



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 337 357**

51 Int. Cl.:
H04L 12/28 (2006.01)
H04W 12/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04254792 .7**
96 Fecha de presentación : **09.08.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1626528**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.02.2006**

54 Título: **Aparato y método asociado para facilitar las comunicaciones mediante un nodo móvil en un sistema de radiocomunicación de red múltiple.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.04.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.04.2010

73 Titular/es: **Research In Motion Limited**
295 Phillip Street
Waterloo, Ontario N2L 3W8, CA

72 Inventor/es: **Buckly, Adrian**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 337 357 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

Aparato y método asociado para facilitar las comunicaciones mediante un nodo móvil en un sistema de radiocomunicación de red múltiple.

5 La presente invención se refiere generalmente a una manera de facilitar las comunicaciones por parte de un nodo móvil con una PLMN (red móvil terrestre pública -“public land mobile network”), por medio de una WLAN (red de área local inalámbrica -“wireless local area network”) con arreglo, por ejemplo, a la interacción entre una red de 3GGP (Proyecto de Sociedad de Tercera Generación -“Third Generation Partnership Project”) y una I-WLAN (red de
10 área local inalámbrica de interacción -“interworking-wireless local area network”). Más particularmente, la presente invención se refiere a un aparato, y a un método asociado, por los cuales obtener información en el nodo móvil de las PLMNs disponibles con las que el nodo móvil es capaz de comunicarse, incluso cuando la WLAN está directamente conectada a una HPLMN que está asociada con el nodo móvil.

15 Se realiza una determinación acerca de si una WLAN con la que el nodo móvil se encuentra en situación de poder comunicarse, o en conectividad para comunicación, está directamente conectada a la HPLMN (red móvil terrestre pública doméstica -“home public land mobile network”) del nodo móvil. Si es así, el nodo móvil hace que su autenticación con la WLAN no tenga éxito, lo que precipita que la WLAN envíe información de PLMN al nodo móvil, que identifica las PLMNs con las que el nodo móvil es capaz de comunicarse por medio de la WLAN. La comunicación
20 automática por parte del nodo móvil con la HPLMN que, de otro modo, resultaría, se evita debido a la conexión directa de la WLAN con la HPLMN. En su lugar, el usuario del nodo móvil es capaz de seleccionar con cuál de las PLMNs disponibles se comunicará el nodo móvil.

Antecedentes de la invención

25 Los sistemas de comunicación son utilizados regularmente por muchos, y, para un gran número de usuarios, el fácil acceso a la comunicación por medio de cualquiera de varios sistemas de comunicación, es necesario. Los datos son comunicados a través de un sistema de comunicación por parte de un usuario, tanto para enviar datos a otra posición como para recibir datos que son enviados desde una posición distante.

30 Los avances en las tecnologías de comunicación digital se encuentran entre los avances tecnológicos que se han venido implementando en los sistemas de comunicación. El uso de técnicas de comunicación digitales proporciona diversas ventajas en la comunicación. Por ejemplo, se proporcionan eficiencias de comunicación mejoradas en tanto en cuanto se eliminan las redundancias en los datos que se han de comunicar, previamente a la comunicación de
35 los datos. Al mejorarse la eficiencia de la comunicación, la velocidad de transferencia de los datos en el sistema de comunicación se ve incrementada en relación con la velocidad de transferencia que se permite para un sistema de comunicación analógica correspondiente.

40 Un sistema de comunicación por radio es un ejemplo de tipo de sistema de comunicación. En un sistema de comunicación por radio, las estaciones de comunicación que pueden hacerse funcionar dentro de él envían y reciben datos que son comunicados a través de canales de comunicación por radio. Los canales de comunicación por radio se definen por porciones del espectro electromagnético.

45 Libres de la necesidad de interconectar las estaciones de comunicación a través de conexiones de líneas de cables, los sistemas de comunicación por radio permiten la realización de comunicaciones entre posiciones en las que no sería posible, en la práctica, la interconexión de estaciones de comunicación a través de conexiones de líneas de cables. Adicionalmente, un sistema de comunicación por radio es susceptible de ponerse en práctica o implementarse como sistema de comunicación móvil que proporciona movilidad de comunicación a las comunicaciones.

50 Un sistema de comunicación celular es un ejemplo de tipo de sistema de comunicación por radio. Un sistema de comunicación celular incluye una parte de red, a la que se hace referencia como infraestructura de red, que está instalada en toda un área geográfica que es abarcada por el sistema de comunicación. La Patente norteamericana N° 6.636.502, por ejemplo, divulga un sistema de comunicación por radio móvil que hace posible la comunicación de
55 datos en paquetes.

Los sistemas de comunicación celular se adecuan generalmente a parámetros operativos establecidos en una especificación operativa. Las especificaciones operativas son promulgadas por cuerpos regulativos de establecimiento de normas. Y los cuerpos regulativos han promulgado sucesivas generaciones de normas operativas, de tal manera que cada generación saca partido de los avances en las tecnologías de comunicación.

60 Bien podría suceder que estuvieran instaladas las infraestructuras de red de más de una generación de sistema de comunicación celular de manera que abarcasen áreas geográficas comunes. Y podrían también estar instaladas en un área geográfica común las infraestructuras de red de sistemas de comunicación celular de la misma generación, hechas funcionar, por ejemplo, por diferentes operadores de red.

65 De manera adicional, se han desarrollado y desplegado también redes de área local inalámbricas (WLANs). Las WLANs son también sistemas de comunicación por radio, y tales sistemas pueden hacerse funcionar, al menos en varios aspectos, de maneras que son análogas al funcionamiento de sistemas de comunicación celular. Las redes de

área local inalámbricas se implementan, generalmente, como sistemas de área pequeña que abarcan áreas generalmente menores que las áreas abarcadas por los sistemas de comunicación celular.

5 Las redes de área local inalámbricas son, en algunos aspectos, extensiones tecnológicas de redes de área local convencionales. Es decir, tanto las redes de área local convencionales como las redes de área local inalámbricas hacen posible, generalmente, la comunicación de datos formateados en paquetes y son, generalmente, capaces de realizar servicios de comunicación de paquetes intensivos en datos. Los nodos móviles de la red de área local inalámbrica son análogos a los nodos fijos de la red de área local convencional y funcionan de manera equivalente a éstos.

10 Los protocolos de comunicación de una red de área local inalámbrica y de un sistema de comunicación celular no han de ser necesariamente los mismos, y, frecuentemente, no son los mismos. Los nodos móviles están contruidos, en ocasiones, para ser susceptibles de hacerse funcionar tanto en un sistema de comunicación celular como en una WLAN.

15 Cuando un usuario del nodo móvil efectúa una comunicación de datos de conformidad con un servicio de comunicación, debe realizarse la selección de una red a través de la cual comunicarse. La interacción entre redes de área local inalámbrica y las redes de los sistemas de comunicación celular sigue en progreso y las normas de protocolos operativos están sometidas a desarrollo.

20 Se desea, en general, hacer posible que el usuario del nodo móvil, cuando está en situación de poder conectarse para su comunicación con una red de área local inalámbrica particular, permita al nodo móvil comunicarse con una red de sistema de comunicación celular, si se selecciona, y, en caso de ser así, permitir adicionalmente al usuario del nodo móvil seleccionar con qué red de sistema de comunicación celular comunicarse si hay más de una red de sistema de comunicación celular asociada con la red de área local inalámbrica. Al usuario del nodo móvil se le proporcionan
25 indicaciones acerca de las redes de sistema de comunicación celular disponibles con las que comunicarse por medio de la red de área local inalámbrica, como resultado de emisiones o radiodifusiones de dicha información por la red de área local inalámbrica. La información se proporciona al nodo móvil, por ejemplo, con arreglo a procedimientos de autenticación.

30 Los procedimientos existentes por los que proporcionar la información al usuario del nodo móvil son susceptibles de problemas cuando la red de área local inalámbrica con la que el nodo móvil tiene la conectividad para comunicación, está conectada directamente a una red móvil terrestre pública doméstica (HPLMN -“home public land mobile network”) del nodo móvil, ya que las comunicaciones entre el nodo móvil y la HPLMN se efectúan de manera automática. Al usuario del nodo móvil no se le ha proporcionado la capacidad de seleccionar con qué red de sistema de comunicación celular se comunicará el nodo móvil. (Véase, por ejemplo, la 3GPP TS [Especificación Técnica de 3GPP] 23.234 v6.1.0, párrafos 5.4.1 5.4.2.1.3).
35

Se requiere, por tanto, una manera mejorada por la que permitir la selección por parte del usuario, incluso cuando la red de área local inalámbrica está directamente conectada a la HPLMN del nodo móvil.
40

Es a la luz de esta información de antecedentes relativa a la comunicación de datos en un sistema de comunicación de redes múltiples, como han evolucionado las significativas mejoras de la presente invención.

Sumario de la invención

45 De acuerdo con ello, la presente invención proporciona, ventajosamente, un aparato y un método asociado de acuerdo con las reivindicaciones.

50 A través del funcionamiento de una realización de la presente invención, se proporciona un modo por el que obtener información en el nodo móvil acerca de redes móviles terrestres y públicas disponibles con las que el nodo móvil es capaz de comunicarse, incluso cuando la red de área local inalámbrica está directamente conectada a la red móvil terrestre pública doméstica asociada con el nodo móvil.

55 En un aspecto de la presente invención, se realiza una determinación acerca de si una red de área local inalámbrica, con la que el nodo móvil tiene capacidad de conexión o conectividad para comunicación, está directamente conectada con la red móvil terrestre pública doméstica del nodo móvil. Si es así, entonces el nodo móvil provoca que su autenticación no tenga éxito, lo que precipita o desencadena que la red de área local inalámbrica envíe la información de la red móvil terrestre pública al nodo móvil. La información identifica las redes móviles terrestres públicas con las que el nodo móvil es capaz de comunicarse por medio de la red de área local inalámbrica.
60

65 Con ello, se evita la comunicación automática por parte del nodo móvil con su red móvil terrestre pública doméstica que, de otro modo, se tendría debido a la conexión directa de la red de área local inalámbrica con la red móvil terrestre pública doméstica. Se proporciona al usuario la información de las redes móviles terrestres públicas con las que pueden efectuarse las comunicaciones, y el usuario del nodo móvil es capaz de hacer la selección de con cuál de las redes disponibles se efectuarán las comunicaciones.

Durante el funcionamiento del nodo móvil, el nodo móvil busca las redes de área local inalámbricas con las que el nodo móvil es capaz de comunicarse. La búsqueda llevada a cabo por el nodo móvil comprende, por ejemplo, barridos

de las frecuencias en las que los puntos de acceso, u otra estructura, de las redes de área local inalámbricas emiten o radiodifunden señales que identifican su presencia. Cuando el nodo móvil detecta una red de área local inalámbrica que está permitiendo la conectividad para comunicación con el nodo móvil, el nodo móvil pone en marcha procedimientos por los que permitir la comunicación entre el nodo móvil y la red de área local inalámbrica seleccionada. El nodo móvil incluye, por ejemplo, una lista que identifica redes de área local inalámbricas preferidas con las que se prefieren las comunicaciones con respecto a las redes no contenidas en las listas.

En una implementación, el nodo móvil también incluye una lista que identifica redes de sistema de comunicación celular que están asociadas con redes de área local inalámbricas. Cuando el nodo móvil detecta redes de área local inalámbricas con las que el nodo móvil es capaz de entrar en conectividad para comunicación, se accede a la lista para determinar si una red de sistema de comunicación celular asociada con ellas es una red doméstica asociada con el nodo móvil. La lista indica, de manera adicional, cuáles de las redes de sistema de comunicación celular están conectadas directamente a la red área local inalámbrica asociada.

En respuesta al acceso a la lista, o de otra manera, se realiza una determinación acerca de si la red de área local inalámbrica seleccionada está conectada directamente a la red doméstica asociada con el nodo móvil. Si la red de área local inalámbrica está directamente conectada a la red doméstica del nodo móvil, el nodo móvil inicia un procedimiento de autenticación que provoca que el nodo móvil no tenga éxito en su autenticación. Con el fallo en la autenticación, la red de área local proporciona inalámbrica proporciona al nodo móvil una lista de las redes de sistema de comunicación celular, es decir, las PLMNs, que están asociadas con la red de área local inalámbrica y con las que el nodo móvil es capaz de comunicarse a través de su conexión para comunicación con la red de área local inalámbrica.

En la implementación que se proporciona a modo de ejemplo, el nodo móvil lleva a cabo procedimientos de autenticación con un identificador de dirección de red (NAI -“network address identifier”) que es de un valor diferente del valor del identificador de dirección de red de raíz que autenticaría adecuadamente el nodo móvil. El otro valor es almacenado, por ejemplo, en el nodo móvil, y el valor es recuperado cuando se realiza una determinación de que la red de área local inalámbrica seleccionada mantiene una conexión directa con la red doméstica asociada con el nodo móvil. O bien se genera un valor aleatoriamente, y el valor aleatorio, numérico o de otra clase, se emplea como el otro valor de la parte de dominio del NAI. Al enviar el identificador de dirección de red o el otro valor, la autenticación fracasa. Y la red de área local inalámbrica, en correspondencia con el fracaso de la autenticación, proporciona al nodo móvil indicaciones acerca de cuáles de las redes de sistema de comunicación celular son accesibles a través de la red de área local inalámbrica. Con ello, se proporcionan a un usuario del nodo móvil indicaciones de las redes de sistema de comunicación celular disponibles, que permiten al usuario realizar la selección de con cuál de las redes de sistema de comunicación celular se efectuarán qué comunicaciones, por medio de la red de área local inalámbrica seleccionada.

En estos y otros aspectos, por lo tanto, se proporciona un aparato y un método asociado para un nodo móvil susceptible de hacerse funcionar selectivamente para comunicarse en un sistema de comunicación de múltiples redes. El sistema de comunicación tiene un primer conjunto de redes de un primer tipo y un segundo conjunto de redes de un segundo tipo. El nodo móvil está asociado con una red doméstica que comprende una red del segundo tipo, perteneciente al segundo conjunto. La comunicación por medio del nodo móvil, una vez conectado en conectividad para comunicación con una red del primer tipo, perteneciente al primer conjunto, con una red seleccionada del segundo conjunto, se ve facilitada. Un dispositivo determinante está configurado para recibir indicaciones de una conexión directa entre la red del primer conjunto con la que el nodo móvil está conectado en la conectividad para comunicación, y la red doméstica asociada con el nodo móvil. El dispositivo determinante determina si la red del primer conjunto con la que el nodo móvil está conectado en la conectividad para comunicación, está conectada directamente con la red doméstica. Un identificador es susceptible de hacerse funcionar, al menos como respuesta a la determinación por parte del dispositivo determinante, de la conexión directa entre la primera red y la red doméstica. El identificador identifica cuáles de las redes, si es que hay alguna, del segundo conjunto de redes se encuentran disponibles para comunicarse con ellas con el nodo móvil.

Puede obtenerse una apreciación más completa de la presente invención y del ámbito de la misma por los dibujos que se acompañan, los cuales se sumarán brevemente en lo que sigue, por la siguiente descripción detallada de las realizaciones presentemente preferidas de la presente invención, proporcionadas únicamente a modo de ejemplo, y por las reivindicaciones anexas.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra una representación de bloques funcionales de un sistema de comunicación de múltiples redes en el cual puede hacerse funcionar una realización de la presente invención.

Las Figuras 2A y 2B ilustran representaciones de listados que se mantienen en el nodo móvil, que identifican redes de área local inalámbricas y si tales redes de área local inalámbricas mantienen conexiones directas con una red doméstica asociada con el nodo móvil.

La Figura 3 ilustra un diagrama secuencial de mensajes representativo del intercambio de señales generado durante un funcionamiento a modo de ejemplo del sistema de comunicación que se ha mostrado en la Figura 1, con arreglo a una realización de la presente invención.

La Figura 4 ilustra un diagrama de flujo de método que lista o relaciona el método de funcionamiento de una realización de la presente invención.

Descripción detallada

5

Haciendo referencia, en primer lugar, a la Figura 1, un sistema de comunicación, mostrado generalmente con la referencia numérica 1, hace posibles las comunicaciones por radio con nodos móviles, de los que es representativo el nodo móvil 12. El nodo móvil forma un nodo móvil de modo dual, capaz de funcionar de una primera manera y de al menos una segunda manera. En la implementación proporcionada a modo de ejemplo, el nodo móvil es susceptible de hacerse funcionar independientemente de conformidad con la norma IEEE [Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos -“Institute of Electrical and Electronics Engineers”] 802.11(b) o una variante de especificación operativa, y una norma operativa de 3GPP (Proyecto de Sociedad de Tercera Generación -“Third Generation Partnership Project”). En otras implementaciones, nodo móvil es susceptible de hacerse funcionar con arreglo a otras normas operativas. Es decir, más generalmente, el nodo móvil es susceptible de hacerse funcionar de acuerdo con una cualquiera o más especificaciones operativas, por ejemplo, cualquier esquema de comunicación de WLAN (Red de Área Local Inalámbrica -“Wireless Local Area Network”) y con cualquier esquema de comunicación de sistema de comunicación celular. De acuerdo con ello, si bien la siguiente descripción del funcionamiento proporcionado a modo de ejemplo de una realización de la presente invención, se describirá con respecto a su implementación en la que los datos son comunicados con arreglo a los protocolos operativos de la IEEE 802.11(b) y las especificaciones operativas de 3GPP, el funcionamiento de una realización de la invención es también susceptible de ponerse en práctica, análogamente, en sistemas de comunicación operables con arreglo a otras normas operativas, incluyendo, por ejemplo, normas basadas en cdma [acceso múltiple por división en código -“code division multiple access”], tales como las normas IS-95 y cdma 2000. La siguiente descripción del funcionamiento ejemplar es, por tanto, a modo de ejemplo y no a modo de limitación.

25

El sistema de comunicación incluye infraestructura de red, formada aquí por múltiples redes. Algunas de las redes son susceptibles de hacerse funcionar de conformidad con una norma operativa de red de área local inalámbrica, aquí, la IEEE 802.11(b), y otras son susceptibles de hacerse funcionar con arreglo a una norma operativa de sistema de comunicación celular, aquí, una norma operativa de 3GPP. En la representación a modo de ejemplo de la Figura, se muestran cuatro redes de área local inalámbricas 14, y se ilustran dos redes 16 de sistema de comunicación celular. Tres de las redes de área local inalámbricas 14, las redes 14-1, 14-2 y 14-3, se han desplegado de modos que abarcan un área común, identificada aquí por la celda 18-1-3. Y se muestra también una red de área local inalámbrica adicional 14-N, aquí representativa de una red de área local inalámbrica que abarca otra área, representada por la celda 18-N. Las redes de área local inalámbrica 14 incluyen, cada una de ellas, unidades interactuantes (IWUs -“interworking units”) que facilitan la interacción entre las redes de área local inalámbricas y las redes de sistema de comunicación celular, aquí las redes 16 de sistema de comunicación celular. Las unidades interactuantes son susceptibles de hacerse funcionar, en la implementación proporcionada a modo de ejemplo, de conformidad con parámetros operativos establecidos por el 3GPP. La red de área local inalámbrica 14-4 está directamente conectada a la red 16-1 de sistema celular. Y la red de área local inalámbrica 14-2 está directamente conectada a la red 16-2 de sistema celular. Las redes 16-1 y 16-2 están conectadas. Y, por ello, la red de área local inalámbrica 14-1 se encuentra también indirectamente conectada a la red 16-2 de sistema celular. Y, asimismo, la red de área local inalámbrica 14-2 está indirectamente conectada a la red 16-1 de sistema celular.

30

El nodo móvil 12 es susceptible de hacerse funcionar, como se ha señalado anteriormente, con arreglo a las normas operativas con las que se hacen funcionar las redes de área local inalámbrica y las redes de sistema celular. El nodo móvil incluye circuitos transceptores, o transmisores-receptores, aquí representados por una parte de transmisión 26 y una parte de recepción 28. Los circuitos transmisores-receptores son susceptibles de hacerse funcionar de una manera convencional, operando con arreglo a los protocolos establecidos en las especificaciones operativas, a fin de formar conexiones de comunicación con, y llevar a cabo la comunicación de datos con, redes seleccionadas en cuyas áreas de cobertura se encuentra situado el nodo móvil, a través de una interfaz aérea de radio.

45

Situado según se muestra en la Figura, el nodo móvil está emplazado dentro de las áreas de cobertura de las redes de área local inalámbricas 14-1, 14-2 y 14-3. Cuando el nodo móvil inicia las comunicaciones, el nodo móvil efectúa un barrido o exploración buscando la disponibilidad de las redes de área local inalámbricas, mediante la exploración de los canales a través de los cuales son radiodifundidas las señales por tales redes. El nodo móvil, en la implementación que se proporciona a modo de ejemplo, incluye una lista 32 de exploración de WLANs que identifica WLANs con las que le está permitido al nodo móvil intentar comunicarse. En una implementación, el nodo móvil incluye una pluralidad de listas de exploración. Las listas incluyen, por ejemplo, listas de WLANs preferidas y WLANs que proporcionan la capacidad de conexión o conectividad directa a la red doméstica del nodo móvil. Se hace referencia aquí a una lista que identifica WLANs preferidas como lista que identifica WLANs domésticas. La lista identifica, por ejemplo, las frecuencias a las que las redes de área local inalámbricas listadas radiodifunden información de control u otra. De conformidad con la interacción entre las redes, el nodo móvil es capaz de comunicarse, por medio de una red de área local inalámbrica, con una red de sistema celular, a saber, una estación de comunicación que está conectada a la red de sistema de comunicación. Al nodo móvil se le permite la comunicación con una red de sistema celular de acuerdo con, por ejemplo, una suscripción de servicio. Con arreglo a la suscripción de servicio, se asocia una red doméstica con el nodo móvil, típicamente, una red en cuya área de cobertura se encuentra situado más habitualmente el nodo móvil. Aquí, la red que constituye la red doméstica del nodo móvil 12 es la red 16-2, identificada como la HPLMN (Red Móvil Terrestre Pública Doméstica -“Home Public Land Mobile Network”) asociada con el nodo móvil. Se

50

55

60

65

hace referencia a otras redes de sistema celular, que no son la red doméstica asociada con el nodo móvil, como redes visitadas. Aquí, la red 16-1, que es identificada como una VPLMN (Red Móvil Terrestre Pública Visitada -“Visited Public Land Mobile Network”).

5 Tal como se ha señalado en lo anterior, la interacción entre las redes 14 y 16 proporciona, de manera conveniente, una notificación al nodo móvil, una vez en conectividad para comunicación con una red de área local inalámbrica, de las redes de sistema celular con las que la red de área local inalámbrica mantiene asociaciones. Cuando se suministra la información al nodo móvil, un usuario del nodo móvil es capaz de seleccionar con cuál de las redes de sistema celular, si es que las hay, se deben efectuar las comunicaciones. De acuerdo con las propuestas existentes y la práctica, se le proporciona al nodo móvil la información relativa a las redes de sistema de comunicación celular asociadas, con arreglo a procedimientos de asociación en los que el nodo móvil intenta la autenticación con una red de área local inalámbrica seleccionada. El intento de autenticación no tiene éxito y, como consecuencia del fallo de la autenticación, se le proporcionan al nodo móvil las indicaciones de las redes de sistema de comunicación celular con las que está asociada la red de área local inalámbrica. Sin embargo, cuando la red de área local inalámbrica está en conexión directa con la red de sistema de comunicación celular doméstica asociada con el nodo móvil, no se le proporcionan al nodo móvil las redes asociadas, a fin de permitir a un usuario del nodo móvil seleccionar con cuál de las redes de sistema de comunicación celular va a comunicarse. El funcionamiento existente, por lo tanto, limita la capacidad de un usuario del nodo móvil para seleccionar con qué red de sistema de comunicación celular va a comunicarse, cuando la red de área local inalámbrica está directamente conectada a la red doméstica del nodo móvil.

20 De acuerdo con el funcionamiento de una realización de la presente invención, se proporciona un modo por el cual hacer posible la selección, por parte del usuario, de la red de sistema de comunicación celular con la que se va a comunicar, incluso cuando la red de área local inalámbrica con la que está asociado el nodo móvil en conectividad para comunicación se encuentra directamente conectada a la red de sistema de comunicación celular doméstica del nodo móvil. Se le proporciona, con ello, al usuario del nodo móvil la oportunidad de seleccionar con cuál de las redes de sistema de comunicación celular disponibles se va a comunicar, independientemente de si la red doméstica del nodo móvil está directamente conectada a la red de área local inalámbrica con la que el nodo móvil está asociado en la conectividad para comunicación.

30 El nodo móvil incluye, de manera adicional, un aparato 42 de una realización de la presente invención. El aparato 42 está formado de entidades funcionales, susceptibles de ser implementadas de cualquier manera deseada, incluyendo, por ejemplo, algoritmos ejecutables por circuitos de procesamiento o tratamiento.

35 El aparato incluye un dispositivo determinante 44 que funciona para determinar si la red de área local inalámbrica con la que el nodo móvil se encuentra en conectividad para comunicación, está directamente conectada a la red de sistema de comunicación celular doméstica asociada con el nodo móvil. Y el aparato incluye un identificador que identifica cuál, si hay alguna, de las redes de área local inalámbricas con las que el nodo móvil dispone de la capacidad de conexión o conectividad para comunicación, está disponible para comunicarse con ella por parte del nodo móvil. El identificador es susceptible de hacerse funcionar al menos en respuesta a determinaciones hechas por el dispositivo determinante, indicadas aquí para ser proporcionadas al identificador a través de la línea 48.

45 En la implementación que se proporciona a modo de ejemplo, el dispositivo determinante incluye un listado 52 de conexión directa que está constituido por entradas que identifican redes de área local inalámbricas, tal como por sus valores de SSID (Identificador de Conjunto de Servicio) y, asociada con cada entrada, una indicación acerca de si la red de área local inalámbrica está directamente conectada a la red de sistema de comunicación celular asociada con el nodo móvil. El listado es permanentemente almacenado en el nodo móvil, proporcionado para ello, por ejemplo, durante la provisión inicial del nodo móvil, o bien la lista es almacenada en un (U)SIM [módulo de identificación de abonado (universal) -“(Universal) Subscriber Identity Module”] o en un R-UIM [módulo de identificación reutilizable -“Re-Usable Identification Module”]. En una implementación, el listado es actualizable con el fin de actualizar las identificaciones de conexiones directas con las entradas que forman el listado, así como para añadir entradas al listado o eliminarlas del mismo. En otra implementación proporcionada a modo de ejemplo, el listado 52 identifica WLANs domésticas.

55 El dispositivo determinante recibe indicaciones de la red de área local inalámbrica con la que el nodo móvil dispone de conectividad para comunicación, indicada aquí por la línea 54, y las indicaciones se proporcionan a un dispositivo de acceso y comparador 56. Las indicaciones proporcionadas por la línea 54 se aportan, por ejemplo, por la parte de recepción del nodo móvil, basándose en la detección de información radiodifundida por las redes de área local inalámbricas listadas en la lista 32 de exploración de WLANs.

60 El dispositivo de acceso y comparador 56 accede al listado 52 y compara valores almacenados en él con las indicaciones proporcionadas a través de la línea 54. En respuesta a la comparación, se realiza una determinación acerca de si la indicación aportada a través de la línea 54 corresponde a una entrada del listado 52 que identifica que la red identificada en la entrada está directamente conectada a la red doméstica asociada con el nodo móvil.

65 Los resultados de la comparación se proporcionan por la línea 48 al identificador, el cual en la realización proporcionada a modo de ejemplo, incluye un generador 62 de mensaje de autenticación. El identificador también incluye elementos de memoria que almacenan valores de identificadores de dirección de red de raíz (RNAIs -“root network address identifiers”). El identificador de dirección de red de raíz almacenado en el elemento de memoria 64 es de un

ES 2 337 357 T3

valor que identifica correctamente la red de sistema de comunicación celular doméstica asociada con el nodo móvil. Y el valor almacenado en el elemento de memoria 66 es un valor diferente, es decir, un valor que identifica de forma incorrecta o errónea la red doméstica. En otras palabras, el valor diferente es un valor alternativo.

5 En una implementación alternativa, el diferente valor del identificador de dirección de red se genera aleatoriamente y el elemento de memoria 66 es sustituido por un generador de valores aleatorios.

10 Cuando las indicaciones proporcionadas por la línea 48 identifican que la WLAN con la que el nodo móvil se encuentra en conectividad para comunicación, no tiene una conexión directa con la red doméstica asociada con el nodo móvil, el NAI de raíz asociado con la red doméstica, almacenado en el elemento de memoria 64, es recuperado y utilizado por el generador de mensaje de autenticación con arreglo a procedimientos de autenticación. Si, no obstante, el dispositivo determinante determina que la WLAN está directamente conectada a la red doméstica asociada con el nodo móvil, el valor del identificador de dirección de red es recuperado del elemento de memoria 66. Y el generador de mensaje de autenticación se sirve de este valor de acuerdo con protocolos de autenticación. La autenticación no tiene éxito cuando se utiliza el identificador de dirección de red correcto pero la WLAN no está directamente conectada a la red doméstica del nodo móvil. Y, cuando la WLAN está directamente conectada a la red doméstica, el identificador de dirección de red erróneo hace que la autenticación fracase. En otra implementación, se utiliza siempre el valor alternativo, almacenado en el elemento de memoria 66, con independencia de si la WLAN está directamente conectada con la red doméstica del nodo móvil. Aquí, la autenticación también fracasa. Y las determinaciones establecidas por el dispositivo determinante son obviadas.

25 Como respuesta a la autenticación sin éxito, la WLAN envía un mensaje al nodo móvil que incluye la identificación de las redes de sistema de comunicación celular con las que la WLAN mantiene una asociación. Y un usuario del nodo móvil es capaz de seleccionar a partir de las identificaciones retornadas, con cuál de las redes de sistema de comunicación celular se comunicará, subsiguientemente, el nodo móvil.

30 En una implementación alternativa, se mantiene en el nodo móvil una lista de WLANs conocidas y de sus respectivas asociaciones de PLMNs. Cuando se localiza una WLAN apuntada en la lista, el procedimiento de autenticación que se utiliza para obtener información relativa a las redes de sistema celular asociadas con la WLAN, no se lleva a cabo, y la información de HPLMN almacenada en la lista se proporciona al usuario del nodo móvil. Y no se requieren procedimientos de autenticación que utilizan otro NAI para obtener la información relativa a las redes de sistema celular asociadas con la WLAN.

35 La Figura 2 ilustra una representación del listado 52 de conexión directa que forma parte del aparato 42 incorporado en el nodo móvil 12 (mostrado en la Figura 1). El listado es a modo de ejemplo y se muestra, aquí, constituido por una pluralidad de entradas 72. Con respecto al sistema de comunicación proporcionado a modo de ejemplo y que se muestra en la Figura 1, cuatro entradas, asociadas con las redes de área local inalámbricas 1, 2, 3 y N, forman el listado. Cada entrada se ha identificado en una primera columna 76 por un identificador de conjunto de servicio (SSID -"service set identifier") que identifica cada una de las redes de área local inalámbricas. Y se ha anotado una indicación en la columna 78, en correspondencia con el identificador de conjunto de servicio de la WLAN con la que está asociada. Aquí, el SSID de la segunda WLAN 14-2 está directamente conectado con la red doméstica asociada con el nodo móvil. Y la columna 78 incluye una indicación de la conexión directa.

45 La Figura 2B ilustra un listado 52 que se ha incorporado en el nodo móvil 12, de acuerdo con una realización adicional de la presente invención. Aquí, las entradas incluyen una entrada 72 identificada como WLAN 2, a saber, la WLAN 14-2 mostrada en la Figura 1. Aquí, la inclusión de la WLAN 2 en el listado identifica la WLAN como dotada de una conexión directa con la HPLMN del nodo móvil.

50 La Figura 3 ilustra un diagrama secuencial de mensajes representativo del funcionamiento proporcionado a modo de ejemplo del sistema de comunicación 10 que se muestra en la Figura 1. Aquí, las redes de área local inalámbricas 14-1, 14-2 y 14-3 radiodifunden señales que son detectadas por el nodo móvil. Las señales se indican en las Figuras por los segmentos 82-1, 82-2 y 82-3. El nodo móvil accede a su lista 32 de exploración de WLANs (mostrada en la Figura 1) con el fin de determinar en qué canales sintonizarse. Y, mediante la sintonización en los canales identificados, el nodo móvil detecta, indicadas por el bloque 86, las señales transmitidas.

55 El nodo móvil accede al listado de conexión directa (mostrado en la Figura 1). En él se lleva a cabo el acceso y la comparación, según se indica por el bloque 88. Como respuesta a las comparaciones, se realizan determinaciones con respecto a si se ha generado y enviado un mensaje de autenticación, indicado por el segmento 92, a la red de área local inalámbrica con la que el nodo móvil se encuentra en conectividad para comunicación, seleccionada aquí de manera que es la red de área local inalámbrica 14-2. Debido a que la red 14-2 está directamente conectada a la red 16-2, que es aquí la red doméstica asociada con el nodo móvil, la autenticación no tiene éxito. Se proporciona una respuesta 94 de fallo de autenticación al nodo móvil, conjuntamente con indicaciones de las redes con las que la red 14-2 mantiene asociaciones. Una vez recibidas en el nodo móvil, las indicaciones de las redes disponibles se presentan visualmente, indicadas por el bloque 102, al usuario del nodo móvil, y, según se indica por el bloque 104, el usuario selecciona con cuál de las redes disponibles se comunicará el nodo móvil.

65 La Figura 4 ilustra un método, mostrado generalmente por la referencia numérica 112, representativo del método de funcionamiento de una realización de la presente invención. El método facilita las comunicaciones de un nodo

ES 2 337 357 T3

móvil en un sistema de comunicación de múltiples redes que tiene un primer conjunto de redes de un primer tipo y un segundo conjunto de redes de un segundo tipo. El nodo móvil está asociado con una red doméstica compuesta por una red del segundo tipo, perteneciente al segundo conjunto. El método facilita las comunicaciones por parte del nodo móvil, una vez que el nodo móvil se ha conectado, en conectividad para comunicación con una red del primer tipo, perteneciente al primer conjunto, con una red seleccionada del segundo conjunto.

En primer lugar, y según se indica por el bloque 114, se efectúa una determinación acerca de si la red del primer conjunto con la que el nodo móvil se encuentra conectado en la conectividad para comunicación, está directamente conectada con la red doméstica.

A continuación, tal como se indica por el bloque 116, se realiza la identificación de cuál, si es que hay alguna, de las redes del segundo conjunto de redes se encuentra disponible para comunicarse por ella con el nodo móvil.

Con ello, mediante el funcionamiento de una realización de la presente invención, se proporciona una forma por la que permitir a un usuario de un nodo móvil seleccionar la red de sistema de comunicación celular con la que se comunicará el nodo móvil. La selección es posible con independencia de si la red doméstica asociada con el nodo móvil está directamente conectada a la red de área local inalámbrica a través de la que el nodo móvil se comunica.

Así, pues, se proporciona un aparato y un método asociado por los cuales se permite la selección, por parte de un usuario de un nodo móvil, de con qué red de sistema de comunicación celular se comunicará el nodo móvil a través de una red de área local inalámbrica interactuante. La selección por parte del usuario se proporciona incluso cuando la red de área local interactuante está directamente conectada a la red doméstica del nodo móvil. Un dispositivo determinante determina si la red de área local inalámbrica interactuante está directamente conectada a la red doméstica. Y, en respuesta a las determinaciones, un identificador identifica la red de sistema de comunicación celular asociada con la red de área local inalámbrica interactuante.

Las anteriores descripciones corresponden a ejemplos preferidos para poner en práctica la invención, y el ámbito de la invención no deberá estar necesariamente limitado por esta descripción. El ámbito de la presente invención se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para un nodo móvil (12), susceptible de hacerse funcionar selectivamente para comunicarse dentro de un sistema de comunicación de múltiples redes, que tiene un primer conjunto de redes de un primer tipo (14) y un segundo conjunto de redes de un segundo tipo (16), de tal modo que el nodo móvil (12) está asociado con una red doméstica (16-2) compuesta de una red del segundo tipo, de manera que dicho aparato está destinado a facilitar la comunicación por parte del nodo móvil (12), una vez conectado en conectividad para comunicación con una red del primer conjunto, con una red seleccionada del segundo conjunto, comprendiendo dicho aparato:

un dispositivo determinante (44), incorporado en el nodo móvil (12) y configurado para recibir una indicación de conexión en conectividad para comunicación del nodo móvil (12) con la red del primer conjunto, de tal manera que dicho dispositivo determinante (44) está configurado para determinar si la red del primer conjunto con la que se le ha indicado al nodo móvil que está conectado en la conectividad para comunicación, está directamente conectada con la red doméstica (16-2);

un identificador (46), incorporado en el nodo móvil (12) y configurado para recibir un resultado de la determinación, por parte de dicho dispositivo determinante (44), de si la red del primer conjunto y la red doméstica (16-2) están directamente conectadas, estando dicho identificador (46) configurado para generar un mensaje de autenticación, de tal manera que el mensaje de autenticación contiene valores que provocan que la autenticación del nodo móvil (12) con la red del primer conjunto no tenga éxito si el dispositivo determinante (44) determina que la red del primer conjunto y la red doméstica (16-2) están directamente conectadas, lo que hace que la red del primer conjunto envíe un mensaje de asociación que identifica las redes del segundo conjunto con las que la red del primer conjunto mantiene asociaciones, y permite al usuario del nodo móvil seleccionar, a partir de las redes identificadas, con cuál de las redes del segundo conjunto se comunicará subsiguientemente el nodo móvil.

2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la indicación para cuya recepción está configurado dicho dispositivo determinante (44), es suministrada por la red del primer conjunto con la que el nodo móvil (112) está conectado en la conectividad para comunicación.

3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1 ó la reivindicación 2, en el cual las redes del primer tipo comprenden redes de área local inalámbricas, en el que las redes del segundo tipo comprenden redes celulares, y en el cual dicho dispositivo determinante (44) determina si la red de área local inalámbrica con la que está conectado el nodo móvil (12) en la conectividad para comunicación, está directamente conectada a la red celular doméstica asociada con el nodo móvil (12).

4. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicho identificador (46) comprende, adicionalmente, un detector de respuesta de identificación para detectar la entrega del mensaje de asociación que identifica las redes del segundo conjunto con las que la red del primer conjunto mantiene las asociaciones.

5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el nodo móvil (12) lleva a cabo procedimientos de autenticación con arreglo a la conexión del mismo en la conectividad para comunicación, y en el cual el mensaje de asociación es generado de acuerdo con los procedimientos de autenticación.

6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual el nodo móvil (12) es identificado en la red doméstica asociada con él por medio de un identificador de red de un primer valor, de tal modo que el mensaje de autenticación incluye el identificador de red del primer valor cuando dicho dispositivo determinante (44) determina que la red del primer conjunto con la que el nodo móvil (12) se encuentra en la conectividad para comunicación, no está directamente conectada a la red doméstica (16-2), y el mensaje de autenticación incluye el identificador de red de un valor alternativo cuando dicho dispositivo determinante (44) determina que la red del primer conjunto está directamente conectada a la red doméstica (16-2).

7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en el cual la generación del mensaje de autenticación que incluye el identificador de red del valor alternativo, por parte de dicho identificador, provoca el fallo de la autenticación del nodo móvil (12).

8. El aparato de acuerdo con la reivindicación 6 ó la reivindicación 7, en el cual las segundas redes comprenden redes celulares que reconocen identificadores de dirección de red de raíz, de tal manera que el identificador de red del primer valor identifica un identificador de dirección de red de raíz de la red doméstica, y de tal modo que el identificador de red del valor alternativo es un identificador de dirección de red de raíz con un valor diferente al del identificador de dirección de red de raíz de la red doméstica (16-2).

9. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho dispositivo determinante (44) comprende, adicionalmente, una lista (52) que identifica redes del primer conjunto, indexadas junto con indicaciones acerca de cuáles, si las hay, de las redes del segundo conjunto exhiben conexión directa con ellas, y en el cual las determinaciones realizadas por dicho dispositivo determinante (44) se efectúan mediante el acceso a dicha lista.

ES 2 337 357 T3

10. El aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el nodo móvil (12) lleva a cabo un procedimiento de exploración para localizar la disponibilidad de la red del primer conjunto, y en el cual las indicaciones para cuya recepción está configurado dicho dispositivo determinante (44) comprenden señales detectadas de acuerdo con el procedimiento de exploración.

11. Un método para facilitar las comunicaciones de un nodo móvil (12) en un sistema de comunicación de múltiples redes que tiene un primer conjunto de redes de un primer tipo (14) y un segundo conjunto de redes de un segundo tipo (16), de tal modo que el nodo móvil (12) está asociado con una red doméstica (16-2) compuesta por una red del segundo conjunto, de tal manera que dicho método está destinado a facilitar las comunicaciones por parte del nodo móvil (12), una vez que el nodo móvil (12) está conectado en conectividad para comunicación con una red del primer conjunto, con una red seleccionada del segundo conjunto, comprendiendo dicho método las operaciones de:

recibir una indicación de conexión en conectividad para comunicación del nodo móvil (12) con la red del primer conjunto;

determinar, en el nodo móvil (12), si la red del primer conjunto con la que el nodo móvil (12) está conectado en la conectividad para comunicación, está directamente conectada con la red doméstica (16-2); y

generar un mensaje de autenticación que contiene valores que hacen que la autenticación del nodo móvil (12) falle con la red del primer conjunto si el dispositivo determinante (44) determina que la red del primer conjunto y la red doméstica (16-2) están directamente conectadas, y que hacen que la red del primer conjunto envíe un mensaje de asociación que identifica las redes del segundo con las que la red del primer conjunto mantiene asociaciones, y que permiten al usuario del nodo móvil seleccionar, a partir de las redes identificadas, con cuál de las redes del segundo conjunto se comunicará subsiguientemente el nodo móvil.

12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende adicionalmente la operación, previa a dicha operación de determinar, de crear una lista (52) en el nodo móvil, que identifica redes del primer conjunto, indexadas conjuntamente con indicaciones acerca de con cuáles, si las hay, de las redes del segundo conjunto exhiben una conexión directa.

13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual dicha operación de determinar comprende acceder al listado (52) creado durante dicha operación de crear.

14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende adicionalmente la operación de suministrar indicaciones acerca de a qué red del primer conjunto está conectado en la conectividad para comunicación el nodo móvil (12).

15. El método de acuerdo con la reivindicación 14, en el cual dicha operación de acceder comprende acceder a una entrada en el listado que corresponde a la red del primer conjunto identificada por las indicaciones suministradas durante dicha operación de suministrar.

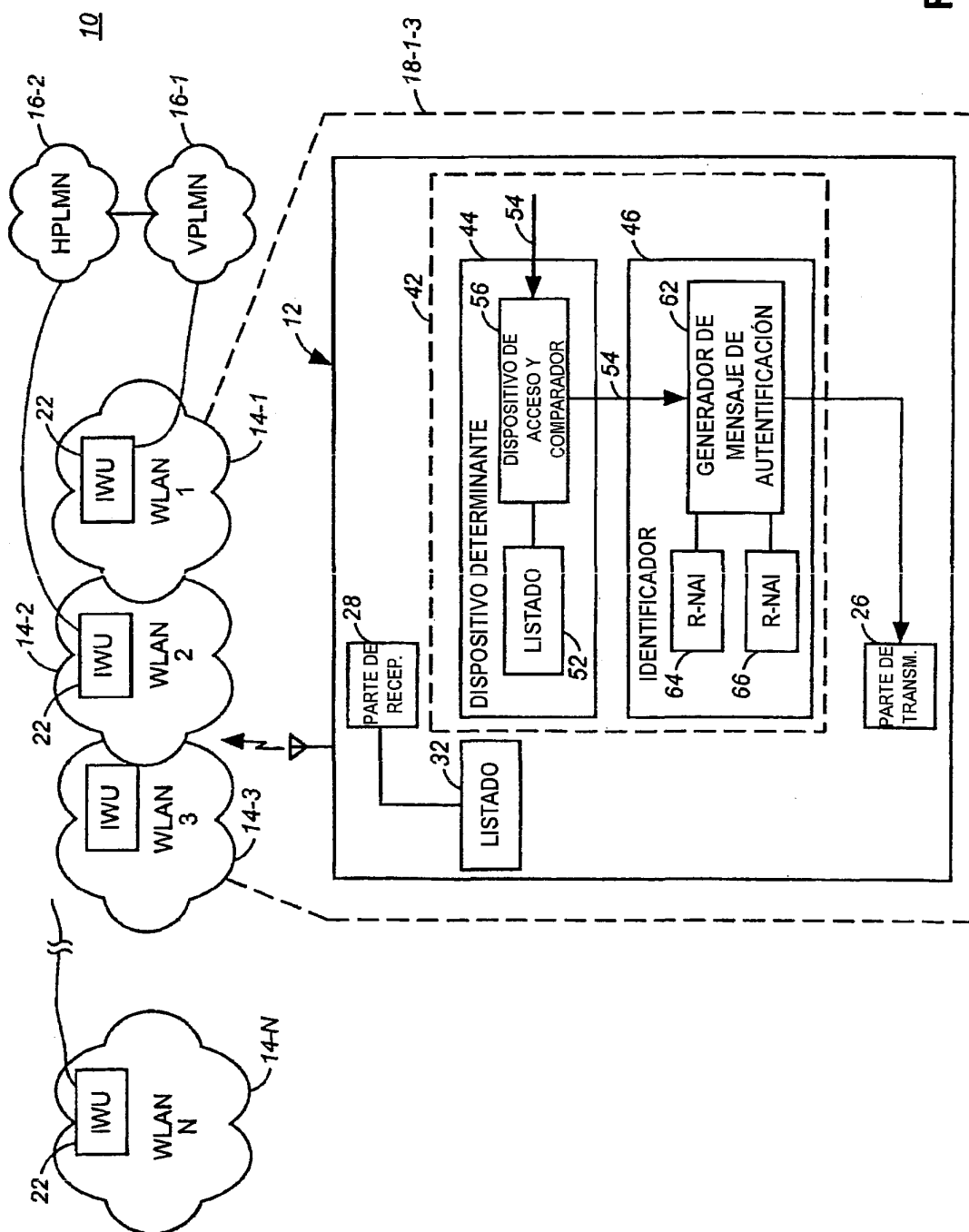


FIG. 1

52

76 I.D.	78 CONEXIÓN DE HPLMN
72 SSID DE WLAN 1	
72 SSID DE WLAN 2	X
72 SSID DE WLAN 3	
72 SSID DE WLAN 4	

FIG. 2A

52

72 LISTA DE HPLMN
72 WLAN 2
⋮

FIG. 2B

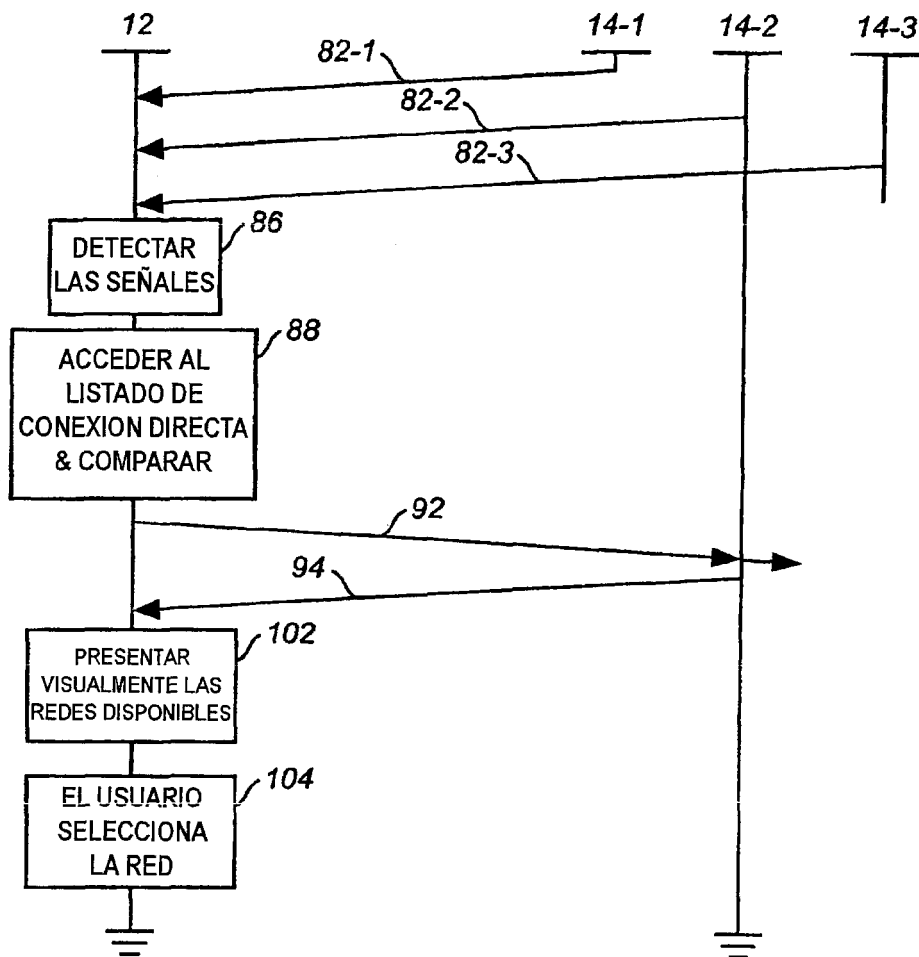


FIG. 3

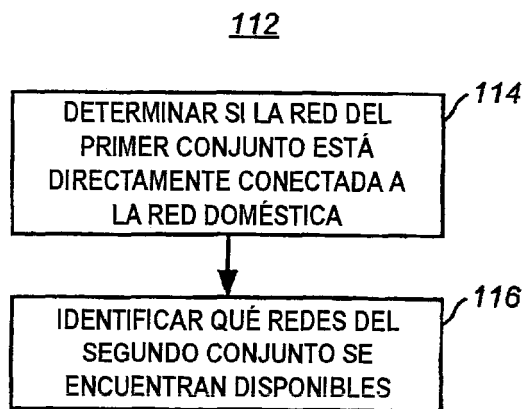


FIG. 4