(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 731 589**

(51) Int. CI.:

H04W 36/14 (2009.01)
H04W 92/02 (2009.01)
H04W 8/08 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.07.2013 PCT/CA2013/050539**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **16.01.2014 WO14008604**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2013 E 13817511 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 2873273**

(54) Título: **Asignación de dirección para autenticación inicial**

(30) Prioridad:

12.07.2012 US 201213547880

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.11.2019

(73) Titular/es:

BLACKBERRY LIMITED (100.0%)
2200 University Avenue East
Waterloo, ON N2K 0A7, CA

(72) Inventor/es:

MONTEMURRO, MICHAEL PETER y
MCCANN, STEPHEN

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

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

Asignación de dirección para autenticación inicial

Antecedentes

Los despliegues de redes inalámbricas, tales como las redes de área local inalámbricas ("WLAN"), permiten a los dispositivos móviles acceder a la red y servicios de Internet dentro de la proximidad de las señales de comunicación inalámbricas de esas redes inalámbricas. A través de comunicaciones iniciales de autenticación con la WLAN, un dispositivo móvil o estación ("STA") puede obtener una dirección de red, tal como una dirección del protocolo de Internet ("IP") desde un punto de acceso ("AP") o una red de acceso. En las WLAN tradicionales, un dispositivo móvil se asocia a una WLAN y puede o bien obtener una dirección IP utilizando el Protocolo de Configuración Dinámica de Huésped ("DHCP") o bien hacer uso de una dirección IP configurada estáticamente que se configura usualmente localmente dentro de la WLAN en sí misma. No hay un proceso agilizado para que un dispositivo móvil transite entre redes sin volver a adquirir una dirección IP. Un dispositivo móvil puede necesitar desconectarse o desasociarse de una red y autenticarse/asociarse con una red diferente para que tenga lugar la transición.

El documento US 2004/0090958 se refiere al direccionamiento del protocolo de Internet para un servicio de traspaso en Internet.

El documento WO 2009/063093 se refiere a la asignación de una dirección IP fija a una estación móvil.

El documento US 2011/0274082 se refiere al soporte para dispositivos inalámbricos en itinerancia en una red.

El documento EP 1921818 se refiere la gestión de la movilidad para una red IP móvil usando una técnica de enrutado híbrida.

CAO T SUN CHINA MOBILE S MCCANN RESEARCH MOTION Z: "DHCPv4 and DHCPv6 Options for Access Network Query Protocol Servers; draft-cao-dhc-anqp-option-00.txt" etc. se refiere a una configuración NQP.

Sumario

La invención se define por las reivindicaciones adjuntas. Otras realizaciones y/o ejemplos que no están cubiertos por las reivindicaciones no se consideran parte de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra una red de comunicación;

La Figura 2 ilustra una arquitectura de capas de comunicación;

La Figura 3 ilustra una red de comunicación alternativa;

La Figura 4 ilustra otra red de comunicación alternativa;

La Figura 5 ilustra un dispositivo móvil;

La Figura 6 ilustra un punto de acceso ("AP"); y

La Figura 7 ilustra comunicaciones de asociación.

Descripción detallada

La configuración de la conexión IP puede simplificarse para permitir a un dispositivo móvil conmutar rápidamente entre diferentes conjuntos de servicios extendidos ("ESS") de WLAN, manteniendo una dirección IP. El ESS forma una red que comprende unas WLAN. En particular, la asignación de dirección IP puede simplificarse mediante la solicitud, durante una autenticación y asociación WLAN, de una dirección IP desde un servidor que accede a un almacén de direcciones IP. Las direcciones IP se proporcionan a continuación a un cierto número de redes, lo que permite a un dispositivo transitar entre el número de redes con una dirección IP que no cambia durante la transición. Puede ser poco práctico que un dispositivo móvil que se mueve entre diferentes redes (por ejemplo unos ESS) use direcciones IP configuradas estáticamente para cada red debido a que la dirección IP es desconocida entre las redes. La alternativa usual de usar direcciones IP estáticas es obtener una dirección IP desde el DHCP implicando típicamente un intercambio múltiple de mensajes, lo que lleva más tiempo que el que usa un dispositivo para

autenticarse y asociarse con una WLAN, de modo que el dispositivo no puede obtener rápidamente una dirección IP. En consecuencia, la asignación de direcciones IP puede ser desde una fuente central (por ejemplo servidor IP en las Figuras 3-4) que accede a un almacén de direcciones IP que permiten al dispositivo mantener la dirección mientras transita entre redes que utilizan el servidor IP.

Los sistemas y métodos divulgados permiten a los dispositivos móviles mantener una dirección (por ejemplo una dirección IP) mientras transitan entre redes (por ejemplo, ESS). La transición puede tener lugar sin saltos, de modo que un consumidor nunca pierda la conectividad de red a pesar de la transición entre redes. El dispositivo móvil puede recibir una dirección IP desde un almacén de direcciones, de modo que el dispositivo móvil pueda mantener la misma dirección IP cuando el dispositivo móvil transita entre redes. La transición puede permitirse usando un protocolo (por ejemplo Protocolo de Control de Enlace ("LCP")) en el que la dirección IP del dispositivo móvil (desde un almacén "LCP") continúa siendo la misma mientras el dispositivo móvil transita entre redes. La transición se permite debido a que la asignación de la dirección IP no es desde una subred del AP (típicamente un servidor DHCP asociado), sino por el contrario la asignación de la dirección IP es desde la red.

La comunicación para permitir dicha transición puede incluir la transmisión de la información de descubrimiento asociada con una red, al dispositivo móvil, con relación a la disponibilidad de un protocolo adecuado previamente a la asociación con esa red. Esta comunicación de pre-asociación puede recuperarse a través de un protocolo de anuncio, tal como un Protocolo de Consulta de la Red de Acceso ("ANQP"), que permite a un dispositivo móvil recuperar información acerca de una red previamente a la asociación con esa red. El ANQP puede permitir a un dispositivo móvil solicitar información de la red o información de descubrimiento previamente a recibir la dirección IP y establecer la conectividad de red. Las comunicaciones previas a la asociación de la red pueden denominarse como comunicaciones de pre-asociación. El ANQP puede permitir a un dispositivo determinar que una red, a la que un dispositivo móvil puede transitar, funciona bajo un protocolo particular (por ejemplo LCP) lo que permite que se utilice la misma dirección IP durante y tras la transición a esa red.

El Protocolo de Control de Enlace ("LCP") es parte del protocolo punto a punto ("PPP") en el que dispositivos de envío y recepción envían paquetes LCP que establecen las técnicas de comunicación. En particular, el protocolo LCP puede establecer, configurar y ensayar conexiones de Internet de enlace de datos. Antes de establecer comunicaciones sobre un enlace punto a punto, cada extremo del enlace PPP envía paquetes LCP. Los paquetes LCP pueden supervisar la identidad de un dispositivo enlazado y o bien aceptar o bien rechazar el dispositivo. Los paquetes LCP pueden incluir también la capacidad para establecer el tamaño del paquete, buscar errores de configuración y finalizar el enlace si es necesario. Una vez el paquete LCP acepta el enlace, las comunicaciones pueden transportarse sobre la red, en caso contrario, se finaliza el enlace. Como se describe a continuación, el LCP puede ser un protocolo de ejemplo que se utiliza con los protocolos WLAN IEEE 802.11.

El protocolo PPP puede establecer conexiones en la capa de enlace punto a punto para establecer la conectividad de la capa 2 ("L2") y capa 3 ("L3") (véase, por ejemplo, la Figura 2) a través de un enlace punto a punto. El protocolo PPP puede hacer uso de tramas LCP para establecer la conectividad L2 y L3. El Protocolo de Control del Protocolo de Internet ("IPCP") permite a un dispositivo solicitar una dirección IP y configuración del Sistema de Nombres de Dominio ("DNS") sobre el LCP. Sin embargo la configuración puede ser insuficiente para establecer una configuración de red sobre una red de área local ("LAN"). El protocolo PPP puede usarse para una capa de enlace y capa IP de establecimiento de red. El dispositivo móvil puede usar el IPCP para solicitar una dirección IP y direcciones del servidor DNS. El protocolo PPP puede estar encapsulado para finalidades de autenticación (por ejemplo, Protocolo de Autenticación Extensible ("EAP")), lo que puede usarse por las redes IEEE 802.11.

Como se describe a continuación, las redes (por ejemplo ESS) que tienen capacidad para esta transición de la misma dirección IP, serán capaces de notificar a los dispositivos móviles esta capacidad con comunicaciones de pre-asociación. En otras palabras, un dispositivo móvil puede necesitar saber si es posible una transición entre redes (unos ESS) utilizando la misma dirección IP y esa información puede transmitirse con el ANQP. En particular, las redes pueden anunciar si acceden al mismo almacén de direcciones IP. Todas las redes del mismo almacén asignarían direcciones IP desde el almacén y permitirían la transición entre redes con la misma dirección IP.

La transición entre redes (por ejemplo ESS) puede ser especialmente útil en un entorno en el que los usuarios de móviles están entrando y saliendo frecuentemente del área de cobertura de una ESS específica. Cada vez que el dispositivo móvil entra en una ESS, el dispositivo móvil puede realizar una configuración inicial del enlace para establecer la conectividad de la red de área local inalámbrica ("WLAN"), que incluye la recepción de una dirección IP dinámicamente con el DHCP. El IEEE 802.11r proporciona una solución para permitir a un dispositivo móvil transitar entre Conjuntos de Servicios Básicos ("BSS"), dentro del mismo dominio de movilidad que lo restringe a una única red (por ejemplo ESS). Sin embargo, cada nuevo AP puede requerir una dirección IP creada dinámicamente.

Un conjunto de servicios básicos ("BSS") puede ser un conjunto de estaciones ("STA") o dispositivos móviles que pueden comunicar entre sí. De acuerdo con la norma IEEE 802.11 una STA puede ser un dispositivo móvil, un AP o un dispositivo en malla "MSTA". Cada AP y sus dispositivos móviles pueden ser conocidos como un BSS. El BSS puede incluir dispositivos móviles que se han sincronizado con éxito usando primitivas del servicio JOIN y un

dispositivo móvil que ha usado la primitiva START. La pertenencia a un BSS puede no implicar que sea posible la comunicación inalámbrica con otros miembros del BSS.

Aunque no se específica, los mensajes y protocolos descritos a continuación pueden ser bidireccionales y pueden fluir desde un dispositivo móvil a un AP y viceversa. En un modo de infraestructura, un único AP junto con todas las STA asociadas se llama un BSS. Cada BSS tiene una identificación (ID) llamada la BSSID, que puede ser la dirección MAC del AP en servicio en el BSS. El BSS más simple puede incluir un AP y una STA. Puede haber dos tipos de BSS: 1) BSS independiente (también llamado como IBSS); y 2) BSS de infraestructura. Un BSS independiente ("IBSS") puede ser una red ad hoc de unas STA que no contiene AP, lo que significa que no pueden conectarse a ningún otro BSS.

Un sistema de distribución ("DS") común y dos o más BSS pueden crear un conjunto de servicio extendido ("ESS") en una red. El ESS puede ser un conjunto de uno o más BSS interconectados y LAN integradas que aparecen como un único BSS para la capa de control del enlace lógico en cualquier dispositivo móvil asociado con uno de esos BSS. Los AP en un ESS se conectan mediante el sistema de distribución. Los AP se comunican entre ellos para enviar tráfico desde un BSS a otro para facilitar el movimiento de dispositivos móviles entre los BSS a través del sistema de distribución. El sistema de distribución es la columna vertebral de la WLAN y pueden construirse tanto de LAN cableadas como de una red inalámbrica. El sistema de distribución es una capa delgada en cada AP que determina el destino para el tráfico recibido desde un BSS. El sistema de distribución determina si el tráfico debería retransmitirse de vuelta a un destino en el mismo BSS, enviarse en el sistema de distribución a otro AP, o enviarse en la red por cable a un destino no en el conjunto de servicios extendido. Las comunicaciones recibidas por un AP desde el sistema de distribución se transmiten al BSS para ser recibidos por el dispositivo móvil de destino.

El equipo de red fuera del ESS, ve los ESS y todos los dispositivos móviles dentro del ESS como una red de capa MAC única en la que todos los dispositivos móviles están físicamente fijos. Por ello, el ESS "oculta" la movilidad de los dispositivos móviles frente a todos fuera del ESS. En otras palabras, los componentes fuera del ESS no necesitan ser conscientes de, o estar informados acerca de, la movilidad de los dispositivos móviles dentro del ESS. Este nivel de indirección proporcionado por la arquitectura del IEEE 802.11 permite que protocolos de red existentes que no tienen el concepto de movilidad funcionen correctamente con una WLAN donde hay movilidad. Con un ESS, toda la red puede aparecer como un conjunto de servicios básicos independiente ("IBSS") para la capa de Control de Enlace Lógico ("LLC"). En consecuencia, los dispositivos móviles dentro del ESS puede comunicar o incluso moverse entre los BSS de modo transparente para el LLC. Cada BSS puede tener una identidad ("ID") llamada una identidad del conjunto de servicios ("SSID") que es una cadena de caracteres de 32 bytes (máximo). Tal como se describe a continuación, los ESS separados que acceden al mismo almacén de direcciones IP pueden asignar una dirección IP a un dispositivo de modo que la dirección IP puede continuar siendo la misma cuando el dispositivo transita entre esos ESS que acceden al mismo almacén de direcciones IP.

Los dispositivos móviles que transitan entre redes (por ejemplo ESS) pueden incluir dispositivos de comunicación móviles, dispositivos de cálculo móviles, o cualquier otro dispositivo capaz de comunicación inalámbrica con una red inalámbrica. Dichos dispositivos pueden denominarse también como terminales, terminales inalámbricos, dispositivos móviles, estaciones ("STA") o equipos de usuario, y pueden incluir también teléfonos inteligentes móviles (por ejemplo, un teléfono inteligente BlackBerry® o BlackBerry® Playbook), asistentes digitales personales ("PDA") inalámbricos, equipos de máquina a máquina, equipos dentro de una red inteligente ("SmartGrid"), equipos dentro de una red en malla (una red ad hoc o pareja), ordenadores portátiles/notebook/netbooks con adaptadores inalámbricos, etc.

Algunos dispositivos móviles pueden transitar entre los ESS, lo que puede incluir una red de área local inalámbrica ("WLAN"). El descubrimiento de red y conectividad en una WLAN puede ocurrir a través de normas que definen el acceso, control y comunicaciones en redes, tal como la norma de comunicación conocida como la IEEE® (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) 802.11, que, entre otras cosas, incluye características que describen "inter-funcionamiento con redes externas". La norma de "inter-funcionamiento" es parte de la norma base IEEE 802.11-2012 y fue antiguamente parte del documento corregido IEEE 802.11u. Alternativamente, el descubrimiento y conectividad de red puede someterse a otras partes de la norma IEEE 802.11 y otras normas de comunicación inalámbrica que incluye normas de WLAN incluyendo cualquiera de las normas IEEE® 802.xx (por ejemplo IEEE 802.15, IEEE 802.16, IEEE 802.19, IEEE 802.20 y IEEE 802.22), normas de redes de área personal, normas de redes de área amplia o normas de comunicación celular.

Una red de ejemplo puede ser una WLAN y se describe a continuación. Alternativamente, los dispositivos móviles pueden recibir una dirección IP u otra dirección para acceder a la red a través de otros protocolos y arquitecturas, incluyendo una red celular o una red WiMax. La red puede comprender una red públicamente accesible, tal como Internet, una red privada, tal como una intranet o combinaciones de las mismas y puede utilizar una variedad de protocolos de red ahora disponibles o desarrollados posteriormente que incluyen, pero sin limitarse a, protocolos de red basados en TCP/IP. Las redes pueden incluir cualquier método de comunicación o emplear cualquier forma de medio legible por máquina para comunicar información desde un dispositivo a otro. La asignación de direcciones IP por las redes puede implementarse en muchos entornos proporcionando acceso WLAN para conectividad de red o

en localizaciones o entornos de acceso WLAN en los que puede esperarse que uno o más usuarios que tienen dispositivos móviles respectivos se asociarán con (es decir se unirán o conectarán a) y se desasociarán de una red inalámbrica, AP o WLAN cuando entran y salen de las localizaciones o entornos de acceso WLAN.

Algunas localizaciones o entornos WLAN pueden conocerse como "puntos calientes" con referencia a una localización o entorno que esté dentro de un alcance de comunicación de las señales WLAN. Las localizaciones o entornos WLAN pueden incluir cafeterías, tiendas, localizaciones domésticas (por ejemplo casas y apartamentos), instalaciones educativas, entornos de oficina, aeropuertos, estaciones y vehículos de transporte público, hoteles, etc. Dichas WLAN se implementan frecuentemente como redes de acceso que proporcionan acceso a redes públicamente accesibles y pueden estar asociadas con, o soportar el acceso a, redes externas (o redes soportadas por WLAN) poseídas y/u operadas por proveedores de servicio basados en la suscripción. Por ejemplo, una red externa puede ser poseída y/u operada por un proveedor de servicios de acceso a Internet o un proveedor de portadora/servicios de comunicaciones que proporciona acceso a Internet basado en la suscripción por una cuota (por ejemplo, una cuota mensual). En algunos sistemas, un suscriptor/usuario puede suscribirse a dicho servicio puede usar servicios de acceso de red inalámbrico y/o servicios de acceso a Internet basándose en dicha suscripción cuando el suscriptor está en proximidad de comunicación con la WLAN con un dispositivo móvil apropiado. Una red externa (por ejemplo ESS) puede incluir una o más WLAN o puntos calientes.

De acuerdo con las realizaciones descritas en el presente documento, los dispositivos móviles pueden solicitar capacidades de red (tales como características de asignación de dirección IP) desde las WLAN usando un Protocolo de Consulta de la Red de Acceso ("ANQP"). El ANQP soporta recuperación de información desde el servidor de anuncio que soporta un Servicio de Anuncio Genérico ("GAS"). El ANQP y el GAS se definen en IEEE® 802.11u™ y también en IEEE® 802.11-2012™, el Servicio de Anuncio Genérico ("GAS") puede servir como mecanismo de transporte, en la capa 2 (véase, por ejemplo, la Figura 2), para un protocolo de anuncio tal como ANQP. El protocolo de anuncio puede conectar al dispositivo móvil a uno de diversos servidores conectados en red. El protocolo de anuncio permite la transmisión de tramas entre un dispositivo móvil y un servidor en la red previamente a la conectividad de red. Por ejemplo, el GAS proporciona soporte para selección de red por un dispositivo móvil así como para comunicación entre el dispositivo móvil y otros recursos de información en la red antes de que el dispositivo móvil se asocie con una WLAN. El dispositivo móvil puede conectarse a un servicio de radio de la capa 2, sin intercambiar un parámetro de autenticación o tener una sesión reconocida (debido a que no se establecen claves de sesión y no se asigna dirección del protocolo de Internet "IP"). Cuando se cumple con la norma IEEE 802.11, no se permite ningún tráfico de datos en este estado.

Pueden usarse otros mecanismos de transporte de la capa 2 o incluso mecanismos de autenticación. Por ejemplo puede usarse el Protocolo de Autenticación Extensible ("EAP") para transportar el protocolo de anuncio. La información del protocolo de anuncio estaría encapsulada dentro de una trama del método EAP-TLV (valor de longitud tipo) (o trama del método EAP alternativo) y transportado por el EAP. El uso de credenciales seguras intercambiadas durante las transacciones EAP proporcionaría también un nivel de seguridad para cualquier información transportada dentro del protocolo de anuncio. Por ejemplo, si EAP-SIM (o EAP-AKA) fuera ser el protocolo de autenticación, cualquier información del protocolo de anuncio encapsulada (es decir transportada con seguridad) dentro de una trama EAP-TLV adecuada durante la misma transacción EAP puede también protegerse por los credenciales de SIM.

El Protocolo de Consulta de la Red de Acceso ("ANQP") es un protocolo de anuncio y funciona como un protocolo de consulta y respuesta usado por un dispositivo móvil para descubrir un intervalo de información desde un servidor que incluye disponibilidad del tipo de dirección del protocolo de Internet de socios de itinerancia accesibles y otros metadatos útiles en el proceso de selección de red del dispositivo móvil. El ANQP es capaz de descubrir información acerca de puntos calientes o redes inalámbricas, previamente a que el dispositivo móvil establezca conectividad de red y asociación con esa red. Por ejemplo, puede usarse el ANQP para verificar si las redes soportan la asignación de dirección IP que permita transiciones entre múltiples redes que compartan un almacén de direcciones IP. Además de estar definido en la IEEE® 802.11u, pueden definirse alternativa o adicionalmente mensajes ANQP adicionales en las especificaciones de la Alianza Wi-Fi ("WFA") Hotspot 2.0 (también denominado como punto de paso). Estas extensiones ANQP dentro de las especificaciones WFA Hotspot 2.0 pueden denominarse como elementos Hotspot ("HS") 2.0 ANQP. Alternativamente, pueden usarse otros protocolos de anuncio (por ejemplo, Protocolo de Consulta de Localización Registrada "RLQP" tal como se define en IEEE® 802.11af y Protocolo de Registro de Punto caliente "HRP" tal como se define en la Alianza Wi-Fi Hotspot 2.0).

La Figura 1 ilustra una red de comunicación 100. La información de red puede comunicarse durante el descubrimiento de red usando ANQP sobre la red de comunicaciones 100. La red de comunicación 100 incluye una pluralidad de localizaciones de acceso WLAN 102a-c que tienen AP 104a-c respectivas que proporcionan acceso a redes de acceso 106a-c respectivas. Los AP 104a-c se describen adicionalmente con respecto a la Figura 6. La red de acceso A 106a proporciona acceso a una red externa A 108a y la red de acceso B 106b proporciona acceso a una red externa B 108b. A diferencia de las redes de acceso A 106a y B 106b que no conectan directamente a Internet 112, la red de acceso C 110 puede conectar directamente a una red públicamente accesible como Internet. De ese modo, la red de acceso C 106c puede ser una red pública, mientras que las redes de acceso A 106a y B

106b pueden ser redes privadas. Cualquiera de las redes descritas puede formar parte de un ESS.

En una realización, cada una de las redes externas A 108a y B 108b puede ser una red de proveedor de servicios de suscripción ("SSPN") poseído u operado por proveedores de servicios de suscripción de datos, proveedores de servicios de suscripción de Internet ("SP"), proveedores de servicios de suscripción a medios (por ejemplo, audio/vídeo), proveedores de servicio de suscripción a comunicaciones inalámbricas o cualquier combinación de los mismos. Las redes externas A 108a y B 108b se conectan a Internet 112 y pueden, por ejemplo, proporcionar acceso a Internet basándose en la suscripción a dispositivos móviles. En algunas implementaciones, acuerdos de itinerancia entre diferentes proveedores de servicios de suscripción pueden permitir a las redes externas A 108a y B 108b soportar conexiones de itinerancia para dispositivos móviles asociados con otros proveedores de servicios de suscripción. En una realización, las redes externas 108a-b son unos ESS. Alternativamente, las redes 106a-c pueden ser ESS.

La localización de acceso WLAN 102a ilustra un dispositivo móvil 114 en el alcance inalámbrico del AP 104a. El dispositivo móvil 114 se describe adicionalmente con respecto a la Figura 5. El AP 104a se conecta con la red de acceso A 106a, que puede proporcionar una conexión directa o indirecta a otras redes, incluyendo una red públicamente accesible como Internet 112. Previamente a que el dispositivo móvil 114 se asocie con la red de acceso A 106a, el dispositivo móvil 114 envía una solicitud de descubrimiento 116 al AP 104a. El AP 104a puede responder con una respuesta de descubrimiento 118. En realizaciones alternativas, la consulta de descubrimiento 116 puede originarse desde el AP 104a y la respuesta de descubrimiento 118 puede ser desde el dispositivo móvil 114, tal como con redes de mallas, entre pares, ad hoc o Wi-Fi directo. La solicitud de descubrimiento 116 puede incluir una indicación de si el AP acepta un protocolo (por ejemplo LCP) para la asignación de dirección desde una entidad (por ejemplo, el servidor IP en las Figuras 3-4) que permite transiciones a través de las redes (por ejemplo ESS) con la misma dirección IP. La respuesta de descubrimiento 118 puede indicar el cumplimiento con dicho protocolo. En consecuencia, la solicitud de descubrimiento 116 y la respuesta de descubrimiento 118 pueden denominarse como comunicaciones de asignación de dirección 120. Las comunicaciones (solicitud de descubrimiento 116 y la respuesta de descubrimiento 118) que establecen el cumplimiento de red con un protocolo que permite la transición en la misma dirección IP pueden hacerse en un estado pre-asociado con relación a la red de acceso A 106a y pueden denominarse también como comunicaciones de descubrimiento. En una realización, las comunicaciones de asignación de dirección 120 pueden incluir una dirección IP desde un almacén de direcciones IP que se asignan al dispositivo móvil 114 y permite que el dispositivo móvil 114 transite entre múltiples redes usando la misma dirección IP. La transmisión de la dirección IP puede realizarse antes o como parte de la asociación de red.

Las comunicaciones de descubrimiento (solicitud 116 y respuesta 120) pueden intercambiarse en una subcapa del control de acceso al medio ("MAC") de una capa del enlace de datos del Modelo de Referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos ("OSI") sin necesidad de usar operaciones en o por encima de la capa del protocolo de Internet ("IP") (es decir, una capa de red) y sin necesidad de proporcionar acceso en otra forma a la capa IP. Las capas en las que tiene lugar la comunicación de descubrimiento se ilustran adicionalmente en la Figura 2.

Cada uno de los AP 104a-c y el dispositivo móvil 114 pueden incluir un adaptador de red o una tarjeta de interfaz de red que facilite conexiones a un medio inalámbrico. El componente de interfaz de red puede denominarse como una estación ("STA"). Cada una de las redes de acceso 106a-c y de las redes externas 108a-b pueden asociarse con uno o más ESS y un servidor IP con un almacén de direcciones IP puede distribuir direcciones IP al dispositivo móvil 114, lo que permitirá al dispositivo móvil 114 transitar entre redes usando la misma dirección IP.

La Figura 2 ilustra una arquitectura de la capa de comunicación 200. La arquitectura de la capa de comunicación 200 incluye siete capas que pueden implementarse de acuerdo con el Modelo de Referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos ("OSI"). La arquitectura de la capa de comunicación 200 incluye una capa de enlace de datos 202, que incluye una subcapa 204 de control de acceso al medio ("MAC"). Los dispositivos móviles (por ejemplo, el dispositivo móvil 114 de la Figura 1) puede proporcionar información de red o comunicaciones de descubrimiento, tales como comunicaciones de asignación de dirección 120 (por ejemplo, la solicitud de descubrimiento 116 y la respuesta de descubrimiento 118) con los AP inalámbricos (por ejemplo, los AP 102a-c de la Figura 1) en la subcapa MAC 204. Un dispositivo móvil puede acceder a información desde una memoria u otro hardware del dispositivo móvil en la subcapa MAC 204 sin necesidad de realizar operaciones en o por encima de una capa del protocolo de Internet (por ejemplo, una capa de red 208) y sin necesidad de proporcionar acceso a la capa del protocolo de Internet. Los dispositivos móviles (por ejemplo, el dispositivo móvil 114 de la Figura 1) que incluyen teléfonos inteligentes móviles, PDA, dispositivos basados en procesador, etc. pueden tener ciclos de procesador relativamente limitados y menos energía eléctrica disponible que dispositivos de cálculo de localización fija alimentados usando fuentes eléctricas por cable (por ejemplo corriente alterna). Las operaciones de recursos de bajo nivel en la subcapa MAC requieren recursos del sistema relativamente menores que operaciones intensivas en interfaz de usuario e intensivas del sistema operativo (por ejemplo operaciones de navegación web) en una capa de aplicación.

Algunas técnicas de comunicaciones o autenticación que usan el protocolo de transferencia de hipertexto ("HTTP") u otros procesos del protocolo de Internet podrán requerir el establecimiento de la conexión entre el dispositivo móvil y un AP en una o más de las capas entre e incluyendo la capa de red 208 y una capa de aplicación 210 de la

arquitectura de capas de comunicación 200. En estas aplicaciones, las comunicaciones de descubrimiento pueden no requerir una conexión o acceso a la capa de red 208 o cualesquiera capas dentro de un conjunto de protocolo. Una inclusión de una comunicación de descubrimiento 120 en la subcapa MAC 204 puede permitir que un dispositivo móvil comunique con una red sin asociación con la red.

Las comunicaciones de descubrimiento que indican compatibilidad con un protocolo (por ejemplo LCP) con los ESS que comparten un almacén de direcciones IP pueden estar disponibles a través de los AP usando la subcapa MAC. Las Figuras 3-4 ilustran un servidor IP que accede al almacén de direcciones IP que se usa para asignar una dirección IP al dispositivo móvil. Esa funcionalidad (es decir, la compatibilidad con el protocolo) puede indicarse a través de un bit particular añadido al elemento de información ("IE") de capacidad extendida que indica la capacidad para transición entre los ESS con la misma dirección IP.

La Figura 3 ilustra una red de comunicación alternativa 300. En particular, la red 300 ilustra la comunicación entre el dispositivo móvil 114, el AP 104 y uno o más ESS 305. Un servidor IP 302 puede acoplarse con un almacén de direcciones IP 303. El almacén de direcciones IP 303 incluye un almacén de direcciones IP que el servidor IP 302 proporciona a los ESS 305. Cuando se asignan direcciones IP desde el almacén de direcciones IP 303 por el servidor IP 302 a través de los diferentes ESS 305 al dispositivo móvil 114, ese dispositivo puede transitar entre las redes usando la misma dirección IP.

El servidor IP 302 puede ser cualquier dispositivo de cálculo o servidor que resida en la red que accede a las direcciones IP y las proporciona a un dispositivo móvil. El servidor típicamente tiene una relación de confianza con todos los AP dentro de la red. El almacén de direcciones IP 303 puede ser una base de datos que almacena direcciones IP disponibles que se proporcionan por las redes a los dispositivos móviles que acceden a esas redes. En una realización, el almacén de dirección IP 303 y el servidor IP 302 pueden ser una única unidad o dispositivo de cálculo. Por ejemplo, la memoria del servidor IP 302 puede almacenar las direcciones IP que se proporcionan.

La Figura 4 ilustra otra red de comunicación alternativa. En particular, la Figura 4 ilustra explícitamente múltiples ESS (ESS1 y ESS2) que reciben ambos la dirección IP desde el servidor IP 302. Como se ha explicado anteriormente, el servidor IP 302 accede a un almacén de direcciones IP 303 desde el que el dispositivo móvil 114 recibe una dirección IP. Como se ilustra en la Figura 4, el dispositivo móvil 114 puede transitar entre redes moviéndose desde el alcance del primer AP, AP1 al alcance del segundo AP, AP2. Dado que el AP1 es parte del ESS1 y el AP2 es parte del ESS2, la transición entre los AP es también la transición entre los ESS. Sin embargo, dado que la dirección IP del dispositivo móvil 114 es desde el almacén de direcciones IP 303, la dirección IP del dispositivo móvil 114 no necesita cambiar cuando transita entre el ESS1 y el ESS2. La transición desde la perspectiva del dispositivo móvil puede ser sin saltos. La conexión con el servidor IP para ambos ESS implica que cada uno es compatible con un protocolo, tal como LCP, que permite la utilización de la misma dirección IP. El protocolo LCP o un protocolo comparable se describe a continuación.

En realizaciones alternativas, puede haber más ESS que se conecten todos con el servidor IP 302. En consecuencia, una dirección IP desde el almacén de direcciones IP 303 puede permitir al dispositivo móvil 114 transitar entre cualquiera de los ESS, mientras mantiene esa dirección IP. La transición del dispositivo móvil 114 puede incluir dejar el alcance de un AP y entrar en el alcance de otro AP donde esos AP están soportados por diferentes ESS.

La Figura 5 ilustra un dispositivo móvil 114 tal como se muestra en las Figuras 1, 3 y 4. El dispositivo móvil 114 incluye un procesador 502 que puede usarse para controlar la operación global del dispositivo móvil 114. El procesador 502 puede implementarse usando un controlador, un procesador de propósito general, un procesador de señal digital, hardware dedicado o cualquier combinación de los mismos. El procesador 502 puede incluir una unidad de procesamiento central, una unidad de procesamiento gráfico, un procesador de señal digital u otro tipo de dispositivos de procesamiento. El procesador 502 puede ser un componente en uno cualquiera de una variedad de sistemas. Por ejemplo, el procesador 502 puede ser parte de un ordenador personal estándar o una estación de trabajo. El procesador 502 puede ser uno o más procesadores generales, procesadores de señal digital, circuitos integrados de aplicación específica, matrices de puertas programables en campo, servidores, redes, circuitos digitales, circuitos analógicos, combinaciones de los mismos u otros dispositivos no conocidos o desarrollados con posterioridad para analizar y procesar datos. El procesador 502 puede funcionar en conjunto con un programa de software, tal como código manualmente generado (es decir programado).

El dispositivo móvil 114 incluye también un generador de mensajes del terminal 504 y un analizador de datos del terminal 506. El generador de mensajes del terminal 504 puede generar mensajes tales como la solicitud de descubrimiento 116 y respuesta de descubrimiento 118 para información de la red de comunicación tal como las comunicaciones de asignación de dirección 120 de la Figura 1. El analizador de datos del terminal 506 puede usarse para recuperar información de la red desde la memoria (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio 510, etc.). El analizador de datos del terminal 506 puede recuperar información de la red tal como una dirección IP que se almacena temporalmente en el dispositivo móvil 114 después de recibirla desde una WLAN (por ejemplo, las redes de acceso 106a-c de la Figura 1).

En la realización ilustrada, el generador de mensajes del terminal 504 y el analizador de datos del terminal 506 se muestran como separados de, y conectados a, el procesador 502. En realizaciones alternativas, el generador de mensajes del terminal 504 y el analizador de datos del terminal 506 pueden implementarse en el procesador 502 y/o en un subsistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, el subsistema de comunicación inalámbrica 518). El generador de mensajes del terminal 504 y el analizador de datos del terminal 506 pueden implementarse usando cualquier combinación de hardware, firmware y/o software. Por ejemplo, pueden usarse uno o más circuitos integrados, componentes de semiconductores discretos y/o componentes electrónicos pasivos. Por ejemplo, el generador de mensajes del terminal 504 y el analizador de datos del terminal 506, o partes de los mismos, pueden implementarse usando uno o más circuitos, procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, dispositivos lógicos programables, dispositivos lógicos programables en campo, etc.

El generador de mensajes del terminal 504 y el analizador de datos del terminal 506, o partes de los mismos, pueden implementarse usando instrucciones, código, y/u otro software y/o firmware, etc. almacenados en un medio accesible por máquina y ejecutables por, por ejemplo, un procesador (por ejemplo, el procesador 502). El generador de mensajes del terminal 504 o el analizador de datos del terminal 506 pueden almacenarse en o incluir un medio o memoria de almacenamiento tangible. Por ejemplo, el generador de mensajes del terminal 504 o el analizador de datos del terminal 506 pueden implementarse en software almacenado en una memoria que es ejecutable por el procesador 502. Alternativamente, el generador de mensajes del terminal 504 y/o el analizador de datos del terminal 506 pueden implementarse en hardware con funciones de software. La memoria para almacenar software asociado con el generador de mensajes del terminal 504 y/o el analizador de datos del terminal 506 puede incluir, pero sin limitarse a, medios de almacenamiento legibles por ordenador tales como diversos tipos de medios de almacenamiento volátiles y no volátiles, incluyendo memoria de acceso aleatorio, memoria solo de lectura, memoria solo de lectura programable, memoria solo de lectura eléctricamente programable, memoria solo de lectura eléctricamente borrable, memoria flash, cinta o disco magnético, medios ópticos y similares. En una realización, la memoria puede incluir la memoria de acceso aleatorio 510 para el procesador 502 o puede ser un dispositivo de almacenamiento externo o base de datos para almacenar adiciones grabadas o datos de usuario. Ejemplos incluyen un disco duro, disco compacto ("CD"), disco de vídeo digital ("DVD"), tarjeta de memoria, lápiz de memoria, disco flexible, dispositivo de memoria del bus serie universal ("USB") o cualquier otro dispositivo operativo para almacenar datos del usuario. La memoria es operativa para almacenar instrucciones ejecutables por el procesador 502.

El dispositivo móvil 114 puede incluir una memoria flash 508, una memoria de acceso aleatorio 510 y/o una interfaz de memoria extensible 512 acoplada con el procesador 502. La memoria flash 508 puede almacenar instrucciones y/o datos legibles por ordenador. En algunas realizaciones, la memoria flash 508 y/o la RAM 510 pueden almacenar información de red 120 de la Figura 1 e instrucciones para comunicar esa información de red 120. El procesador 502 puede acoplarse con la memoria (por ejemplo la memoria flash 508 o la RAM 510) para almacenar instrucciones de software ejecutables por el procesador 502. La memoria puede incluir, pero sin limitarse a, medios de almacenamiento legibles por ordenador tales como diversos tipos de medios de almacenamiento volátiles y no volátiles, incluyendo memoria de acceso aleatorio, memoria solo de lectura, memoria solo de lectura programable, memoria solo de lectura eléctricamente programable, memoria solo de lectura eléctricamente borrable, memoria flash, cinta o disco magnético, medios ópticos y similares. Las funciones, actos o tareas ilustradas en las figuras o descritas en el presente documento pueden realizarse por el procesador programado 502 que ejecuta las instrucciones almacenadas en la memoria. Las funciones, actos o tareas son independientes del tipo particular de conjunto de instrucciones, medios de almacenamiento, procesador o estrategia de procesamiento y pueden realizarse mediante software, hardware, circuitos integrados, firmware, micro-códigos y similares, funcionando en solitario o en combinación. De la misma manera, las estrategias de procesamiento pueden incluir multiprocesamiento, multitarea, procesamiento en paralelo y similares.

El dispositivo móvil 114 puede incluir una interfaz de hardware de seguridad 514 para recibir credenciales (por ejemplo, una tarjeta SIM/USIM o entidad de Comunicación de Campo Cercano "NFC"). Estas credenciales pueden usarse para comunicaciones de descubrimiento de red incluyendo autenticación del dispositivo móvil 114 para establecer una conexión con una red soportada por WLAN. El dispositivo móvil 114 puede proporcionarse con una interfaz de E/S de datos externos 516. La interfaz de E/S de datos externos 516 puede usarse por un usuario para transferir información al dispositivo móvil 114 a través de un medio por cable o inalámbrico.

El dispositivo móvil 114 puede incluir el subsistema de comunicación inalámbrica 518 para permitir comunicaciones inalámbricas con los AP (por ejemplo los AP 104a-c de la Figura 1). Aunque no se muestra, el dispositivo móvil 114 puede tener también un subsistema de comunicación de largo alcance para recibir mensajes desde, y enviar mensajes a, una red inalámbrica celular. En los ejemplos ilustrados descritos en el presente documento, el subsistema de comunicación inalámbrica 518 puede configurarse de acuerdo con la norma IEEE® 802.11. En otras implementaciones de ejemplo, el subsistema de comunicación inalámbrica 518 puede implementarse usando una radio BLUETOOTH®, un dispositivo ZIGBEE®, un dispositivo USB inalámbrico, una radio de ultra banda ancha, un dispositivo de comunicaciones de campo cercano ("NFC") o un dispositivo de identificador por radiofrecuencia ("RFID").

El dispositivo móvil 114 puede incluir una interfaz de usuario para comunicar con el dispositivo móvil. La interfaz de

usuario puede ser un componente separado o puede incluir un altavoz 520, un micrófono 522, una pantalla 524 y una interfaz de entrada del usuario 526. La pantalla 524 puede ser una pantalla de cristal líquido, un diodo emisor de luz orgánico, una pantalla de panel plano, una pantalla de estado sólido, un tubo de rayos catódicos, un proyector u otro dispositivo de visualización no conocido o desarrollado posteriormente para producir la salida de información determinada. La interfaz de entrada del usuario 526 puede incluir teclado alfanumérico y/o teclado de tipo telefónico, actuador multi-dirección o rodillo con capacidad de pulsación dinámica del botón, panel táctil, etc. La información de descubrimiento de red que se comunica con la red previamente a la conexión puede comunicarse con o sin cada una de las interfaces de usuario descritas en presente documento. El altavoz 520, el micrófono 522, la pantalla 524, la interfaz de entrada del usuario 526 y/o cualquier combinación de los mismos pueden omitirse en realizaciones alternativas. En una realización, el dispositivo móvil 114 es un dispositivo alimentado por batería e incluye una batería 528 y una interfaz de batería 530.

La Figura 6 ilustra un AP 104a. El AP mostrado en la Figura 6 es el AP 104a, pero pueden ser también ilustrativo de otros AP (por ejemplo, los AP 104b, 104c). El AP 104a incluye un procesador 602 para realizar operaciones del AP 104a. El procesador 602 puede ser similar al procesador 502 descrito anteriormente.

El AP 104a incluye un generador de mensajes del AP 604 para generar comunicaciones de información de red y un analizador de datos del AP 606 para recuperar comunicaciones de información de red desde el dispositivo móvil 114 y/o la red externa A 108a como se ilustra en la Figura 1. El generador de mensajes del AP 604 puede ser similar al generador de mensajes del terminal 504 de la Figura 5, y el analizador de datos del AP 606 puede ser similar al analizador de datos del terminal 506 de la Figura 5. Como con el generador de mensajes del terminal 504 y el analizador de datos del terminal 506 de la Figura 5, el generador de mensajes del AP 604 y el analizador de datos del AP 606 deben implementarse en software almacenado en una memoria que es ejecutable por el procesador 602 o pueden implementarse en hardware con funciones de software ejecutadas por el procesador 602. Alternativamente, el generador de mensajes del AP 604 y el analizador de datos del AP 606 pueden implementarse en un subsistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, un subsistema de comunicación inalámbrica 612) que usa cualquier combinación de hardware, firmware y/o software incluyendo instrucciones almacenadas en un medio legible por ordenador tangible y/o un medio legible por ordenador no transitorio.

El AP 104a puede incluir también una memoria flash 608 y una RAM 610, ambas de las cuales se acoplan al procesador 602. La memoria flash 608 y/o la memoria de acceso aleatorio ("RAM") 610 pueden configurarse para almacenar información de red (por ejemplo, información de red 120 que incluye comunicaciones de descubrimiento de la Figura 1). La RAM 610 puede usarse también para generar mensajes para comunicación con el dispositivo móvil 114 y/o la red externa A 108a. La RAM 610 puede almacenar también mensajes recibidos comunicados por el dispositivo móvil 114 y/o la red externa A 108a.

Para comunicar con dispositivos móviles tales como el dispositivo móvil 114, la AP 104a puede incluir un subsistema de comunicación inalámbrica 612, que puede ser similar al subsistema de comunicación inalámbrica 518 del dispositivo móvil 114 ilustrado en la Figura 5. Para comunicar con una red soportada por la WLAN o redes externas (por ejemplo las redes 106a-c, 108a y 108b de la Figura 1), el AP 104a puede incluir una interfaz de comunicación de red del enlace ascendente 614.

La Figura 7 ilustra comunicaciones de asociación en un flujo de mensaje de ejemplo para solicitar y recibir una dirección IP. La dirección IP puede ser desde el almacén de direcciones IP 303. Una solicitud de asociación 702 puede enviarse desde el dispositivo móvil 114 al AP. La solicitud puede incluir una solicitud de configuración. El mensaje de respuesta 704 desde el AP al dispositivo móvil 114 puede incluir un código de configuración "ConfigNAK" y una carga útil que incluye la configuración IP.

En una realización, las comunicaciones pueden estar de acuerdo con el protocolo LCP u otro protocolo similar que sea punto a punto. El formato de la solicitud/respuesta puede tomar la forma de o bien una opción de configuración del protocolo de control del protocolo de Internet ("IPCP") específico del vendedor o bien una solicitud específica del vendedor. La solicitud de asociación 702 puede incluir el siguiente cuerpo:

Tabla 1 - Cuerpo de la trama de respuesta de asociación		
Orden	**Información**	**Notas**
<ANA>	Dirección IP LCP Elemento de asignación	El elemento de asignación de dirección IP LCP se incluye cuando dotl 1LCPIPAddresssActivated.

La solicitud de asociación 702 puede incluir el siguiente cuerpo:

Tabla 2 - Cuerpo de la trama de respuesta de asociación		
Orden	**Información**	**Notas**
<ANA>	Elemento de asignación	El elemento de asignación de dirección IP LCP se incluye cuando dotl

	de dirección IP LCP	1LCPIPAddresssActivated es verdadero y se recibió un elemento de asignación de dirección IP LCP en la solicitud de asociación.

ANA se refiere a la Autoridad de Números Asignados del IEEE 802.11 y puede ser un valor entero asignado cuando estas tablas se añaden a la norma IEEE 802.11.

Un ejemplo de un elemento o sub-elemento de asignación de dirección IP LCP puede ilustrarse en la tabla 3:

Tabla 3	ID del elemento	Longitud	Protocolo	Identificador	Código	Carga útil LCP
Octetos:	1	1	2	1	1	31 o 53

La Tabla 3 ilustra una realización de un elemento para asignación de dirección de acuerdo con LCP o un protocolo similar. El formato de datos del elemento puede basarse en comandos específicos del vendedor para el protocolo LCP. El ID del elemento puede definirse o bien por la IEEE 802.11 o bien por la IEEE 802.11ai. La longitud del elemento puede ser fija, tal como en 37 o 59 octetos. En realizaciones alternativas, la longitud de la carga útil LCP puede ser variable, en cuyo caso estaría también presente un campo adicional de longitud de carga útil LCP. El protocolo puede basarse en LCP y puede expresarse como 0xC021. Un identificador puede identificar únicamente la instancia de solicitud desde el dispositivo móvil. El código puede identificar el tipo de solicitud/respuesta. Por ejemplo, los códigos pueden incluir Configuración-Solicitud = 1; Configuración-Acuse = 2; Configuración-No-acuse = 3; Configuración-Rechazo = 4; Configuración-Error = 5; y Configuración-Desconocido = 6. La Configuración-Solicitud puede ser una solicitud que el cliente realiza al servidor de asignación de dirección para una dirección IP. Configuración-Acuse puede ser una respuesta de acuse de recibo desde el servidor de asignación de dirección de que cada valor desde el cliente ha sido aceptado. Configuración-No-acuse puede ser una respuesta de no acuse de recibo desde el servidor de asignación de dirección de que cada valor desde el cliente se ha reconocido pero no todos ellos se han aceptado. Configuración-Rechazo puede ser una respuesta desde el servidor de asignación de dirección de que algunos valores desde el cliente se han reconocido o algunos de ellos se han aceptado. Configuración-Error puede ser una respuesta desde el servidor de asignación de dirección de que ha ocurrido un error. Configuración-Desconocido puede ser una respuesta desde el servidor de asignación de dirección de que una dirección no se ha asignado por una razón desconocida.

El formato del campo de carga útil LCP tiene o bien 31 o bien 53 octetos de longitud y puede ilustrarse en la Tabla 4 para una dirección IPv4 y en la Tabla 5 para una dirección IPv6:

Tabla 4	Número mágico	OUI	Tipo	Dirección IP	Máscara de subred	Pasarela por omisión	DNS primario	DNS secundario
Octetos:	1	3	1	4	4	4	4	4

Tabla 5	Número mágico	OUI	Tipo	Dirección IP	DNS primario	DNS secundario
Octetos:	1	3	1	16	16	16

El número mágico puede establecerse en 0. El OUI es el identificador de unidad de organización que indica la IEEE 802.11 y puede establecerse en 00:0F:AC. El campo OUI puede proporcionarse para mantener consistencia con el protocolo LCP existente. El campo Tipo indica si la solicitud es para una dirección IPv4 o una IPv6 o ambas. En la solicitud el campo tipo puede corresponder a los siguientes valores: 0 = reservado; 1 = la STA soporta solamente IPv4; 2 = la STA soporta solamente IPv6; y 3 = la STA soporta tanto IPv4 como IPv6. El campo Tipo en la respuesta se establece ya sea en 1 o en 2 para indicar que la dirección proporcionada es una dirección IPv4 o IPv6, respectivamente. El campo dirección IP puede estar siempre presente e indica la dirección IPv4 o IPv6 cuando no se establece en 0. El campo máscara de subred puede estar solo presente cuando el campo Tipo es igual a 1 y es la máscara de subred para la dirección IP expresada como un campo de un bit. El campo de pasarela por omisión puede estar solo presente cuando el campo Tipo es igual a 1 e indica la dirección IP de la pasarela por omisión cuando no se establece en 0. El campo DNS primario puede estar siempre presente y es la dirección IP del servidor DNS primario cuando no se establece en 0. El campo DNS secundario puede estar siempre presente y es la dirección IP del servidor DNS secundario. Si no hay DNS secundario todos los octetos se establecen en 0.

En una realización, las firmas digitales derivadas de una asociación de seguridad establecida previamente a la asociación pueden usarse para mantener o bien la confidencialidad o bien la integridad del mensaje del elemento de asignación de dirección IP de LCP. Por ejemplo, un campo MIC definido de una forma similar al campo MIC puede usarse para confirmar la autenticidad del elemento de asignación de dirección IP de LCP durante la asociación.

El procedimiento para asociación de un dispositivo móvil puede incluir el elemento de asignación de la dirección IP de LCP en la solicitud de asociación 702 y/o respuesta 704. Puede establecer el campo código en el elemento de asignación de dirección IP de LCP en 1 para indicar una configuración-solicitud. Si el dispositivo móvil en asociación

tiene una configuración IP almacenada para el ESS, puede incluir la configuración IP en el campo de carga útil de LCP. Establece el valor Tipo en el campo de Carga útil de LCP en 1 si la configuración es IPv4 o 2 si la configuración IP es IPv6. Si no tiene una configuración guardada para la red, establece el campo Tipo en el campo de Carga útil de LCP en 1 si soporta solamente IPv4, 2 si soporta solamente IPv6, o 3 si soporta IPv4 o IPv6. Establece los campos de carga útil de LCP restantes en su configuración IP guardada.

Cuando el dispositivo móvil en asociación recibe la respuesta de asociación 704 que contiene el elemento de asignación de dirección IP de LCP, examina el campo de código y realiza lo siguiente: 1) si el campo código se establece en configuración-acuse, el dispositivo móvil establece su configuración de dirección IP que proporciona en la solicitud de asociación 702; 2) si el campo código se establece en configuración-no acuse, el dispositivo móvil establece su configuración de dirección IP que se proporcionó en la respuesta la asociación 704; 3) si el campo código se establece en configuración-rechazo, el dispositivo móvil usa un mecanismo de la capa más alta tal como DHCP para obtener una configuración de la dirección IP después de que complete la asociación; 4) si el campo código se establece en configuración-acuse, pero el dispositivo móvil no proporciona una configuración de dirección IP en la solicitud de asociación 702, el dispositivo móvil usa un mecanismo de la capa más alta tal como DHCP para obtener una configuración de dirección IP después de que complete la asociación.

El procedimiento para un AP que recibe una solicitud de asociación 702 que incluye el elemento de asignación de dirección IP de LCP puede generar la respuesta 704. Si el campo código en la solicitud de asociación 702 no se establece en 1, el AP puede responder con el campo código fijado en configuración-rechazo. Los campos de dirección IP, máscara de subred, pasarela por omisión, DNS primario y DNS secundario se establecen todos ellos en 0. A la inversa, si el campo código en la solicitud de asociación 702 se establece en 1 y el dispositivo móvil ha suministrado una configuración de dirección IP válida para la red, el AP comprobará la validez de la configuración de dirección IP contra su almacén de direcciones IP configurado y responderá con un elemento de asignación de dirección IP de LCP con el código establecido en configuración-acuse. Los campos de carga útil de LCP con la excepción de los campos de número mágico y OUI pueden todos establecerse en 0. Finalmente, si el campo código en la solicitud de asociación 702 se establece en 1 y el dispositivo móvil ha suministrado o bien una configuración de dirección IP no válida o bien los campos de dirección IP, máscara de subred, pasarela por omisión, DNS primario y DNS secundario se establecen en 0, el AP asignará al dispositivo móvil una configuración de dirección IP desde su almacén de configuración de direcciones IP. El AP debe responder con un elemento de asignación de dirección IP de LCP con el código establecido en configuración-no acuse, y con los campos de carga útil de LCP establecidos en configuración IP para el dispositivo móvil. Cualquier configuración de dirección IP válida puede contener valores no cero para los campos de dirección IP, máscara de subred, dirección de pasarela por omisión y DNS primario correspondientes al valor del campo Tipo. Si no hay DNS secundario asignado, el DNS secundario puede establecerse en 0.

La capacidad descrita anteriormente asigna las direcciones IP al dispositivo móvil (por ejemplo una STA) de modo que el dispositivo móvil puede mantener la dirección IP cuando transita entre redes (por ejemplo unos ESS). Esta capacidad puede anunciarse con comunicaciones de pre-asociación/descubrimiento. En una realización, puede utilizarse el ANQP para anunciar esta capacidad. Este anuncio permite a un dispositivo móvil determinar si una red (por ejemplo una red actualmente conectada y/o una red a la que se va a transitar) tiene esta capacidad. En particular, el dispositivo móvil y/o el AP pueden anunciar si incluye esta capacidad. El anuncio puede ser a través de un nuevo bit que se define dentro del elemento de capacidades extendidas de la IEEE 802.11. Alternativamente, puede definirse un nuevo elemento ANQP que anuncia esta capacidad. Finalmente, puede añadirse un nuevo tipo a la trama de solicitud de asociación que indique esta capacidad. Como se ha descrito, puede hacerse referencia a esta capacidad como una capacidad LCP, compatibilidad LCP o soporte LCP, pero debería entenderse que pueden utilizarse también protocolos alternativos distintos al LCP.

El sistema y proceso descritos pueden codificarse en un medio de soporte de señal, un medio legible por ordenador tal como una memoria, programado dentro de un dispositivo tal como uno o más circuitos integrados y uno o más procesadores o procesado por un controlador o un ordenador. Si los métodos se realizan mediante software, el software puede residir en una memoria residente en, o interrelacionada con, un dispositivo de almacenamiento, sincronizador, una interfaz de comunicación, una memoria no volátil o volátil en comunicación con un transmisor. Un circuito o dispositivo electrónico diseñado para enviar datos a otra localización. La memoria puede incluir un listado ordenado de instrucciones ejecutables para implementar funciones lógicas. Una función lógica o cualquier elemento del sistema descrito puede implementarse a través de circuitos ópticos, circuitos digitales, a través de código fuente, a través de circuitos analógicos, a través de una fuente analógica tal como un señal eléctrica analógica, de audio, o de vídeo o una combinación. El software puede realizarse en cualquier medio legible por ordenador o de transporte de señal, para su uso por, o en conexión con, un sistema, aparato o dispositivo de instrucciones ejecutables. Dicho sistema puede incluir un sistema basado en ordenador, un sistema que contiene un procesador u otro sistema que pueda selectivamente recoger instrucciones desde un sistema, aparato o dispositivo de instrucciones ejecutables que pueda también ejecutar instrucciones.

Un "medio legible por ordenador", "medio legible por máquina", medio de "señal propagada" y/o "medio de soporte de señal" puede comprender cualquier dispositivo que incluya, almacene, comunique, propague o transporte

software para su uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo ejecutable de instrucciones. El medio legible por máquina puede ser selectivamente, pero sin limitarse a, un sistema, aparato, dispositivo o medio de propagación electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo, o de semiconductor. Una lista no exhaustiva de ejemplos de un medio legible por máquina incluiría: una conexión eléctrica "electrónica" que tiene uno o más cables, un disco magnético u óptico portátil, una memoria volátil tal como una memoria de acceso aleatorio "RAM", una memoria solo de lectura "ROM", una memoria solo de lectura programable y borrable (EPROM o memoria flash) o una fibra óptica. Un medio legible por máquina puede incluir también un medio tangible sobre el que se imprime software, dado que el software puede ser almacenado electrónicamente como una imagen o en otro formato (por ejemplo a través de un escaneado óptico), compilado y/o interpretado o procesado en otra forma a continuación. El medio procesado puede almacenarse a continuación en una memoria de ordenador y/o máquina.

En una realización alternativa, las implementaciones de hardware dedicadas, tales como circuitos integrados de aplicación específica, matrices lógicas programables y otros dispositivos de hardware, pueden construirse para implementar uno o más de los métodos descritos en el presente documento. Las aplicaciones que pueden incluir el aparato y sistemas de diversas realizaciones pueden incluir ampliamente una variedad de sistemas electrónicos e informáticos. Una o más realizaciones descritas en el presente documento pueden implementar funciones que usen dos o más módulos o dispositivos de hardware interconectados específicos con señales de control y datos relacionados que pueden comunicarse entre y a través de los módulos o como partes de un circuito integrado de aplicación específica. En consecuencia, el presente sistema engloba implementaciones en software, firmware y hardware.

Las ilustraciones de las realizaciones descritas en el presente documento están dirigidas a proporcionar una comprensión general de la estructura de las diversas realizaciones. Las ilustraciones no se pretende que sirvan como una descripción completa de todos los elementos y características de aparatos y sistemas que utilizan las estructuras o métodos descritos en el presente documento. Pueden ser evidentes para los expertos en la materia muchas otras realizaciones tras la revisión de la divulgación. Otras realizaciones se pueden utilizar y obtenerse a partir de la divulgación, de tal modo que se pueden hacer sustituciones y cambios estructurales y lógicos sin apartarse del alcance de la divulgación. Adicionalmente, las ilustraciones son meramente de representación y pueden no estar dibujadas a escala. Ciertas proporciones dentro de las ilustraciones pueden estar exageradas, mientras otras proporciones puedan estar minimizadas. En consecuencia, la divulgación y las figuras han de considerarse como ilustrativas en lugar de restrictivas.

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por un dispositivo móvil (114) para transitar entre redes inalámbricas del conjunto de servicios extendidos, ESS, que comprende:

recibir una dirección del protocolo de Internet, IP, desde una primera red inalámbrica ESS (305); y
transitar desde la primera red inalámbrica ESS (305) a una segunda red inalámbrica ESS mientras mantiene la dirección IP, en el que la dirección IP se proporciona desde un servidor (302) con direcciones IP que están disponibles a través tanto de la primera red inalámbrica ESS (305) como de la segunda red inalámbrica ESS y que comprende además solicitar una conexión con la primera red inalámbrica ESS previamente a recibir la dirección IP y recibir desde la primera red inalámbrica ESS (305) usando el Protocolo de Consulta de la Red de Acceso, ANQP, previamente a la asociación con la primera red inalámbrica ESS, una indicación de soporte al tránsito manteniendo la dirección IP.

2. El método según la reivindicación 1 en el que la indicación se almacena en un bit de capacidad extendida.

3. El método según la reivindicación 1 en el que la transición comprende adicionalmente:

finalizar la conexión con la primera red inalámbrica ESS; y
conectar con la segunda red inalámbrica ESS mediante la utilización de la dirección IP.

4. El método según la reivindicación 1 en el que una transición se simplifica cuando la dirección IP no cambia durante la transición.

5. El método según la reivindicación 1 en el que la recepción de la dirección IP y la transición se basan en el Protocolo de Control de Enlace ("LCP").

6. El método según cualquier reivindicación anterior que comprende adicionalmente: conectar con la segunda red ESS mientras se mantiene en la dirección IP.

7. El método según cualquier reivindicación anterior que comprende adicionalmente:
transmitir comunicaciones que indiquen una capacidad para transitar entre los ESS previamente a asociarse con la primera red ESS.

8. El método según la reivindicación 6 o 7 en el que la conexión con la segunda red ESS comprende una transición a la segunda red ESS desde la primera red ESS.

9. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior que comprende adicionalmente:

recibir una primera solicitud de una dirección desde una primera red de área local inalámbrica, WLAN; y
asignar la dirección desde un servidor de direcciones IP disponibles para facilitar una conexión con la primera WLAN; en el que la dirección IP asignada puede usarse con una segunda WLAN para una transición desde la primera WLAN cuando la primera WLAN y la segunda WLAN reciben ambas direcciones IP desde el servidor de direcciones IP disponibles.

10. Un sistema (300) para transitar entre redes inalámbricas del conjunto de servicios extendidos, ESS, que comprende un dispositivo móvil (114) dispuesto para:

recibir una dirección del protocolo de Internet, IP, desde una primera red inalámbrica ESS (305);
transitar desde la primera red inalámbrica ESS (305) a una segunda red inalámbrica ESS mientras se mantiene la dirección IP, en el que la dirección IP se proporciona desde un servidor (302) con direcciones IP que están disponibles a través tanto de la primera red inalámbrica ESS (305) como de la segunda red inalámbrica ESS; y
solicitar una conexión con la primera red inalámbrica ESS previamente a recibir la dirección IP y recibir desde la primera red inalámbrica ESS (305), usando el Protocolo de Consulta de la Red de Acceso, ANQP, previamente a la asociación con la primera red inalámbrica ESS, una indicación de soporte para la transición manteniendo la dirección IP.

11. Un medio legible por ordenador que comprende instrucciones ejecutables por ordenador para implementar el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

Figura 1

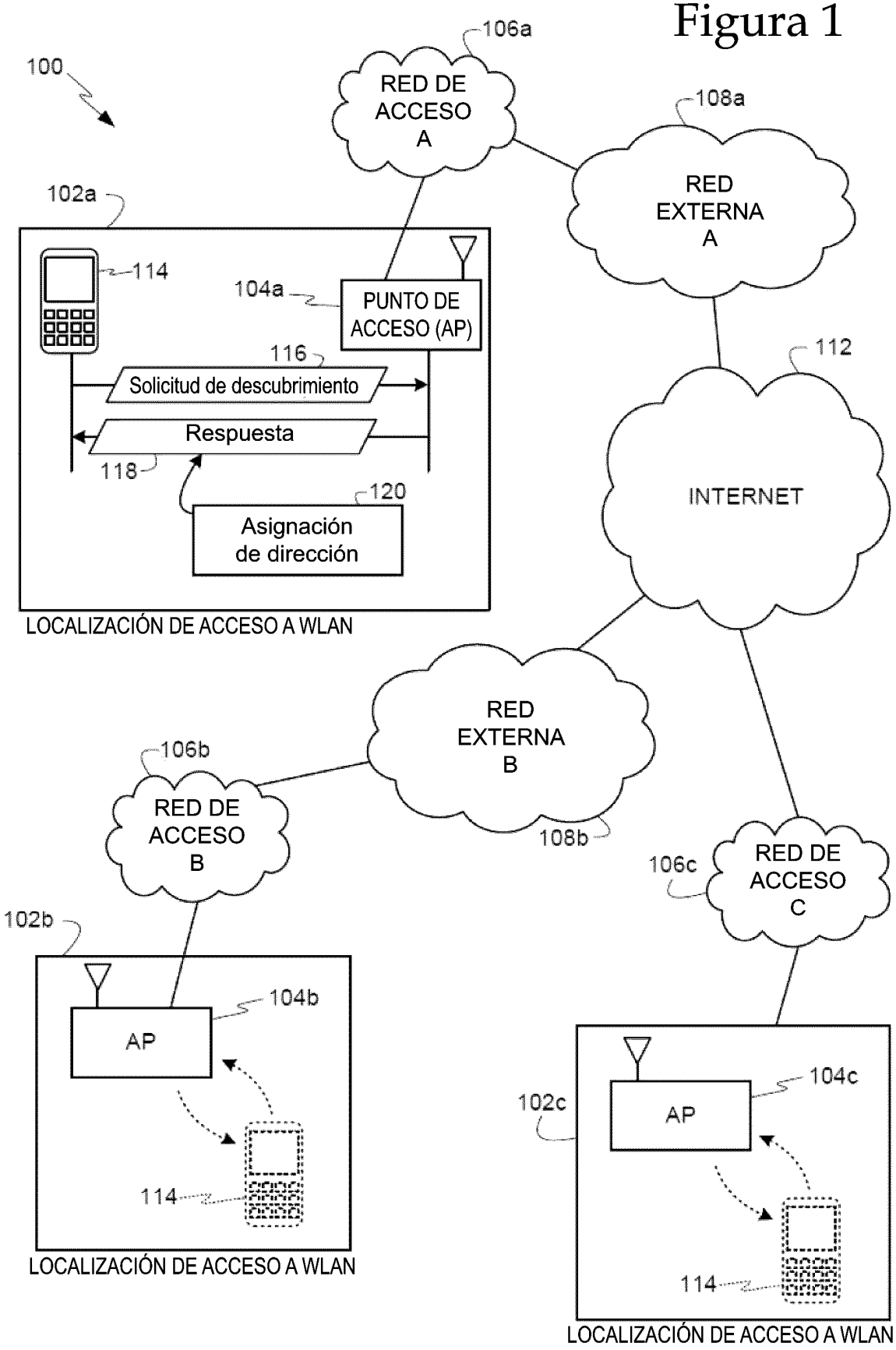
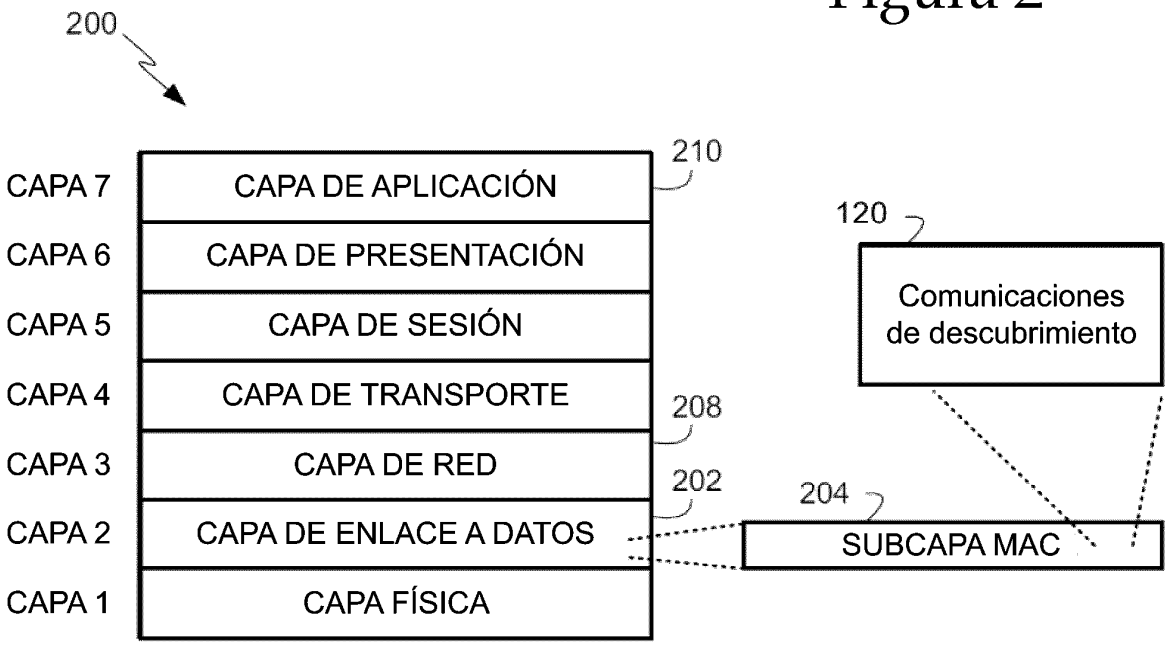

100
106a
RED DE ACCESO A
108a
RED EXTERNA A
102a
114
104a
PUNTO DE ACCESO (AP)
116
Solicitud de descubrimiento
Respuesta
118
120
Asignación de dirección
LOCALIZACIÓN DE ACCESO A WLAN
112
INTERNET
RED EXTERNA B
106b
RED DE ACCESO B
108b
106c
RED DE ACCESO C
102b
AP
104b
114
LOCALIZACIÓN DE ACCESO A WLAN
102c
AP
104c
114
LOCALIZACIÓN DE ACCESO A WLAN

Figura 2



ARQUITECTURA DE CAPAS DE COMUNICACIÓN

Figura 3

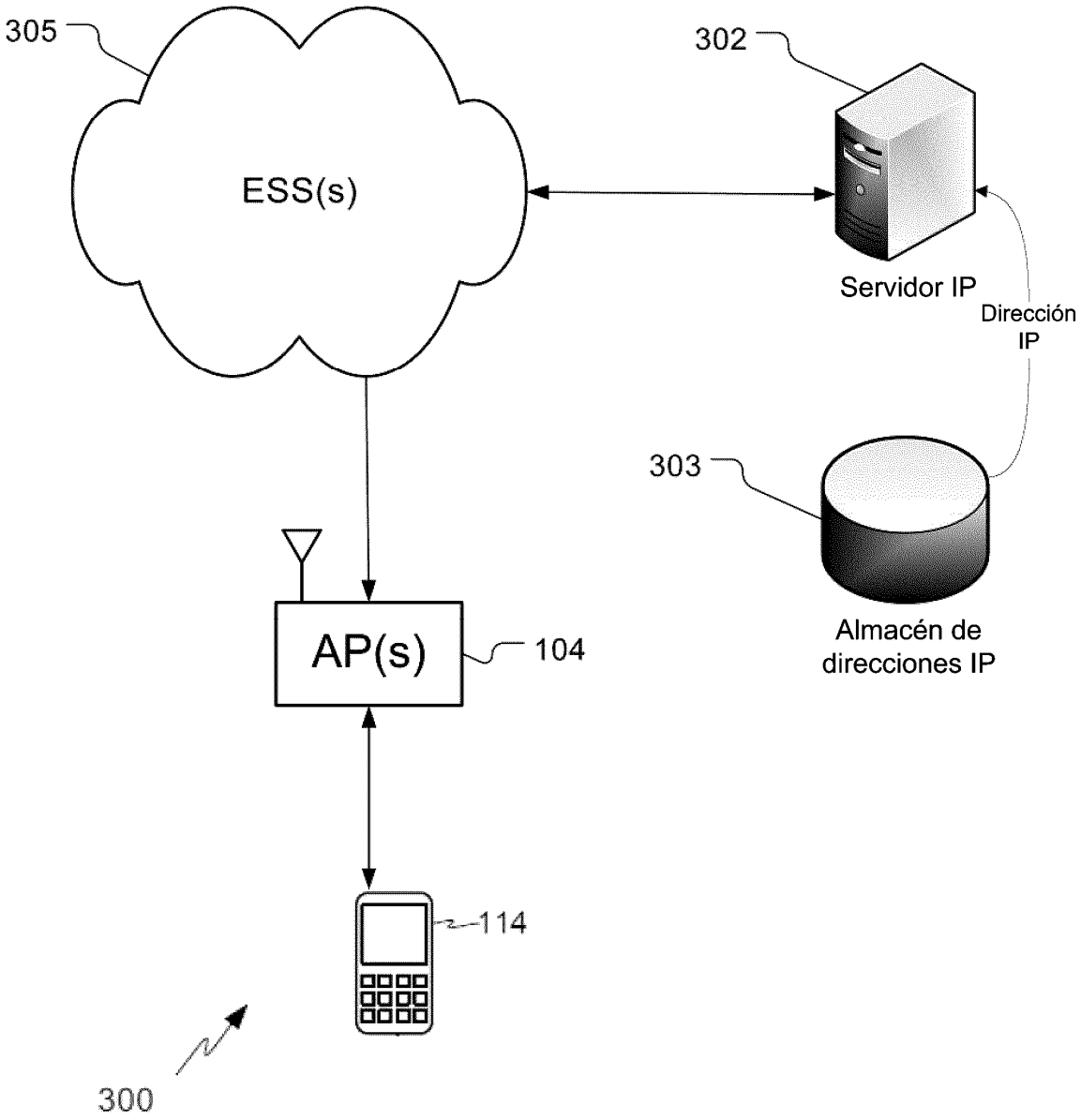

305
ESS(s)
302
Servidor IP
Dirección IP
303
Almacén de direcciones IP
AP(s)
104
114
300

Figura 4

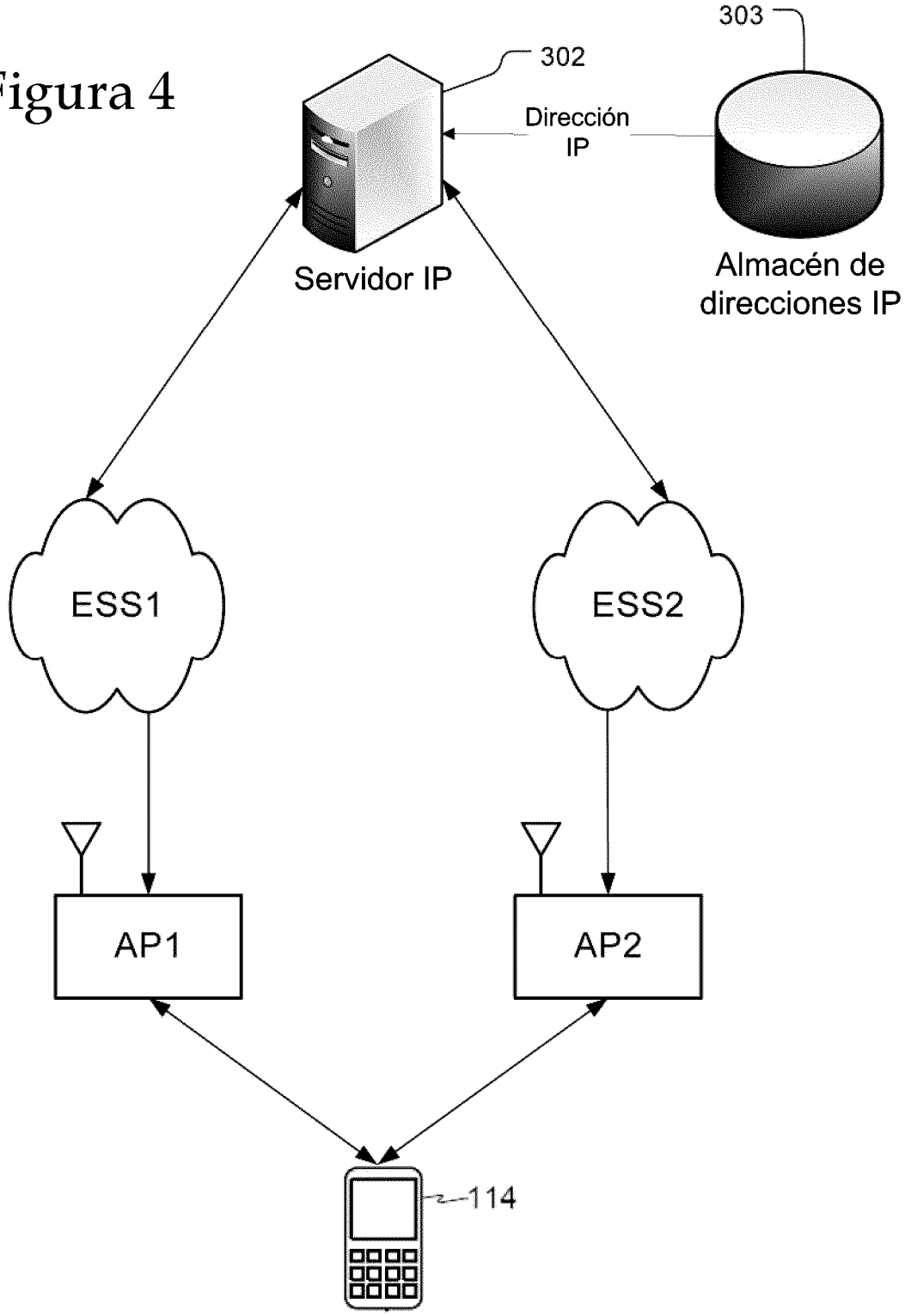

303
302
Dirección IP
Servidor IP
Almacén de direcciones IP
ESS1
ESS2
AP1
AP2
114

Figura 5

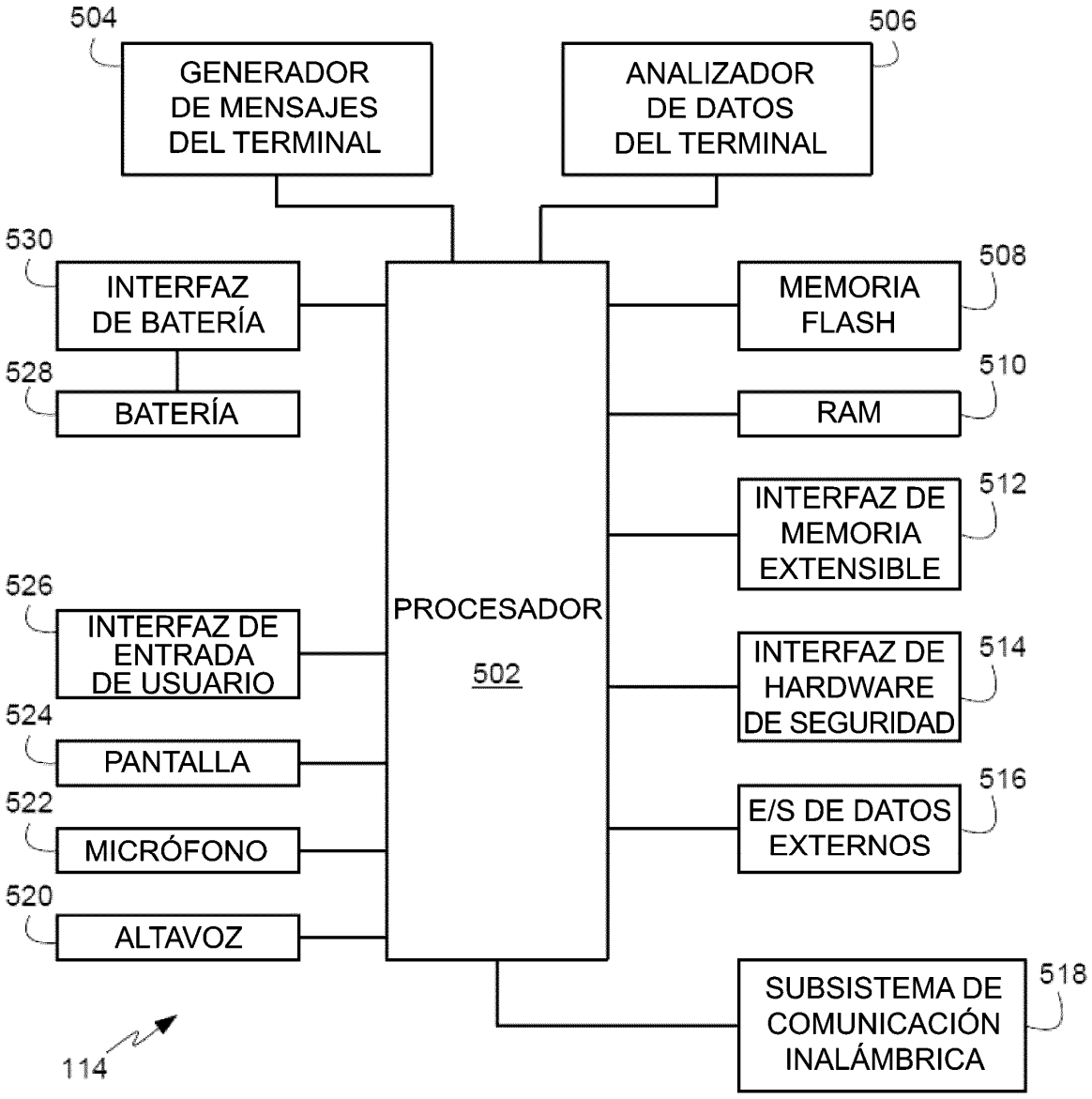
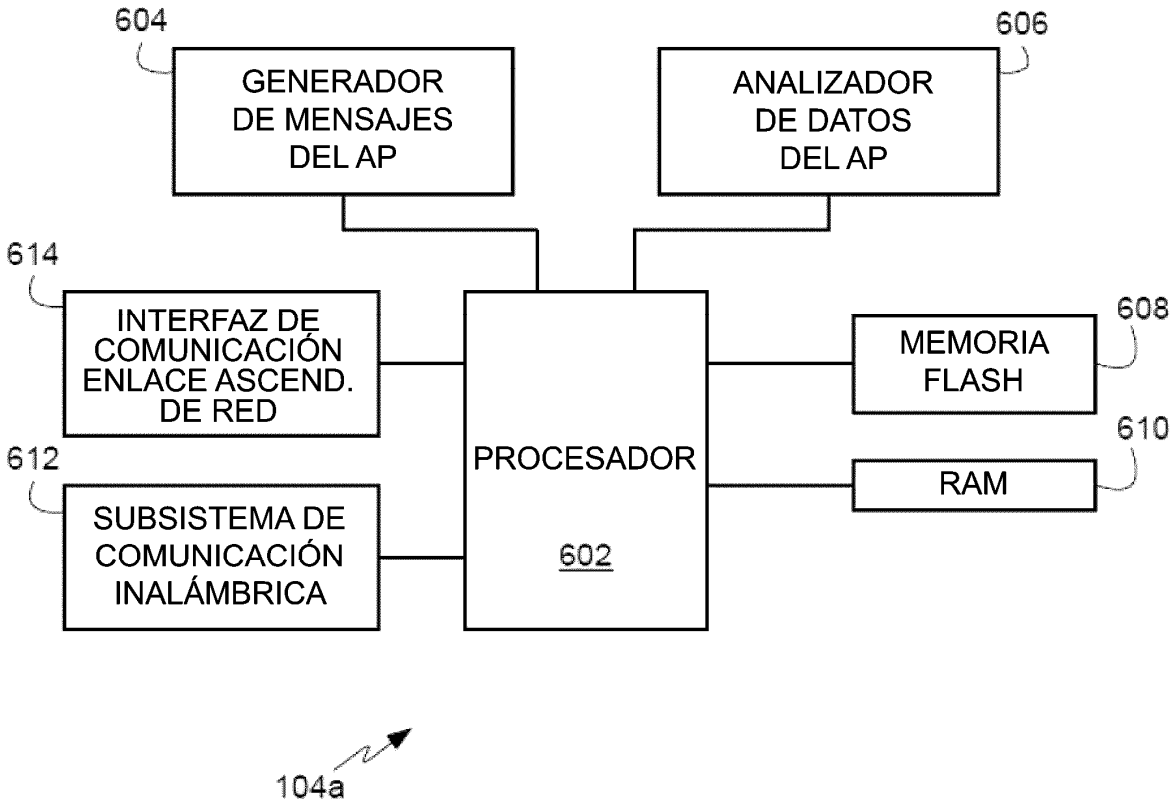

504
GENERADOR DE MENSAJES DEL TERMINAL
506
ANALIZADOR DE DATOS DEL TERMINAL
530
INTERFAZ DE BATERÍA
528
BATERÍA
508
MEMORIA FLASH
510
RAM
512
INTERFAZ DE MEMORIA EXTENSIBLE
526
INTERFAZ DE ENTRADA DE USUARIO
524
PANTALLA
522
MICRÓFONO
520
ALTAVOZ
PROCESADOR
502
514
INTERFAZ DE HARDWARE DE SEGURIDAD
516
E/S DE DATOS EXTERNOS
518
SUBSISTEMA DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA
114

Figura 6


604
GENERADOR DE MENSAJES DEL AP
606
ANALIZADOR DE DATOS DEL AP
614
INTERFAZ DE COMUNICACIÓN ENLACE ASCEND. DE RED
608
MEMORIA FLASH
610
RAM
612
SUBSISTEMA DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA
PROCESADOR
602
104a

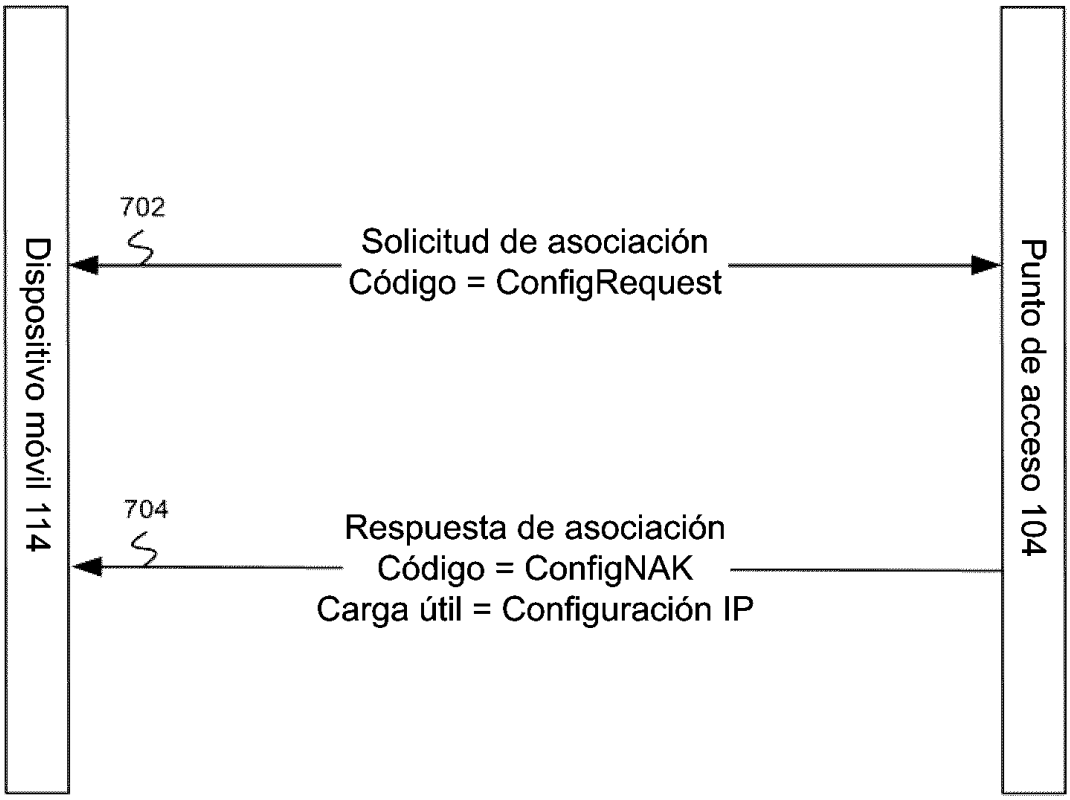

Dispositivo móvil 114
Punto de acceso 104
702
Solicitud de asociación
Código = ConfigRequest
704
Respuesta de asociación
Código = ConfigNAK
Carga útil = Configuración IP

Figura 7