

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 118**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/18** (2006.01)

**H04W 48/18** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2007 E 11168593 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 2383932**

54 Título: **Establecimiento y mantenimiento de llamadas 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:  
**17.04.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BALASUBRAMANIAN, SRINIVASAN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 401 118 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 llamadas en una red inalámbrica.

## 5 ANTECEDENTES

## I. Campo

La presente descripción se refiere de manera general a comunicación, y más concretamente a técnicas para el establecimiento y mantenimiento de una llamada en una red inalámbrica.

10

## II. Antecedentes

Las redes de comunicación inalámbricas están ampliamente desplegadas para proporcionar varios servicios de comunicación tales como voz, vídeo, datos por paquetes, mensajería, radiodifusión, etc. Estas redes inalámbricas incluyen redes de área extensa inalámbricas (WWAN), redes de área metropolitana inalámbricas (WMAN), y redes de área local inalámbricas (WLAN). Los términos "red" y "sistema" a menudo se usan intercambiamente.

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 se puede proporcionar satisfactoriamente al usuario asegurando que la calidad de servicio (QoS) requerida se puede lograr para el servicio. La QoS requerida se puede cuantificar por diferentes parámetros para diferentes servicios y/o diferentes redes inalámbricas. Por ejemplo, el servicio de voz puede requerir un retardo relativamente riguroso, una cierta tasa de datos mínima garantizada, y una cierta tasa de error de tramas (FER) o tasa de error 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 radio para cumplir la QoS para el servicio deseado. Es deseable configurar eficientemente la QoS y utilizar los recursos radio para una llamada para el servicio deseado. La agregación de flujos RSVP y la reserva de portadores compartidos en UMTS describen la prestación de servicios a un usuario móvil que accede a internet usando el Protocolo de Internet a través de una red UMTS móvil. En UMTS, se proporciona una QoS específica mediante un portador dedicado caracterizado por un contexto de protocolo de datos por paquetes (PDP) el cual se puede pensar como un conducto que proporciona una conexión entre un terminal UMTS y una red de Protocolo de Internet. Los parámetros transportados por el contexto PDP se asignan en los parámetros del portador de acceso radio UMTS. No obstante, cuando se ejecutan las aplicaciones multimedia en un terminal UMTS, el terminal inicia el establecimiento de varios flujos IP habilitados con QoS. Los parámetros de QoS de la parte del Protocolo de Internet se asignan en los parámetros UMTS y se traspasan al gestor de servicio portador UMTS. De esta manera, hay una correspondencia uno a uno entre los flujos de usuario del Protocolo de Internet habilitados con QoS y los portadores UMTS. Para evitar que el número de mensajes RSVP que se transportan sobre la red UMTS aumente linealmente con el número de flujos del Protocolo de Internet que requieren QoS, los flujos de reserva RSVP del Protocolo de Internet se agregan en un único flujo RSVP agregado mediante la agregación de múltiples flujos del Protocolo de Internet con características de QoS similares en un portador UMTS único. Los flujos de usuario de protocolo y portadores UMTS. Para evitar que el número de mensajes RSVP que se transporta sobre la red UMTS aumente linealmente con el número de flujos del Protocolo de Internet que requieren QoS, los flujos de reserva RSVP del Protocolo de Internet se agregan en un único flujo RSVP agregado mediante la agregación de múltiples flujos del Protocolo de Internet con características de QoS similares en un portador UMTS único.

25

30

35

40

45

## SUMARIO

Se describen en la presente memoria técnicas para configurar eficientemente la QoS y utilizar recursos radio para una llamada en una red inalámbrica. En un aspecto, una estación asegura que un punto de acceso en una WLAN es adecuado para recibir un servicio anterior a realizar el registro para recibir servicios a través de la WLAN o mover servicios sobre la WLAN. La estación puede detectar puntos de acceso en la WLAN y puede determinar si cualquier punto de acceso detectado es adecuado para recibir el servicio, por ejemplo en base a la FER de las tramas de baliza recibidas desde un punto de acceso y/o las mediciones del indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) para el punto de acceso. La estación puede realizar el registro del servicio después de determinar un punto de acceso adecuado para recibir el servicio.

50

55

En otro aspecto, la estación puede requerir primero recursos radio para al menos un flujo de tráfico y puede recibir una primera concesión de recursos radio para el(los) flujo(s) de tráfico. La estación entonces puede requerir recursos radio para al menos un flujo de señalización. La estación puede comunicar a través de los flujos de tráfico y señalización con independencia de si los recursos radio se conceden o no para el(los) flujo(s) de señalización. La estación puede enviar datos para el(los) flujo(s) de tráfico con la primera concesión de recursos radio. La estación puede enviar señalización para el(los) flujo(s) de señalización con los recursos radio concedidos para el(los) flujo(s) de señalización, en su caso, o como tráfico de mejor esfuerzo si no se conceden recursos radio.

60

Aún en otro aspecto, la estación puede determinar la QoS para cada una de múltiples aplicaciones y puede agregar la QoS para estas aplicaciones. La estación entonces puede requerir recursos radio de la WLAN en base a 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 entonces puede requerir recursos radio para la QoS agregada actualizada.

Aún en otro aspecto, 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 recursos 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.

Aún en otro aspecto, la estación puede comunicar con el terminal remoto en base a una primera QoS concedida por un primer punto de acceso. La estación puede realizar la transferencia desde el primer punto de acceso a un segundo punto de acceso. La estación puede requerir 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 entonces puede comunicar con el terminal remoto en base a la primera QoS o inferior concedida por el segundo punto de acceso. Esto evita hacer al terminal remoto renegociar la QoS.

Diversos aspectos y rasgos de la descripción se describen en más 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 secuencias de datos en varias capas.

La FIGURA 3 muestra un flujo de mensajes para una llamada/sesión de VoIP por una estación.

La FIGURA 4 muestra un proceso realizado por la estación para el registro del servicio.

La FIGURA 5 muestra un flujo de mensajes para la configuración de llamadas originadas por móvil.

La FIGURA 6 muestra un flujo de mensajes para la configuración de llamadas terminadas por móvil.

La FIGURA 7 muestra un proceso para requerir recursos radio.

La FIGURA 8 muestra un proceso para agregar QoS para múltiples aplicaciones.

La FIGURA 9 muestra un proceso para renunciar a recursos radio adicionales.

La FIGURA 10 muestra un proceso para establecer una QoS durante una transferencia.

La FIGURA 11 muestra un proceso para situar una llamada de emergencia.

La FIGURA 12 muestra un diagrama de bloques de la estación.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

Las técnicas descritas en la presente memoria se pueden usar para varias redes inalámbricas tales 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 en el Tiempo (TDMA), una red de Acceso Múltiple por División en Frecuencia (FDMA), una red FDMA Ortogonal (OFDMA), una red FDMA de Portadora Única (SC-FDMA), etc. Una red CDMA puede implementar una tecnología radio tal como cdma2000, Acceso Radio Terrestre Universal (UTRA), etc. cdma2000 cubre los estándares IS-2000, IS-95 e IS-856. UTRA incluye CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y Velocidad de Circuito Integrado Baja (LCR). Una red TDMA puede implementar una tecnología radio tal como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Una red OFDMA puede implementar una tecnología radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. Una WMAN puede implementar una tecnología radio tal como IEEE 802.16. Una WLAN puede implementar una tecnología radio tal como IEEE 802.11, Hiperlan, etc. Estas diversas tecnologías y estándares radio son conocidas en la técnica. UTRA, E-UTRA y GSM se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Cooperación de 3ª Generación" (3GPP). cdma2000 se describe en los documentos de una organización llamada "Proyecto de Cooperación de 3ª Generación 2" (3GPP2). Por claridad, se describen más adelante ciertos aspectos de las técnicas para una WLAN que implementa IEEE 802.11.

La **FIGURA 1** muestra un despliegue de una WLAN 100, una red 3GPP 102, y una red 3GPP2 104. Una estación (STA) 110 puede comunicar con la WLAN 100 para obtener diversos servicios de comunicación soportados por la WLAN 100, la red 3GPP 102, y/o la red 3GPP2 104. La estación 110 también se puede conocer como una estación base, 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 los puntos de acceso 120a y 120b y un cortafuegos/encaminador de Traducción de Direcciones de Red (NAT) 130. Cada punto de acceso proporciona acceso a servicios de distribución a través del medio/canal inalámbrico para las estaciones asociadas con ese punto de acceso. El encaminador 130 encamina paquetes entre los puntos de acceso 120 e Internet 150 y puede realizar la traducción entre direcciones del 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 en la familia de estándares IEEE 802.11. La WLAN 100 también

puede implementar IEEE 802.11e, el cual cubre las mejoras de QoS para una capa de Control de Acceso al Medio (MAC).

La red 3GPP 102 puede ser una red del Sistema Universal de Telecomunicación Móvil (UMTS) que utiliza W-CDMA o una red GSM. En la red 3GPP 102, un Nodo B 122 soporta una comunicación radio para los UE (no se muestran). Un Subsistema de Estación Base (BSS) /Controlador de Red Radio (RNC) 132 controla el uso de los recursos radio y realiza otras funciones. Un Nodo de Soporte GPRS de Servicio (SGSN) 142 soporta la transferencia de paquetes a y desde los UE servidos por el SGSN y puede realizar funciones tales como encaminamiento de paquetes, control de acceso, gestión de movilidad, seguridad, etc. Un Nodo de Soporte GPRS Pasarela (GGSN) 142 hace de interfaz con una intranet 152 y puede realizar funciones tales como encaminamiento de paquetes, asignación de direcciones IP, autenticación, facturación, etc. Una Pasarela de Datos por Paquetes (PDG)/Pasarela de Acceso WLAN (WAG) 162 permite a los UE acceder a los servicios desde la red 3GPP 102 a través de las WLAN y puede realizar diversas funciones tales como autenticación de usuarios, gestión de túneles seguros, etc. Una Función de Control de Sesiones de Llamada (CSCF) 172 puede incluir una CSCF Intermediaria (P-CSCF), una CSCF de Servicio (S-CSCF), una CSCF de Interrogación (I-CSCF), etc. La CSCF 172 realiza diversas funciones para soportar servicios del Subsistema Multimedia IP (IMS) tales como Voz sobre IP (VoIP), multimedia, Servicio de Mensajes Cortos (SMS) sobre IP, Mensajería Instantánea (IM), pulsar para hablar (PTT), etc. La CSCF 172 puede procesar peticiones desde los UE para los servicios del IMS, realizar el registro para el 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 utiliza IS-2000 o IS-95, una red de Datos por Paquetes de Alta Velocidad (HRPD) que utiliza IS-856, etc. En la red 3GPP2 104, una estación base 124 soporta una comunicación por radio para estaciones móviles (no se muestra). 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 encamina los datos para estas estaciones base. Un Nodo de Servicio de Datos por Paquetes (PDSN) 144 soporta servicios de datos para las estaciones móviles en la red 3GPP2 104 y puede realizar funciones tales como el establecimiento, mantenimiento, y terminación de sesiones de datos, encaminamiento de paquetes, la asignación de direcciones IP, etc. Una Función de Interfuncionamiento de Datos por Paquetes (PDIF) 164 proporciona conectividad IP a la red 3GPP2 104 y puede realizar diversas funciones tales como la autenticación de usuarios, gestión de túneles seguros, asignación de direcciones IP, encapsulación y desencapsulación de paquetes, etc. La CSCF 174 realiza diversas funciones para soportar servicios del IMS.

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

La **FIGURA 2** muestra flujos y secuencias 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 abordar cualquier servicio de comunicación. Las aplicaciones pueden ser para VoIP, vídeo, datos por paquetes, etc. Las aplicaciones pueden comunicar con otras entidades (por ejemplo, el terminal remoto 180) usando un Protocolo de Inicio de Sesiones (SIP), Protocolo de Transporte en Tiempo Real (RTP), y/u otros protocolos en una capa de aplicaciones. SIP es un protocolo de señalización para crear, modificar, y terminar sesiones para VoIP, multimedia, etc. RTP proporciona funciones de transporte de red 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 RTP para datos de tráfico y un flujo SIP para señalización. Según otro ejemplo, la aplicación 1 puede ser una aplicación SIP que tiene un flujo SIP. Las aplicaciones 2 hasta N pueden ser aplicaciones basadas en SIP, cada una de las cuales pueden tener uno o más flujos para datos de tráfico y puede enviar señalización a través del flujo SIP para la aplicación 1.

Los flujos de datos se pueden procesar por una capa de datos y asignar a flujos IP. La capa de datos puede incluir el Protocolo de Control de Transmisión (TCP), el Protocolo de Datagrama 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 el IEEE802.11e, se pueden procesar los flujos IP por la capa MAC y asignar a secuencias de tráfico. Cada secuencia de tráfico se puede asociar con una clasificación de tráfico (TCLAS) y/o una especificación de tráfico (TSPEC). La TCLAS especifica los parámetros usados para identificar las unidades de datos de servicio MAC (MSDU) que pertenecen a la secuencia de tráfico de manera que estas MSDU se pueden enviar según la TSPEC para la secuencia de tráfico. La TSPEC describe atributos de tráfico (por ejemplo, los tamaños de las MSDU y tasas de llegada) y características de tráfico (por ejemplo, la tasa de datos, el retardo de entrega máximo, la variación de retardo máximo o la fluctuación, etc.) de la secuencia de tráfico. Algunos o todos los parámetros para la TSPEC se pueden considerar como los parámetros de QoS que se pueden usar para definir la QoS.

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

- Espacio entre tramas arbitrario (AIFS) – cantidad de tiempo a esperar para que el canal esté inactivo antes de que pueda ocurrir la transmisión,
- Ventanas de contención mínima y máxima (CWmin y CWmax) – cantidad de tiempo a esperar cuando se detecta que el canal está ocupado, y
- Límite de oportunidad de transmisión (TXOP) – máxima cantidad de tiempo que puede transmitir una estación en el canal tras obtener acceso.

Para acceder al canal, la estación 110 puede detectar primero el canal para ver si el canal está inactivo u ocupado. Si el canal está inactivo durante un tiempo AIFS, entonces la estación 110 puede transmitir en el canal. Si el canal está ocupado, entonces la estación 110 puede esperar hasta que el canal llegue a estar inactivo, entonces espera que el canal permanezca inactivo durante un tiempo AIFS, y entonces selecciona un retardo de envío aleatorio entre cero y una ventana de contención, el cual se puede ajustar a CWmin inicialmente. El retardo de envío aleatorio se usa para evitar un escenario en el cual múltiples estaciones transmiten simultáneamente después de detectar el canal inactivo para AIFS. La estación 110 entonces puede hacer la cuenta atrás del retardo de envío aleatorio, haciendo una pausa siempre que el canal esté ocupado, y reiniciando la cuenta atrás después de que el canal esté inactivo para AIFS. La estación 110 puede transmitir en el canal cuando la cuenta atrás alcance cero. La estación 110 puede duplicar la ventana de contención después de cada transmisión sin éxito hasta que la ventana de contención alcance CWmax.

El AIFS es la cantidad de tiempo que la estación 110 espera después de que el canal llega a estar inactivo a continuación de un periodo ocupado. La estación 110 difiere el acceso al canal durante el tiempo AIFS. El AIFS puede afectar de esta manera la probabilidad de obtener acceso al canal. En general, una estación con tráfico de prioridad más alta puede usar un valor de AIFS más pequeño para permitir acceso del canal antes que otras estaciones con tráfico de prioridad inferior y por lo tanto valores de AIFS mayores. La ventana de contención mínima y (en menor medida) la ventana de contención máxima puede determinar la cantidad media de tiempo para acceder al canal. Una estación con una CWmin más pequeña puede, en media, obtener acceso al canal en una cantidad más corta de tiempo que una estación con una CWmin más grande.

El IEEE 802.11e soporta cuatro categorías de acceso – voz (AC\_VO), vídeo (AC\_VI), mejor esfuerzo (AC\_BE), y de segundo plano (AC\_BK). Las cuatro categorías de acceso tienen un total de ocho prioridades diferentes, con cada categoría de acceso que tiene dos prioridades. La de segundo plano tiene prioridades de 0 y 1, mejor esfuerzo tiene prioridades de 2 y 3, vídeo tiene prioridades de 4 y 5, y voz tiene prioridades de 6 y 7. Para cada categoría de acceso, la prioridad inferior es para datos y la prioridad superior es para señalización. Esto permite que la señalización sea enviada antes que los datos si hay contención entre los datos y la señalización.

Un punto de acceso puede ajustar los valores de AIFS, CWmin, CWmax, y el límite de TXOP para cada categoría de acceso. Estos valores de parámetros pueden determinar la probabilidad de obtener acceso al canal, la duración media para acceso al canal, el tiempo de transmisión medio en el canal, etc. En general, los valores más pequeños de AIFS, CWmin y CWmax pueden mejorar el acceso al canal y de esta manera se pueden usar para datos y señalización en categorías de acceso de prioridad mayor. El punto de acceso puede transmitir los valores de los parámetros de acceso en tramas de baliza, tramas de respuesta de sondeo, 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.

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

Inicialmente, la estación 110 puede buscar las WLAN, detectar los puntos de acceso en la WAN 100, y asociar con el punto de acceso 120a en la WLAN 100 (paso M1). El paso M1 puede incluir hacer mediciones RSSI, leyendo las tramas de baliza, intercambiando peticiones/respuestas de sondeo, realizar el acceso y la autenticación de usuario, e intercambiar la petición/respuesta de asociación con el punto de acceso 120a. La estación 110 entonces descubre la capacidad de QoS del punto de acceso 120a, por ejemplo, en base a las tramas de baliza transmitidas periódicamente por el punto de acceso 120a, una respuesta de sondeo enviada por el punto de acceso 120a para una petición de sondeo enviada por la estación 110, etc. (paso M2). La estación 110 puede realizar entonces el

registro del IMS con la CN de IM (paso M3). Los pasos M1 a M3 se pueden realizar cuando la estación 110 se alimenta, cuando la estación 110 se mueve dentro de una nueva área de cobertura, etc.

5 Una aplicación de VoIP se puede lanzar a la estación 110. La estación 110 entonces puede establecer una llamada de VoIP con el terminal remoto 180, que se puede acoplar a la PSTN 178 como se muestra en la FIGURA 1 o alguna otra red inalámbrica o cableada. La estación 110 puede establecer la QoS para los flujos RTP y SIP para la llamada de VoIP con el punto de acceso 120a (paso M4). La estación 110 también puede realizar el establecimiento de sesión del IMS con la CN de IM 190 (paso M5). Los pasos M4 y M5 son para la configuración de la llamada y se pueden realizar concurrentemente o en diferente orden dependiendo de si la estación 110 originó o recibió la llamada de VoIP.

10 Después de completar la configuración de la llamada, la estación 110 puede intercambiar datos de VoIP con el punto de acceso 120a (paso M6), el cual puede encaminar los datos de VoIP al terminal remoto 180 (no se muestra en la FIGURA 3). Se puede generar una trama de voz mediante un codificador/descodificador de voz (vocoder) y enviar en un paquete RTP. Los paquetes RTP se pueden encapsular en datagramas UDP y enviar en paquetes IP. La estación 110 puede establecer una secuencia de tráfico para la categoría de acceso de voz en el paso M4. En cualquier momento durante la llamada, la estación 110 puede añadir una nueva secuencia de tráfico o actualizar una secuencia de tráfico existente, ambas de las cuales se conocen como "añadir" una secuencia de tráfico (paso M7). La estación 110 puede intercambiar datos de VoIP con el punto de acceso 120a para toda(s) la(s) secuencia(s) de tráfico (paso M8).

15 La estación 110 puede realizar la transferencia desde el punto de acceso 120a al punto de acceso 120b durante la llamada de VoIP (paso M9). El paso M9 puede incluir enviar un mensaje de disociación al punto de acceso 120a, recibiendo un reconocimiento desde el punto de acceso 120a, enviando un mensaje de petición de asociación al punto de acceso 120b, recibiendo un mensaje de respuesta de asociación desde el punto de acceso 120b, y estableciendo la QoS con el punto de acceso 120b. La estación 110 entonces puede intercambiar datos de VoIP con el punto de acceso 120b en base a la QoS concedida por el punto de acceso 120b (paso M10). En algún punto, la estación 110 o el terminal remoto 180 puede terminar la llamada de VoIP. La estación 110 puede intercambiar señalización SIP con la CN de IM 190 para la terminación de la sesión IMS (paso M11) y puede desactivar la QoS para los flujos RTP y SIP (paso M12). Los pasos M10 y M11 son para la terminación de la llamada y se pueden realizar concurrentemente o en orden diferente.

20 Los pasos M4 hasta M12 se pueden realizar para otra llamada. La estación 110 puede realizar un desregistro IMS, por ejemplo, cuando se cierra una aplicación de VoIP (paso M13).

25 En la FIGURA 3, cada paso se representa mediante una flecha de doble punta y típicamente implica un conjunto de mensajes intercambiados entre al menos dos entidades. Algunos de estos pasos se pueden realizar de una manera tal que se puede lograr un rendimiento mejorado para una llamada, como se describe más adelante.

30 En un aspecto, la estación 110 asegura que un punto de acceso en una WLAN es "adecuado" anterior a realizar el registro para recibir servicios a través de la WLAN o mover los servicios sobre la WLAN. Las condiciones de canal entre la estación 110 y el punto de acceso pueden fluctuar ampliamente, y la calidad de señal recibida puede variar probablemente de manera amplia. El punto de acceso se puede considerar adecuado si es relativamente estable y se puede recibir con suficiente calidad de señal por estación 110. La estación 110 puede retardar el registro de servicio hasta que la estación 110 determine que el punto de acceso es adecuado. Este registro de servicio retardado puede evitar un escenario en el cual la estación 110 realiza un registro de servicio a través de un punto de acceso intermitente y recibe un servicio de escasa calidad a través de este punto de acceso.

35 La idoneidad de un punto de acceso se puede determinar en base a las mediciones 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 hacer mediciones RSSI para las tramas de baliza recibidas desde el punto de acceso. La estación 110 puede comparar las mediciones RSSI frente a un umbral RSSI y declarar que el punto de acceso sea adecuado si un porcentaje predeterminado de las mediciones RSSI está por encima del umbral RSSI. En otro diseño, la estación 110 puede descodificar cada trama de baliza recibida y determinar si la trama de baliza se descodifica correctamente o con error. La estación 110 puede determinar la FER para las tramas de baliza recibidas sobre un cierto intervalo de tiempo, por ejemplo, uno a cinco segundos. La estación 110 puede comparar la FER de baliza frente a un umbral de la FER (por ejemplo, 10%) y puede declarar que el punto de acceso sea adecuado si la FER de baliza está por debajo del umbral de la FER. En otro diseño, la estación 110 puede primero hacer mediciones RSSI para el punto de acceso. Si algún número de mediciones RSSI excede el umbral RSSI, entonces la estación 110 puede averiguar a continuación la FER de la baliza para determinar si es adecuado el punto de acceso. La estación 110 también puede determinar si el punto de acceso es adecuado en base a otros parámetros.

40 La estación 110 puede realizar el registro de servicio después de identificar un punto de acceso adecuado en la WLAN. La estación 110 puede registrarse en el IMS para recibir todos los servicios a través de la WLAN.

Alternativamente, la estación 110 puede registrarse en el IMS para recibir solamente ciertos servicios a través de la WLAN, por ejemplo, dependiendo 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 FER de baliza está por debajo de un primer umbral de la FER. La estación 110 puede registrarse para recibir un servicio de VoIP a través de la WLAN si la FER de baliza está por debajo de un segundo umbral de la FER que es inferior que el primer umbral de la FER. Por consiguiente, la estación 110 se puede desregistrar para el servicio de mejor esfuerzo si la FER de baliza excede un umbral de la FER que es superior que el primer umbral de la FER. La estación 110 puede desregistrar para el servicio de VoIP si la FER de baliza excede un cuarto umbral de la FER que es superior que el segundo umbral de la FER. Para cada servicio, el umbral de la FER para el registro puede ser inferior que el umbral de la FER para el desregistro para proporcionar histéresis y evitar la reflexión en la WLAN seleccionada para el servicio. La FER de baliza se puede filtrar para obtener mediciones FER más fiables. La estación 110 de esta manera puede separar la adquisición radio para la WLAN y el registro del IMS para recibir servicios a través de la WLAN.

La estación 110 también puede cambiar el registro de servicio en base al rendimiento de la WLAN. Por ejemplo, la estación 110 puede registrarse inicialmente en el IMS para recibir todos los servicios a través de la WAN. Si el rendimiento de la WLAN se degrada, entonces la estación 110 puede desregistrar con el IMS para el servicio de VoIP pero puede continuar para recibir un servicio de mejor esfuerzo a través de la WLAN. El rendimiento de la WLAN se puede cuantificar mediante mediciones RSSI, FER de baliza, PER de datos, 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 en una WLAN (bloque 412). La estación 110 puede determinar si cualquier punto de acceso detectado es adecuado para recibir un servicio (bloque 414). La estación 110 puede determinar que un punto de acceso es adecuado para recibir el servicio si (i) una FER para las tramas de baliza recibida desde el punto de acceso está por debajo de un umbral de la 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 un servicio en base a las mediciones obtenidas para el punto de acceso durante un periodo 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 del servicio después de determinar un punto de acceso adecuado para recibir el servicio (bloque 416). El registro de servicio está con una entidad de red designada en una red adecuada, la cual puede ser una red de hogar, una red visitada, o alguna otra red. Por ejemplo, la estación 110 puede registrarse con una P-CSCF para el IMS, con un agente de hogar para IP móvil, etc. La estación 110 también puede registrarse para diferentes servicios dependiendo del rendimiento. Por ejemplo, la estación 110 puede registrarse para un servicio de mejor esfuerzo si la FER para el punto de acceso adecuado está por debajo de un primer umbral de la FER y el registro para el servicio de VoIP si la FER está por debajo de un segundo umbral de la FER que es inferior que el primer umbral de la FER.

En otro aspecto, la estación 110 puede requerir primero recursos radio para los flujos de tráfico y entonces requerir recursos radio para los flujos de señalización. Para una llamada de VoIP, la estación 110 puede requerir primero recursos radio para un flujo RTP y entonces puede requerir recursos radio para un flujo SIP. Los flujos de tráfico pueden tener requerimientos de QoS para un rendimiento satisfactorio. Los recursos radio se pueden requerir para asegurar que la QoS requerida se puede lograr para estos flujos de tráfico. Los flujos de señalización pueden ser capaces de tolerar el retardo y se pueden enviar como tráfico de mejor esfuerzo si no se conceden recursos radio para estos flujos. Esta manera de requerir recursos radio para los flujos de tráfico y señalización pueden permitir a la llamada seguir cuando se conceden recursos radio para los flujos de tráfico pero no para los flujos de señalización.

Los recursos radio también pueden ser conocidos como recursos de enlace aéreo, recursos de QoS, recursos, etc. Los recursos radio se pueden cuantificar de diferentes maneras para diferentes redes inalámbricas. Los recursos radio también se pueden conceder de diferentes maneras para diferentes redes inalámbricas y diferentes modos de operación de una red inalámbrica dada. Para WLAN, los recursos radio se pueden cuantificar por tiempo (y también por potencia de transmisión en menor medida). El IEEE 802.11e soporta un modo de Entrega de Ahorro de Potencia Automático (S-APSD) y un modo APSD no programado (U-APSD). En el modo S-APSD, un punto de acceso programa los momentos de servicio para las estaciones asociadas con ese punto de acceso. El punto de acceso puede conceder recursos radio en base a la duración y periodicidad de los momentos de servicio programados por el punto de acceso. En el modo U-APSD, cada estación puede elegir independientemente sus momentos de servicio, y el punto de acceso almacena temporalmente datos para la estación. Con independencia del modo de operación, el punto de acceso puede conceder recursos radio a cada estación para cumplir los requerimientos de QoS de esa estación.

El punto de acceso puede tener conocimiento de las secuencias de tráfico y los requerimientos 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 radio desde las estaciones en base a los recursos radio disponibles al punto de acceso y los

recursos radio asignados a las estaciones. Los recursos radio están relacionados con la QoS, y los dos términos se usan a menudo de manera intercambiable.

5 La **FIGURA 5** muestra un flujo de mensajes 500 para la configuración de llamadas originadas por móvil. El flujo de mensajes 500 se puede usar para los pasos M4 y M5 en la FIGURA 3. Inicialmente, la configuración de la llamada de VoIP para una llamada VoIP se puede desencadenar, por ejemplo, en respuesta a un usuario que marca un número en la estación 110 (paso A1). Se puede activar un flujo RTP para la llamada de VoIP, y una aplicación VoIP (APP) 112 en la estación 110 puede enviar una petición de QoS para el flujo RTP a un módulo de procesamiento (Proc) de llamadas 114 dentro de la estación 110 (también paso A1). La estación 110 entonces puede enviar a un punto de acceso 120a un mensaje de Petición de ADDTS (Añadir Secuencia de Tráfico) que incluye la QoS requerida para el flujo RTP (paso A2). El flujo RTP puede pertenecer a la categoría de acceso de voz (AC\_VO). El mensaje de Petición de ADDTS puede requerir la adición de una secuencia 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 requerida para el flujo RTP. El punto de acceso 120a puede conceder recursos radio para la QoS requerida y puede devolver un mensaje de Respuesta de ADDTS que indica la concesión de recursos radio (paso A3). El módulo 114 puede recibir el mensaje de Respuesta de ADDTS y enviar una notificación de QoS activada para el flujo RTP a la aplicación VoIP 112 (paso A4).

20 Se puede activar entonces un flujo SIP para la llamada de VoIP, y la aplicación de VoIP 112 puede enviar una petición de QoS para el flujo SIP al módulo 114 (paso A5). Los flujos RTP y SIP pueden ser para la misma categoría de acceso de voz. El módulo 114 entonces puede agregar la QoS requerida para el flujo SIP con la QoS requerida para que el flujo RTP obtenga la QoS agregada para la categoría de acceso de voz. La estación 110 entonces puede enviar al punto de acceso 120a un mensaje de Petición de ADDTS que incluye parámetros que describen la QoS agregada tanto para el flujo RTP como el SIP (paso A6). El punto de acceso 120a puede conceder recursos radio para la QoS agregada para ambos flujos y puede devolver un mensaje de Respuesta de ADDTS que indica la concesión de recursos radio (paso A7). El módulo 114 puede recibir el mensaje de Respuesta de ADDTS y enviar una notificación de QoS activada para el flujo SIP a la aplicación de VoIP 112 (paso A8). La estación 110 entonces puede enviar la señalización SIP (por ejemplo, un mensaje de Invitación SIP) como tráfico de QoS para la categoría de acceso de voz (paso A9).

30 Si el punto de acceso 120a no tiene suficientes recursos radio para la QoS agregada tanto para los flujos RTP como los SIP, entonces en el paso A7 el punto de acceso 120a puede devolver un mensaje de Respuesta de ADDTS con una indicación de rechazo de la petición de QoS agregada. El módulo 114 entonces puede proporcionar una notificación de fallo a la aplicación de VoIP 112 en el paso 8. La estación 110 entonces puede enviar señalización SIP como tráfico de mejor esfuerzo comenzando en el paso A9 y puede seguir con la configuración de la llamada.

40 Si el punto de acceso 120a no tiene suficientes recursos radio para el flujo RTP, entonces en el paso A3 el punto de acceso 120a puede devolver un mensaje de Respuesta de ADDTS con una indicación de rechazo de la petición de QoS. El módulo 114 entonces puede proporcionar una notificación de fallo a la aplicación de VoIP 112 en el paso A4. Si la QoS para el flujo RTP es preferida pero no requerida, entonces la estación 110 puede seguir con la llamada de VoIP y puede enviar los datos RTP y la señalización SIP como tráfico de mejor esfuerzo. Si se requiere QoS para el flujo RTP, entonces la llamada VoIP fallaría con el punto de acceso 120a, y la estación 110 puede intentar la llamada sobre otra red inalámbrica, por ejemplo, la red 3GPP 102 o la red 3GPP2 104 en la FIGURA 1.

45 La **FIGURA 6** muestra un flujo de mensajes 600 para la configuración de llamadas terminadas por móvil. El flujo de mensajes 600 también se puede usar para los pasos 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 (paso B1). La configuración de la llamada de VoIP se puede desencadenar por el mensaje de Invitación SIP (paso B2). Los pasos B2 hasta B9 entonces se pueden realizar de manera similar que los pasos A1 hasta A8, respectivamente, en la FIGURA 5. La estación 110 entonces puede enviar un mensaje de Respuesta SIP 1xx (por ejemplo, un mensaje de Llamada SIP 180) usando los recursos radio concedidos para la categoría de acceso de voz si la petición de QoS para el flujo SIP se concede por el punto de acceso 120a en el paso B8. Alternativamente, el mensaje SIP se puede enviar como tráfico del mejor esfuerzo si la petición de QoS para el flujo SIP no se concede.

55 La estación 110 puede enviar datos RTP y señalización SIP para la llamada de VoIP. Los datos y la señalización se pueden intercambiar con la WLAN y pueden lograr la QoS deseada con los recursos radio concedidos por la WLAN. Los datos y señalización se pueden reenviar a los nodos exteriores de la WLAN al terminal remoto 180. La estación 110 puede usar un marcado de servicio diferenciado para lograr un buen rendimiento para los datos y la señalización para la llamada de VoIP. En IP versión 4 (IPv4), cada paquete IP incluye una cabecera que tiene un campo de Tipo de Servicio (TOS) de 8 bits. El campo TOS se divide en un campo de punto de Código de Servicios Diferenciados (DSCP) de 6 bits y un campo no usado actualmente (CU) de 2 bits. Los diversos valores se definen para el campo DSCP para diferentes servicios. Los paquetes se pueden clasificar y marcar como que pertenecen a un servicio particular. Estos paquetes entonces pueden recibir un comportamiento de reenvío por salto designado en los nodos a lo largo de sus trayectos. Los paquetes para VoIP se pueden marcar con un valor octal de 56 para recibir reenvío expeditivo por nodos que soportan servicios diferenciados.

La **FIGURA 7** muestra un diseño de un proceso 800 realizado por la estación 110 para requerir recursos radio. La estación 110 puede requerir recursos 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 radio para el al menos un flujo de tráfico (bloque 714). La estación 110 entonces puede requerir recursos 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 comunicar a través del al menos un flujo de tráfico y el al menos un flujo de señalización con independencia de si los recursos radio se conceden o no para el 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 radio. Si la estación 110 recibe una segunda concesión de recursos radio para el al menos un flujo de señalización, entonces la estación 110 puede enviar señalización para el al menos un flujo de señalización con la segunda concesión de recursos radio. Si la estación 110 no recibe concesión de recursos 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 del mejor esfuerzo. 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 reenvío expeditivo en base al marcado DSCP para paquetes que transportan los datos y la señalización.

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 en base a los valores de AIFS, Cwmin, Cwmax, y límite de TXOP para esta categoría de acceso. La estación 110 puede enviar la señalización para el al menos un flujo de señalización en base a los valores de AIFS, Cwmin, Cwmax, y límite de TXOP para esta categoría de acceso (si los recursos radio se conceden) o en base a los valores de AIFS, Cwmin, Cwmax, y límite de TXOP para la categoría de acceso del mejor esfuerzo (si los recursos radio no se conceden).

Aún en otro aspecto, la estación 110 puede agregar requerimientos de QoS y requerir QoS para cada categoría de acceso. La estación 110 puede tener cualquier número de aplicaciones activas, las cuales pueden tener un número de flujos para cualquier conjunto de categorías de acceso. La estación 110 puede agregar los requerimientos 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 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 agrega separadamente. Aún en otro diseño, se agrega la QoS tanto para los flujos de tráfico como de señalización para cada categoría de acceso. En cualquier caso, la estación 110 puede requerir recursos radio para la QoS agregada para cada categoría de acceso.

La QoS para una aplicación dada se puede cuantificar por parámetros tales como el límite de retardo, el flujo máximo, la PER, y la fluctuación. Múltiples aplicaciones pueden ser para la misma categoría de acceso (por ejemplo, voz) y pueden tener los mismos valores o diferentes para estos parámetros de QoS. Por ejemplo, N aplicaciones 1 a N para una categoría de acceso dada pueden tener requisitos de límite de retardo de  $D_1$  a  $D_N$ , respectivamente, requisitos de flujo máximo de  $T_1$  a  $T_N$ , requerimientos de PER de  $PER_1$  a  $PER_N$ , y requerimientos de fluctuación de  $J_1$  a  $J_N$ . La QoS para estas N aplicaciones se puede agregar tomando el menor de los N requerimientos de límite de retardo, la suma de los N requerimientos de flujo máximo, el menor de los N requerimientos de PER, y el menor de los N requerimientos de fluctuación para estas N aplicaciones. La QoS agregada entonces se puede requerir para estas N aplicaciones.

Para una categoría de acceso dada, se puede añadir una nueva aplicación a esa categoría de acceso en cualquier momento, y una aplicación existente se puede eliminar de la categoría de acceso en cualquier momento. Siempre que se añade una aplicación a o elimina de la categoría de acceso, la QoS agregada para la categoría de acceso se puede actualizar en base a la QoS de la aplicación añadida o eliminada. La estación 110 entonces puede requerir recursos radio para la QoS agregada actualizada desde la WLAN enviando un mensaje de Petición de ADDTS con una nueva TSPEC para la QoS agregada actualizada. La WLAN puede conceder la petición y devolver un mensaje de Respuesta de ADDTS. La WLAN también puede denegar la petición, en cuyo caso la nueva TSPEC no se soporta por la WAN pero la anterior TSPEC aún es aplicable. Después de que la última aplicación para la categoría de acceso se cierre, la estación 110 puede borrar la secuencia de tráfico para esta categoría de acceso enviando un mensaje de Petición de DELTS (Borrar Secuencia de Tráfico).

La agregación de la QoS para todas las aplicaciones en cada categoría de acceso se puede realizar en el inicio de una llamada anterior al establecimiento de la QoS en el paso M4 en la FIGURA 3. La QoS agregada entonces se puede requerir de la WLAN en el paso M4. La QoS agregada también se puede actualizar durante la llamada siempre que se añada una nueva aplicación o se cierre una aplicación existente. La QoS agregada actualizada entonces se puede requerir de la WLAN, por ejemplo, en el paso M7 en la FIGURA 3.

La **FIGURA 8** muestra un diseño de un proceso 800 realizado 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 requerir recursos radio de una WLAN en base a la QoS agregada para las múltiples aplicaciones (bloque 816).

5 Por lo tanto, 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 entonces puede requerir recursos radio en base a la QoS agregada actualizada (bloque 822). La estación 110 puede determinar la QoS para una de las múltiples aplicaciones que está cerrada (bloque 824) y puede actualizar la QoS agregada con la QoS para la aplicación que está cerrada (bloque 826). La estación 110 entonces puede requerir recursos radio en base a la QoS agregada actualizada (828). Las múltiples aplicaciones pueden ser para la misma categoría de acceso. La  
10 estación 110 puede enviar datos y/o señalización para estas aplicaciones en base a los valores de AIFS, Cwmin, Cwmax, y límite de TXOP para esta categoría de acceso.

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

20 Aún en otro aspecto, la estación 110 puede renunciar a recursos radio adicionales si la QoS concedida a la estación 110 para una llamada es mayor que la QoS soportada por el terminal remoto 180 para la llamada. Se puede conceder a la estación 110 cierta QoS por la WLAN en el paso M4. La estación 110 puede realizar una negociación de QoS extremo a extremo con el terminal 180 en el paso M5 para determinar la QoS para la llamada. Si la QoS negociada con el terminal 180 es menor que la QoS concedida por la WLAN, entonces la estación 110 puede  
25 renunciar a recursos radio adicionales que corresponden a la diferencia entre la QoS concedida por la WLAN y la QoS negociada con el terminal 180.

Para una llamada de VoIP originada por 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 sesión IMS. Este mensaje  
30 de Invitación SIP puede incluir uno o más formatos de medios soportados por la estación 110, los cuales puede ser dados en un orden de preferencia por la estación 110. Cada formato de medios se puede asociar con un conjunto de parámetros a usar para la comunicación y también puede estar asociado con una QoS particular. Para VoIP, cada formato de medios puede corresponder con un conjunto de codificadores y descodificadores de voz y un nivel o perfil de QoS particular. El(los) formato(s) de medios soportado(s) por la estación 110 se puede(n) determinar en  
35 base a la QoS concedida a la estación 110 por la WLAN. Por ejemplo, los niveles de QoS de A hasta Z pueden estar disponibles, con un nivel de QoS A que es el más alto y el nivel de QoS Z que es el más bajo. La estación 110 puede requerir un nivel de QoS B de la WLAN, y la WLAN puede conceder el nivel de QoS D a la estación 110. El(los) formato(s) de medios incluido(s) en el mensaje de Invitación SIP entonces se puede(n) asociar con un nivel de QoS D o inferior.

40 El terminal remoto 180 también puede requerir recursos radio, por ejemplo, al recibir el mensaje de Invitación SIP desde la estación 110. El terminal 180 entonces puede devolver un mensaje de Llamada SIP 180 que puede incluir uno o más formatos de medios soportados por el terminal 180, que se puede dar en un orden de preferencia por el terminal 180. El(los) formato(s) de medios soportado(s) por el terminal 180 se puede(n) determinar en base a la  
45 QoS concedida al terminal 180. Por ejemplo, el formato de medios más preferido de la estación 110 puede requerir un nivel de QoS D, el terminal 180 entonces puede requerir un nivel de QoS D pero se puede conceder un nivel de QoS E. El(los) formato(s) de medios incluido(s) en el mensaje de Llamada SIP 180 entonces se puede(n) asociar con un nivel de QoS E o inferior.

50 La estación 110 puede comunicar con el terminal 180 en base al formato de medios más preferente 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 radio adicionales que corresponden a la diferencia entre la QoS concedida a la estación 110 y la QoS para el formato de medios  
55 seleccionado. La estación 110 puede comunicar con el terminal 180 usando el formato de medios seleccionado.

Para una llamada de VoIP terminada por 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 sesión IMS. El mensaje de Invitación SIP puede contener uno o más formatos de medios soportados por el terminal 180. La  
60 estación 110 puede requerir la QoS de la WLAN y se puede conceder cierta QoS por la WLAN. La QoS concedida puede ser mayor que la QoS más alta para el(los) formato(s) de medios propuesto(s) por el terminal 180. Si la estación 110 propone un formato de medios con una QoS mayor que la QoS más alta desde el terminal 180, entonces hay alta probabilidad de que este formato de medios sea rechazado por el terminal 180. La estación 110 de esta manera puede restringir el(los) formato(s) de medios propuesto(s) al terminal 180 a aquéllos con QoS igual o menor que la QoS más alta del terminal 180. Por ejemplo, el(los) formato(s) de medios propuesto(s) por el terminal  
65 180 se pueden asociar con el nivel de QoS E o inferior. Se puede conceder a la estación 110 el nivel de QoS B por

la WLAN pero puede proponer el(los) formato(s) de medios con un nivel de QoS E o inferior. El formato de medios seleccionado para usar por la estación 110 y el terminal 180 puede tener un nivel de QoS E o inferior. La estación 110 entonces puede renunciar a los recursos radio adicionales que corresponden 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 recursos radio adicionales. La estación 110 puede determinar la QoS concedida por una WLAN (bloque 912) y puede determinar la QoS para un formato de medios propuesto por un terminal remoto para una llamada (bloque 914). La estación 110 puede liberar recursos radio adicionales que corresponden a la diferencia entre la QoS concedida por la WLAN y la QoS para el formato de medios propuesto por el terminal remoto (bloque 916).

Para una llamada originada por móvil, la estación 110 puede determinar a menos un formato de medios en base a la QoS concedida por la WLAN, con cada formato de medios que está asociado con la QoS igual o menor que la QoS concedida por la WLAN. La estación 110 entonces puede enviar el al menos un formato de medios como propuesta al terminal remoto. El formato de medios propuesto por el terminal remoto puede ser uno del(de los) formato(s) de medios enviado(s) por la estación 110.

Para una llamada terminada por móvil, la estación 110 puede seleccionar un formato de medios en base a la QoS para el formato de medios propuesto por el terminal remoto. El formato de medios seleccionado por la estación 110 se puede asociar con una QoS igual o menor que la QoS para el formato de medios propuesto por el terminal remoto. La estación 110 entonces puede enviar el formato de medios seleccionado al terminal remoto. La estación 110 puede liberar recursos radio adicionales que corresponden a la diferencia entre la QoS concedida por la WLAN y la QoS para el formato de medios enviada al terminal remoto.

Como se muestra en la FIGURA 3, la estación 110 se puede transferir desde el punto de acceso actual 120a al nuevo punto de acceso 120b durante la llamada de VoIP. La estación 110 puede comunicar con el terminal remoto 180 en base a una QoS particular concedida por el punto de acceso 120a. La estación 110 puede requerir la misma QoS o superior desde el nuevo punto de acceso 120b, que puede ser capaz de conceder una QoS mayor que la del punto de acceso actual 120a. La estación 110 puede recibir una concesión de QoS mayor desde el nuevo punto de acceso 120b y puede proponer la QoS mayor al terminal remoto 180. En este caso, el terminal 180 puede necesitar renegociar la QoS con su red para la QoS mayor, la cual puede interrumpir entonces la llamada actual.

Aún en otro aspecto, cuando se transfiere desde el punto de acceso actual 120a al nuevo punto de acceso 120b, la estación 110 puede requerir una QoS desde el nuevo punto de acceso en base a la QoS concedida por el punto de acceso actual. La QoS concedida por el punto de acceso actual 120a puede ser o no la QoS requerida originalmente por la estación 110. Por ejemplo, la estación 110 puede requerir originalmente un nivel de QoS A desde el punto de acceso actual 120a pero se puede conceder un nivel de QoS D. La estación 110 puede comunicar con el terminal remoto 180 en base a un nivel de QoS D concedido por el punto de acceso actual 120a. Cuando se transfiere al nuevo punto de acceso 120b, la estación 110 puede requerir un nivel de QoS D (en lugar de un nivel de QoS A) desde el nuevo punto de acceso. La probabilidad de ser concedido un nivel de QoS D puede ser mayor que la probabilidad de ser concedido un nivel de QoS A. Si se concede a la estación 110 un nivel de QoS D, entonces la estación 110 puede continuar para comunicar con el terminal remoto 180 usando un nivel de QoS D, sin la necesidad de renegociación de la QoS por el terminal remoto 180. Si se concede a la estación 110 un nivel de QoS menor que el nivel de QoS D, entonces la estación 110 puede continuar para comunicar con el terminal remoto 180 usando un nivel de QoS menor. El terminal remoto 180 puede renunciar a los recursos radio adicionales que corresponden a la diferencia entre un nivel de QoS D y el nivel de QoS inferior.

La **FIGURA 10** muestra un diseño de un proceso 1000 realizado por la estación 110 para establecer una QoS con un nuevo punto de acceso durante la transferencia. La estación 110 puede requerir una QoS desde un primer punto de acceso en una WLAN (bloque 1012) y puede recibir una concesión de una primera QoS desde el primer punto de acceso (bloque 1014). La primera QoS puede ser igual o menor que la QoS requerida desde el primer punto de acceso. La estación 110 puede comunicar con un terminal remoto en base a la primera QoS concedida por el primer punto de acceso (bloque 1016). La estación 110 puede realizar una transferencia desde el primer punto de acceso a un segundo punto de acceso (bloque 1018). La estación 110 puede requerir la primera QoS o inferior desde el segundo punto de acceso (bloque 1020) y puede recibir una concesión de la primera QoS o inferior desde el segundo punto de acceso (bloque 1022). La estación 110 entonces puede comunicar con el terminal remoto en base a 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, por ejemplo, debido a la congestión en la WLAN. La estación 110 entonces puede operar con una QoS menor (por ejemplo, usar una tasa de datos menor para el codificador y decodificador de voz) y puede requerir la QoS menor desde el punto de acceso. Esto puede aliviar la congestión en la WLAN.

Aún en otro aspecto, la estación 110 puede intentar primero situar una llamada de emergencia con una red celular cuando un usuario marca un número de emergencia tal como el 911 en los Estado Unidos o el 112 en Europa. La

estación 110 puede intentar establecer una llamada de circuitos conmutados y/o una llamada de paquetes conmutados 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 situar la llamada de emergencia con una WLAN.

Puede ser deseable tener la llamada de emergencia con la red celular, si está disponible, dado que la red celular puede tener capacidades de posicionamiento y puede ser capaz de determinar la ubicación de la estación 110. No obstante, si no está disponible la red celular, entonces puede ser deseable tener la llamada de emergencia con la WLAN.

Después de la terminación de la llamada de emergencia, si está situada en la red celular o la WLAN, la estación 110 puede permanecer 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 situó originalmente la llamada de emergencia o cualquier red que esté disponible para la llamada de emergencia. Este modo de devolución de llamada permite a una agencia pública (por ejemplo, de orden público) alcanzar la estación 110 para ubicar al usuario y/u para otras tareas.

La **FIGURA 11** muestra un diseño de un proceso 1100 realizado por la estación 110 para situar una llamada de emergencia. La estación 110 puede recibir una indicación de situar una llamada de emergencia, por ejemplo, en respuesta a un usuario que marca un número de emergencia (bloque 1112). La estación 110 puede situar la llamada de emergencia (por ejemplo, una llamada de circuitos conmutados y/o una llamada de paquetes conmutados) con una red celular en respuesta a la indicación (bloque 1114). La estación 110 puede situar la llamada de emergencia (por ejemplo, una llamada de VoIP) con una WLAN si la llamada de emergencia no se sitúa con éxito con la red celular (bloque 1116).

La **FIGURA 12** muestra un diagrama de bloques de un diseño de la estación 110, la cual puede ser capaz de comunicar con los puntos de acceso en las WLAN y las estaciones base en WEANS, por ejemplo, redes celulares. En un trayecto de transmisión, se procesan los datos y la señalización a ser enviada por la estación 110 (por ejemplo, se formatean, codifican, e intercalan) por un codificador 1222 y además se procesan (por ejemplo, se modulan y aleatorizan) por un modulador (Mod) 1224 para generar fragmentos de salida. El procesamiento por el codificador 1222 y el modulador 1224 es dependiente de la tecnología radio (por ejemplo, 802.11, cdma2000, GSM, W-CDMA, etc.) para la red inalámbrica a la cual se envían los datos y la señalización. Un transmisor (TMTR) 1232 acondiciona (por ejemplo, convierte a analógico, filtra, amplifica, y convierte ascendientemente en frecuencia) los fragmentos de salida y genera una señal de salida de radiofrecuencia (RF), la cual se transmite a través de una antena 1234.

En el trayecto de recepción, las señales de RF transmitidas por los puntos de acceso en las WLAN y/o las estaciones base en WEANS se reciben por la antena 1234 y proporcionan a un receptor (RCVR) 1236. El receptor 1236 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica, convierte descendientemente en frecuencia, y digitaliza) la señal de RF recibida y proporciona muestras. Un demodulador (Demod) 1226 procesa (por ejemplo, desaleatoriza y demodula) las muestras para obtener estimaciones de símbolos. Un descodificador 1228 procesa (por ejemplo, desintercala y descodifica) las estimaciones de símbolos para obtener datos descodificados y señalización. El procesamiento por el demodulador 1226 y el descodificador 1228 es complementario al procesamiento por el modulador y codificador en el punto de acceso o la estación base que se recibe. El codificador 1222, el modulador 1224, el demodulador 1226 y el descodificador 1228 se pueden implementar mediante 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 los datos para la estación 110. El controlador/procesador 1240 puede implementar o dirigir los procesos 400, 700, 800, 900, 1000 y/o 1100 en las FIGURA 4, 7, 8, 9, 10 y 11, respectivamente, los flujos de mensajes 300, 500 y/o 600 en las FIGURA 3, 5 y 6, respectivamente, y/u otros procesos y flujos de mensajes para soportar la comunicación para la estación 110. La memoria 1242 puede almacenar la información para la QoS de diferentes flujos y aplicaciones, valores de parámetros de acceso para cada categoría de acceso, y/u otra información.

La técnica descrita en la presente memoria se puede implementar por diversos medios. Por ejemplo, estas técnicas se pueden implementar en componentes físicos, microprogramas, soporte lógico, o una combinación de los mismos. Para una implementación de componentes físicos, las unidades de procesamiento usadas para realizar las técnicas se pueden implementar dentro de uno o más circuitos integrados de aplicaciones específicas (ASIC), procesadores digitales de señal (DSP), dispositivos digitales de procesamiento de señal (DSPD), dispositivos de lógica programable (PLD), formaciones de puertas programables en campo (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, dispositivos electrónicos, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en la presente memoria, un ordenador, o una combinación de los mismos.

5 Para una implementación de microprogramas y/o soporte lógico, las técnicas se pueden implementar con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que realizan las funciones descritas en la presente memoria. Las instrucciones de microprogramas y/o soporte lógico se pueden almacenar en una memoria (por ejemplo, la memoria 1242 en la FIGURA 12) y ejecutar por un procesador (por ejemplo, el procesador 1240). La memoria se puede implementar dentro del procesador o externo al procesador. Las instrucciones de microprograma y/o soporte lógico también se pueden almacenar en otro medio legible por procesador tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria solamente de lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM), memoria solamente de lectura programable (PROM), PROM borrable eléctricamente (EEPROM), memoria FLASH, disco compacto (CD), dispositivo de almacenamiento de datos magnético u óptico, etc.

10 Un aparato que implementa las técnicas descritas en la presente memoria puede ser una unidad autónoma o puede ser parte de un dispositivo. El dispositivo puede ser (i) un circuito integrado (IC) autónomo, (ii) un conjunto de uno o más IC que puede incluir IC de memoria para almacenar datos y/o instrucciones, (iii) un ASIC tal como un módem de estación móvil (MSM), (iv) un módulo que puede estar integrado dentro de otros dispositivos, (v) un teléfono móvil  
15 celular, dispositivo inalámbrico, aparato, o unidad móvil, (vi) etc.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato (110) que comprende:
- 5 al menos un procesador (1240) configurado para determinar la calidad de servicio, QoS, para cada una de múltiples aplicaciones, para agregar la QoS para múltiples aplicaciones, y para requerir recursos radio de una red de área local inalámbrica, WLAN, en base a la QoS agregada para las múltiples aplicaciones; y una memoria (1242) acoplada a al menos un procesador;
- 10 **caracterizado porque** las secuencias de tráfico y las secuencias de señalización se agregan separadamente.
2. El aparato de la reivindicación 1, en donde el al menos un procesador está configurado para determinar la QoS de una aplicación adicional, para actualizar la QoS agregada para las múltiples aplicaciones con la QoS para la aplicación adicional, y para requerir recursos radio en base a la QoS agregada actualizada.
- 15 3. El aparato de la reivindicación 1, en donde el al menos un procesador está configurado para determinar la QoS para una de las múltiples aplicaciones que se cierran, para actualizar la QoS agregada para las múltiples aplicaciones con la QoS para la aplicación que se cierran, y para requerir recursos radio en base a la QoS agregada actualizada.
- 20 4. El aparato de la reivindicación 2, en donde el al menos un procesador está configurado para establecer una secuencia de tráfico para las múltiples aplicaciones con la WLAN, para actualizar la QoS agregada para las múltiples aplicaciones cuando la aplicación adicional se añade o cuando una de las múltiples aplicaciones se cierra, y para enviar un mensaje de petición de secuencia de tráfico añadida, ADDTS, con valores de parámetros actualizados determinados en la QoS agregada actualizada.
- 25 5. El aparato de la reivindicación 4, en donde el al menos un procesador está configurado para enviar un mensaje de petición de borrado de la secuencia de tráfico, DELTS cuando una última de las múltiples aplicaciones se cierra.
- 30 6. El aparato de la reivindicación 1, en donde la QoS para cada aplicación comprende un límite de retardo, y en donde la QoS agregada para las múltiples aplicaciones comprende un límite de retardo más pequeño entre los límites de retardo para las múltiples aplicaciones.
- 35 7. El aparato de la reivindicación 1, en donde la QoS para cada aplicación comprende un flujo máximo, y en donde la QoS agregada para las múltiples aplicaciones comprende una suma de flujos máximos para las múltiples aplicaciones.
- 40 8. El aparato de la reivindicación 1, en donde el al menos un procesador está configurado para enviar datos para las múltiples aplicaciones en base a un espacio entre tramas de arbitraje, AIFS, y una ventana de contención mínima para una categoría de acceso para las múltiples aplicaciones.
- 45 9. El aparato de la reivindicación 1, en donde al menos una de las múltiples aplicaciones tiene una QoS diferente de al menos otra aplicación.
- 50 10. El método (800) que comprende:
- determinar (812) la calidad de servicio, QoS, para cada una de las múltiples aplicaciones;
- agregar (814) la QoS para las múltiples aplicaciones; y
- requerir (816) recursos radio desde una red de área local inalámbrica, WLAN, en base a la QoS agregada para las múltiples aplicaciones,
- caracterizado porque** las secuencias de tráfico y las secuencias de señalización se agregan separadamente.
11. El método de la reivindicación 10, que además comprende:
- 55 determinar la QoS para una aplicación adicional;
- actualizar la QoS agregada para las múltiples aplicaciones con la QoS para la aplicación adicional; y
- requerir recursos radio en base a la QoS agregada actualizada.
12. El método de la reivindicación 10, que además comprende:
- 60 determinar la QoS para una de las múltiples aplicaciones que se cierran;
- actualizar la QoS agregada para las múltiples aplicaciones con la QoS para la aplicación que se cierra; y
- requerir recursos radio en base a la QoS agregada actualizada.
- 65 13. El método de la reivindicación 10 en donde al menos una de las múltiples aplicaciones tiene una QoS diferente de al menos otra aplicación.

**14.** Un medio legible por ordenador que comprende al menos una instrucción para provocar a un ordenador o procesador realizar el método según cualquiera de las reivindicaciones de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13.

5

**15.** Un dispositivo de comunicación inalámbrica que comprende el aparato de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

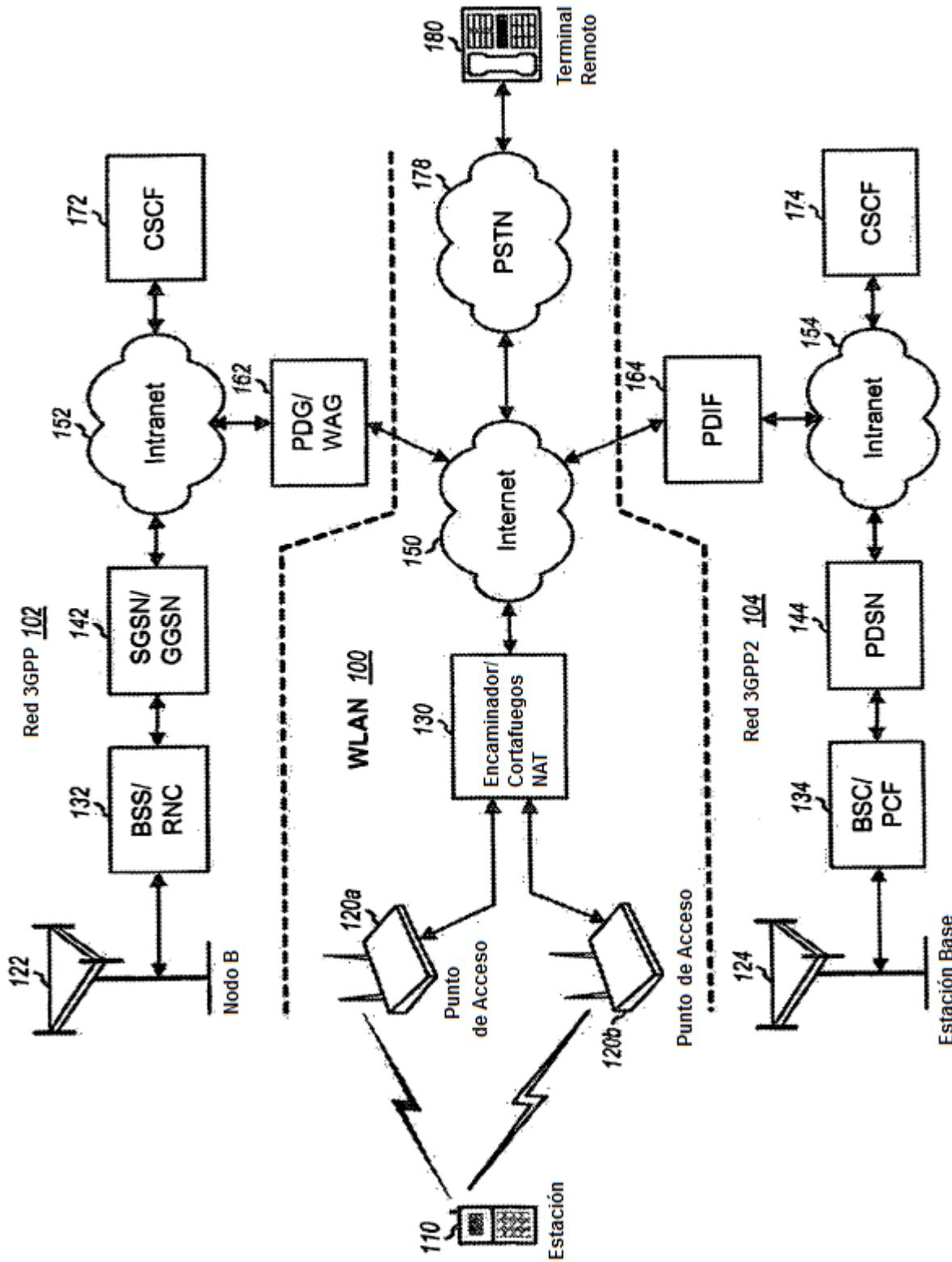


FIG. 1

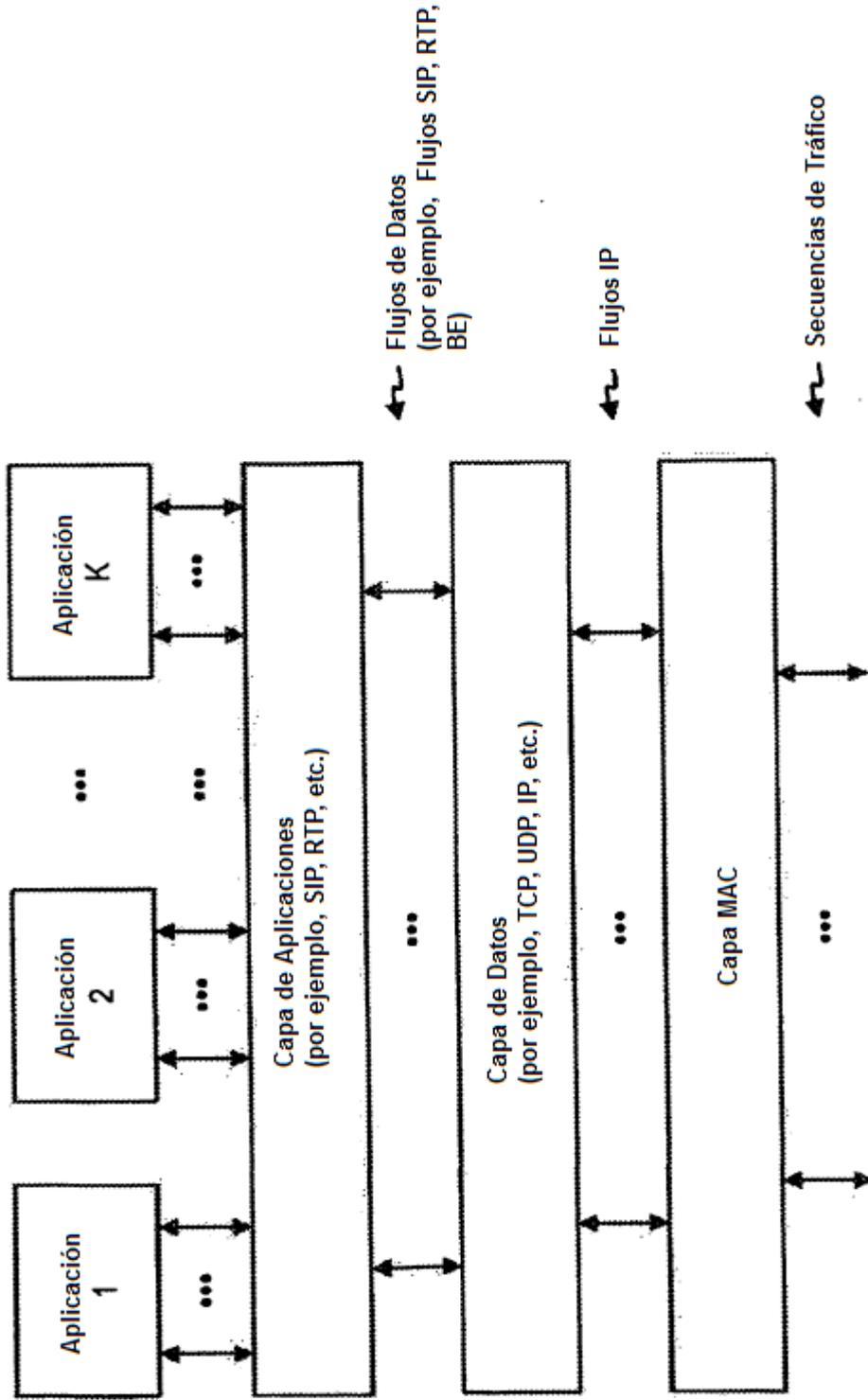


FIG. 2

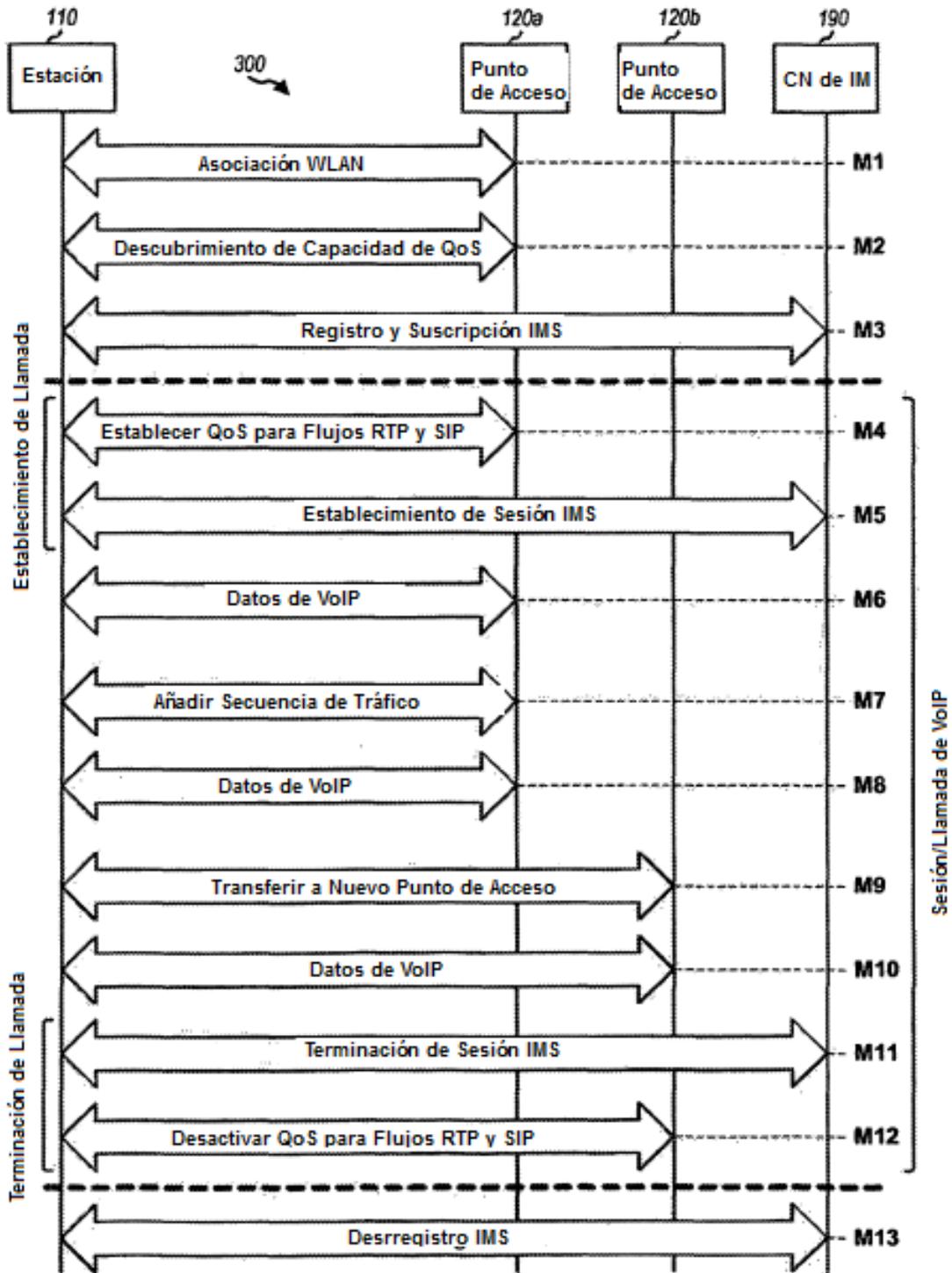
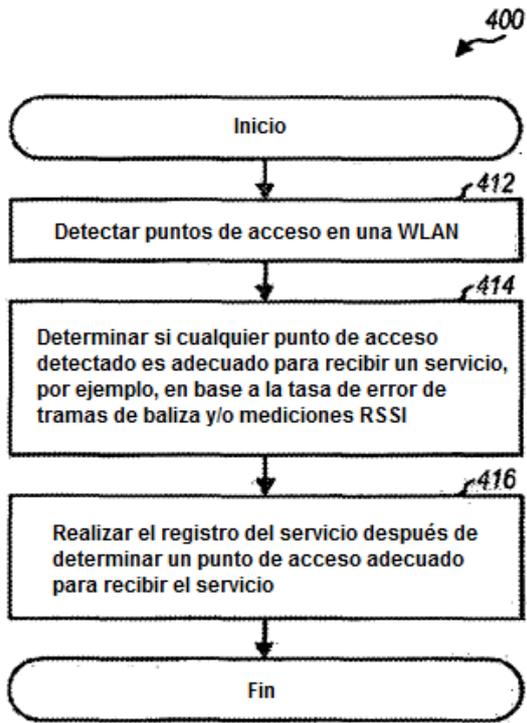
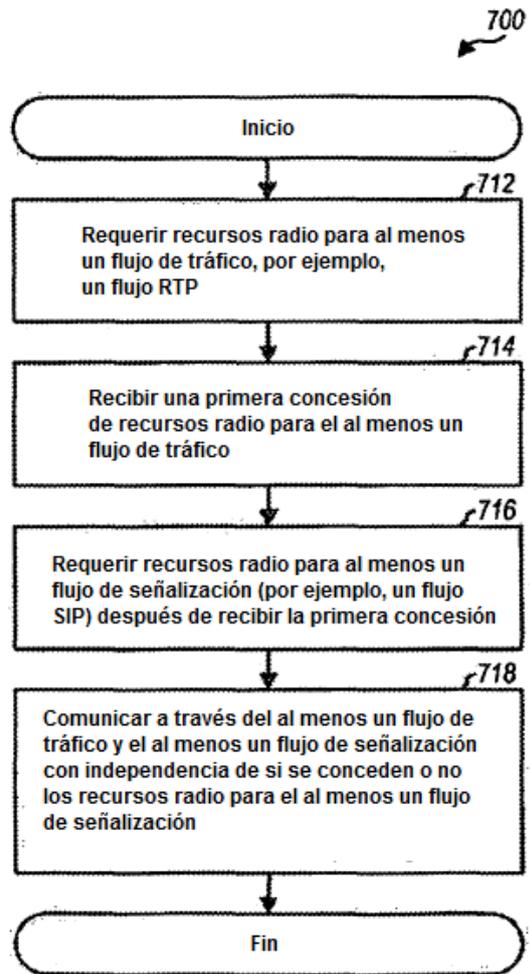


FIG. 3



**FIG. 4**



**FIG. 7**

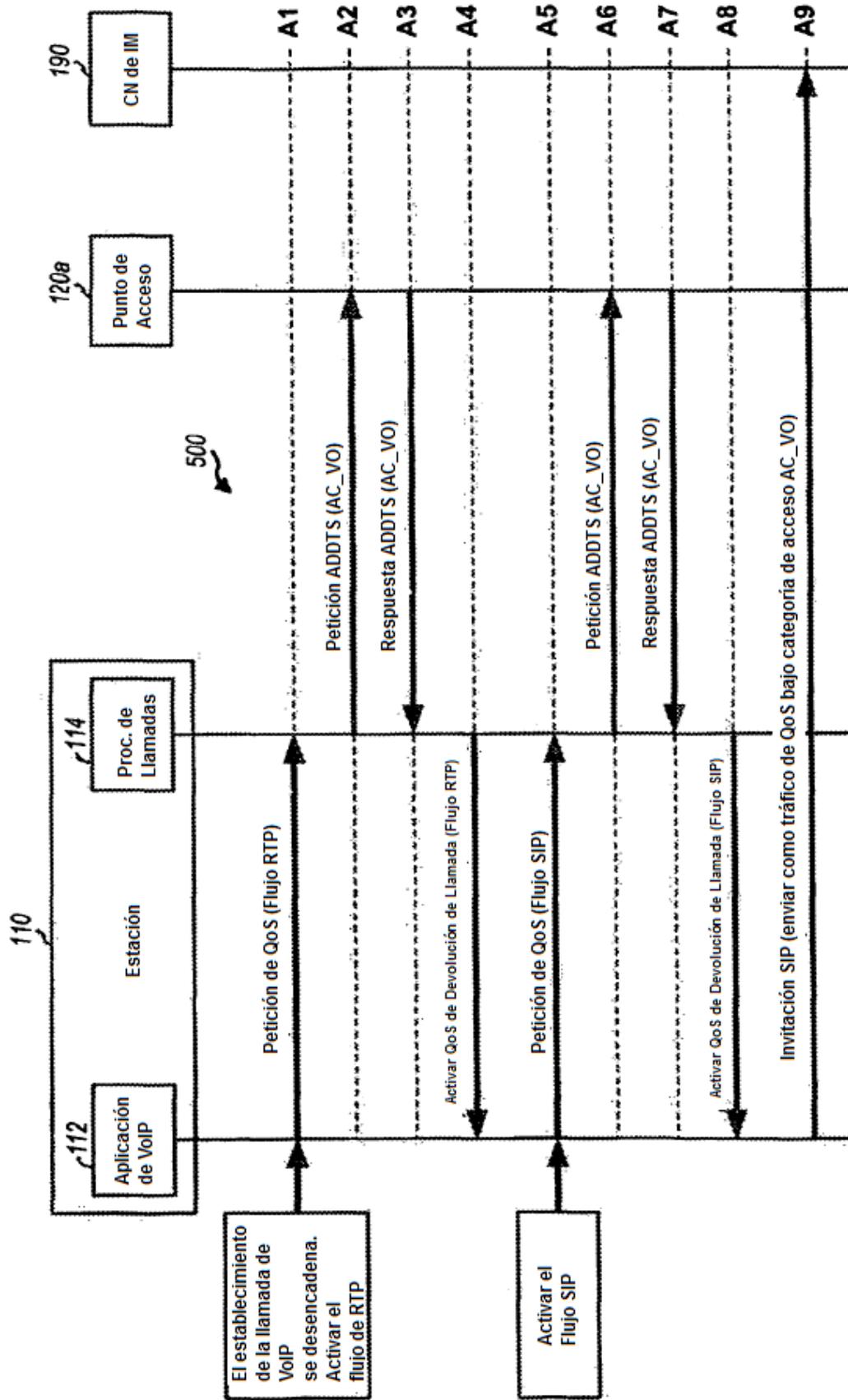


FIG. 5

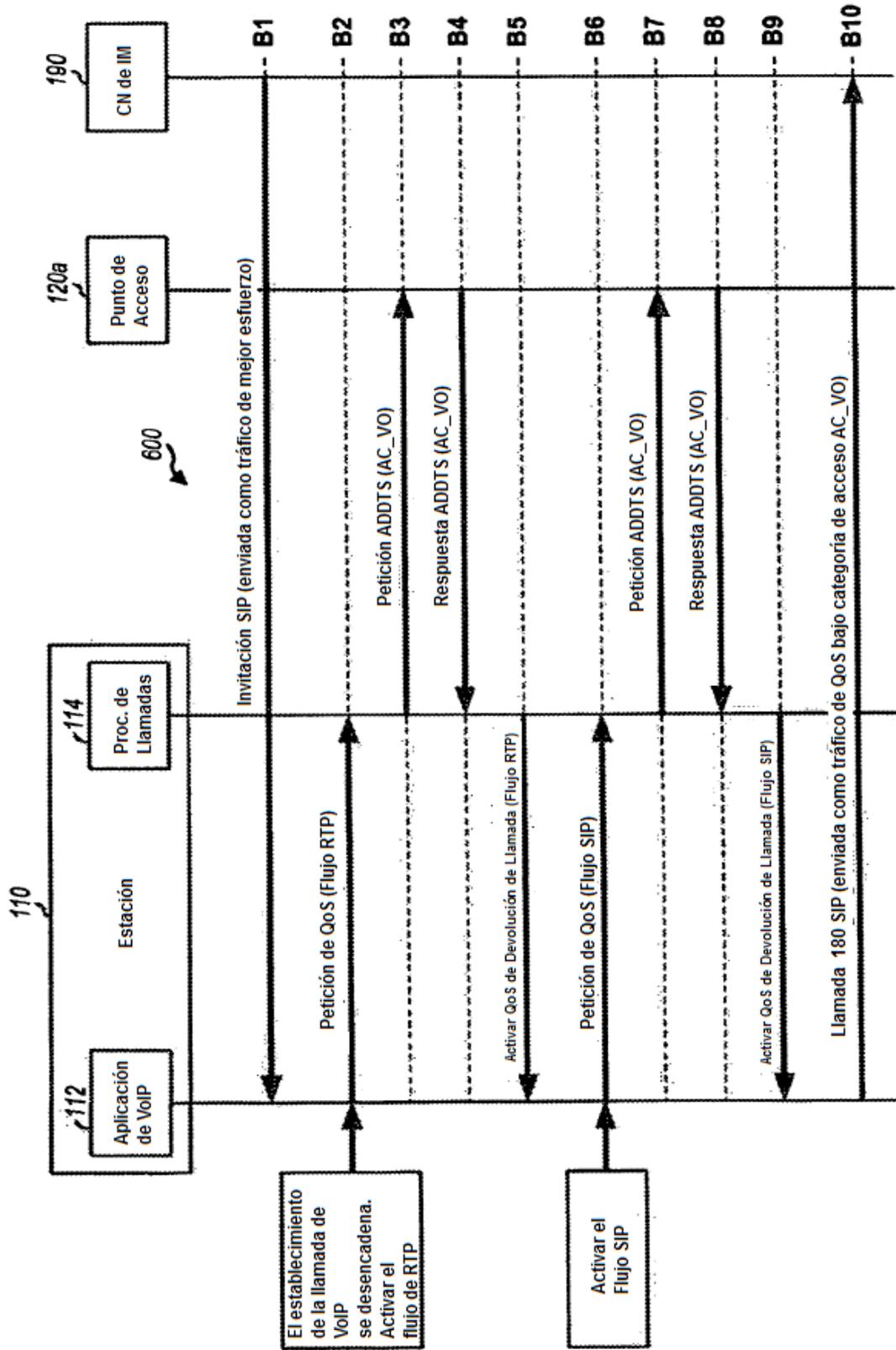


FIG. 6

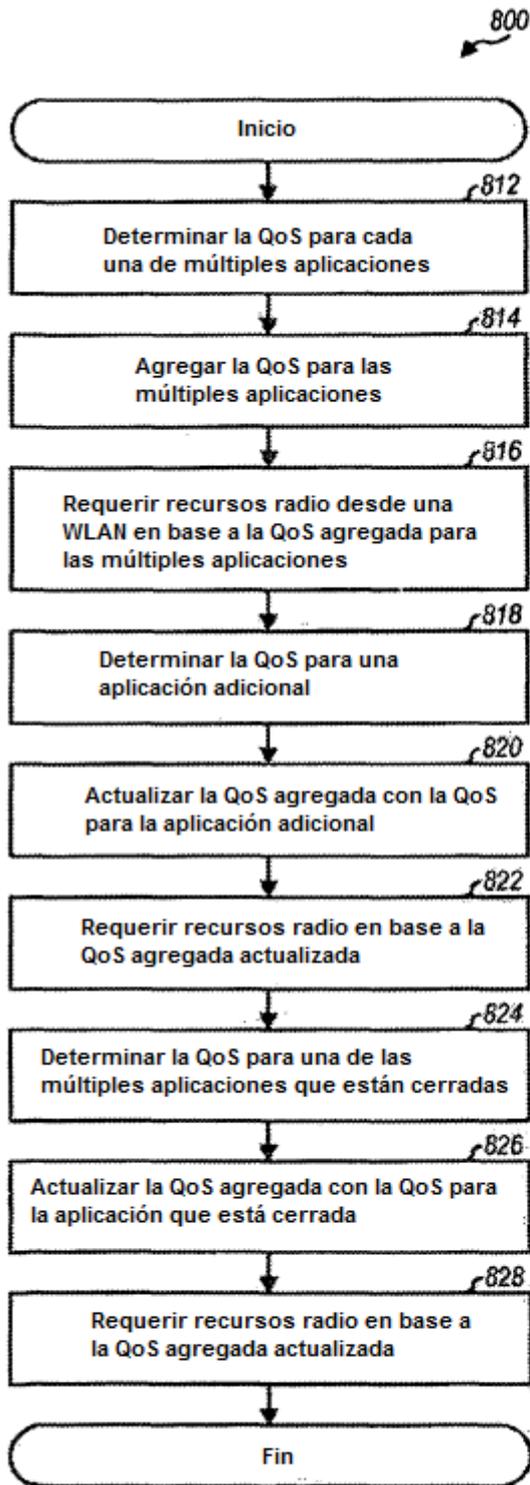


FIG. 8

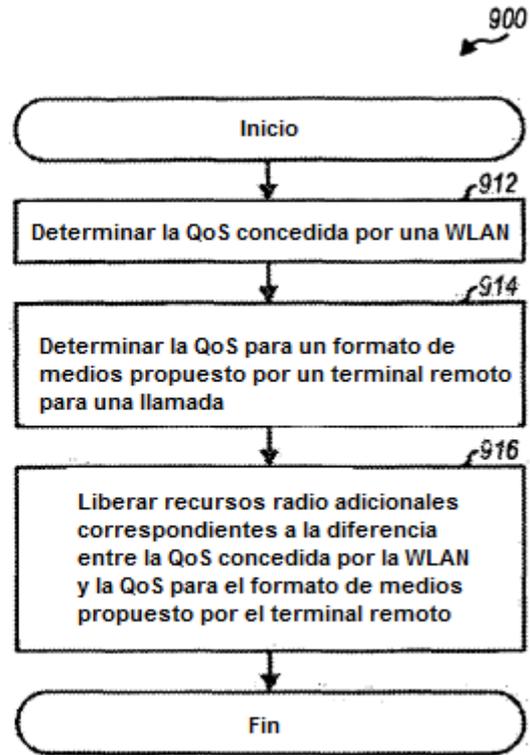
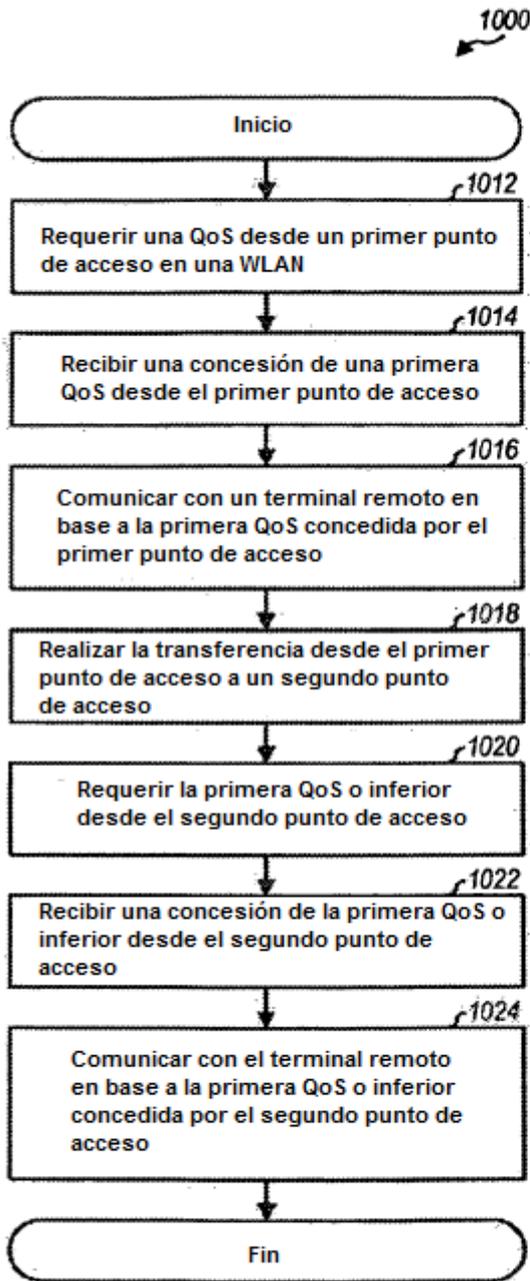
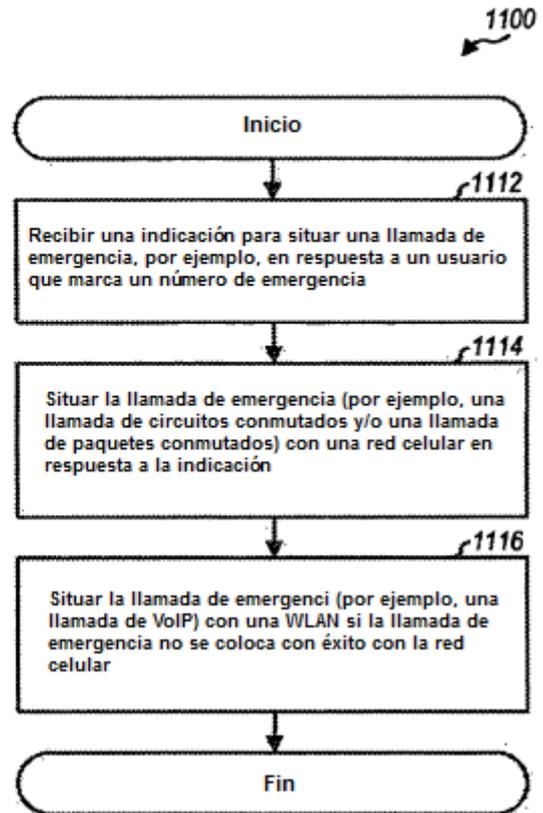


FIG. 9



**FIG. 10**



**FIG. 11**

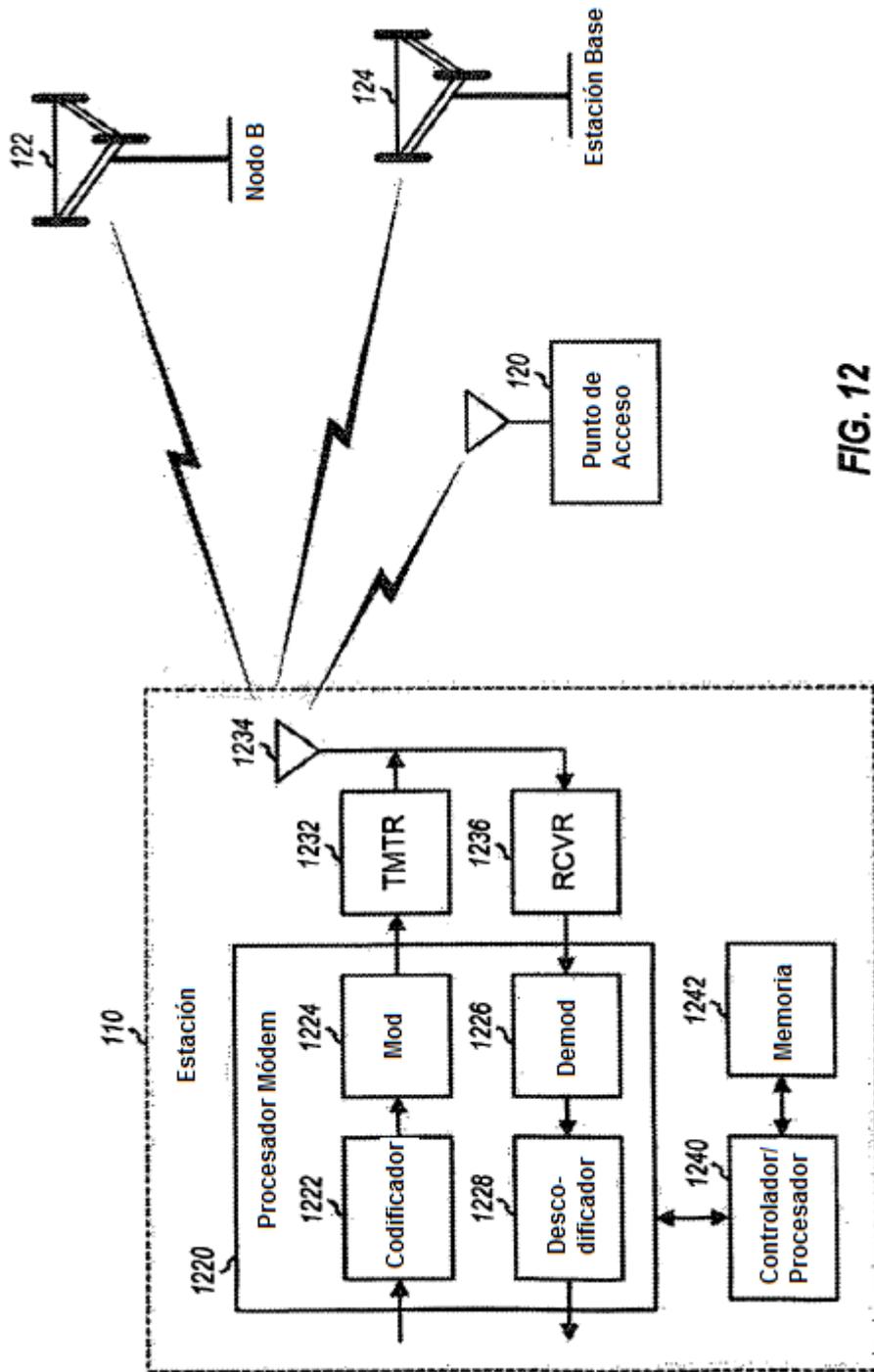


FIG. 12