

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 795**

51 Int. Cl.:

H04W 48/12 (2009.01)

H04W 8/18 (2009.01)

H04W 48/16 (2009.01)

H04W 84/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2012 E 19191611 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2024 EP 3585105**

54 Título: **Respuestas de descubrimiento de red de almacenamiento en memoria caché en redes inalámbricas**

30 Prioridad:

10.11.2011 US 201161558270 P

28.02.2012 US 201213407444

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.11.2024

73 Titular/es:

MALIKIE INNOVATIONS LIMITED (100.0%)
The Glasshouses GH2, 92 Georges Street Lower
Dun Laoghaire, Dublin A96 VR66, IE

72 Inventor/es:

MCCANN, STEPHEN y
MONTEMURRO, MICHAEL

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 989 795 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

Respuestas de descubrimiento de red de almacenamiento en memoria caché en redes inalámbricas

5 Campo técnico

Esta solicitud se refiere a mecanismos de acceso en redes locales inalámbricas, WLAN.

Antecedentes

Los despliegues de redes inalámbricas, tal como redes de área local inalámbricas ("WLAN"), permiten que terminales inalámbricos accedan a red y servicios de Internet cuando están dentro de proximidad de señales de comunicación inalámbrica de esas redes inalámbricas. A través de comunicaciones de descubrimiento de red con la WLAN, un terminal inalámbrico o estación ("STA") puede obtener información de red acerca de un punto de acceso o red de acceso. El Protocolo de Consulta de Red de Acceso ("ANQP") puede permitir que una STA solicite información de red adicional antes de establecer una conectividad de red. Tal información de red puede incluir acceso a redes ("SSPN") de proveedores de servicios de suscripción ("SSP") particulares, acuerdos de itinerancia para permitir conexiones de clientes inalámbricos asociados con diferentes SSP, capacidades de autenticación para habilitar comunicaciones seguras, soportar servicios de emergencia o soportar tipos particulares de acceso multimedia (por ejemplo, difusión en continuo de audio y/o vídeo, descarga, etc.). Sin embargo, otra información de red (no proporcionada por ANQP) puede proporcionarse únicamente después del establecimiento de una conexión o asociación con esa red. Dependiendo de la información de red recibida, un dispositivo puede necesitar desconectar o desasociarse con esa red y buscar una red diferente. Cuando un dispositivo intenta volver a conectarse a una red, se puede usar ANQP de nuevo, de modo que la información de descubrimiento de red se recupere de nuevo.

"GAS Version Control in 11ai", de Phillip Barber y col., divulga una propuesta técnica para TGai, por la que se proporcionan algunos métodos para el control de versión de GAS para reducir el tiempo de procesamiento de FILS, eliminando eventos de solicitud/respuesta de GAS/ANQP improductivos/redundantes.

"Venue Type Assisted Network Selection" es un borrador de IEEE de Dave Stephenson que divulga una propuesta de texto normativo que añade tipo de lugar y nombre de lugar a selección de red asistida por tipo de red.

Sumario

De acuerdo con aspectos de las presentes divulgaciones, se proporciona un método, un dispositivo inalámbrico y un medio legible por ordenador de acuerdo con las reivindicaciones independientes 1, 6 y 7. Las realizaciones preferidas se muestran en las reivindicaciones dependientes.

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 de acuerdo con una realización de la invención reivindicada;

La Figura 4 ilustra un terminal inalámbrico;

La Figura 5 ilustra un punto de acceso;

La Figura 6 ilustra un ejemplo de comunicación de red de acuerdo con una realización de la invención reivindicada;

La Figura 7 ilustra elementos de almacenamiento de memoria caché ilustrativos; y

La Figura 8 ilustra una secuencia ilustrativa con un identificador de red de acceso, de acuerdo con una realización de la invención reivindicada.

Descripción detallada

Los sistemas y métodos divulgados almacenan en memoria caché información de descubrimiento de red que se recibe antes de la asociación con esa red. Almacenando en memoria caché esta información de descubrimiento de red, la información de descubrimiento de red puede recuperarse desde la memoria caché tras intentos adicionales para asociarse con esa red en lugar de requerir que se retransmita la información de descubrimiento de red. La información de descubrimiento de red que puede almacenarse en memoria caché puede recuperarse a través de un protocolo inalámbrico, tal como Protocolo de Consulta de Red de Acceso ("ANQP") que permite que un dispositivo inalámbrico recupere información acerca de una red antes de asociarse con esa red. Las comunicaciones antes de asociación de red pueden denominarse comunicaciones de descubrimiento o comunicaciones mientras un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, una estación de punto de no acceso) está en un estado preasociado de operación de acuerdo con

diversas normas de comunicación tal como la norma IEEE® (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) 802.11. Por ejemplo, como se describe en IEEE 802.11, un estado preasociado de un dispositivo inalámbrico puede incluir estados tales como, pero sin limitación, un "Estado 1: estado de inicio inicial, no autenticado, no asociado" en el que el dispositivo ni se ha autenticado ni asociado con una red y un "Estado 2: autenticado, no asociado" en el que un dispositivo inalámbrico se ha autenticado con una red, pero aún no se ha asociado con la red.

ANQP puede permitir que un dispositivo recupere información de red antes de establecer capacidad de red (es decir, antes del intercambio de cualquier parámetro de autenticación entre el dispositivo y la red también antes del establecimiento de una sesión reconocida entre el dispositivo y la red). Esta información de red o comunicaciones de descubrimiento se almacenan para cualquier intento futuro de asociación con esa red. La Figura 3 ilustra que la memoria caché o memoria que almacena la información de descubrimiento de red está en el dispositivo/terminal inalámbrico.

Los dispositivos inalámbricos que comunican antes de asociación de red pueden incluir dispositivos de comunicación móvil, dispositivos informáticos móviles, o cualquier otro dispositivo capaz de comunicación inalámbricamente con una red inalámbrica. Tales dispositivos también pueden denominarse como terminales, terminales inalámbricos, estaciones ("STA") o equipo de usuario, y también pueden incluir teléfonos inteligentes móviles (por ejemplo, un teléfono inteligente de BlackBerry® o BlackBerry® Playbook), asistentes digitales personales ("PDA") inalámbricos, equipo de máquina a máquina, equipo dentro de red inteligente ("SmartGrid"), equipo dentro de una red de malla (una red ad-hoc o de pares), ordenadores portátiles/de mano/ultraportátiles con adaptadores inalámbricos, etc. La figura 4 ilustra una realización de un dispositivo o terminal inalámbrico.

Algunos dispositivos pueden descubrir información acerca de las redes externas (por ejemplo, redes de proveedor de servicios de suscripción ("SSPN")) pueden incluir una red de área local inalámbrica ("WLAN"). El descubrimiento de red y conectividad en una WLAN puede producirse a través de normas que definen acceso, control y comunicaciones en redes, tal como la norma de comunicación conocida como IEEE® (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) 802.11, que, entre otras cosas, define una enmienda titulada "interfuncionamiento con redes externas". Como alternativa, el descubrimiento y conectividad de red puede estar sujeto a otras partes de la norma IEEE 802.11 y otras normas de comunicación inalámbrica que incluyen 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 e IEEE 802.22), normas de redes de área personal, normas de redes de área extensa o normas de comunicación celular.

Una red ilustrativa puede ser una WLAN y se describe a continuación. Como alternativa, los dispositivos pueden descubrir información acerca de otras redes 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 diversidad 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.

El descubrimiento de información de red puede implementarse en muchos entornos proporcionando acceso WLAN para conectividad de red o en ubicaciones de acceso o entornos WLAN en los que puede esperarse que uno o más usuarios que portan respectivos terminales inalámbricos se asocien con (es decir, unan o conecten a) y desasocien de una red inalámbrica, punto de acceso, o WLAN a medida que entran y salen de las ubicaciones de acceso o entornos WLAN.

En un entorno WLAN, el descubrimiento de red puede incluir, por ejemplo, un procedimiento de exploración activo o procedimiento de exploración pasivo realizado por el terminal inalámbrico. Habitualmente, los procedimientos de exploración dentro de un entorno WLAN implican explorar en busca de (es decir, determinar) estaciones candidatas (por ejemplo, estaciones de punto de acceso o estaciones de malla) con las que el terminal inalámbrico puede asociarse durante un procedimiento de asociación o volver a asociarse durante un procedimiento de reasociación. En un procedimiento de exploración pasivo, un terminal inalámbrico puede "escuchar" (es decir, recibir o detectar) tramas de baliza transmitidas periódicamente desde otra estación (por ejemplo, una estación de punto de acceso o de malla). En un procedimiento de exploración activo, el terminal inalámbrico genera una o más tramas de solicitud de sonda. Una estación (por ejemplo, una estación de punto de acceso o de malla) que recibe una trama de solicitud de sonda, en respuesta, transmite una trama de respuesta de sonda. El terminal inalámbrico a continuación procesa cualquier trama de respuesta de sonda recibida.

En algunos entornos de WLAN, el descubrimiento de red puede incluir adicionalmente un procedimiento de autenticación de IEEE 802.11. En otras palabras, el descubrimiento de red puede incluir una autenticación satisfactoria, una autenticación no satisfactoria, o una desautenticación de un terminal inalámbrico con una de las estaciones que se identificaron durante el procedimiento de exploración analizado anteriormente. Dicho de otra forma, el descubrimiento de red puede incluir: la transición del terminal inalámbrico desde "Estado 1" a "Estado 2" basándose en una autenticación satisfactoria del terminal inalámbrico; un estado sin cambios (es decir, que permanece en "Estado 1") del terminal inalámbrico si la autenticación del terminal inalámbrico no fue satisfactoria; o la transición del terminal inalámbrico desde "Estado 2" a "Estado 1" basándose en una desautenticación del terminal inalámbrico.

Algunas ubicaciones o entornos WLAN pueden conocerse como "zonas de acceso" con referencia a una ubicación o entorno que esté dentro de un alcance de comunicación de las señales WLAN. Las ubicaciones o entornos WLAN pueden incluir cafeterías, tiendas, ubicaciones 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 propiedad de y/u operarse por un proveedor de servicios de acceso a Internet o un proveedor de portadora/servicios de telecomunicaciones que proporciona acceso a Internet basado en suscripción por una cuota (por ejemplo, una cuota mensual). En algunos sistemas, un abonado/usuario puede suscribirse a un servicio de este tipo que puede usar acceso a red inalámbrica y/o servicios de acceso a Internet basándose en una suscripción de este tipo cuando el abonado está en proximidad de comunicación de la WLAN con un terminal inalámbrico apropiado. En algunos casos, diferentes WLAN pueden proporcionar acceso a diferentes tipos de información de red. Por ejemplo, algunas WLAN pueden proporcionar acceso a redes de proveedor de servicios de suscripción particulares, y algunas WLAN pueden soportar acuerdos de itinerancia para permitir conexiones desde terminales inalámbricos asociados con diferentes SSP.

Durante algunos procesos de descubrimiento de red, un terminal inalámbrico puede transmitir una consulta para determinada información de red desde la red de área local inalámbrica ("WLAN"). El terminal puede obtener información de red hecha disponible por WLAN para determinar, basándose en la información de red, si continuar con un proceso de conexión para asociarse con esa red. Como se describe a continuación, esta información de red puede almacenarse en una memoria caché de modo que solicitudes de descubrimiento futuras de la misma red o punto de acceso pueden ser innecesarias.

De acuerdo con las realizaciones descritas en el presente documento, los terminales inalámbricos pueden solicitar información de red desde WLAN usando un Protocolo de Consulta de Red de Acceso ("ANQP"). El ANQP soporta recuperación de información desde el servidor de anuncio que soporta un Servicio de Anuncio Genérico ("GAS"). ANQP y GAS se definen en IEEE® 802.11u™ y también en IEEE® 802.11-2012™.

El servicio de Anuncio Genérico ("GAS") puede servir como un mecanismo de transporte, en capa 2 (véase, por ejemplo, la Figura 2), para un protocolo de anuncio. El protocolo de anuncio puede conectar el terminal inalámbrico a uno de varios servidores interfundados. El protocolo de anuncio permite la transmisión de tramas entre un dispositivo terminal inalámbrico y un servidor en la red antes de conectividad de red. Por ejemplo, GAS proporciona soporte para operaciones tales como selección de red por un terminal inalámbrico, así como para comunicación entre el terminal inalámbrico y otros recursos de información en la red antes de que el terminal inalámbrico se asocie con una WLAN. El terminal inalámbrico puede conectarse a un servicio de radio de capa 2, sin intercambiar ningún parámetro de autenticación o sin tener una sesión reconocida (porque no se establece ninguna clave de sesión y no se asigna ninguna dirección de protocolo de Internet). 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 capa 2 o incluso mecanismos de autenticación. Por ejemplo, el Protocolo de Autenticación Extensible ("EAP") puede usarse para transportar el Protocolo de Anuncio, como una alternativa a GAS. 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 cualquier método de EAP que usa credenciales basadas en SIM (por ejemplo, EAP-SIM, EAP-AKA o EAP-AKA) fueran a ser el protocolo de autenticación, cualquier información de protocolo de anuncio encapsulada (es decir, transportada de forma segura) dentro de una trama de EAP-TLV adecuada durante la misma transacción de EAP también puede protegerse mediante las 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 terminal inalámbrico para descubrir un intervalo de información desde un servidor que incluye socios de itinerancia accesibles, tipo de dirección de protocolo de Internet y otros metadatos útiles en el proceso de selección de red del terminal inalámbrico. ANQP es capaz de descubrir información acerca de zonas de acceso o redes inalámbricas, antes de que el terminal inalámbrico establezca conectividad de red y asociación con esa red. Además de definirse en IEEE® 802.11u, pueden definirse mensajes de ANQP adicionales como alternativa o adicionalmente en las especificaciones de Zona de Acceso 2.0 de la Alianza Wi-Fi ("WFA"), conocidas de manera alternativa como Punto de Paso Certificado Wi-Fi. La Zona de Acceso 2.0 de la WFA también puede denominarse como Punto de Paso de la WFA. Estas extensiones ANQP dentro de las especificaciones de zona de acceso de la WFA 2.0 pueden denominarse como elementos de zona de acceso ("HS") 2.0 ANQP. Como alternativa, también pueden usarse otros protocolos de anuncio (por ejemplo, Protocolo de Consulta de Ubicación Registrada "RLQP" como se define en IEEE® 802.11 af y Protocolo de Registro de Zona de Acceso (HRP) como se define en especificaciones de Zona de Acceso 2.0 de la WFA). El ANQP proporciona una realización para la comunicación con una WLAN en la etapa de descubrimiento sin requerir una asociación con la red. La información de red que se

comunica antes de asociación de red (por ejemplo, en la fase de descubrimiento de red) puede almacenarse en memoria caché para futura referencia y se analiza a continuación. En realizaciones alternativas, podrían usarse otros mecanismos de transporte de capa 2 o incluso mecanismos de autenticación tal como el Protocolo de Autenticación Extensible (EAP) para transportar los mensajes de ANQP, como una alternativa a GAS. El mensaje ANQP estaría encapsulado dentro de una trama del método EAP-TLV (valor de longitud tipo) (o trama del método EAP alternativo) y transportado por el EAP.

Un intercambio de descubrimiento de red puede implicar que un terminal inalámbrico solicitante consulte otro terminal inalámbrico (por ejemplo, un punto de acceso ("AP") de WLAN) para información de red. Un AP WLAN (también denominado simplemente AP) es una entidad que contiene una estación y proporciona acceso a servicios de distribución a través de un medio inalámbrico para estaciones asociadas. El terminal consultado o de recepción (por ejemplo, un AP) puede responder a la consulta recibida con la información solicitada en una respuesta. El terminal consultado o de recepción puede proporcionar la información de respuesta con o sin intermediar la consulta a un servidor en una red externa (por ejemplo, una red de proveedor de servicios de suscripción ("SSP")). Por ejemplo, una red externa conectada a una WLAN consultada puede tener cierta información de red accesible a través de la WLAN y de la que puede hacerse consciente un terminal inalámbrico de consulta. El intercambio de descubrimiento de red o comunicaciones antes de asociación de red puede usar ANQP u otros protocolos de consulta. La información transmitida como parte de este intercambio de descubrimiento de red puede almacenarse en una memoria caché una vez que se recibe. Esta información puede recuperarse desde la memoria caché en lugar de requerir solicitudes futuras para la misma información.

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 ubicaciones de acceso WLAN 102a-c que tienen puntos de accesos AP 104a-c respectivos que proporcionan acceso a redes de acceso 106a-c respectivas. Los AP 104a-c se describen adicionalmente con respecto a la figura 5. 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 con la Internet 112, la red de acceso C 110 puede conectar directamente con 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.

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") propiedad de u operada por proveedores de servicios de suscripción de datos, proveedores de servicios de suscripción de Internet, proveedores de servicios de suscripción de medios (por ejemplo, audio/vídeo), proveedores de servicios de suscripción de comunicaciones inalámbricas o cualquier combinación de los mismos. Las redes externas A 108a y B 108b se conectan a la Internet 112 y pueden proporcionar, por ejemplo, acceso a Internet basado en suscripción a dispositivos terminales inalámbricos. En algunas implementaciones, acuerdos de itinerancia entre diferentes proveedores de servicios de suscripción puede habilitar que las redes externas A 108a y B 108b soporten conexiones de itinerancia para terminales inalámbricos asociados con otros proveedores de servicios de suscripción.

La ubicación de acceso WLAN 102a ilustra un terminal inalámbrico 114 dentro de alcance inalámbrico del punto de acceso ("AP") 104a. El terminal inalámbrico 114 se describe adicionalmente con respecto a la figura 4. 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 la Internet 112. Antes de que el terminal inalámbrico 114 se asocie con la red de acceso A 106a, el terminal inalámbrico 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 solicitud de descubrimiento 116 puede originarse desde el AP 104a (ya que un AP es también una entidad que contiene un terminal inalámbrico) y la respuesta de descubrimiento 118 puede ser desde el terminal inalámbrico 114, tal como con redes de malla, entre pares, ad-hoc o Wi-Fi directa. La solicitud de descubrimiento 116 y la respuesta de descubrimiento 118 pueden denominarse como comunicaciones de descubrimiento y pueden incluir información de red 120. La información de red 120 puede incluir información acerca de la red y/o dispositivo que se comunica entre el dispositivo y la red antes de que el dispositivo se asocie con la red. En una realización, la información de red 120 puede comunicarse usando el protocolo de ANQP. La información de red 120 se almacena en una memoria caché con el terminal inalámbrico 114 como se analiza con respecto a la figura 3. La memoria caché puede eliminar la necesidad de solicitudes de descubrimiento 116 y respuestas de descubrimiento 118 futuras para la misma red.

Las comunicaciones de descubrimiento (solicitud 116 y respuesta 118) pueden intercambiarse en una subcapa de control de acceso al medio ("MAC") de una capa de enlace de datos del Modelo de Referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos ("OSI") sin la necesidad de usar operaciones en o por encima de una capa de Protocolo de Internet ("IP") (es decir, una capa de red) y sin la necesidad de proporcionar de otra manera acceso a la capa de IP mientras se descubre la información de red 120. Descubrir la información de la red utilizando mensajes intercambiados en o por encima de la capa de red puede requerir más potencia de procesamiento para un terminal inalámbrico que implementar procesos en la subcapa MAC. 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 terminal inalámbrico 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 las redes externas 108a-b pueden estar asociadas y / o proporcionar acceso a información de red diferente. La información de red 120 puede incluir información de descubrimiento que se proporciona por una red antes de la asociación con esa red. La información de red puede establecerse por respectivos propietarios u operadores de las redes 106a-c, 108a y 108b basándose en diferentes factores tal como, por ejemplo, planes de uso de suscripción, niveles de seguridad deseados, objetivos empresariales, acuerdos de itinerancia, servicios de emergencia soportados, acceso multimedia soportado, acceso a Internet disponible, etc.

El terminal inalámbrico 114 puede asociarse con diferentes AP (por ejemplo, los AP 104a-c) basándose al menos parcialmente en la información de red 120 recibida con respecto a redes externas disponibles. El terminal inalámbrico 114 puede recibir información desde los AP cuando se mueve dentro del alcance de una de las ubicaciones de acceso WLAN 102a-c, respectivamente. El terminal inalámbrico 114 puede descubrir dinámicamente información de red disponible en cualquiera de las ubicaciones de acceso WLAN 102a-c y puede procesar esa información al elegir si asociarse con uno de los AP 104a-c.

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 terminales inalámbricos (por ejemplo, el terminal inalámbrico 114 de la Figura 1) pueden proporcionar información de red o comunicaciones de descubrimiento 120 (por ejemplo, la solicitud de descubrimiento 116 y la respuesta de descubrimiento 118) con puntos de acceso inalámbricos (por ejemplo, los puntos de acceso inalámbricos 102a-c de la Figura 1) en la subcapa MAC 204. Un dispositivo terminal inalámbrico puede acceder a información desde una memoria caché u otro hardware del terminal inalámbrico en la subcapa MAC 204 sin la necesidad de realizar operaciones en o por encima de una capa de protocolo de Internet (por ejemplo, una capa de red 208) y sin la necesidad de proporcionar acceso a la capa de protocolo de Internet. Los dispositivos terminales inalámbricos móviles (por ejemplo, el terminal inalámbrico 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 potencia eléctrica disponible que dispositivos informáticos de ubicación fija alimentados usando fuentes de electricidad por cable (por ejemplo, corriente alterna). Las operaciones de recursos de nivel bajo en la subcapa MAC requieren relativamente menos recursos de sistema que operaciones intensivas de interfaz de usuario e intensivas de sistema operativo (por ejemplo, operaciones de navegador web) en una capa de aplicación.

El descubrimiento de información de red disponible a través de puntos de acceso utilizando la subcapa MAC puede usarse para identificar conexiones adecuadas entre un terminal inalámbrico y un punto de acceso. Esta conexión puede producirse sin implicación de usuario o con implicación mínima de usuario. La información de red 120 puede indicar si sería adecuado asociarse con una red particular (por ejemplo, una SSPN). Haciendo esta determinación antes de una asociación con la red puede reducir sustancialmente o eliminar la frustración de usuario porque el usuario no tendría que participar en ningún intento para asociarse con o conectar con un punto de acceso particular cuando el punto de acceso o red no cumple con los requisitos de capacidad de red particulares del terminal inalámbrico 114, mejorando de este modo sustancialmente la experiencia de usuario. Comunicar tales atributos o características antes de una conexión de red persistente o no continua puede mejorar el ancho de banda de red mientras reduce la frustración de usuario. Con menos usuarios intentando conexiones (por ejemplo, acceso a sesiones) puede aumentarse el caudal de red para los servidos por la red. Además, esos usuarios que no pueden sostener o mantener una conexión pueden evitar los desafíos de iniciar o establecer una conexión de este tipo. Sin embargo, comunicar información de red 120 requiere recursos y tiempo, que pueden eliminarse o reducirse si la información de red 120 se almacena en una memoria caché para acceso futuro.

Algunas técnicas de comunicaciones o autenticación que usan el protocolo de transferencia de hipertexto ("HTTP") u otros procesos del protocolo de Internet pueden requerir el establecimiento de la conexión entre el terminal inalámbrico y un punto de acceso inalámbrico 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 120 pueden no requerir una conexión o acceso a la capa de red 208 o ninguna capa dentro de un conjunto de protocolos. Una inclusión de una comunicación de descubrimiento 120 en la subcapa MAC 204 puede permitir que un terminal inalámbrico se comuniqué con una red sin asociación con la red.

La Figura 3 ilustra otra red de comunicación alternativa con la memoria caché en el terminal inalámbrico 114. En la Figura 3, la memoria caché 402 se ilustra como que es parte del terminal inalámbrico 114. La memoria caché 402 almacena información de red 120 que puede recuperarse desde la memoria caché 402 en lugar de solicitarse y recibirse desde la red de acceso WLAN. En particular, el terminal inalámbrico 114 puede conectar con la red de acceso WLAN 106a a través del punto de acceso 104a, o puede conectar con la red de acceso WLAN 106b a través del punto de acceso 104b. Tras comunicaciones iniciales o de descubrimiento con las redes de acceso, el terminal inalámbrico 114 almacena esa información en su memoria caché 402. Por consiguiente, cuando el terminal inalámbrico 114 encuentra cualquiera de los puntos de acceso 104a, 104b en el futuro, la información de descubrimiento (por ejemplo,

la información de red 120) puede simplemente recuperarse desde la memoria caché 402 en lugar de reiniciar comunicaciones de descubrimiento. La Figura 6 ilustra adicionalmente el proceso de almacenar la información de red en la memoria caché del terminal inalámbrico 114, y recuperar esa información desde la memoria caché.

La figura 4 ilustra un terminal inalámbrico 114 tal como se muestra en las figuras 1 y 3. El terminal inalámbrico 114 incluye un procesador 502 que puede usarse para controlar la operación global del terminal inalámbrico 114. El procesador 502 puede implementarse usando un controlador, un procesador de fin general, un procesador de señal digital, hardware especializado 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 dispositivo de procesamiento. El procesador 502 puede ser un componente en uno cualquiera de una diversidad de sistemas. Por ejemplo, el procesador 502 puede ser parte de un ordenador personal convencional o una estación de trabajo. El procesador 502 puede ser uno o más procesadores generales, procesadores de señal digital, circuitos integrados de aplicación específica, campos de matriz de puertas programables, 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 terminal inalámbrico 114 también incluye un generador de mensajes de terminal 504 y un analizador de datos de terminal 506. El generador de mensajes de terminal 504 puede generar mensajes de descubrimiento de información de red tal como la solicitud de descubrimiento 116 y respuesta de descubrimiento 118 para comunicar la información de red 120 a partir de la Figura 1. El analizador de datos de terminal 506 puede usarse para recuperar información de red desde memoria o memoria caché (por ejemplo, la memoria de acceso aleatorio 510, etc.). Por ejemplo, el analizador de datos de terminal 506 puede recuperar información de red 120 que se almacena en memoria caché en el terminal inalámbrico 114 después de recepción desde una WLAN (por ejemplo, las redes de acceso 106a-c de la Figura 1).

En la realización ilustrada, el generador de mensajes de terminal 504 y el analizador de datos de terminal 506 se muestran como separados de y conectados al procesador 502. En realizaciones alternativas, el generador de mensajes de terminal 504 y el analizador de datos de 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 de terminal 504 y el analizador de datos de 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 de terminal 504 y el analizador de datos de 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 de campo programables, etc.

El generador de mensajes de terminal 504 y el analizador de datos de 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 ejemplo, por un procesador (por ejemplo, el procesador 502). El generador de mensajes de terminal 504 o el analizador de datos de terminal 506 pueden almacenarse en o incluir un medio de almacenamiento tangible, memoria o memoria caché. Por ejemplo, el generador de mensajes de terminal 504 o el analizador de datos de terminal 506 pueden implementarse en software almacenado en una memoria que es ejecutable por el procesador 502. Como alternativa, el generador de mensajes de terminal 504 y/o el analizador de datos de terminal 506 pueden implementarse en hardware con funciones de software. La memoria caché o memoria para almacenar la información de red y/o para almacenar software asociado con el generador de mensajes de terminal 504 y/o el analizador de datos de terminal 506 pueden incluir, pero sin limitación, medio de almacenamiento legible por ordenador tal como diversos tipos de medio de almacenamiento volátil y no volátil, incluyendo memoria de acceso aleatorio, memoria de solo lectura, memoria de solo lectura programable, memoria de solo lectura eléctricamente programable, memoria de solo lectura eléctricamente borrrable, memoria flash, cinta o disco magnéticos, 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 datos de anuncio o de usuario grabados. La memoria o memoria caché ilustrativas pueden incluir una memoria flash, memoria de estado sólido, disco duro, disco compacto ("CD"), disco de vídeo digital ("DVD"), tarjeta de memoria, lápiz de memoria, disco flexible, dispositivo de memoria de bus serial universal ("USB") o cualquier otro dispositivo operativo para almacenar datos de anuncio o de usuario. La memoria es operativa para almacenar instrucciones ejecutables por el procesador 502.

El terminal inalámbrico 114 puede incluir una memoria flash 508, una memoria de acceso aleatorio 510 y/o una interfaz de memoria ampliable 512 acoplada con el procesador 502. La memoria caché puede ser parte de la memoria de acceso aleatorio 510, la memoria flash 508 u otra ubicación de almacenamiento de memoria. La memoria flash 508 puede almacenar instrucciones y/o datos legibles por ordenador. La memoria flash 508 y/o la RAM 510 pueden ser una memoria caché que almacena la información de red 120 y/o 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. El procesador 502 puede acoplarse con la memoria caché para recuperar información de red almacenada 120 en un estado preasociado en lugar de solicitar esa información de la red. La memoria y/o memoria caché pueden incluir, pero sin limitación, medio de almacenamiento

legible por ordenador tal como diversos tipos de medio de almacenamiento volátil y no volátil, incluyendo memoria de acceso aleatorio, memoria de solo lectura, memoria de solo lectura programable, memoria de solo lectura eléctricamente programable, memoria de solo lectura eléctricamente borrrable, memoria flash, cinta o disco magnéticos, medios ópticos y similares. En una realización, la memoria caché es parte de la memoria. Las funciones, actos o tareas ilustradas en las figuras o descritas en el presente documento pueden realizarse por el procesador programado 502 ejecutando 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, microcódigos y similares, operando en solitario o en combinación. De la misma manera, las estrategias de procesamiento pueden incluir multiprocesamiento, multitarea, procesamiento en paralelo y similares.

El terminal inalámbrico 114 puede incluir una interfaz de hardware de seguridad 514 para recibir una tarjeta SIM (o USIM, UICC, eUICC) desde un proveedor de servicios inalámbricos. Puede usarse una tarjeta SIM que siga las comunicaciones de descubrimiento de red que incluyen autenticación del terminal inalámbrico 114 para establecer una conexión con una red soportada por WLAN. El terminal inalámbrico 114 puede proporcionarse con una interfaz de E/S de datos externa 516. La interfaz de E/S de datos externa 516 puede usarse por un usuario para transferir información al terminal inalámbrico 114 a través de un medio por cable.

El terminal inalámbrico 114 puede incluir el subsistema de comunicación inalámbrica 518 para habilitar comunicaciones inalámbricas con puntos de acceso (por ejemplo, los puntos de acceso 104a-c de la Figura 1). Aunque no se muestra, el terminal inalámbrico 114 también puede tener un subsistema de comunicación de largo alcance para recibir mensajes de, 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 banda ultra ancha, un dispositivo de Comunicaciones de Campo Cercano ("NFC") o un dispositivo de Identificador de Radiofrecuencia ("RFID").

El terminal inalámbrico 114 puede incluir una interfaz de usuario para comunicación con el terminal inalámbrico. 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, una impresora u otro dispositivo de comunicación ahora conocido o desarrollado con posterioridad para emitir determinada información. La interfaz de entrada del usuario 526 puede incluir teclado alfanumérico y/o teclado de tipo telefónico, accionador multi-dirección o rueda de 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 el 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 terminal inalámbrico 114 es un dispositivo alimentado por batería e incluye una batería 528 y una interfaz de batería 530.

La figura 5 ilustra un punto de acceso ("AP") 104a. El punto de acceso mostrado en la Figura 5 es el AP 104a, pero también puede ser ilustrativo de otros puntos de acceso (por ejemplo, los puntos de acceso 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 de punto de acceso 604 para generar comunicaciones de información de red y un analizador de datos de punto de acceso 606 para recuperar comunicaciones de información de red desde el terminal inalámbrico 114 y/o la red externa A 108a como se ilustra en la Figura 1. El generador de mensajes de punto de acceso 604 puede ser similar al generador de mensajes de terminal 504 de la Figura 4, y el analizador de datos de punto de acceso 606 puede ser similar al analizador de datos de terminal 506 de la Figura 4. Como con el generador de mensajes de terminal 504 y el analizador de datos de terminal 506 de la Figura 4, el generador de mensajes de punto de acceso 604 y el analizador de datos de punto de acceso 606 pueden implementarse en software almacenado en una memoria que es ejecutable por el procesador 602 o puede implementarse en hardware con funciones de software ejecutadas por el procesador 602. Como alternativa, el generador de mensajes de punto de acceso 604 y el analizador de datos de punto de acceso 606 pueden implementarse en un subsistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, un subsistema de comunicación inalámbrica 612) usando 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 una memoria (por ejemplo, una memoria flash 608 y una RAM 610) que incluye una memoria caché para almacenar información de red para futura referencia. En realizaciones alternativas, la memoria caché puede ser una memoria separada en el AP 104a. Tanto la memoria flash 608 como la RAM 610 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) en una memoria caché para futura referencia. La RAM 610 también puede usarse para generar

mensajes para comunicación con el terminal inalámbrico 114 y/o a la red externa A 108a. La RAM 610 también puede almacenar mensajes recibidos comunicados por el terminal inalámbrico 114 y/o la red externa A 108a.

Para comunicarse con terminales inalámbricos tal como el terminal inalámbrico 114, el AP 104a puede incluir un subsistema de comunicación inalámbrica 612, que puede ser similar al subsistema de comunicación inalámbrica 518 del terminal inalámbrico 114 ilustrado en la Figura 4. Para comunicarse con una red soportada por WLAN o red externa (por ejemplo, las redes 106a-c, 108a y 108b de la Figura 1), el AP 104a puede incluir una interfaz de comunicaciones de retroceso de red 614.

Las comunicaciones durante descubrimiento de red, es decir, información de red 120, pueden relacionarse con información obtenida durante descubrimiento de red o en estado preasociado antes de que el terminal inalámbrico 114 se asocie con la red. El descubrimiento de red puede referirse a las comunicaciones o mensajes que se producen antes de que la red se conecte o asocie. En una realización, las comunicaciones de descubrimiento pueden estar de acuerdo con el protocolo de consulta de red de acceso ("ANQP") que habilita comunicaciones de descubrimiento en las WLAN. Como se analiza a continuación, la Figura 7 ilustra al menos una realización ilustrativa de qué datos de descubrimiento de red almacena la memoria caché y cómo la memoria caché almacena esos datos. En ejemplos alternativos, la solicitud puede originarse desde el punto de acceso 104 y la respuesta puede originarse desde el terminal inalámbrico 114. Por ejemplo, para la identificación de dispositivo, el punto de acceso 104 puede solicitar identificación del terminal inalámbrico 114.

La Figura 6 ilustra otro ejemplo de comunicación de red. El terminal inalámbrico 114 solicita 802 información de red 120 del punto de acceso 104 y la red de acceso 106. La red de acceso 106 responde 804 a la solicitud con la información de red 120 solicitada. Cuando la respuesta de red 804 se recibe en el terminal inalámbrico 114, la información recibida se almacena en la memoria caché 806. Ya que la información de red 120 se almacena en la memoria caché en el terminal inalámbrico 114, puede no haber una necesidad para futuras comunicaciones de descubrimiento con el punto de acceso 104 acerca de la red de acceso 106.

Cuando el terminal inalámbrico 114 necesita información de red 120 acerca de la red de acceso 106, puede enviar un mensaje interno o solicitud de información 808 que primero comprueba la memoria caché para esa información. Cuando esa información de red 120 se ubica en la memoria caché, el terminal inalámbrico 114 puede no necesitar comunicaciones de descubrimiento o preasociación futuras con el punto de acceso 104. En otras palabras, futuros encuentros con la red de acceso 106 del terminal inalámbrico 114 pueden no requerir comunicaciones de descubrimiento porque la información de red 120 acerca de esa red ya está almacenada en la memoria caché.

En una realización, la información de red que se almacena en la memoria caché puede incluir un temporizador o periodo de expiración que determina el tiempo durante el que la información es válida. En algunas realizaciones, la información de red 120 puede cambiarse periódicamente, de modo que los datos almacenados en la memoria caché pueden ser diferentes de la información actual. Cuando el tiempo de expiración o temporizador ha expirado, la información de red almacenada en la memoria caché ya no puede usarse y esa información se recupera a continuación desde la red en lugar de la versión almacenada en la memoria caché. Este proceso de antigüedad puede implementarse para eliminar información de red almacenada en memoria caché más antigua (por ejemplo, respuestas de consulta de ANQP existentes) después de una cantidad de tiempo razonable (por ejemplo, 7 días o 1 mes).

La información de red 120 descrita anteriormente puede incluir comunicaciones de ANQP. Por ejemplo, los sistemas y métodos descritos en el presente documento pueden permitir el almacenamiento en memoria caché de respuestas ANQP, desde la red de acceso local, en el terminal WLAN. El terminal WLAN realiza una consulta de ANQP tras una visita inicial a una WLAN y almacena en memoria caché la respuesta. Almacena la respuesta de ANQP en memoria que puede indexarse por un identificador adecuado y cualquier otra información o combinación de parámetros que definen de manera única la zona de acceso como se describe a continuación con respecto a la Figura 7. Tras una visita futura a la misma zona de acceso (o la misma WLAN) puede usarse la respuesta de ANQP almacenada en memoria caché, en lugar de solicitar nueva información. ANQP puede usarse como únicamente un protocolo de anuncio de ejemplo dentro de este documento. Aunque ANQP se describe como una realización ilustrativa de los sistemas y métodos a continuación, también pueden usarse otros protocolos de anuncio tales como el Protocolo de Consulta de Ubicación Registrada (RLQP) y el Protocolo de Registro de Zona de Acceso (HRP). Análogamente, pueden usarse los otros protocolos de anuncio, tal como EAP en lugar de GAS.

La Figura 7 ilustra elementos de almacenamiento de memoria caché ilustrativos 901. En una realización, puede usarse un identificador de red de acceso 902 para almacenar datos en la memoria caché. Como se ha analizado anteriormente, en una red de acceso particular, se almacena una respuesta de ANQP en memoria caché o almacena en un elemento de memoria del terminal WLAN o AP de WLAN usando un identificador que es único para esa red de acceso. En todas las realizaciones de la presente invención, el identificador de red de acceso 902 es un Identificador de Conjunto de Servicios Extendido Homogéneo (HESSID). El HESSID se usa para identificar Conjuntos de Servicios Extendidos de WLAN (ESS) y puede ser similar en formato a una dirección de Control de Acceso al Medio (MAC). El ID de HESS puede ser un identificador de la red detrás de la ruta inalámbrica de capa 2 y puede usarse en conjunto con un Identificador de Conjunto de Servicios (SSID), que es el identificador de acceso de radio WLAN existente. Tanto HESSID como SSID pueden usarse juntos para descubrir una WLAN específica y su conexión de red.

Quando el terminal WLAN visita cualquier red de acceso en la que el identificador es diferente del actual, debido a movimiento o entrada en la cobertura de red de acceso, la memoria caché puede comprobarse para ver si existe una entrada para este nuevo identificador. Si existe una entrada y la antigüedad de la información no ha vencido, el terminal WLAN puede usar la información almacenada en memoria caché, en lugar de transmitir nuevas solicitudes de ANQP al AP de zona de acceso. Como alternativa, opciones de anulación manual en el terminal WLAN pueden evitar este comportamiento, permitiendo que siempre se envíen solicitudes de ANQP. En otros ejemplos, la memoria caché puede ser parte del AP.

La memoria caché puede implementarse como una tabla (o pequeña base de datos) dentro de un elemento de memoria del terminal WLAN o AP, posiblemente incluyendo una eUICC o entidad segura similar. En la Tabla 1 se muestra una realización ilustrativa de la implementación de memoria caché:

Información de ANQP	Identificador	Indicación de tiempo de memoria caché	Vida útil de memoria caché
Dominio de NAI	HESSID	12-10-2011 13:08	1 hora
(continuación)			
Información de ANQP	Identificador	Indicación de tiempo de memoria caché	Vida útil de memoria caché
Nombre de lugar	HESSID	07-03-2008 22:18	1 semana

Tabla 1: implementación de memoria caché ilustrativa en un terminal de WLAN

La información de cada tipo diferente de mensaje de ANQP puede almacenarse de forma separada usando el identificador. La Tabla 1 ilustra información de ANQP o información de red 120 ilustrativas que pueden almacenarse en la memoria caché. Dominio de NAI y Nombre de Lugar pueden ser ejemplos de mensajes de ANQP definidos en IEEE 802.11. El Dominio de NAI puede proporcionar una lista de dominios de identificador de acceso de red (NAI) que corresponden a entidades cuyas redes o servicios están disponibles a través de este AP de zona de acceso, por ejemplo, "alphatel.com". El Nombre de Lugar puede proporcionar cero o más nombres de lugar asociados con la red de acceso WLAN, por ejemplo, "hospital". Ambos de estos mensajes de ANQP pueden contener información fija que no varía con el paso del tiempo.

El terminal WLAN puede determinar qué mensajes de ANQP o información de red almacenar en caché. Por ejemplo, la información de red 120 o mensajes de ANQP que se almacenan en caché pueden incluir "métricas de WAN" que pueden producir diferente información acerca de parámetros de WAN cada vez que se solicita, de modo que puede no ser útil un almacenamiento en memoria caché de tal información. En una realización, el formato de indicación de tiempo de memoria caché puede ser Tiempo Universal (UT). La vida útil de memoria caché puede ser valor dependiente de terminal WLAN asignado a cada entrada de información de ANQP. Usando el valor de indicación de tiempo de memoria caché en conjunto con la vida útil/expiración de memoria caché, el terminal WLAN puede decidir si la información de ANQP está o no obsoleta.

La Figura 8 ilustra una secuencia ilustrativa con un identificador de red de acceso. En particular, se ilustra una secuencia de mensajes que permite que información de ANQP se almacene en memoria caché dentro del terminal WLAN. El terminal WLAN puede ser el terminal inalámbrico 114, el punto de acceso puede ser cualquiera de los puntos de acceso 104, y la red de acceso puede ser cualquiera de las redes de acceso 106.

En la Figura 8, cada punto de acceso dentro de la red de acceso puede inicializarse con un HESSID común que es único para esa red de acceso y actúa como un identificador. Cada punto de acceso puede transmitir el HESSID dentro de un elemento de interfuncionamiento, o bien dentro de una Respuesta de Baliza o Sonda o bien como una respuesta de ANQP. Cuando un proceso dentro del terminal requiere alguna información de ANQP (por ejemplo, descubrimiento de red o información de red 120), puede comprobar su memoria caché interna usando el HESSID, para determinar si esta información ya se conoce de esa red de acceso. Si la memoria caché no tiene una entrada, o si la entrada ha expirado o vencido, la solicitud de ANQP se transmite al punto de acceso. Cuando una respuesta de ANQP se recibe en el terminal WLAN, la memoria caché se rellena con la información almacenada en memoria y se envía una copia internamente al proceso solicitante.

El HESSID analizado anteriormente puede ser un identificador para la red en general.

El sistema y métodos en el presente documento pueden añadir capacidades adicionales a un terminal de WLAN con respecto a información de descubrimiento de red para zonas de acceso WLAN antes de conectividad de red. El uso de información almacenada en memoria caché también reduce tiempos de respuesta para zonas de acceso WLAN visitadas y ahorra potencia.

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 procesarse 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 ubicación. 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 circuitería óptica, circuitería digital, a través de código fuente, a través de circuitería analógica, a través de una fuente analógica tal como una 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 puede buscar selectivamente instrucciones de un sistema, aparato o dispositivo de instrucciones ejecutables que puede 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 incluye, almacena, comunica, propaga o transporta 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 "electrónica" de conexión eléctrica 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 almacenarse electrónicamente como una imagen o en otro formato (por ejemplo, a través de un escaneado óptico), a continuación, compilarse y/o interpretarse o procesarse de otra manera. El medio procesado puede almacenarse a continuación en una memoria de ordenador y/o máquina.

En una realización alternativa, las implementaciones de hardware especializadas, 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 usan dos o más módulos o dispositivos de hardware interconectados específicos con señales de control y datos relacionadas que pueden comunicarse entre y a través de los módulos o como porciones 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 se conciben para proporcionar una comprensión general de la estructura de las diversas realizaciones. No se pretende que las ilustraciones sirvan como una descripción exhaustiva 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. Se pueden utilizar y obtener otras realizaciones a partir de la divulgación, de tal modo que se pueden hacer sustituciones y cambios estructurales y lógicos sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. 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 pueden estar minimizadas. En consecuencia, la divulgación y las figuras deben considerarse como ilustrativas en lugar de restrictivas.

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por un dispositivo inalámbrico (114) para comunicarse en una red inalámbrica (106a) que comprende:
 - 5 recibir, desde un punto de acceso (104a), antes de la asociación de red, un identificador de conjunto de servicios extendido homogéneo, HESSID, en donde el HESSID identifica de manera única la red inalámbrica (106a), y en donde el HESSID se recibe en una de: una baliza, una respuesta de sonda, o una primera respuesta que comprende un primer mensaje de protocolo de consulta de red de acceso, ANQP;
 - 10 transmitir, antes de la asociación de red, una primera solicitud (116) al punto de acceso (104a) de información acerca de la red inalámbrica (106a), en donde la primera solicitud comprende un segundo mensaje de ANQP;
 - recibir, antes de la asociación de red, una segunda respuesta (118) desde el punto de acceso (104a) que incluye la información (120), en donde la segunda respuesta (118) comprende un tercer mensaje de ANQP;
 - 15 almacenar la información (120) en una memoria caché (402) del dispositivo inalámbrico (114) con un valor de caché, en donde el valor de caché es al menos uno de: una fecha, un período de caducidad, una vida útil, una versión o un temporizador relacionados con la información (120); e
 - indexar la información almacenada (120) con el HESSID que identifica de manera única la red inalámbrica (106a) para futuras asociaciones con la red inalámbrica (106a).
2. El método de la reivindicación 1, en donde el dispositivo inalámbrico (114) determina que la información almacenada ya no es válida basándose en el valor de caché.
3. El método de la reivindicación 1, que comprende, además:
asociarse, después de recibir y almacenar la información (120), con la red inalámbrica (106a).
- 25 4. El método de la reivindicación 3, que comprende, además:
identificar el punto de acceso (104a) dentro de un alcance de comunicación del dispositivo inalámbrico (114), después de una desconexión del dispositivo inalámbrico (114) de la red inalámbrica (106a);
comprobar, antes de la asociación de red, la información acerca de la red inalámbrica (106a) almacenada en la memoria caché (402), usando el HESSID que identifica de manera única la red inalámbrica (106a) como un índice;
30 y
en respuesta a la determinación de que la información (120) acerca de la red inalámbrica (106a) se almacena en la memoria caché (402), y en respuesta a la determinación de que la información almacenada (120) sigue siendo válida usando el valor de memoria caché almacenado con la información (120):
recuperar, antes de la asociación de red, la información almacenada (120) de la memoria caché (402);
35 en respuesta a la determinación de que la información (120) acerca de la red inalámbrica (106a) ya no se almacena en la memoria caché (402) o en respuesta a la determinación de que la información (120) acerca de la red inalámbrica (106a) se almacena en la memoria caché (404), pero ya no es válida usando el valor de caché almacenado con la información (120):
transmitir, antes de la asociación de red, una segunda solicitud al punto de acceso (104a) de información acerca de la red inalámbrica (106a), en donde la segunda solicitud comprende un cuarto mensaje de ANQP.
- 40 5. El método de la reivindicación 1, en donde la primera solicitud (116) y la segunda respuesta (118) se comunican de acuerdo con un protocolo de anuncio.
- 45 6. Un dispositivo inalámbrico (114) que comprende una memoria caché (402) y un procesador (502) configurados para llevar a cabo el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5.
7. Un medio legible por ordenador que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por un procesador (502) de un dispositivo inalámbrico (114), hacen que el dispositivo inalámbrico (114) lleve a cabo el método de acuerdo con
50 cualquiera de las reivindicaciones 1-5.

Figura 1

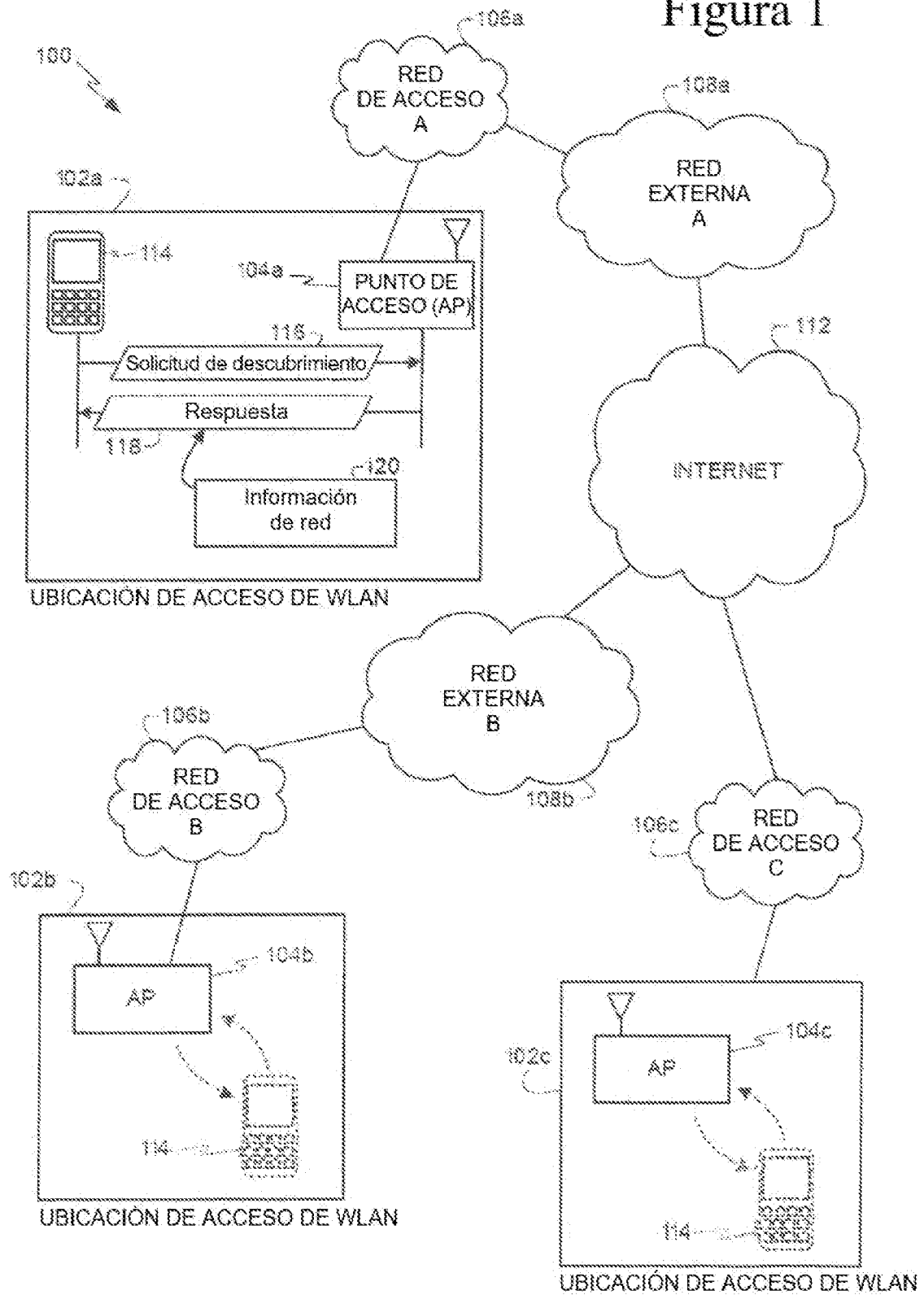
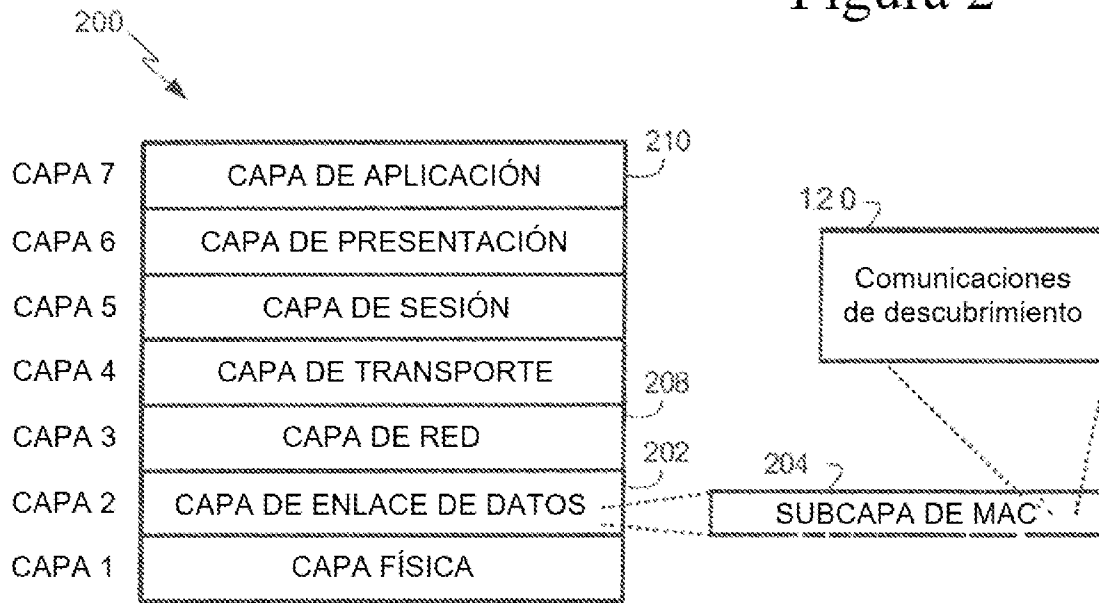


Figura 2



ARQUITECTURA DE CAPAS DE COMUNICACIÓN

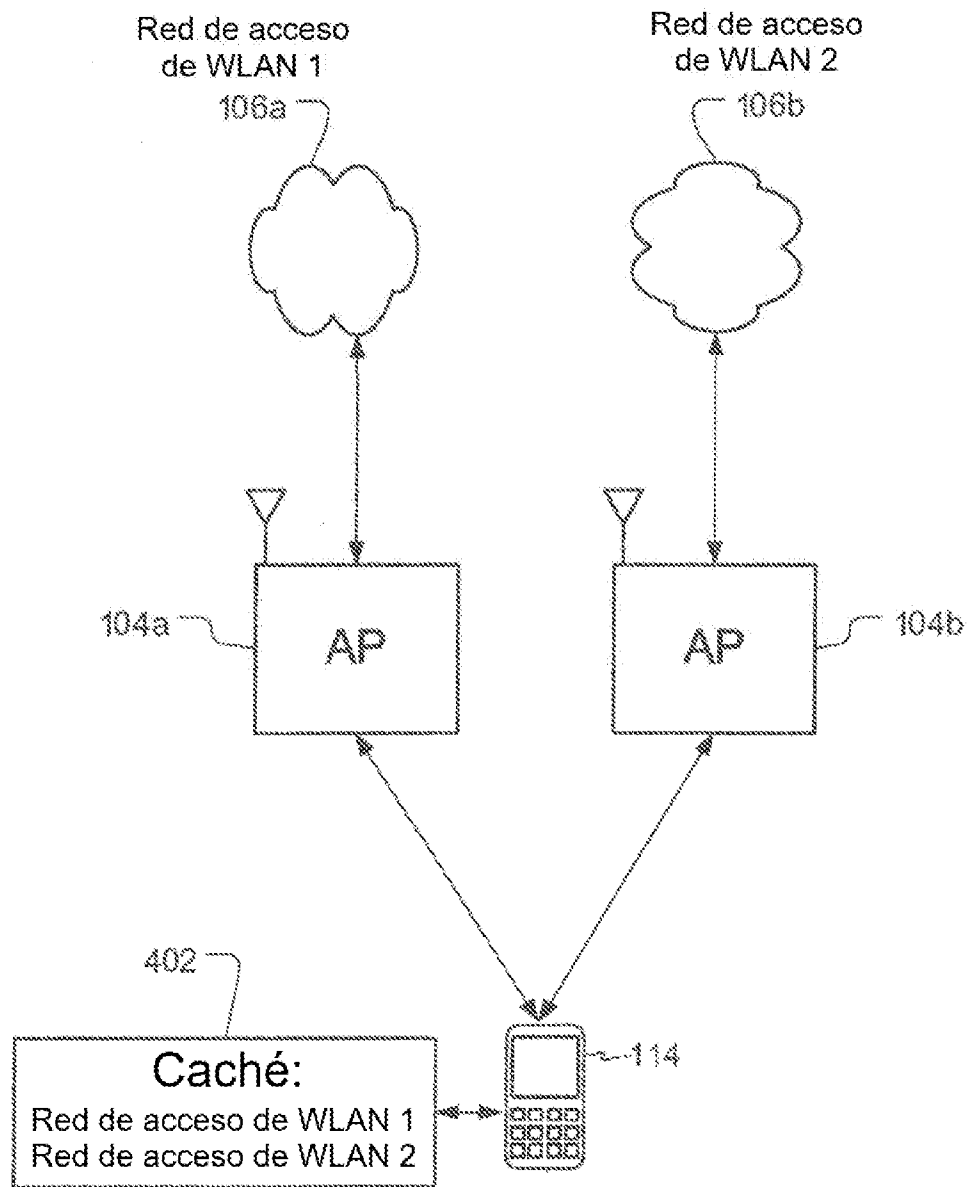


Figura 3

Figura 4

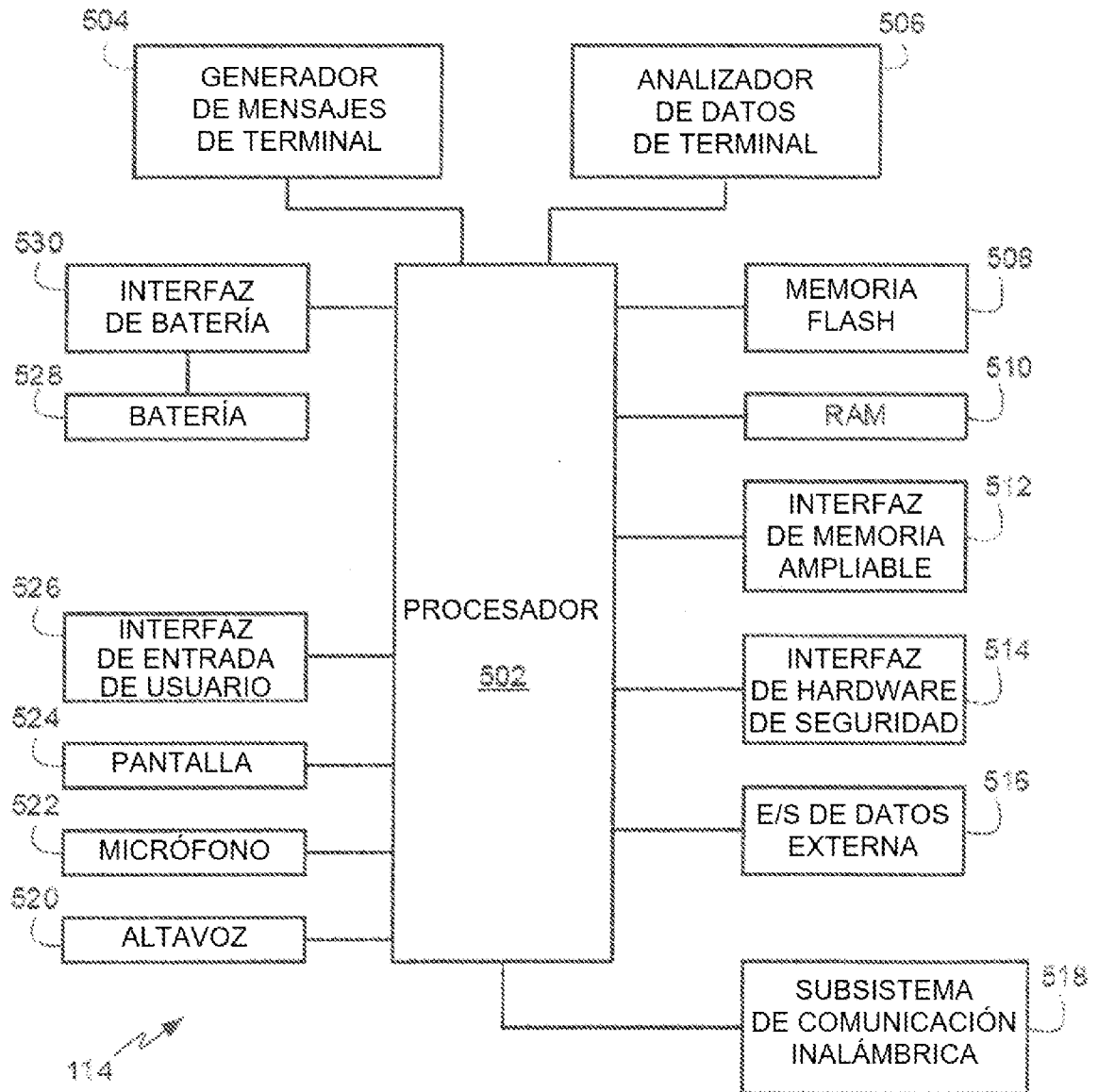


Figura 5

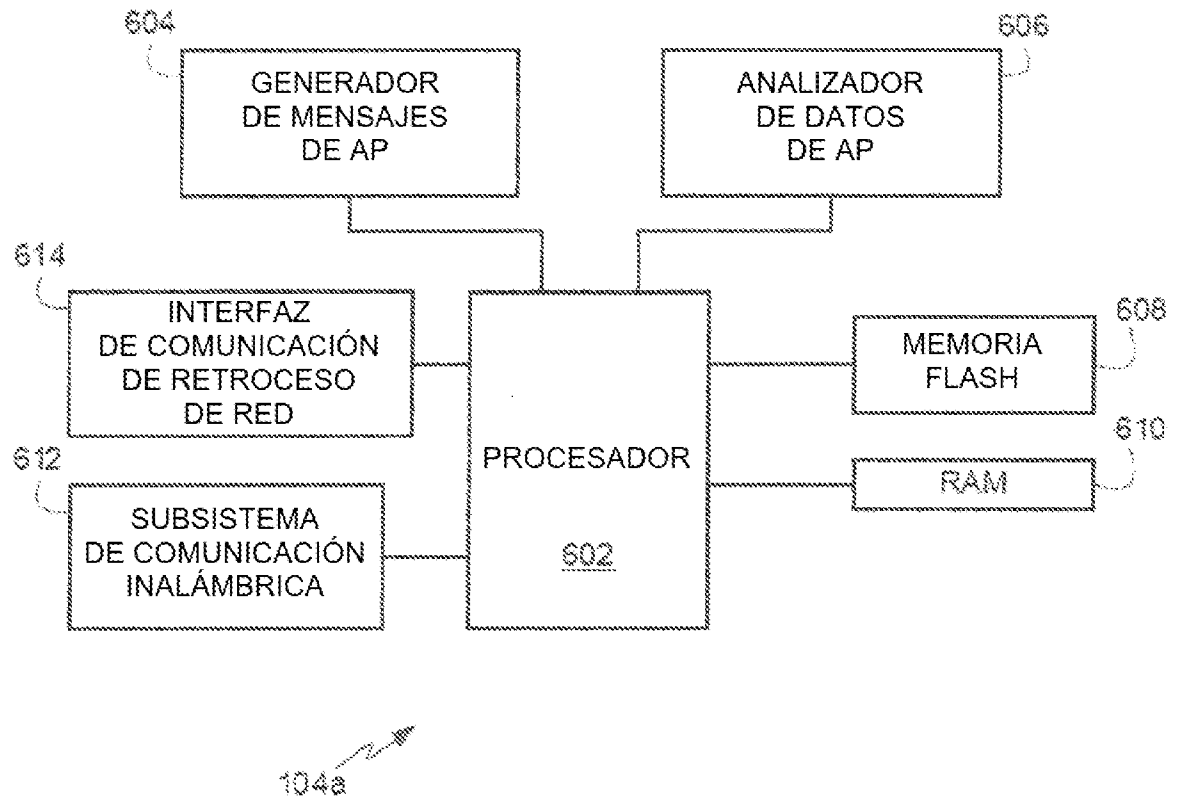


Figura 6

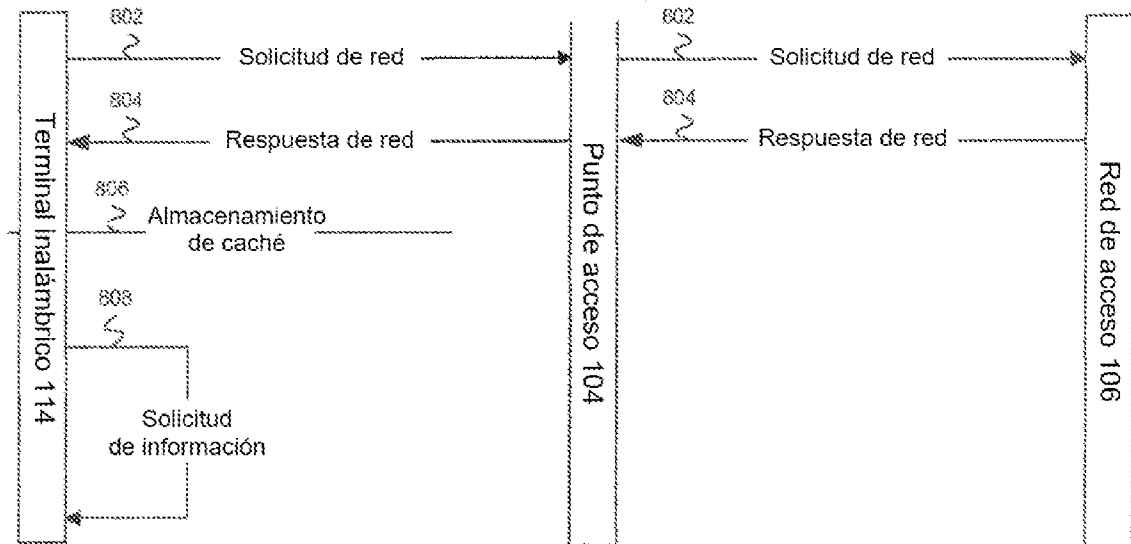


Figura 7

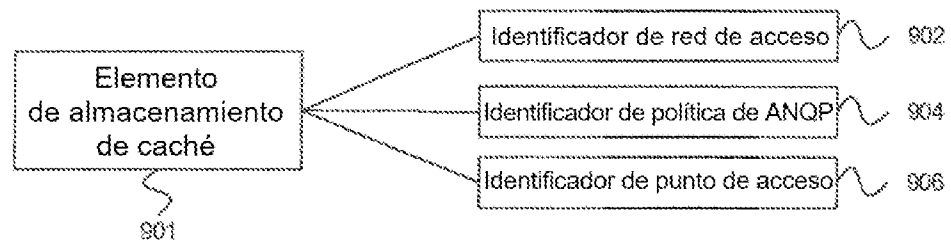


Figura 8

