

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 638**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/18** (2006.01)

**H04W 28/24** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2007 E 11168591 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 2363979**

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 y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.03.2013**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**  
**5775 Morehouse Drive**  
**San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**BALASUBRAMANIAN, SRINIVASAN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 398 638 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 descripción se refiere en general a la comunicación y, más específicamente, a técnicas para establecer y mantener una llamada en una red inalámbrica.

#### II. Antecedentes

- 10 Las redes de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegadas para proporcionar diversos servicios de comunicación tales como voz, vídeo, datos por paquetes, mensajería, radiodifusión, etc. Estas redes inalámbricas incluyen redes de área amplia (WWANs), redes inalámbricas de área metropolitana (WMANs) y redes de área local inalámbricas (WLANs). Los términos "red" y "sistema" a menudo se utilizan indistintamente.

- 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 satisfactoriamente proporcionado al usuario, garantizando que la calidad requerida del servicio (QoS) se puede lograr para el servicio. La QoS requerida puede ser cuantificada por parámetros diferentes para diferentes servicios y/o diferentes redes inalámbricas. Por ejemplo, el servicio de voz puede requerir una demora relativamente estricta, una velocidad mínima determinada de datos garantizada, y una tasa de errores de trama (FER) determinada o una tasa de errores de paquete (PER) para un rendimiento satisfactorio.

- 20 La estación puede intercambiar señalización con la red inalámbrica con el fin de configurar QoS para el servicio deseado. La red inalámbrica puede conceder recursos suficientes de radio para satisfacer la QoS para el servicio deseado. Es deseable configurar de manera eficiente la QoS y utilizar los recursos de radio para una llamada para el servicio deseado. El documento WO 03/067832 A1 da a conocer el establecimiento de tres portadores de una sesión MS de voz. Un terminal móvil establece una conexión inicial con la red de acceso de paquete y se registra con el IMS. Un contexto PDP de "sesión" primaria se establece a través de un portador de acceso de sesión de radio de clase de QoS interactivo, (RAB). En el bloque 100, los mensajes de señalización de sesión son transportados a través ese RAB. En el bloque 104, un segundo contexto PDP de "medios de comunicación" se establece para el transporte de paquetes de medios (voz). Un contexto PDP de "control de medios" secundario se establece con un RAB de control de medios de clase de QoS interactivo para el transporte.

#### Sumario

- 30 La invención se define en las reivindicaciones adjuntas a las que ahora debe hacerse referencia. Las técnicas para configurar de manera eficiente la QoS y utilizar los recursos de radio para una llamada en una red inalámbrica se describen en la presente memoria. En un aspecto, una estación asegura que un punto de acceso en una WLAN es adecuado para recibir el servicio antes de realizar el registro para recibir servicios a través de la WLAN o para mover servicios a través de la WLAN. La estación puede detectar los puntos de acceso en la WLAN y puede determinar si cualquier punto de acceso detectado es adecuado para recibir el servicio, por ejemplo, sobre la base de FER de tramas de baliza recibida desde un punto de acceso y/o mediciones del indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) para el punto de acceso. La estación puede realizar el registro de servicio después de la determinación de un punto de acceso adecuado para recibir el servicio.

- 40 En otro aspecto, la primera estación puede solicitar recursos de radio para al menos un flujo de tráfico y puede recibir una primera concesión de recursos de radio para el flujo(s) de tráfico. La estación puede entonces solicitar recursos de radio para al menos un flujo de señalización. La estación puede comunicarse a través de los flujos de tráfico y de señalización independientemente de si o no los recursos de radio se otorgan por el flujo(s) de señalización. La estación puede enviar datos para el flujo(s) de tráfico con la primera concesión de recursos de radio. La estación puede enviar señalización para el flujo(s) de señalización con los recursos de radio concedidos para el flujo(s) de señalización, si alguno, o como tráfico de mejor esfuerzo si no se conceden recursos de radio.

- 45 En otro aspecto más, la estación puede determinar la QoS para cada una de las aplicaciones múltiples y puede agrupar la QoS para estas aplicaciones. La estación entonces puede solicitar los recursos de radio de la WLAN sobre la base de la QoS agregada para estas aplicaciones. La estación puede actualizar la QoS agregada siempre que se agrega una nueva aplicación o una aplicación existente se elimina. La estación podrá entonces solicitar los recursos de radio para la QoS agregada actualizada.

- 50 En otro aspecto más, la estación puede determinar la QoS concedida por la WLAN y la QoS para un formato de medios propuesto por un terminal remoto para la llamada. La estación puede liberar los recursos de radio adicionales correspondientes a la diferencia entre la QoS concedida por la WLAN y la QoS para el formato de medios propuesto por el terminal remoto.

En otro aspecto más, la estación puede comunicarse con el terminal remoto en base a una primera QoS concedida por un primer punto de acceso. La estación puede realizar traspaso desde el primer punto de acceso a un segundo punto de acceso. La estación puede solicitar la primera QoS o inferior desde el segundo punto de acceso y puede recibir una concesión de la primera QoS o inferior desde el segundo punto de acceso. La estación puede entonces comunicarse con el terminal remoto en base a la primera QoS o inferior concedida por el segundo punto de acceso. Esto evita hacer que el terminal remoto vuelva a negociar la QoS.

Varios aspectos y características de la descripción se describen en mayor detalle más adelante.

### **Breve descripción de los dibujos**

- La figura 1 muestra una WLAN, una red 3GPP y una red 3GPP2.
- La figura 2 muestra flujos y corrientes de datos en diferentes capas.
- La figura 3 muestra un flujo de mensajes para una llamada/sesión VoIP por una estación.
- La figura 4 muestra un proceso realizado por la estación de registro de servicio.
- La figura 5 muestra un flujo de mensajes para el establecimiento de llamada originada en un móvil.
- La figura 6 muestra un flujo de mensajes para el establecimiento de llamada terminada en un móvil.
- La figura 7 muestra un proceso para solicitar recursos de radio.
- La figura 8 muestra un proceso para la agregación de QoS para múltiples aplicaciones.
- La figura 9 muestra un proceso para renunciar a los recursos de radio adicionales.
- La figura 10 muestra un proceso para el establecimiento de QoS durante la transferencia.
- La figura 11 muestra un procedimiento para la colocación de una llamada de emergencia.
- La figura 12 muestra un diagrama de bloques de la estación.

### **Descripción detallada**

Las técnicas descritas en este documento pueden usarse para diversas redes inalámbricas, tales como WWANs, WMANs y WLANs. 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 ortogonal FDMA (OFDMA), una red FDMA portadora única (SC-FDMA), etc. Una red CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como una cdma2000. Una cdma2000 de Acceso de Radio Terrestre Universal (UTRA), etc. cubre los estándares IS-2000, 95-ES y ES-856. Una UTRA incluye CDMA de banda ancha (W-CDMA) y Baja Velocidad de Chip (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 tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. Una WMAN puede implementar una tecnología de radio, tales como IEEE 802.16. Una WLAN puede implementar una tecnología de radio, tales como IEEE 802.11, Hiperlan, etc. Estas diversas tecnologías de radio y los estándares son conocidos en la técnica. UTRA, E-UTRA y GSM se describen en los documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de 3a Generación" (3GPP). El CDMA 2000 se describe en los documentos de una organización llamada "Proyecto 2 de Asociación de 3a Generación" (3GPP2). Para mayor claridad, ciertos aspectos de las técnicas se describen a continuación para una WLAN que implementa IEEE 802.11.

La **figura 1** muestra una implementación 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 comunicación compatibles con WLAN 100, la red 3GPP 102, y/o la red 3GPP2 104. La estación 110 también puede ser denominada como una estación móvil, un equipo de usuario (UE), un terminal, un terminal de usuario, una unidad de abonado, etc. La estación 110 puede ser un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de mano, un ordenador portátil, etc. La estación 110 puede comunicar 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 de acceso 120a y 120b y un cortafuegos/enrutador de Traducción de Direcciones de Red (NAT) 130. Cada punto de acceso 120 proporciona acceso a los servicios de distribución a través del medio/canal inalámbrico para las estaciones asociadas con ese punto de acceso. El enrutador 130 enruta paquetes entre puntos de acceso 120 e Internet 150 y puede realizar la traducción entre el Protocolo de Internet Público y Privado (IP) para los puntos de acceso y estaciones dentro de la WLAN 100. La WLAN 100 puede implementar cualquier estándar de la familia de estándares IEEE 802.11. La WLAN 100 también puede implementar un IEEE 802.11e, que abarca mejoras QoS para una capa de Control de Acceso Medio (MAC).

La red 3GPP 102 puede ser una red del Sistema de Telecomunicaciones Móvil Universal (UMTS) que utiliza una red W-CDMA o GSM. En la red 3GPP 102, un Nodo B 122 soporta la comunicación de radio para UEs (no mostrado). Un subsistema de estación base (BSS) / Controlador de Red de Radio (RNC) 132 controla el uso de recursos de radio y realiza otras funciones. Un Nodo de Soporte GPRS (SGSN) 142 soporta la transferencia de paquetes hacia y desde los UEs servidos por el SGSN y puede realizar funciones tales como el enrutado de paquetes, control de acceso, gestión de la movilidad, seguridad, etc. Un Nodo de Soporte GPRS de Pasarela (GGSN) 142 interactúa con una intranet 152 y pueden realizar funciones tales como el enrutamiento de paquetes, la asignación de direcciones IP, autenticación, facturación, etc. Una puerta de enlace de paquetes de datos (PDG)/pasarela de acceso WLAN (WAG) 162 permite a los UEs acceder a los servicios de la red 3GPP 102 a través de redes WLANs y puede realizar varias funciones como la autenticación de usuarios, gestión de túnel seguro, etc. Una Función de Control de Sesión de Llamada (CSCF) 172 puede incluir un Proxy CSCF (P-CSCF), un Servidor CSCF (S-CSCF), un CSCF de Interrogación (I-CSCF), etc. El CSCF 172 realiza diversas funciones de apoyo a los servicios de Subsistema Multimedia IP (IMS) tales como voz sobre IP (VoIP), multimedia, Servicio de Mensajes Cortos (SMS) a través de IP, mensajería instantánea (IM), presionar para hablar (PTT), etc. El CSCF 172 puede procesar las solicitudes de los UEs para los servicios IMS, para realizar el registro de IMS, prestar servicios de control de sesión, mantener la información de estado de sesión, etc.

La red 3GPP2 104 puede ser una red CDMA2000 1X que utiliza IS-2000 o IS-95, una red de datos de paquete de alta de velocidad (HRPD) que utiliza IS-856, etc. En la red 3GPP2 104, una estación base 124 soporta la comunicación de radio para las estaciones móviles (no mostrado). Un controlador de estación base (BSC)/Función de Control de Paquetes (PCF) 134 proporciona coordinación y control para las estaciones base bajo su control y dirige los datos para estas estaciones base. Un Nodo de Servicio de Paquete de Datos (PDSN) 144 soporta servicios de datos para las estaciones móviles en la red 3GPP2 104 y puede llevar a cabo funciones tales como el, mantenimiento y terminación establecimiento de la sesión de datos, enrutamiento de paquetes, asignación de direcciones IP, etc. Una función de funcionamiento interno de Datos por Paquete (PDIF) 164 proporciona conectividad IP a la red 3GPP2 104 y puede realizar varias funciones como la autenticación de usuarios, gestión de túnel seguro, la asignación de direcciones IP, la encapsulación de paquetes y des-encapsulación, etc. El CSCF 174 realiza diversas funciones de apoyo a los servicios IMS.

Las redes inalámbricas 100, 102 y 104 pueden incluir otras entidades de red que no se muestran en la figura 1. Las redes inalámbricas 100, 102 y 104 pueden acoplarse directa o indirectamente a otras redes tales como una Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN) 178 que sirve a teléfonos convencionales. La Estación 110 puede comunicarse con otros terminales y servidores que se pueden comunicar con cualquiera de las redes.

La **figura 2** muestra los flujos y corrientes en varias capas para la estación 110 en la comunicación con la WLAN 100. La estación 110 puede tener una o más aplicaciones que pueden acoplar cualquier servicio de comunicación. Las aplicaciones pueden ser para VoIP, video, datos por paquetes, etc. Las aplicaciones pueden comunicarse con otras entidades (por ejemplo, un terminal remoto 180) utilizando un Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP), Protocolo de Transporte en tiempo real (RTP), y/u otros protocolos en una capa de aplicación. El SIP es un protocolo de señalización para crear, modificar y finalizar sesiones de VoIP, multimedia, etc. El RTP proporciona funciones de transporte de red de extremo a extremo 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 mejor esfuerzo (BE), etc. Por ejemplo, una aplicación de VoIP puede tener uno o más flujos de RTP para datos de tráfico y un flujo SIP para la señalización. Como otro ejemplo, la aplicación 1 puede ser una solicitud SIP que tiene un flujo de SIP. Las aplicaciones 2 a través de N pueden ser aplicaciones basadas en SIP, cada una de las aplicaciones puede tener uno o más flujos de datos para los datos de tráfico y puede enviar la señalización a través del flujo de SIP para la aplicación 1.

Los flujos de datos pueden ser procesados mediante una capa de datos y se asigna a los flujos IP. La capa de datos puede incluir un Protocolo de Control Transmisión (TCP), 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 de VoIP y puede tener otro flujo IP para transportar un flujo de mejor esfuerzo para una aplicación de navegador.

En IEEE 802.11e, los flujos de IP pueden ser procesados por la capa MAC y asignados a los flujos de tráfico. Cada flujo de tráfico puede estar asociado con una clasificación del tráfico (TCLAS) y/o una especificación de tráfico (TSPEC). Las TCLAS especifican los parámetros utilizados para identificar las unidades de datos de servicio MAC (MSDU) pertenecientes a la corriente de tráfico de modo que estos MSDUs pueden ser enviados de acuerdo con el TSPEC para el flujo de tráfico. El TSPEC describe los atributos de tráfico (por ejemplo, tamaños de MSDU y tasas de llegada) y las características de tráfico (por ejemplo, velocidad de datos, retraso de entrega máximo, varianza del retraso máximo o inestabilidad, etc.) de la corriente de tráfico. Algunos o todos los parámetros para el TSPEC se pueden considerar como parámetros de QoS que pueden ser utilizados para definir la QoS.

El IEEE 802.11e soporta el acceso de canal distribuido mejorado (EDCA), que permite un acceso prioritario al medio inalámbrico/canal por las estaciones basadas en los requisitos de QoS de los flujos transportados por estas estaciones y la cantidad de tráfico a través de las estaciones. El EDCA utiliza los siguientes parámetros de acceso para controlar el acceso y la transmisión en el canal por las estaciones.

- Arbitraje del espacio entre tramas (AIFS) - la cantidad de tiempo que debe transcurrir para que el canal esté desocupado antes de que pueda producirse la transmisión,
- Ventanas de mínima y máxima contención (CWmin y CWmax) - cantidad de tiempo de espera cuando se detecta que el canal está ocupado, y
- 5 • Límite de oportunidad de transmisión (TXOP) - cantidad máxima de tiempo que una estación puede transmitir por el canal al ganar el acceso.

Para acceder al canal, la estación 110 primero puede detectar el canal para ver si el canal está libre u ocupado. Si el canal está inactivo durante el tiempo AIFS, entonces la estación 110 puede transmitir por el canal. Si el canal está ocupado, entonces la estación 110 puede esperar hasta que el canal queda libre, y luego esperar a que el canal permanezca inactivo durante el tiempo AIFS, a continuación, seleccionar un retroceso aleatorio entre cero y una ventana de contención, que puede ser configurada para CWmin inicialmente. El retroceso aleatorio se utiliza para evitar una situación en la que varias estaciones transmiten simultáneamente después de detectar el canal inactivo durante el AIFS. La estación 110 puede entonces contar el retroceso aleatorio, haciendo una pausa cada vez que el canal está ocupado, y reiniciar la cuenta atrás después de que el canal esté inactivo durante el AIFS. La estación 110 puede transmitir en el canal cuando la cuenta atrás llegue a cero. La estación 110 puede duplicar la ventana de contención después de cada transmisión éxito hasta que la ventana de contención alcanza la CWmax.

El AIFS es la cantidad de tiempo que la estación 110 espera después de que el canal queda inactivo después de un período ocupado. La estación 110 difiere de acceso al canal durante el tiempo de AIFS. El AIFS por lo tanto puede afectar a la probabilidad de acceso al canal. En general, una estación con el tráfico de prioridad más alto puede usar un valor AIFS más pequeño para permitir el acceso del canal antes de que otras estaciones con tráfico de menor prioridad y por lo tanto con valores AIFS más grandes. La ventana de contención mínima y (en menor medida) la ventana de contención máxima pueden determinar la cantidad media de tiempo para acceder al canal. Una estación con una CWmin más pequeña puede, en promedio, ganar acceso al canal en una cantidad más corta de tiempo que una estación con una CWmin más grande.

El IEEE 802.11e admite cuatro categorías de acceso - voz (AC\_VO), video (AC\_VI), mejor esfuerzo (AC\_BE) y fondo (AC\_BK). Las cuatro categorías de acceso tienen un total de ocho prioridades diferentes, con cada categoría de acceso teniendo dos prioridades. El fondo tiene prioridades de 0 y 1, el mejor esfuerzo tiene prioridades 2 y 3, el vídeo tiene prioridades de 4 y 5, y la voz tiene prioridades de 6 y 7. Para cada categoría de acceso, la prioridad más baja es para los datos y la prioridad más alta es para la señalización. Esto permite que la señalización se envíe antes que los datos si hay contención entre los datos y de señalización.

Un punto de acceso puede establecer los valores límite de AIFS, CWmin, CWmax y TXOP para cada categoría de acceso. Estos valores de parámetro puede determinar la probabilidad de acceso al canal, la duración promedio de acceso del canal, el tiempo medio de transmisión en el canal, etc. En general, los valores más pequeños para AIFS, CWmin y CWmax pueden mejorar el acceso del canal y por lo tanto se pueden utilizar para los datos y la señalización en categorías de acceso de mayor prioridad. El punto de acceso puede transmitir los valores de los parámetros de acceso en tramas de señalización, tramas de respuesta de la sonda, tramas de respuesta de asociación, etc. Todas las estaciones asociadas con el punto de acceso pueden utilizar los valores de los parámetros de acceso para acceder al canal.

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

Inicialmente, la estación 110 puede buscar WLANs, detectar puntos de acceso WLAN 100, y asociarse con el punto de acceso 120a en la WLAN 100 (etapa M1). La etapa M1 puede incluir hacer mediciones de RSSI, leer los tramas de baliza, intercambiar petición/respuesta de sonda, realizar un acceso y autenticación de usuario, e intercambiar la asociación de solicitud/respuesta con el punto de acceso 120a. La estación 110 puede entonces descubrir la capacidad de QoS del punto de acceso 120a, por ejemplo, sobre la base de tramas de señalización transmitidas periódicamente por punto de acceso 120a, una respuesta de sonda enviada por el punto de acceso 120a para una solicitud de sonda enviada por la estación 110, etc. (etapa M2). La estación 110a puede entonces realizar el registro IMS con IM CN 190 (etapa M3). Las etapas M1 a M3 se pueden realizar cuando la estación 110 está en tensión, cuando la estación 110 se mueve a una nueva área de cobertura, etc.

Una aplicación VoIP puede ser puesta en marcha en la estación 110. La estación 110 puede establecer una llamada de VoIP con el terminal remoto 180, que puede ser acoplado a la PSTN 178, como se muestra en la figura 1 o alguna otra red inalámbrica o por cable. La estación 110 puede establecer QoS para los flujos RTP y SIP para la llamada de VoIP con el punto de acceso 120a (etapa M4). La estación 110 también puede realizar el establecimiento de sesión IMS con 1M CN 190 (etapa M5). Las etapas M4 y M5 están lejos de establecer llamada y se pueden realizar al mismo tiempo o en un orden diferente dependiendo de 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 de acceso 120a (etapa M6), que puede encaminar los datos de VoIP a terminal remoto 180 (no mostrado en la figura 3). Un trama de voz puede ser generado por un codificador/decodificador de voz (codificador de voz) y se envía en un paquete RTP. Los paquetes RTP pueden ser encapsulados en datagramas UDP y se envían en paquetes de IP. La estación 110 puede establecer un flujo de tráfico para la categoría de acceso de voz en la M4 etapa. En cualquier momento durante la llamada, la estación 110 puede añadir un nuevo flujo de tráfico o actualizar flujos de tráfico existentes, haciéndose referencia a ambos como "adición" de un flujo de tráfico (etapa M7). La estación 110 puede intercambiar datos VoIP con puntos de acceso 120a para todos los flujos de tráfico (etapa M8).
- La estación 110 puede realizar la transferencia del punto de acceso 120a al punto de acceso 120b durante la llamada de VoIP (etapa M9). La etapa M9 puede incluir el envío de un mensaje de disociación para acceder al punto 120a, recibir un acuse de recibo desde el punto de acceso 120a, enviar un mensaje de solicitud de asociación al punto de acceso 120b, recibir un mensaje de respuesta de asociación desde el punto de acceso 120b, y establecer la QoS con el punto de acceso 120b. La estación 110 puede entonces intercambiar datos VoIP con el punto de acceso 120b basado en la QoS otorgada por el punto de acceso 120b (etapa M10). En algún momento, la estación 110 o el terminal remoto 180 pueden terminar la llamada de VoIP. La estación 110 puede intercambiar 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 M11 son de terminación de llamada y puede realizarse simultáneamente o en orden diferente.
- Las etapas M4 a través de M12 pueden ser realizadas para otra llamada. La estación 110 puede realizar la cancelación del registro de IMS, por ejemplo, cuando una aplicación de VoIP está cerrada (etapa M13).

En la figura 3, cada etapa está representada por una flecha de doble cabeza y típicamente implica una serie de mensajes intercambiados entre al menos dos entidades. Algunas de estas etapas se pueden realizar de una manera tal que el rendimiento mejorado puede conseguirse para una llamada, como se describe a continuación.

- En un aspecto, la estación 110 se asegura de que un punto de acceso en una WLAN es "adecuado" antes de realizar el registro para recibir servicios a través de la WLAN o para mover servicios a través de la WLAN. Las condiciones del canal entre la estación 110 y el punto de acceso puede fluctuar ampliamente, y la calidad de la señal recibida puede asimismo variar ampliamente. El punto de acceso puede ser considerado conveniente si es relativamente estable y puede ser recibido con una calidad de señal suficiente por la estación 110. La estación 110 puede retrasar el registro de servicio hasta que la estación 110 determine que el punto de acceso es adecuado. Este servicio de registro tardío puede evitar un escenario en el que la estación 110 realiza el registro del servicio a través de un punto de acceso intermitente y recibe servicio de mala calidad a través de este punto de acceso.

- La adecuación de un punto de acceso puede ser determinada basándose en las mediciones de RSSI, FER para tramas de baliza, etc. El punto de acceso puede transmitir periódicamente tramas de baliza, por ejemplo, cada 100 milisegundos (ms). En un diseño, la estación 110 puede realizar mediciones de RSSI para los tramas de señalización recibidos desde el punto de acceso. La estación 110 puede comparar las mediciones de RSSI contra un umbral de RSSI y declarar el punto de acceso para ser adecuado si un porcentaje predeterminado de las mediciones de RSSI está por encima del umbral de RSSI. En otro diseño, la estación 110 puede decodificar cada trama de baliza recibida y determinar si el trama de baliza es decodificado correctamente o con error. La estación 110 puede determinar la FER para tramas de baliza recibida durante un cierto intervalo de tiempo, por ejemplo, uno a cinco segundos. La estación 110 puede comparar la baliza FER contra un umbral FER (por ejemplo, 10%) y puede declarar que el punto de acceso es adecuado si la baliza FER es inferior al umbral FER. En otro diseño, la estación 110 puede primero hacer mediciones de RSSI para el punto de acceso. Si algún número de mediciones de RSSI excede el umbral RSSI, entonces la estación 110 puede determinar la siguiente baliza FER para determinar si el punto de acceso es adecuado. La estación 110 también puede determinar si el punto de acceso es adecuado sobre la base de otros parámetros.

- La estación 110 puede realizar el registro del servicio después de la identificación de un punto de acceso adecuado en la WLAN. La estación 110 puede registrarse en IMS para recibir todos los servicios a través de la WLAN. Alternativamente, la estación 110 puede registrarse en IMS para recibir sólo ciertos servicios a través de la WLAN, por ejemplo, en función del rendimiento de la WLAN y los requisitos de QoS de los servicios. Por ejemplo, la estación 110 puede registrarse para recibir servicios de mejor esfuerzo a través de la WLAN si la baliza FER está por debajo de un primer umbral FER. La estación 110 puede registrarse para recibir el servicio de VoIP a través de la WLAN si la baliza FER está por debajo de un segundo umbral de FER que es menor que el primer umbral FER. En consecuencia, la estación 110 puede cancelar el registro para el servicio de mejor esfuerzo si la baliza FER supera un tercer umbral FER que es más alto que el primer umbral FER. La estación 110 puede cancelar el registro para el servicio de VoIP si la baliza FER supera un cuarto umbral FER más alto que el segundo umbral FER. Para cada servicio, el umbral FER para el registro puede ser menor que el umbral de FER para la cancelación del registro con el fin de proporcionar histéresis y evitar el ping-pong en la WLAN seleccionada para el servicio. La baliza FER puede ser filtrada para obtener mediciones FER más fiables. La estación 110, puede por lo tanto separar la adquisición de radio para la red WLAN y el registro de IMS para recibir servicios a través de la WLAN.

La estación 110 también puede cambiar el registro de servicio basado en el rendimiento de la WLAN. Por ejemplo, la estación 110 inicialmente puede registrarse en IMS para recibir todos los servicios a través de la WLAN. Si el rendimiento de la WLAN se degrada, entonces la estación 110 puede cancelar el registro con IMS para el servicio de VoIP, pero puede seguir recibiendo el mejor servicio posible a través de la WLAN. El rendimiento de la WLAN puede ser cuantificado mediante mediciones de RSSI, baliza FER, datos FER, etc.

La **figura 4** muestra un diseño de un proceso 400 realizado por la estación 110 para el registro de servicio. La estación 110 puede detectar los puntos de acceso de una WLAN (bloque 412). La estación 110 puede determinar si cualquier punto de acceso detectado es adecuado para recibir el servicio (bloque 414). La estación 110 puede determinar que un punto de acceso es adecuado para recibir el servicio si (i) una FER para los tramas de baliza recibida desde el punto de acceso está por debajo de un umbral FER y/o (ii) un porcentaje particular de mediciones de RSSI para el punto de acceso está por encima un umbral de RSSI. La estación 110 puede determinar que un punto de acceso es adecuado para recibir servicio basado en mediciones obtenidas por el punto de acceso para un período de tiempo suficientemente largo (por ejemplo, más de un segundo) para asegurar que el punto de acceso es estable.

La estación 110 puede realizar el registro de servicio después de la determinación de un punto de acceso adecuado para recibir el servicio (bloque 416). El registro de servicio es típicamente con una entidad de red designado en una red apropiada, que puede ser una red doméstica, una red visitada, o alguna otra red. Por ejemplo, la estación 110 puede registrarse con un P-CSCF para IMS, con un agente local para IP móvil, etc. La estación 110 también puede inscribirse para diferentes servicios en función del rendimiento. Por ejemplo, la estación 110 puede registrarse para el servicio de mejor esfuerzo si la FER para el punto de acceso adecuado está por debajo de un primer umbral FER y registrarse para el servicio de VoIP si el FER es inferior a un segundo umbral FER que es menor que el primer umbral FER.

En otro aspecto, la estación 110 puede solicitar primero recursos de radio para los flujos de tráfico y luego solicitar recursos de radio para los flujos de señalización. Para una llamada de VoIP, la estación 110 puede solicitar primero recursos de radio para un flujo RTP y puede entonces solicitar recursos de radio para un flujo SIP. Los flujos de tráfico pueden tener requisitos de QoS para un desempeño satisfactorio. Los recursos de radio pueden ser solicitados para garantizar que la QoS requerida se puede lograr para estos flujos de tráfico. Los flujos de señalización pueden ser capaces de tolerar la demora y pueden ser enviados como tráfico de mejor esfuerzo si no se conceden recursos de radio para estos flujos. Esta manera de solicitar los recursos de radio para el tráfico y los flujos de señalización puede permitir que la llamada proceda cuando los recursos de radio se conceden para los flujos de tráfico, pero no para los flujos de señalización.

Los recursos de radio también pueden ser denominados como los recursos de enlace de aire, los recursos de QoS, recursos, etc. Los recursos de radio pueden ser cuantificados de diferentes maneras para diferentes redes inalámbricas. Los recursos de radio también se pueden conceder de diferentes maneras para diferentes redes inalámbricas y diferentes modos de funcionamiento de una red inalámbrica determinada. Para la WLAN, los recursos de radio pueden ser cuantificados por el tiempo (y también por la potencia de transmisión en menor medida). El IEEE 802.11e es compatible con un modo de Entrega de Ahorro de Alimentación Automática programada (S-APSD) y un modo de servicio APSD no programado (U-APSD). En el modo S-APSD, un punto de acceso programa los tiempos de servicio para las estaciones asociadas con ese punto de acceso. El punto de acceso puede conceder recursos de radio sobre la base de la duración y periodicidad de los tiempos de servicio programados por el punto de acceso. En el modo U-APSD, cada estación puede elegir independientemente sus tiempos de servicio, y el punto de acceso almacena temporalmente los datos para la estación. Independientemente del modo de funcionamiento, el punto de acceso puede conceder recursos de radio a cada estación con el fin de cumplir con los requisitos de QoS de esa estación.

El punto de acceso puede tener conocimiento de los flujos de tráfico y 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 las peticiones de recursos de radio de las estaciones basados en los recursos de radio disponibles para el punto de acceso y los recursos radio asignados a las estaciones. Recursos de radio están relacionados con la QoS, y los dos términos a menudo se utilizan indistintamente.

La **figura 5** muestra un flujo de mensajes 500 por establecimiento de llamada originada en un móvil. El flujo de mensajes 500 puede ser utilizado para las etapas M4 y M5 en la figura 3. Inicialmente, el establecimiento de la llamada de VoIP para una llamada de VoIP puede ser provocada, por ejemplo, en respuesta a que un usuario marca un número en la estación 10 (etapa A1). Un flujo RTP para la llamada de VoIP puede ser activado, y una aplicación de VoIP (APP) 112 en la estación 110 puede enviar una solicitud de QoS para el flujo RTP a un módulo procesamiento de llamadas (Proc) 114 dentro de la estación 110 (también la en la etapa A1). La estación 110 se puede enviar entonces a un punto de acceso 120<sup>a</sup> un mensaje de solicitud ADDTS (Flujo de Añadir Tráfico) que incluye la QoS solicitada para el flujo RTP (etapa A2). El flujo RTP puede pertenecer a la categoría de acceso de voz (AC\_VO). El mensaje de Solicitud de ADDTS puede solicitar la adición de un flujo de tráfico para la categoría de acceso de voz y puede incluir un TSPEC para esta categoría de acceso. El TSPEC puede contener parámetros que describen la QoS solicitada para el flujo RTP. El punto de acceso 120<sup>a</sup> puede conceder recursos de radio para la QoS solicitada y puede devolver un mensaje de respuesta de ADDTS que indica la concesión de recursos de radio

(etapa A3). El módulo 114 puede recibir el mensaje de respuesta ADDTS y enviar una notificación QoS activada por el flujo RTP de la aplicación VoIP 112 (etapa A4).

Un flujo de SIP para la llamada de VoIP puede entonces ser activada, y la aplicación VoIP 112 puede enviar una solicitud de QoS para el flujo de SIP al módulo 114 (etapa A5). Los flujos de RTP y SIP pueden ser para la misma categoría de acceso de voz. El módulo 114 entonces puede agrupar la QoS requerida para el flujo de SIP con la QoS requerida para el flujo RTP para obtener la QoS agregada para la categoría de acceso de voz. La estación 110 podrá enviar al punto de acceso 120a un mensaje de solicitud ADDTS que incluye los parámetros que describen la QoS agregada, tanto para los flujos RTP y SIP (etapa A6). El punto de acceso 120a puede conceder recursos de radio para el agregado de QoS para ambos flujos y puede devolver un mensaje de respuesta de ADDTS que indica la concesión de recursos de radio (etapa A7). El módulo 114 puede recibir el mensaje de respuesta ADDTS y enviar una notificación activada QoS para el flujo SIP para la solicitud VoIP 112 (etapa A8). La estación 110 puede entonces enviar la 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 de acceso 110a no tiene suficientes recursos de radio para el agregado de QoS tanto para los flujos RTP y SIP, a continuación, en la etapa A7 el punto de acceso 110a puede devolver un mensaje de respuesta ADDTS con una indicación de rechazo de la solicitud de QoS agregada. El módulo 114 puede entonces proporcionar una notificación de error de aplicación VoIP 112 en la etapa A8. La estación 110 puede entonces enviar la señalización SIP como el tráfico de mejor esfuerzo comenzando en la etapa A9 y puede continuar con el establecimiento de llamada.

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

La **figura 6** muestra un flujo de mensajes 600 por establecimiento de llamada terminada en un móvil. El flujo de mensajes 600 también puede ser usado para las etapas de M4 y M5 en la figura 3. Inicialmente, la estación 110 puede recibir un mensaje de Invitación SIP desde el terminal remoto 180 para una llamada entrante (etapa B1). La configuración de la llamada de VoIP puede ser activada por el mensaje de Invitación SIP (etapa B2). Las etapas B2 a través de B9 entonces se pueden realizar de manera similar a las etapas A1 a A8, respectivamente, en la figura 5. La estación 110 puede entonces enviar un mensaje SIP de respuesta 1xx (por ejemplo, un mensaje SIP que suena 180) utilizando los recursos de radio concedidos para la categoría de acceso de voz si la petición de QoS para el flujo de SIP es concedida por el punto de acceso 120a en la etapa B8. Alternativamente, el mensaje de SIP puede ser enviado como tráfico de mejor esfuerzo si la petición de QoS para el flujo de SIP no se concede.

La estación 110 puede enviar datos RTP y de señalización SIP para la llamada de VoIP. Los datos y la señalización pueden ser intercambiados con la red WLAN y puede lograr la QoS deseada con los recursos de radio concedidos por la WLAN. Los datos y la señalización pueden ser enviados a los nodos exteriores de la WLAN al terminal remoto 180. La estación 110 puede utilizar el marcado de servicio diferenciado para lograr un buen rendimiento para los datos y la señalización de la llamada de VoIP. En IP versión 4 (IPv4), cada paquete incluye una cabecera IP que tiene un campo de Tipo de Servicio de 8 bits (TOS). El campo TOS se divide en un campo de punto de código de servicios diferenciados de 6 bits (DSCP) y un campo que actualmente no se utiliza de 2 bits (CU). Diversos valores están definidos para el campo DSCP para diferentes servicios. Los paquetes pueden ser clasificados y marcados como pertenecientes a un servicio particular. Estos paquetes pueden recibir comportamiento de reenvío por salto designado en los nodos a lo largo de sus trayectorias. Los paquetes de VoIP pueden estar marcados con un valor octal de 56 para recibir el reenvío expedido por los nodos que soportan servicios diferenciados.

La **figura 7** muestra un diseño de un proceso 800 realizado por la estación 110 para solicitar recursos de radio. La estación 110 puede solicitar para los recursos de radio para el flujo de tráfico al menos uno, 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 de SIP, después de recibir la primera concesión (bloque 716). La estación 110 puede comunicar a través del al menos un flujo de tráfico y el al menos un flujo de señalización independientemente de si se conceden o no los recursos de radio para el de al menos un flujo de señalización (bloque 718).

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, entonces la estación 110 puede enviar la señalización para el al menos un flujo de señalización con la segunda concesión de los recursos de radio. Si la estación 110 no recibe ninguna concesión de recursos de radio para el al menos un flujo de de señalización, entonces la estación 110 puede enviar la señalización para el al menos un flujo de señalización como tráfico de mejor esfuerzo. La estación 110 puede enviar datos para el al menos un flujo de tráfico y de señalización para el al menos un flujo de señalización con reenvío expedido basado en el

marcado DSCP para los paquetes que transportan los datos y de señalización.

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

En otro aspecto más, la estación 110 puede agregar requisitos de QoS y solicitar 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 de cada categoría de acceso. En un diseño, se agrega la QoS para los flujos de tráfico (pero no 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 la QoS para los flujos de señalización para cada categoría de acceso se agregan por separado. En otro diseño, se agrega la QoS para el tráfico y los flujos de señalización para cada categoría de acceso. En cualquier caso, la estación 110 puede solicitar recursos de radio para el agregado de QoS para cada categoría de acceso.

La QoS para una aplicación dada puede ser cuantificada por parámetros tales como retraso obligado, rendimiento, PER e inestabilidad. Múltiples aplicaciones pueden ser para la misma categoría de acceso (por ejemplo, voz) y pueden tener los mismos o diferentes valores de estos parámetros de QoS. Por ejemplo, las N aplicaciones de 1 a N para una categoría de acceso dado pueden tener requisitos de retraso obligado de D1 a DN, respectivamente, los requisitos de rendimiento de T1 a TN, los requisitos de PER1 a PERN y los requisitos de inestabilidad de J1 a JN. La QoS para estas aplicaciones de N puede ser agregada tomando el más pequeño de los requisitos de retraso obligado N, la suma de los requisitos de rendimiento de N, el más pequeño de los requisitos N PER, y el más pequeño de los requisitos de N inestabilidad para estas aplicaciones de N. La QoS agregada se puede solicitar entonces para estas aplicaciones de N.

Para una categoría de acceso dada, una nueva aplicación se puede añadir a la categoría de acceso en cualquier momento, y una aplicación existente puede ser retirada de la categoría de acceso en cualquier momento. Cada vez que una aplicación se añade o se elimina de la categoría de acceso, la QoS agregada para la categoría de acceso puede ser actualizada en base a la QoS de la aplicación añadida o eliminada. La estación 110 puede entonces solicitar recursos de radio para la QoS agregada actualizada de la WLAN mediante el envío de un mensaje de solicitud ADDTS con un TSPEC nuevo para la QoS agregada actualizada. La WLAN puede conceder la petición y devolver un mensaje de respuesta ADDTS. La WLAN también puede rechazar la solicitud, en cuyo caso el nuevo TSPEC no es compatible con la WLAN pero el TSPEC anterior sigue siendo aplicable. Después de que la última aplicación de la categoría de acceso está cerrada, la estación 110 puede eliminar el flujo de tráfico para esta categoría de acceso mediante el envío de un mensaje de solicitud DELTS (Flujo de Tráfico Eliminada).

La agregación de QoS para todas las aplicaciones en cada categoría de acceso se puede realizar en el inicio de una llamada antes del establecimiento de la QoS en la etapa M4 en la figura 3. La QoS agregada puede entonces ser solicitada a la WLAN en la etapa M4. La QoS agregada también puede ser actualizada durante la llamada cuando se agrega una nueva aplicación o se cierra una aplicación existente. La QoS agregada actualizada entonces puede ser solicitada desde la WLAN, por ejemplo, en la etapa M7 en la figura 3.

La **figura 8** muestra un diseño de un proceso 800 realizado por la estación 110 a la QoS agregada para múltiples aplicaciones. La estación 110 puede determinar QoS para cada una de las aplicaciones múltiples (bloque 812) y podrá agregar la QoS para las aplicaciones múltiples (bloque 814). La estación 110 puede solicitar los recursos de radio de una WLAN basada en la QoS agregada para las múltiples aplicaciones (bloque 816).

A partir de entonces, la estación 110 puede determinar la QoS para una aplicación adicional (bloque 818) y puede actualizar la QoS agregada con la QoS para la aplicación adicional (bloque 820). La estación 110 podrá solicitar los recursos de radio basado en la QoS agregada actualizada (bloque 822). La estación 110 puede determinar la QoS para una de las aplicaciones múltiples que se cierra (bloque 824) y puede actualizar la QoS agregada con la QoS para la aplicación que está siendo cerrada (bloque 826). La estación 110 podrá solicitar los recursos de radio basada en la QoS agregada actualizada (bloque 828). Las múltiples aplicaciones pueden ser para la misma categoría de acceso. La estación 110 puede enviar datos y/o señalización para estas aplicaciones basadas en los valores límite AIFS, CWmin, CWmax y TXOP para esta categoría de acceso.

La estación 110 puede establecer un flujo de tráfico para las aplicaciones múltiples con la WLAN. La estación 110 puede actualizar la QoS agregada para las aplicaciones múltiples cada vez que se añade una aplicación adicional o que se cierra una aplicación existente. La estación 110 puede entonces enviar un mensaje de Petición ADDTS con valores de parámetros actualizados (por ejemplo, un TSPEC actualizado) determinado en base a la QoS agregada actualizada. La estación 110 también puede enviar un mensaje de solicitud de DELTS cuando la última de las múltiples aplicaciones se cierra.

En otro aspecto más, la estación 110 puede renunciar a los recursos de radio adicionales si la QoS concedida a la estación 110 para una llamada es mayor que la QoS compatible con el terminal remoto 180 para la llamada. La estación 110 puede concederse cierta QoS por la WLAN en M4 etapa. La estación 110 puede llevar a cabo la negociación de la QoS de extremo a extremo con el terminal 180 en la etapa M5 para determinar la QoS para la llamada. Si la QoS negociada con el terminal 180 es más baja que la QoS concedida por la WLAN, entonces la estación 110 puede renunciar a los recursos de radio adicionales correspondientes a la diferencia entre la QoS concedida por la WLAN y la QoS negociada con el terminal 180.

En una llamada de VoIP originada en el móvil, por ejemplo, como se muestra en la figura 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 de medios compatibles con la estación 110, que se pueden administrar en un orden de preferencia por la estación 110. Cada formato de medios puede estar asociado con un conjunto de parámetros a utilizar para la comunicación y también puede estar asociado con una QoS determinada. Para VoIP, cada formato de medios puede corresponder a un conjunto de codificador de voz y un determinado nivel o perfil de QoS. El formato(s) de medios soportado por la estación 110 puede determinarse sobre la base de la QoS concedida a la estación 110 por la WLAN. Por ejemplo, los niveles de QoS de la A a la Z pueden estar disponibles, con un nivel A de QoS siendo el más alto y un nivel Z de QoS siendo el más bajo. La estación 110 puede solicitar el nivel B de QoS desde la WLAN y la WLAN podrá conceder el nivel D de QoS de la estación 110. El formato(s) de los soportes incluido en el mensaje de Invitación SIP a continuación puede ser asociado con el nivel D de QoS o inferior.

El terminal remoto 180 puede también solicitar los recursos de radio, por ejemplo, al recibir el mensaje de Invitación SIP desde la estación 110. El terminal 180 entonces puede devolver un mensaje SIP de llamada 180 que puede incluir uno o más formatos de medios soportados por el terminal 180, que pueden darse en un orden de preferencia por el terminal 180. El formato(s) de de medios soportado por el terminal 180 puede determinarse sobre la base de la QoS concedida al terminal 180. Por ejemplo, el formato de medios más preferido de la estación 110 puede requerir nivel D de QoS, el terminal 180 puede entonces pedir el nivel D de QoS pero que pueden concederse un nivel E de QoS. El formato(s) del soporte incluido en el mensaje Ringing SIP 180 puede ser entonces asociado con el nivel E de QoS o inferior.

La estación 110 puede comunicarse con el terminal 180 basado en el formato de medios más preferido soportado por ambas entidades. Si este formato de medios seleccionado 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 de radio adicionales correspondientes a la diferencia entre la QoS concedida a la estación 110 y la QoS para el formato de medios seleccionado. La estación 110 puede comunicarse con el terminal 180 con el formato de medios seleccionado.

En una llamada de VoIP terminada en un móvil, por ejemplo, como se muestra en la figura 6, la estación 110 puede recibir un mensaje de Invitación SIP desde el terminal 180 durante el establecimiento de la sesión IMS. Este mensaje de Invitación SIP puede contener uno o más formatos de medios soportados por el terminal 180. La estación 110 puede solicitar la QoS desde la WLAN y puede concederse cierta QoS por la WLAN. La QoS concedida puede ser más alta que la QoS más alta para el formato(s) de los medios propuesto por el terminal 180. Si la estación 110 se propone un formato multimedia con la QoS más alta que QoS la más alta desde el terminal 180, entonces hay una probabilidad alta de que este formato de medios sea rechazado por el terminal 180. La estación 110 por lo tanto puede restringir el formato(s) de los medios propuesto al terminal 180 para aquellos con QoS igual o más baja que la QoS más alta desde el terminal 180. Por ejemplo, el formato(s) de los medios propuesto por el terminal 180 puede estar asociado con el nivel E de QoS o inferior. La estación 110 puede conceder el nivel B de QoS por la WLAN, pero puede proponer formato(s) de medios con un nivel E de QoS o inferior. El formato de medios seleccionados para su uso por la estación 110 y el terminal 180 puede tener un nivel E de QoS o inferior. La estación 110 entonces puede renunciar a los recursos de radio adicionales correspondientes a la diferencia entre la QoS concedida por la WLAN y la QoS negociada con el terminal 180.

La **figura 9** muestra un diseño de un proceso 900 realizado por la estación 110 para renunciar a los recursos de radio adicionales. La estación 110 puede determinar la QoS otorgada por la WLAN (bloque 912) y puede determinar la QoS para formatos de medios propuesta por un terminal remoto para una llamada (bloque 914). La estación 110 puede liberar los recursos de radio adicionales correspondientes a la diferencia entre la QoS concedida por la WLAN y la QoS para el formato de medios propuesta por el terminal remoto (bloque 916).

Para una llamada originada en un móvil, la estación 110 puede determinar al menos un formato de medios sobre la base de la QoS concedida por la WLAN, con cada formato de medios estando asociado con una QoS igual o más baja que la QoS concedida por la WLAN. La estación 110 puede entonces enviar el formato de al menos uno de medios como propuesta para el terminal remoto. El formato de medios propuestos por el terminal remoto puede ser uno de los formato(s) de medios enviados por la estación 110.

Para una llamada terminada en un móvil, la estación 110 puede seleccionar un formato de medios basado en la QoS para el formato de medios propuestos por los terminales remotos. El formato de medios seleccionados por la estación 110 puede estar asociado con la QoS igual o más baja que la QoS para el formato de medios propuesto por el terminal remoto. La estación 110 puede entonces enviar el formato de medios seleccionado para el terminal remoto. La estación 110 puede liberar los recursos de radio adicionales correspondientes a la diferencia entre la

QoS concedida por la WLAN y la QoS para los formatos de medios enviados al terminal remoto.

Tal como se muestra en la figura 3, la estación 110 puede ser entregada desde el punto de acceso actual 120a a nuevos puntos de acceso 120b durante la llamada de VoIP. La estación 110 puede comunicarse con el terminal remoto 180 basado en una determinada QoS concedida por el punto de acceso 120a. La estación 110 puede solicitar la misma QoS o superior desde un nuevo punto de acceso 120b, que puede ser capaz de conceder una QoS superior que el actual punto de acceso 120a. La estación 110 puede recibir una concesión de QoS más alta desde el nuevo punto de acceso 120b y podrá proponer la QoS más alta al terminal remoto 180. En este caso, el terminal 180 puede ser necesario volver a negociar la QoS con su red para la QoS mayor, que entonces puede interrumpir la llamada actual.

En aún otro aspecto, cuando se traspasa desde el punto de acceso actual 120a al nuevo punto de acceso 120b, la estación 110 puede solicitar la QoS desde el nuevo punto de acceso basado en la QoS concedida por el punto de acceso actual. La QoS concedida por el punto de acceso actual 120a puede o puede no ser la QoS solicitada originalmente por la estación 110. Por ejemplo, la estación 110 originalmente puede solicitar el nivel A de QoS desde el actual punto de acceso 120a pero que pueden concederse el nivel D de QoS. La estación 110 puede comunicarse con terminales remotos 180 en base al nivel D de QoS otorgado por el actual punto de acceso 120a. Cuando se entregan al nuevo punto de acceso 120b, la estación 110 puede solicitar el nivel D de QoS (en lugar del nivel A de QoS) desde el nuevo punto de acceso. La probabilidad de que se conceda el nivel D de QoS puede ser mayor que la probabilidad de que sea concedido el nivel A de QoS. Si la estación 110 concede el nivel D de QoS, entonces la estación 110 puede seguir comunicándose con el terminal remoto 180 usando el nivel D de QoS sin la necesidad de una renegociación de QoS por el terminal remoto 180. Si a la estación 110 se concedió un nivel de QoS inferior al nivel D de QoS, la estación 110 puede seguir para comunicarse con el terminal remoto 180 utilizando el nivel menor de QoS. El terminal remoto 180 puede renunciar a los recursos de radio adicionales correspondientes a la diferencia entre el nivel D de QoS y el nivel menor de QoS.

La **figura 10** muestra un diseño de un proceso 1000 realizado por la estación 110 para establecer la QoS con un nuevo punto de acceso durante la transferencia. La estación 110 puede solicitar la QoS desde un primer punto de acceso en una red WLAN (bloque 1012) y pueden recibir una concesión de una primera QoS desde el primer punto de acceso (bloque 1014). La primera QoS puede ser igual o inferior a la QoS solicitada desde el primer punto de acceso. La estación 110 puede comunicarse con un terminal remoto en base a la primera QoS concedida por el primer punto de acceso (bloque 1016). La estación 110 puede realizar la transferencia desde el primer punto de acceso a un segundo punto de acceso (bloque 1018). La estación 110 puede solicitar la primera QoS o inferior desde el segundo punto de acceso (bloque 1020) y pueden recibir una concesión de la primera QoS o inferior desde el segundo punto de acceso (bloque 1022). La estación 110 puede entonces comunicarse con el terminal remoto en base a la primera QoS o inferior otorgada por el segundo punto de acceso (bloque 1024).

El rendimiento de datos para la estación 110 puede degradarse durante una llamada, por ejemplo, debido a la congestión en la red WLAN. La estación 110 puede entonces funcionar con una QoS menor (por ejemplo, utilizar una menor tasa de datos para el codificador de voz) y puede solicitar la QoS menor desde el punto de acceso. Esto puede aliviar la congestión en la red WLAN.

En otro aspecto más, la estación 110 puede intentar primero realizar una llamada de emergencia con una red celular cuando un usuario marca un número de emergencia como el 911 en los Estados Unidos o el 112 en Europa. La estación 110 puede intentar establecer una llamada con conmutación de circuitos y/o una llamada por conmutación de paquetes para la llamada de emergencia, dependiendo de la capacidad de la red celular y 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 ser deseable tener la llamada de emergencia con la red celular, si está disponible, ya que la red celular puede tener capacidades de posicionamiento y puede ser capaz de determinar la ubicación de la estación 110. Sin embargo, si la red celular no está disponible, entonces puede ser deseable tener la llamada de emergencia con la WLAN.

Después de finalizar la llamada de emergencia, ya sea colocada en la red celular, o la WAN, la estación 110 puede permanecer en un estado de devolución de llamada por un periodo de tiempo predeterminado. Durante este período, la estación 110 puede controlar la red celular en la que se colocó originalmente la llamada de emergencia o cualquier otra red que esté disponible para la llamada de emergencia. Este modo de devolución de llamada permite a un organismo público (por ejemplo, la policía) llegar a la estación 110 a localizar al usuario y/o para otras tareas.

La **figura 11** muestra un diseño de un proceso 1100 realizado por la estación 110 para colocar una llamada de emergencia. La estación 110 puede recibir una indicación para colocar una llamada de emergencia, por ejemplo, en respuesta a un usuario que marca un número de emergencia (bloque 1112). La estación 110 puede realizar la llamada de emergencia (por ejemplo, una llamada por conmutación de circuitos y/o una llamada por conmutación de 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 es colocada con éxito con la red celular (bloque 1116).

La **figura 12** muestra un diagrama de bloques de un diseño de la estación 110, que puede ser capaz de comunicarse con los puntos de acceso en WLANs y y estaciones base en WWANs, por ejemplo, redes celulares. En el trayecto de transmisión, datos y señalización para ser enviados por la estación 110 son procesados (por ejemplo, formateados, codificados y entrelazados) por un codificador 1222 y se procesan adicionalmente (por ejemplo, modulados y codificados) por un modulador (Mod) 1224 para generar segmentos de salida. El procesamiento por el codificador 1222 y el modulador 1224 es dependiente de la tecnología de radio (por ejemplo, 802.11, cdma2000, GSM, W-CDMA, etc.) para la red inalámbrica a la que los datos y la señalización son enviados. Un transmisor (TMTR) 1232 condiciona (por ejemplo, convierte a analógico, filtra, amplifica, y convierte de manera ascendente la frecuencia) los chips de salida y genera una señal de salida de frecuencia de radio (RF), que se transmite a través de una antena 1234.

En la ruta de recepción, las señales RF transmitidas por los puntos de acceso en las redes WLANs y/o estaciones de base en WWANs son recibidas por la antena 1234 y se proporcionan a un receptor (RCVR) 1236. El receptor 1236 condiciona (por ejemplo, filtra, amplifica, convierte de manera descendente la frecuencia, y digitaliza) la señal de RF recibida y proporciona muestras. Un demodulador (Demod) 1226 procesa (por ejemplo, decodifica y demodula) las muestras para obtener estimaciones de símbolos. Un decodificador 1228 procesa (por ejemplo, desintercala y decodifica) las estimaciones de símbolos con objeto de obtener datos y señalización decodificados. El procesamiento por el demodulador 1226 y el descodificador 1228 es complementario al procesamiento por el modulador y del codificador en el punto de acceso o estación base que se está recibiendo. El codificador 1222, el modulador 1224, el demodulador 1226 y el descodificador 1228 pueden ser implementados por un procesador de módem 1220.

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

Las técnicas descritas en este documento pueden implementarse por diversos medios. Por ejemplo, estas técnicas pueden implementarse en hardware, firmware, software, o una combinación de los mismos. Para una implementación de hardware, las unidades de procesamiento usadas para llevar a cabo las técnicas pueden implementarse dentro de uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASICs), procesadores de señales digitales (DSPs), dispositivos de procesamiento de señal digital (DSPDs), dispositivos lógicos programables (PLDs), matrices de puertas programables de campo (FPGAs), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, la electrónica será fácilmente evidente para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos aquí pueden aplicarse a otras variaciones sin apartarse del alcance de la divulgación. Por lo tanto, la descripción no está destinada a ser limitada a los ejemplos y diseños descritos en este documento sino que ha de concedérsele el alcance más amplio consistente con los principios y las características novedosas descritas en la presente memoria.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento que comprende:

5 solicitar (712) recursos de radio para el al menos un flujo de tráfico;  
 recibir (714) una primera concesión de recursos de radio para el al menos un flujo de tráfico;  
 solicitar (716) para recursos de radio para al menos un flujo de señalización después de recibir la primera  
 concesión; **caracterizado por** las etapas de:

10 comunicar (718) a través del al menos un flujo de tráfico, independientemente de si se conceden o no los  
 recursos de radio para el al menos un flujo de señalización; y  
 comunicar a través del flujo de por lo menos una señalización enviando el flujo de señalización como tráfico  
 de mejor esfuerzo con menor prioridad que el flujo de tráfico si no se conceden recursos de radio por el flujo  
 de señalización.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, que también comprende:

15 recibir una segunda concesión de recursos de radio para el al menos un flujo de señalización, y en el que la  
 comunicación comprende  
 enviar datos para el al menos un flujo de tráfico con la primera concesión de recursos de radio, y  
 enviar señalización para el al menos un flujo de señalización con la segunda concesión de recursos de radio.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, que también comprende:

20 recibir ninguna concesión de recursos de radio para el al menos un flujo de señalización, y en el que la  
 comunicación comprende  
 enviar datos para el al menos un flujo de tráfico con la primera concesión de recursos de radio.

4. Aparato, que comprende:

25 medios (1220) para solicitar recursos de radio para el al menos un flujo de tráfico;  
 medios (1234, 1236) para recibir una primera concesión de recursos de radio para el al menos un flujo de  
 tráfico;  
 medios (1220) para solicitar los recursos de radio para al menos un flujo de señalización después de recibir la  
 primera concesión; y **caracterizado por**:

30 medios para comunicar a través del por lo menos un flujo de tráfico, independientemente de si se conceden  
 o no los recursos de radio para el por lo menos un flujo de señalización en el que el medio de comunicación  
 está configurado además para comunicar a través del flujo de por lo menos una señalización enviando el  
 flujo de señalización como el tráfico de mejor esfuerzo con una prioridad menor que el flujo de tráfico si no  
 se conceden recursos de radio para el flujo de señalización.

5. Aparato según la reivindicación 4, que también comprende:

35 medios para recibir una segunda concesión de recursos de radio para el al menos un flujo de señalización, y en  
 el que los medios para comunicar comprenden  
 medios para enviar datos para el al menos un flujo de tráfico con la primera concesión de recursos de radio, y  
 medios para enviar la señalización para el por lo menos un flujo de señalización con la segunda concesión de  
 los recursos de radio.

6. Aparato según la reivindicación 4, que también comprende:

40 medios para recibir ninguna concesión de recursos de radio para el al menos un flujo de señalización, y en el  
 que los medios para comunicar comprenden  
 medios para enviar datos para el al menos un flujo de tráfico con la primera concesión de recursos de radio.

45 7. Aparato según la reivindicación 4, en el que al menos un procesador está configurado para enviar datos para el al  
 menos un flujo de tráfico y de señalización para el al menos un flujo de señalización con reenvío expedido sobre la  
 base de punto de código de servicios diferenciados, DSCP, marcando los paquetes que transportan los datos y la  
 señalización.

8. Aparato según la reivindicación 4, en el que el al menos un flujo de tráfico comprende un protocolo de transporte  
 en tiempo real, RTP, el flujo y el al menos un flujo de señalización comprende un flujo de Protocolo de Iniciación de  
 Sesión, SIP.

50 9. Aparato según la reivindicación 4, en el que la solicitud de recursos de radio para el al menos un flujo de tráfico y  
 la solicitud de recursos de radio para el al menos un flujo de señalización son de la misma categoría de acceso.

10. Aparato según la reivindicación 4, en el que al menos un procesador está configurado para enviar datos para el

al menos un flujo de tráfico basado en un espacio de arbitraje inter trama, AIFS, y una ventana de contención mínima para una categoría de acceso para el al menos un flujo de tráfico.

11. Medio legible por procesador que comprende instrucciones que cuando son ejecutadas un ordenador, operan el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3.

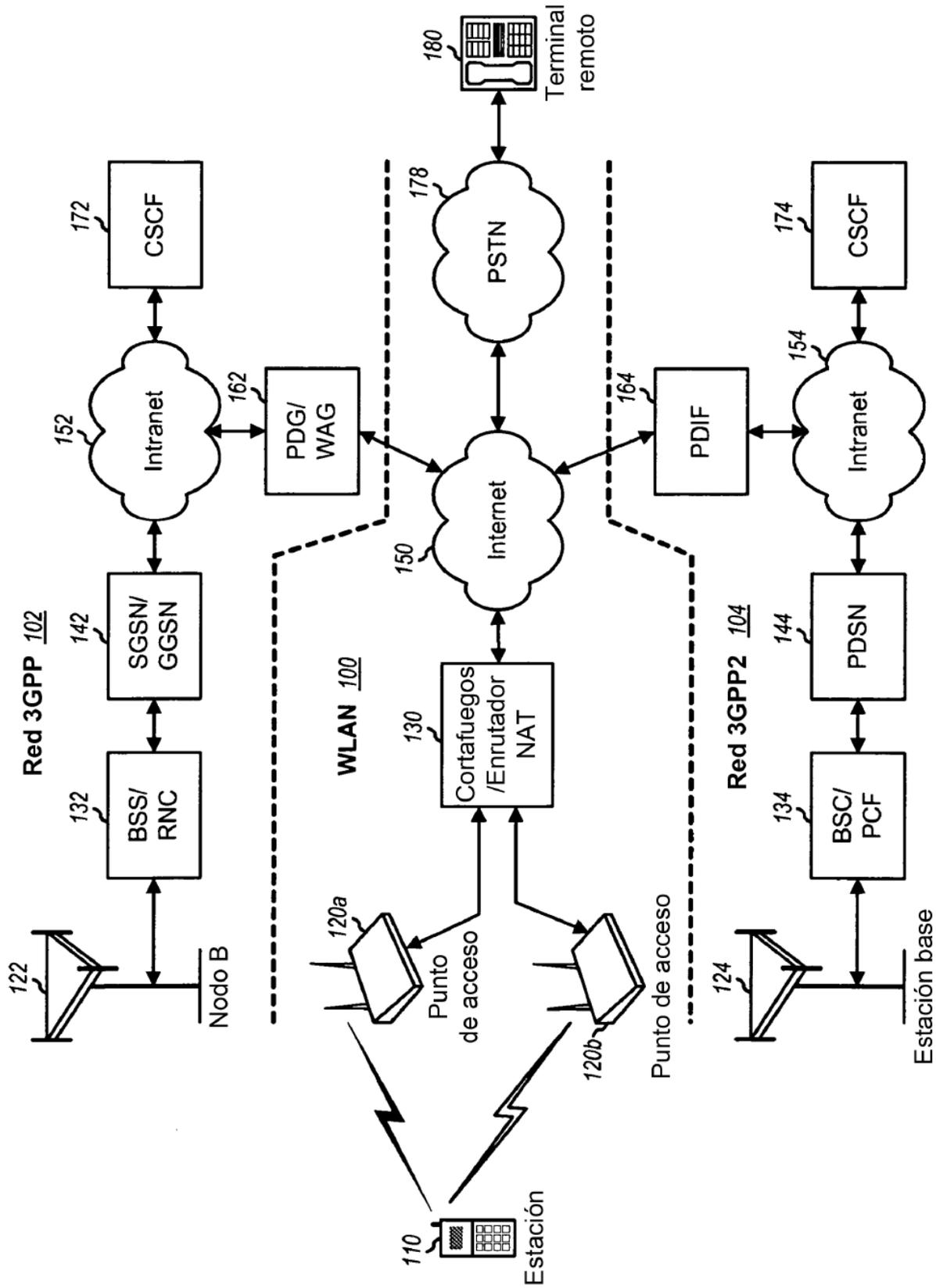
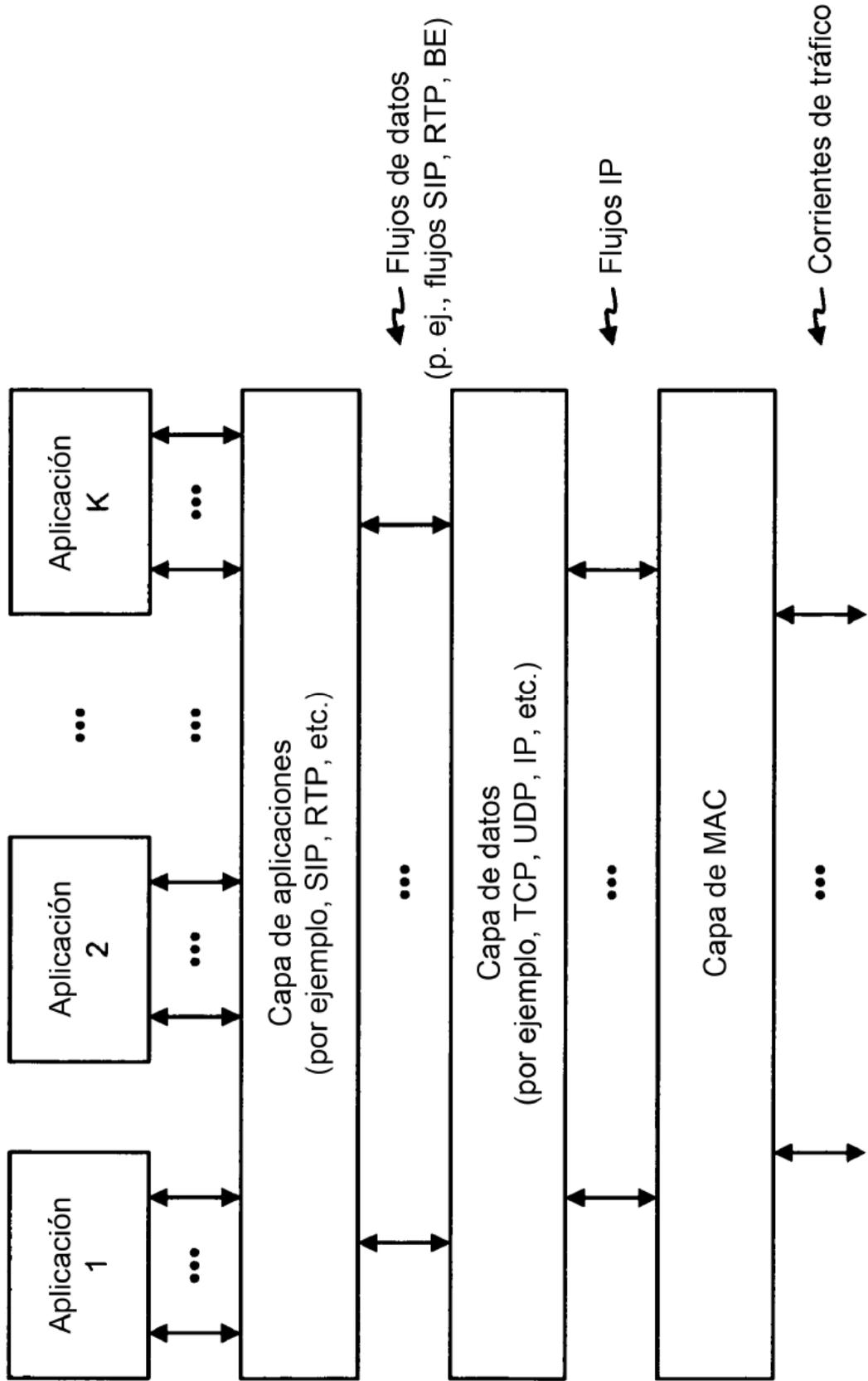


FIG. 1



**FIG. 2**

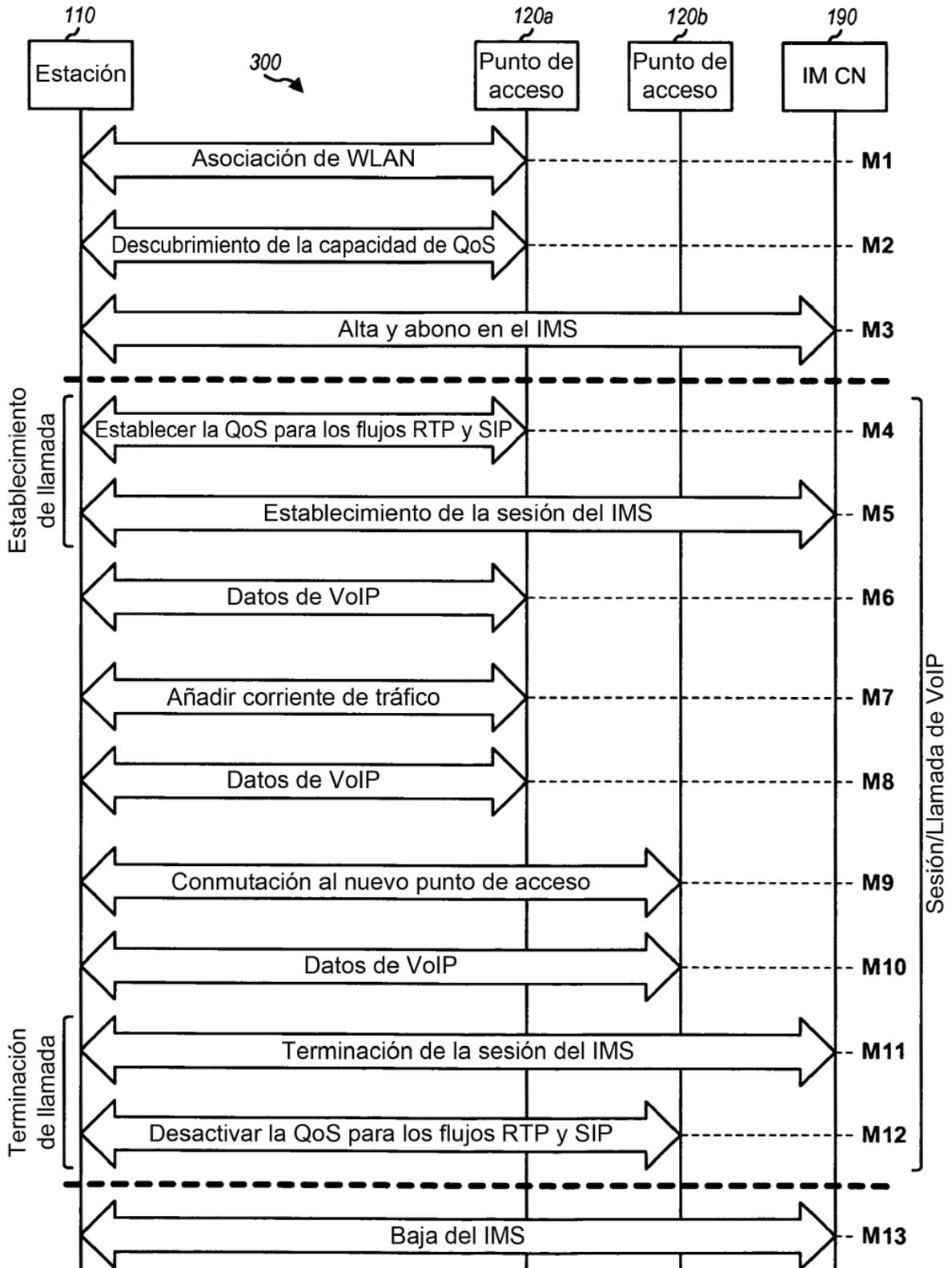
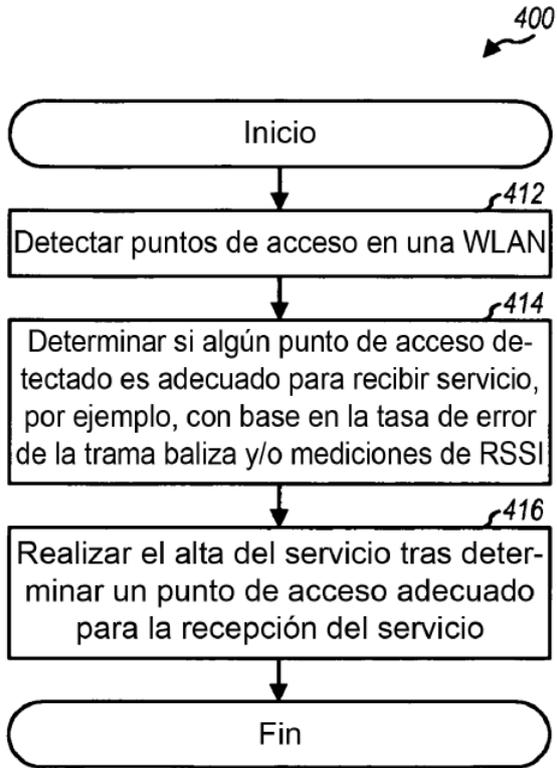
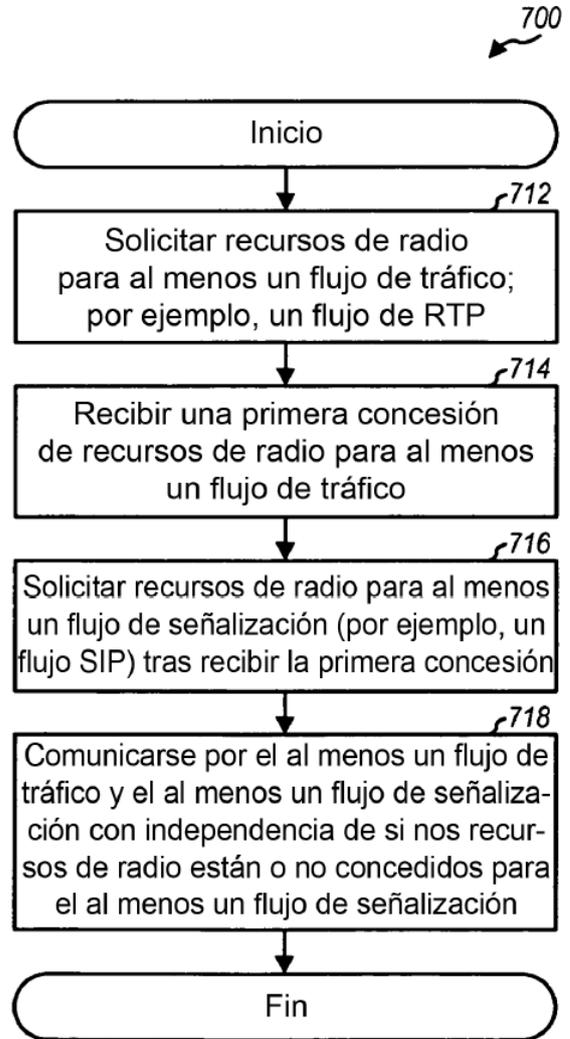


FIG. 3



**FIG. 4**



**FIG. 7**

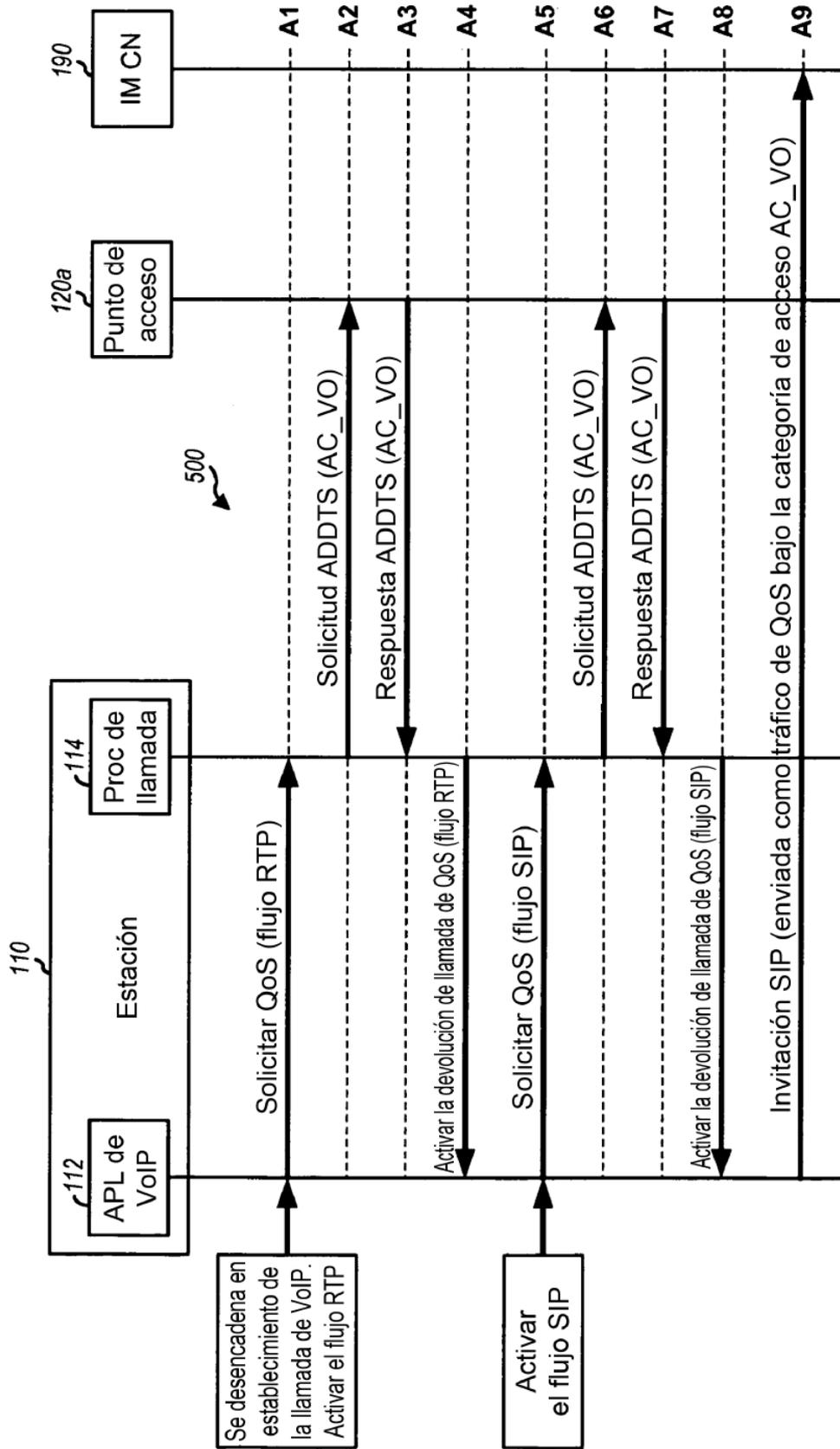


FIG. 5

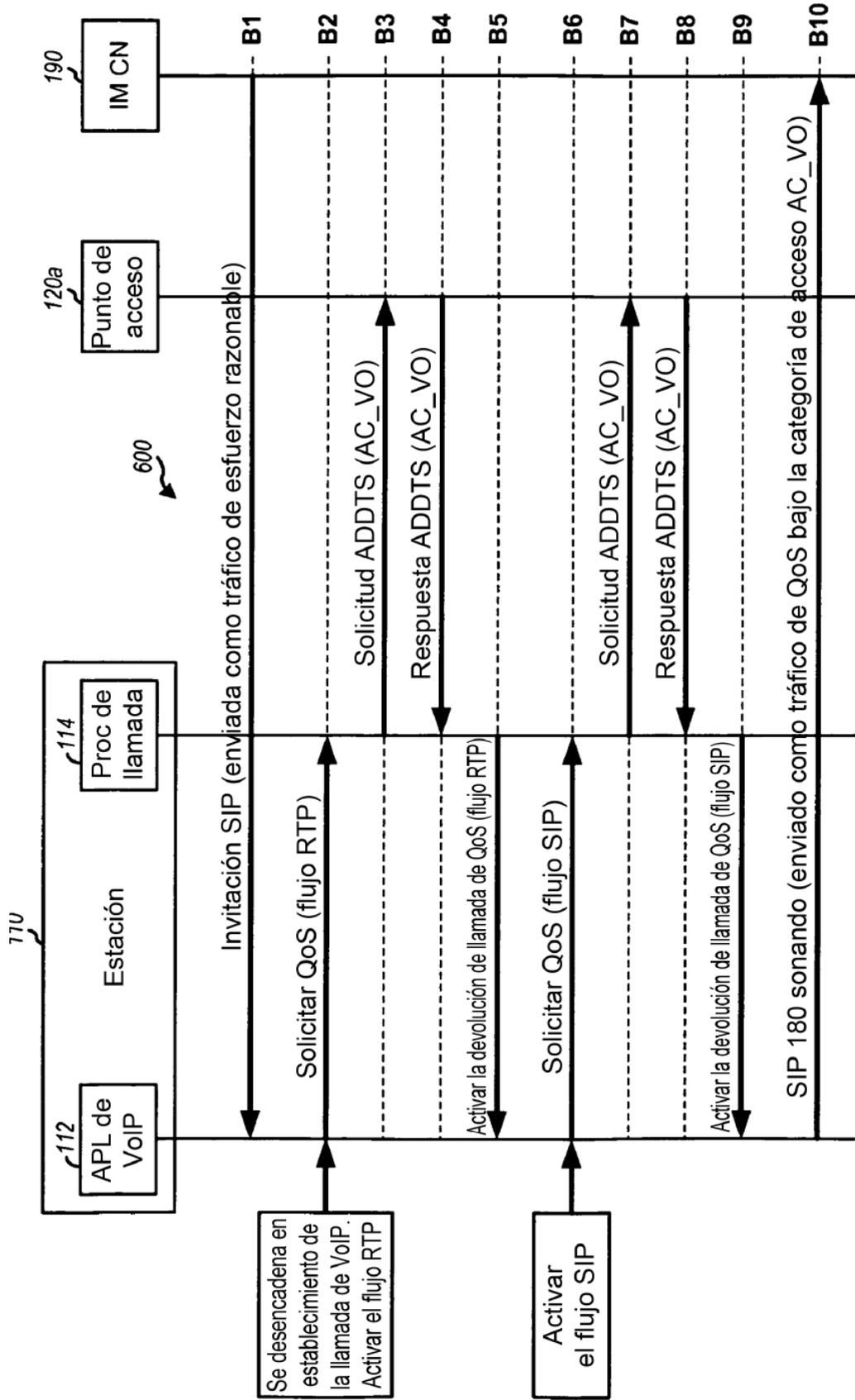
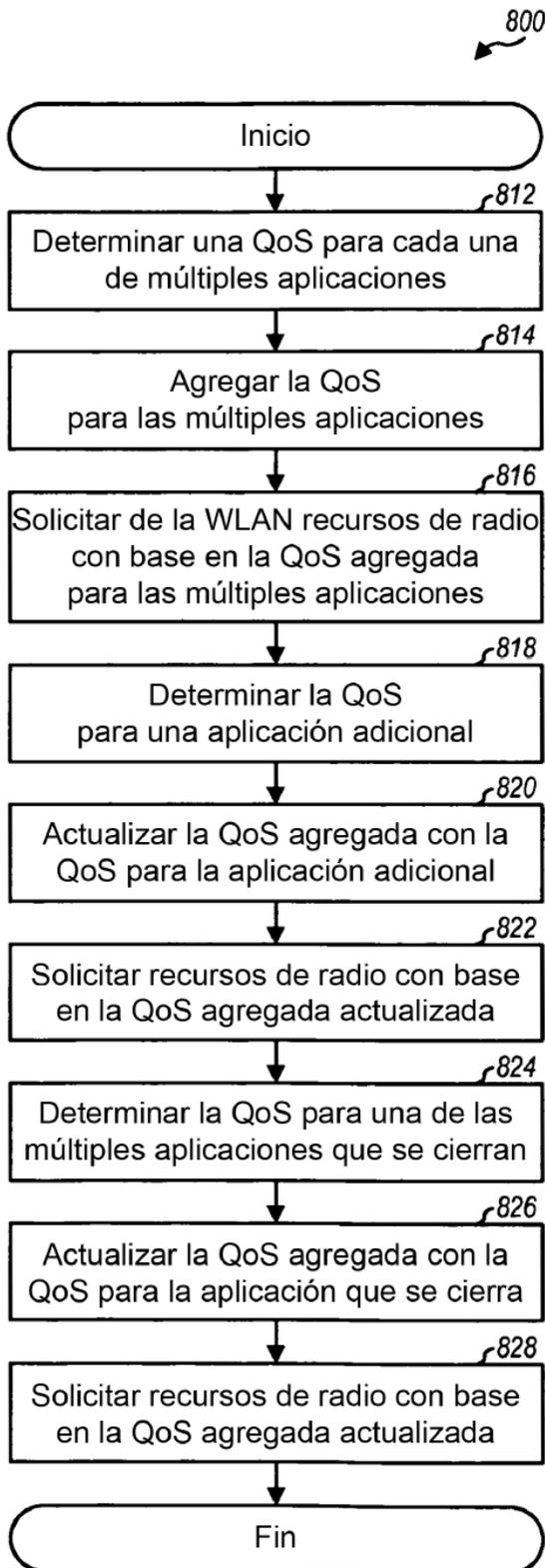
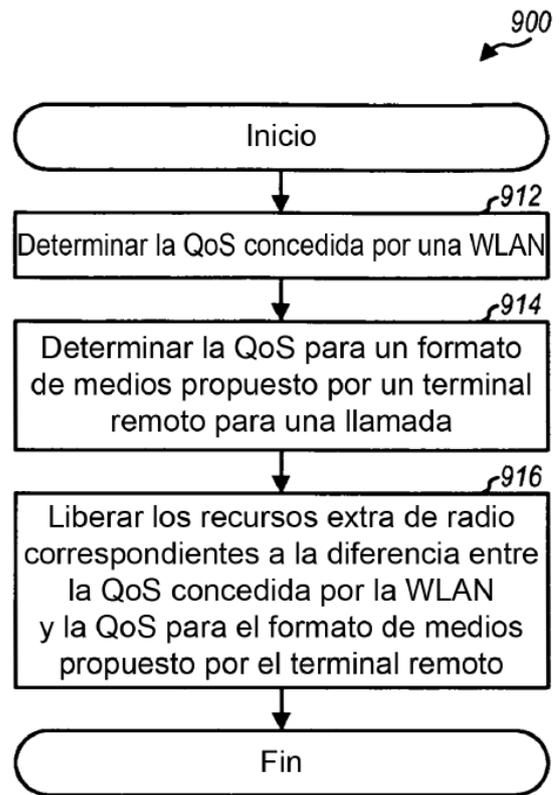


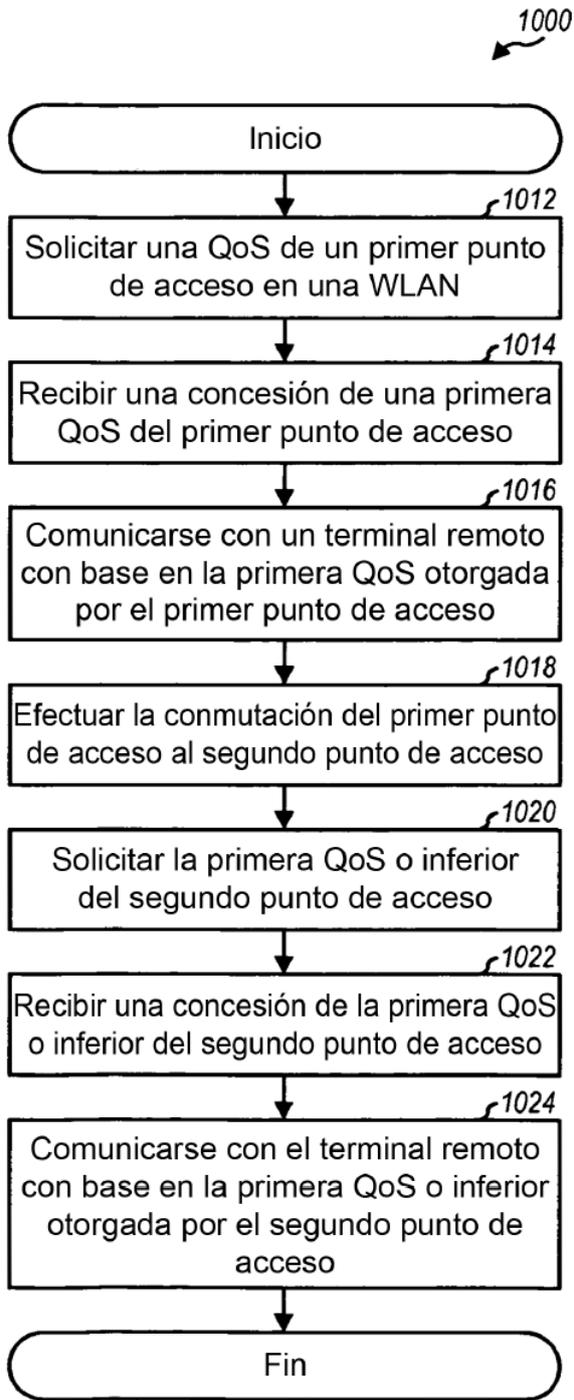
FIG. 6



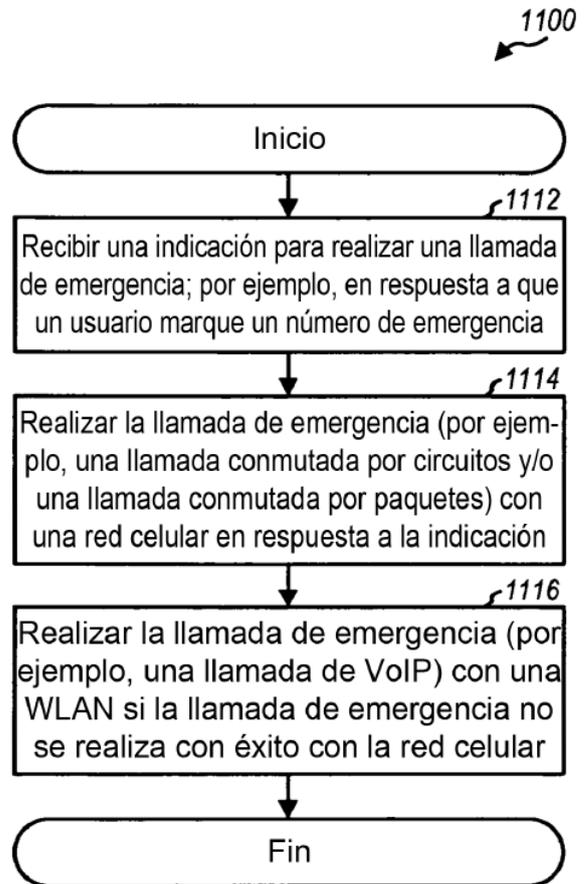
**FIG. 8**



**FIG. 9**



**FIG. 10**



**FIG. 11**

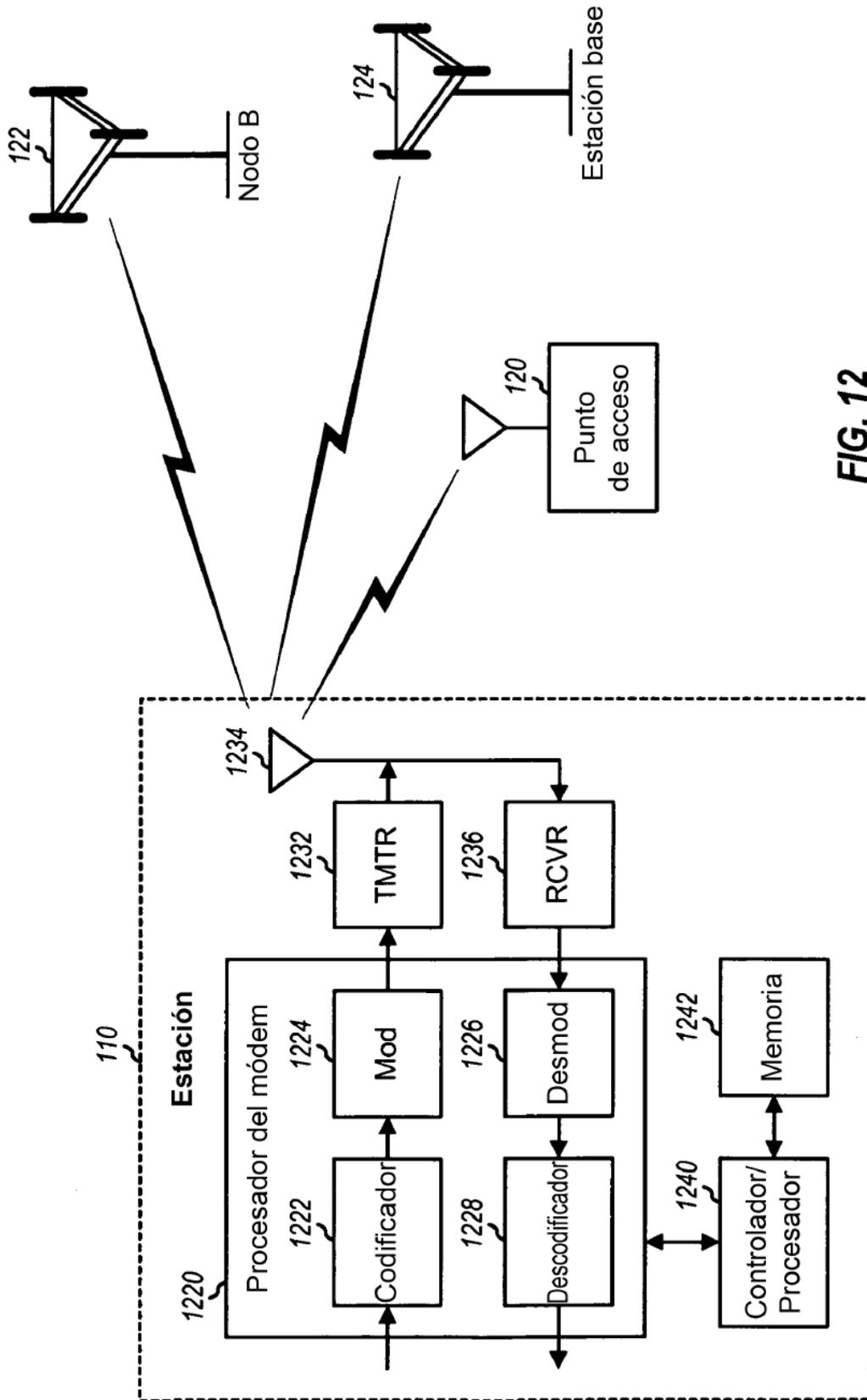


FIG. 12