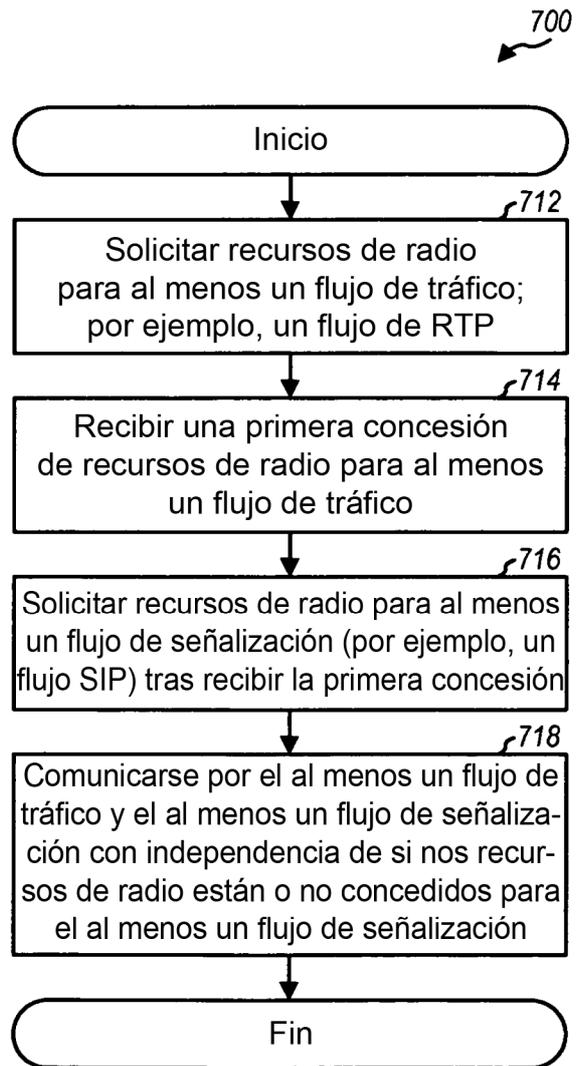


FIG. 7

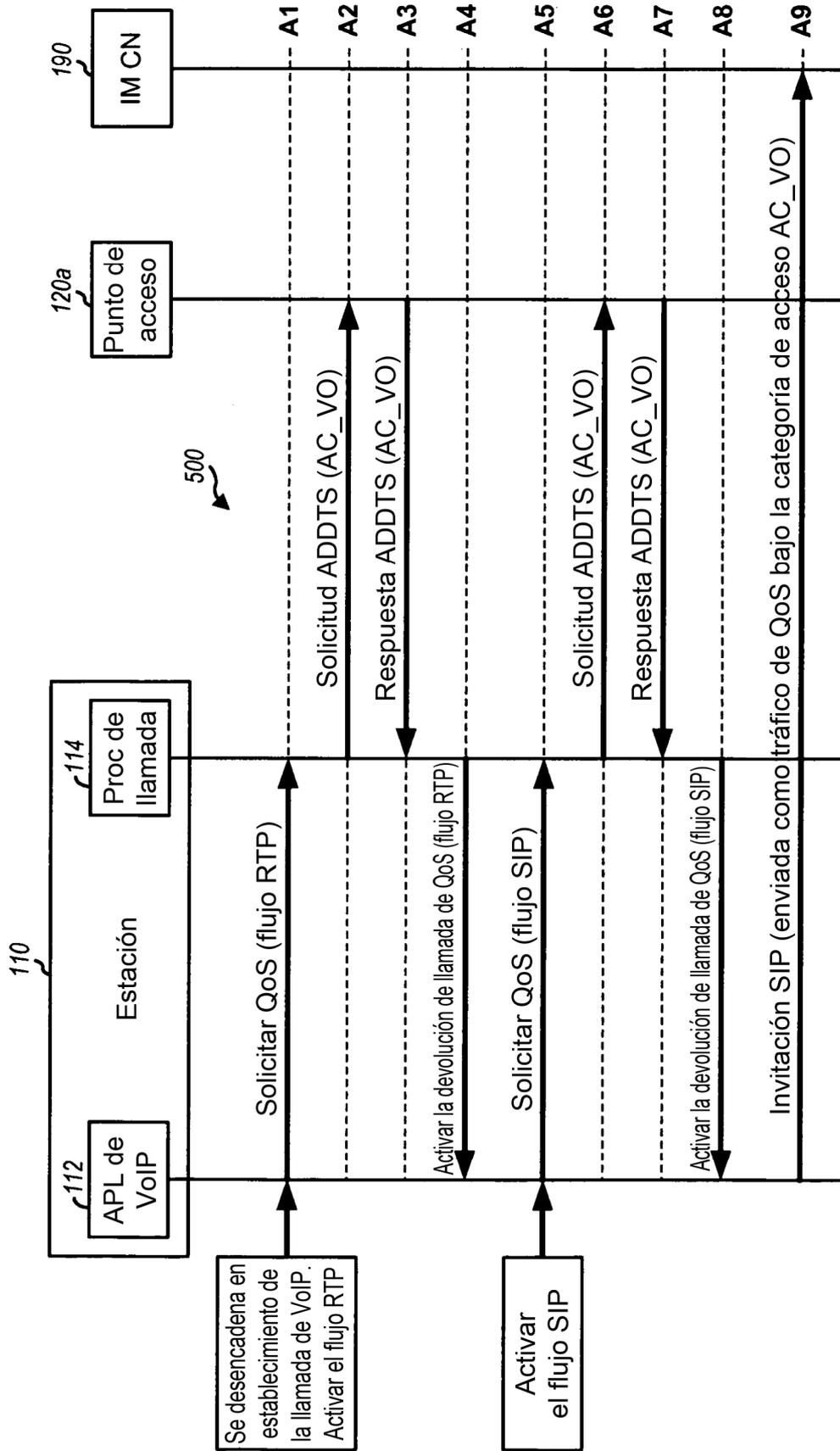


FIG. 5

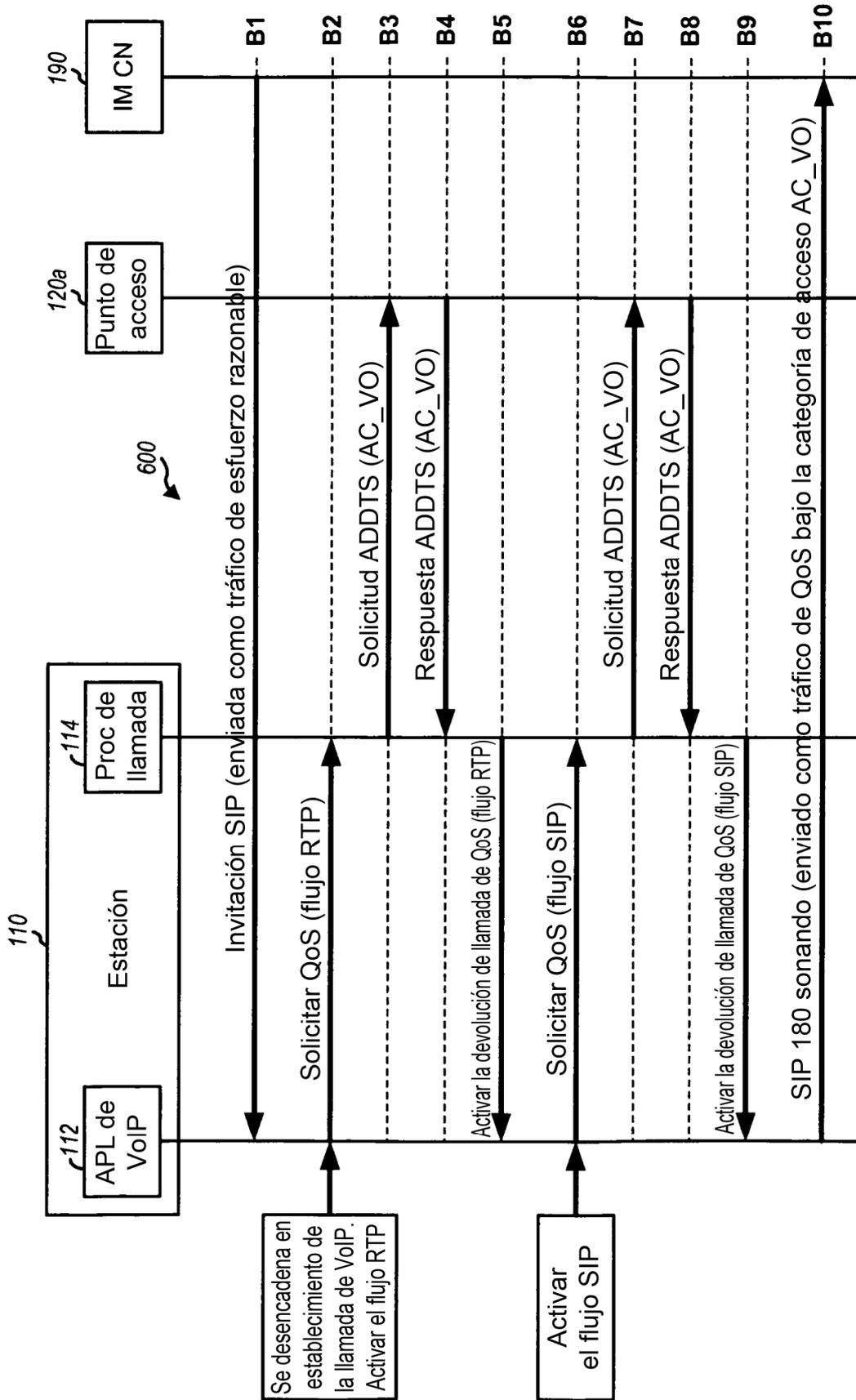


FIG. 6

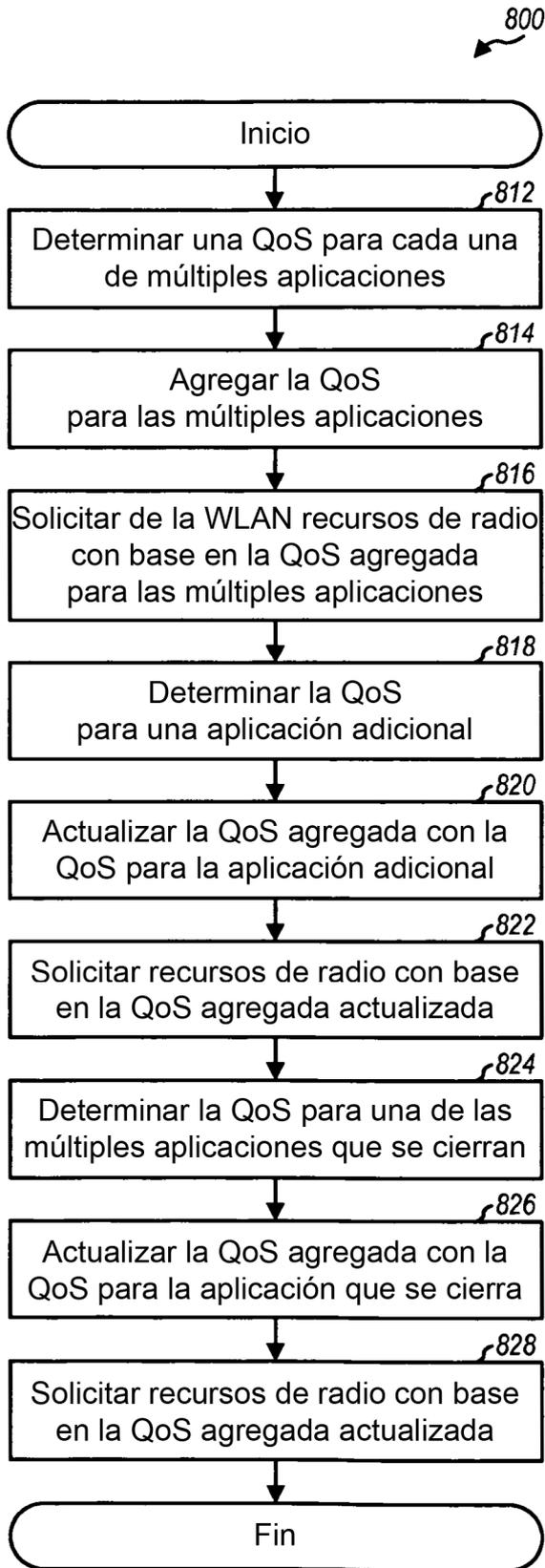


FIG. 8

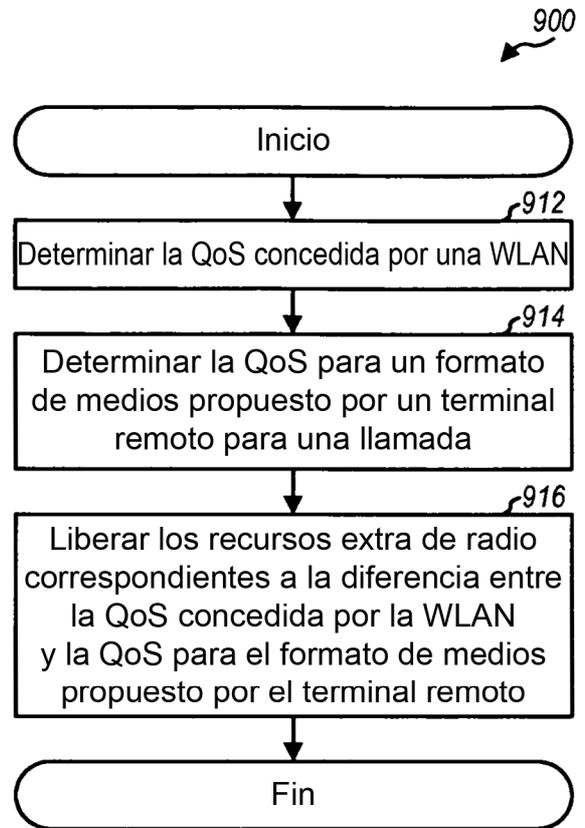


FIG. 9

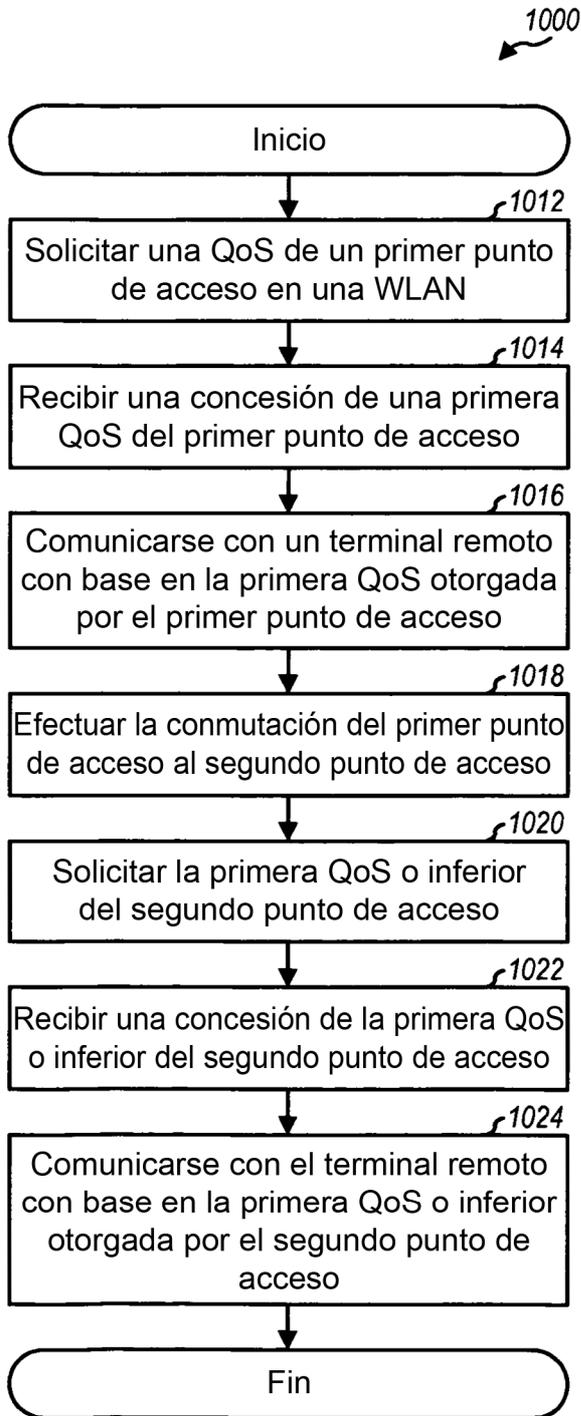


FIG. 10

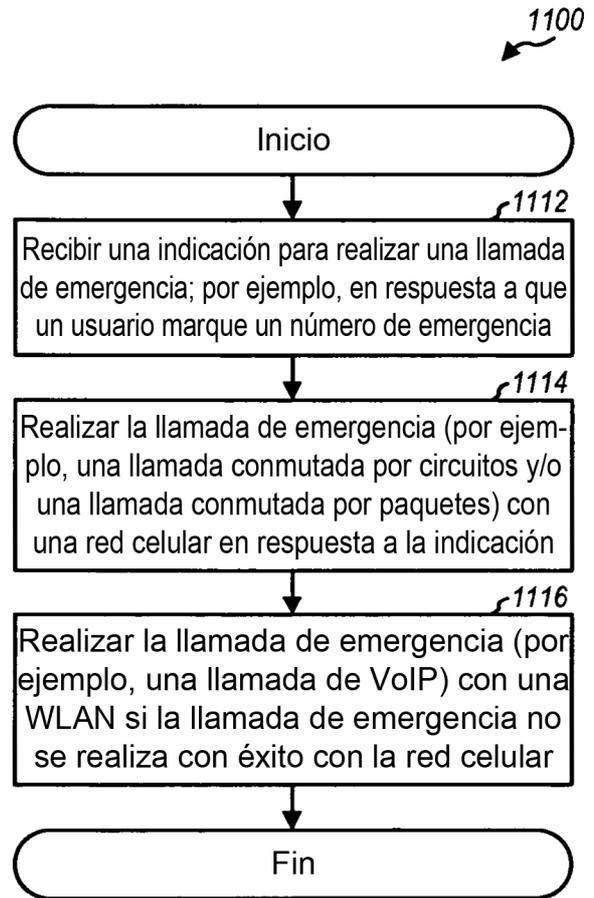


FIG. 11

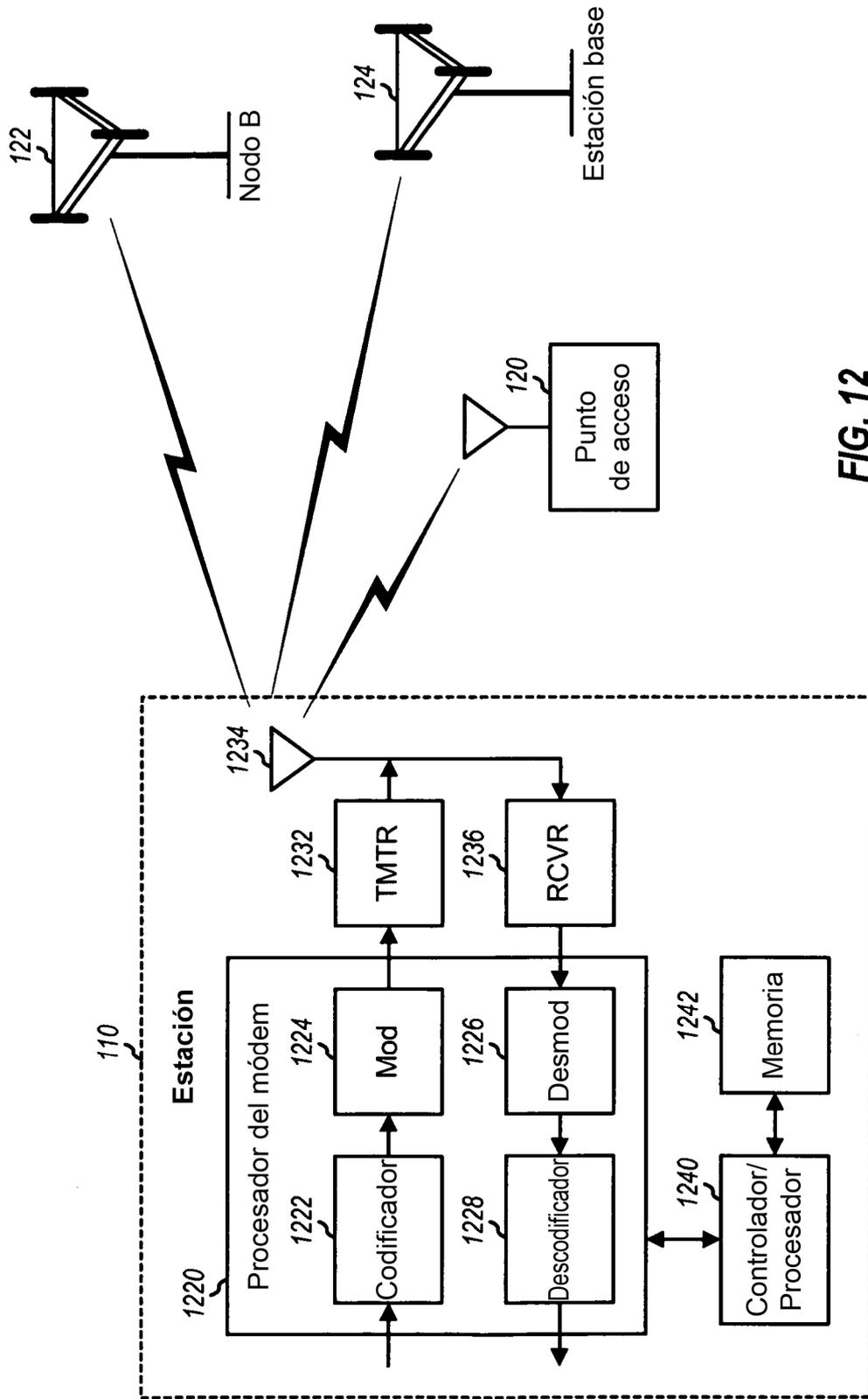


FIG. 12