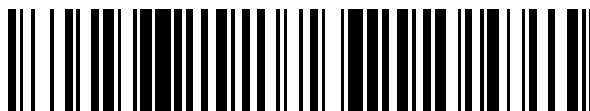


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 716**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2006 E 06748006 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2013 EP 1987690**

54 Título: **Traspaso de vuelta en una red inalámbrica a un punto de acceso local restringido desde un punto de acceso global restringido**

30 Prioridad:

21.02.2006 US 774667 P

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

30.01.2014

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
(PUBL) (100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**BÄCKSTRÖM, MARTIN;
LARSSON, ANDERS y
WALLDEEN, THOMAS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 440 716 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

Traspaso de vuelta en una red inalámbrica a un punto de acceso local restringido desde un punto de acceso global restringido

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de las telecomunicaciones. La invención se refiere más particularmente a un método, y a un sistema para simplificar, en una red inalámbrica, un traspaso de vuelta a un punto de acceso local restringido desde un punto de acceso global no restringido, así como a un dispositivo que implementa un punto de acceso local restringido para su provisión en una red inalámbrica, y a una red inalámbrica, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y de la reivindicación 2.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

En el documento WO 00/35230 se describe un método de funcionamiento de una red celular de telefonía móvil que dispone de un subconjunto de estaciones base únicamente disponibles para algunos abonados. Cuando una célula de una red telefónica celular tiene como vecina una célula de otra célula, un canal de control dedicado correspondiente a una estación móvil, que está registrada en la red pública y cuyo abonado dispone de privilegios de acceso para la red privada, transporta datos de células vecinas para la célula de la red privada. Consecuentemente, la estación móvil proporciona informes de medición para células de las dos redes y, preferentemente, se puede realizar un traspaso de la misma a la célula de la red privada por parte de la red pública.

Además, durante algún tiempo ha resultado interesante permitir el uso de exactamente la misma estación móvil en casa y en una red inalámbrica pública.

Por este motivo, se han proporcionado estaciones que presentan un funcionamiento de modo dual, a saber un modo celular y un modo inalámbrico. En ese caso, la estación móvil conmuta entre modos a medida que se mueve entre una red celular pública y una estación base inalámbrica. Esto es ventajoso cuando una estación móvil vaya a proporcionarse en dos redes diferentes.

No obstante, estas estaciones requieren el cambio del teléfono celular heredado existente, propiedad del usuario final, y además resultan costosas debido al funcionamiento de modo dual.

Por lo tanto, resultaría interesante permitir que una estación móvil se usase tanto en casa como en una red celular, y sin que el usuario tuviera que adquirir una estación móvil especial de modo dual, es decir, a través del uso, por parte del usuario, de una estación móvil común adaptada para su uso en la red celular pública y para usarla en su casa con una estación base doméstica. Esto abre también el mercado de los operadores de redes inalámbricas públicas al segmento de la telefonía doméstica. Esto significa también que deben proporcionarse puntos especiales de acceso local restringido en la red inalámbrica para habilitar esta funcionalidad.

Los puntos de acceso global no restringido comunes de una red, normalmente realizan un seguimiento de otros puntos de acceso en la red. Además proporcionan esta información a estaciones móviles, con el fin de que estas estaciones móviles determinen qué punto de acceso es el mejor para comunicarse con el mismo. Cuando estaciones móviles de la red han comenzado a comunicarse con un punto de acceso, podría surgir la necesidad de realizar un traspaso de la conexión a otro punto de acceso. Para llevar a cabo esto, la estación móvil monitoriza continuamente qué punto de acceso es el mejor. No obstante, el número de puntos de acceso que monitoriza de esta manera una estación móvil debe ser limitado con el fin de no ralentizar el proceso de traspaso, el cual podría ser necesario que fuese rápido. Como consecuencia, un punto de acceso global no restringido, común, únicamente proporciona a la estación móvil información de un número limitado de puntos de acceso, y por lo tanto solamente un número reducido de puntos de acceso global no restringido. No se incluye ningún punto de acceso local restringido puesto que puede haber varios de estos puntos de acceso local restringido en las proximidades, y, por lo tanto, el traspaso se ralentizaría si los mismos debieran ser tenidos en cuenta. Cabe la posibilidad además de que resulte imposible proporcionar suficientes identificadores exclusivos para todos los puntos de acceso local restringido. Esto significa que no es posible proporcionar todos ellos como candidatos a traspaso al mismo tiempo. Puesto que los puntos de acceso local restringido no son candidatos al traspaso, esto significa también que se puede realizar un traspaso de una conexión que se haya establecido por medio de un punto de acceso local restringido a un punto de acceso no restringido global, pero entonces no es posible devolver la misma ni siquiera aunque la estación móvil pudiera situarse de nuevo dentro de la cobertura del punto de acceso local restringido. Puesto que un punto de acceso local restringido puede estar cubriendo un área reducida, un traspaso de este tipo puede ser necesario con bastante frecuencia a medida que una estación móvil entra y sale del área de cobertura.

Por lo tanto, la presente invención va dirigida a permitir un traspaso de vuelta a un punto de acceso local restringido desde un punto de acceso global no restringido.

SUMARIO DE LA INVENCION

Un objetivo de la presente invención es por lo tanto proporcionar un método que simplifique el traspaso de una estación móvil de vuelta a un punto de acceso local restringido desde un punto de acceso global no restringido.

Este objetivo, según un primer aspecto de la presente invención, se logra a través de un método de simplificación, en una red inalámbrica, de un traspaso de vuelta a un punto de acceso local restringido desde un punto de acceso global no restringido, que comprende las etapas de la reivindicación 1.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo que simplifique el traspaso de una estación móvil de vuelta a un punto de acceso local restringido desde un punto de acceso global no restringido.

Este objetivo, de acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se logra a través de un sistema para simplificar el traspaso de vuelta a un punto de acceso local restringido desde un punto de acceso global no restringido, que comprende las características de la reivindicación 2.

La presente invención disfruta de muchas ventajas. Permite realizar un traspaso de vuelta a un punto de acceso local restringido. Puesto que un punto de acceso local restringido puede estar cubriendo un área reducida, un traspaso del tipo mencionado puede ser necesario con bastante frecuencia a medida que una estación móvil entra y sale del área de cobertura. Además, la invención permite llevar a cabo esto sin tener que definir un canal de difusión general del punto de acceso local restringido en una lista de traspasos del punto de acceso global no restringido. Esto normalmente requeriría un esfuerzo considerable por parte de un operador de la red, especialmente si la red incluyese varios de estos puntos de acceso local restringido. Además no se influye en el traspaso de una llamada regular en la red. Así, se mantienen unas prestaciones de traspaso completas en la red para todas las llamadas regulares, es decir, no se produce ninguna degradación del servicio.

Debe subrayarse que la expresión "comprende/que comprende", cuando se usa en esta memoria descriptiva, se considera que especifica la presencia de características, números enteros, etapas o componentes citados, pero no excluye la presencia o adición de otra u otras características, números enteros, etapas, componentes o grupos de los mismos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación se describirá más detalladamente la presente invención en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la fig. 1 muestra esquemáticamente una red inalámbrica que comprende tres puntos de acceso comunes y tres puntos de acceso local restringido, en donde cada punto de acceso local restringido se proporciona en una vivienda, así como una serie de entidades relacionadas de la red,
- la fig. 2 muestra un esquema de bloques de diferentes unidades de un punto de acceso local restringido,
- la fig. 3 esboza sistemáticamente canales de difusión general de los puntos de acceso en la red así como identidades de red proporcionadas cuando se efectúan emisiones de difusión general,
- la fig. 4 muestra una lista de entidades vecinas en modo activo y una lista de entidades vecinas en modo de reposo proporcionadas para un punto de acceso con el fin de que se usen en relación con una estación móvil,
- la fig. 5 muestra un punto de acceso global no restringido que cubre un área que incluye varios puntos de acceso local restringido,
- la fig. 6A muestra diferentes señales intercambiadas entre una estación móvil y un punto de acceso local restringido, así como entre el punto de acceso local restringido y una segunda unidad de control de tráfico cuando se realiza un traspaso de la estación móvil desde el primer punto de acceso local restringido al primer punto de acceso global no restringido,
- la fig. 6B muestra diferentes señales intercambiadas entre la estación móvil y el primer punto de acceso global no restringido, así como entre el primer punto de acceso global no restringido y la segunda unidad de control de tráfico cuando se va a realizar un traspaso de la estación móvil desde el primer punto de acceso global no restringido al segundo punto de acceso global no restringido,
- la fig. 6C muestra diferentes señales intercambiadas entre la estación móvil y el segundo punto de acceso global no restringido, así como entre el segundo punto de acceso global no restringido y la segunda unidad de control de tráfico cuando se ha realizado un traspaso de la estación móvil al segundo punto de acceso global no restringido,
- la fig. 7 muestra un diagrama de flujo de una serie de etapas de método llevadas a cabo en un punto de acceso local restringido según la presente invención, y
- la fig. 8 muestra un diagrama de flujo de una serie de etapas de método llevadas a cabo en una segunda unidad de control de tráfico según la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES

En la siguiente descripción, a efectos explicativos y no limitativos, se exponen detalles específicos tales como arquitecturas, interfaces, técnicas, etcétera, particulares, con el fin de proporcionar una comprensión detallada de la presente invención. No obstante, resultará evidente para aquellos expertos en la materia que la presente invención se puede llevar a la práctica en otras realizaciones que se desvíen con respecto a estos detalles específicos. En otras materializaciones, se omiten descripciones detalladas de dispositivos, circuitos y métodos bien conocidos, con el fin de no entorpecer la descripción de la presente invención con detalles innecesarios.

La presente invención se describe en el contexto, no limitativo, de una red inalámbrica en forma de una Red Terrestre Pública de Móviles que, en este caso, es una red GSM (Sistema Global para Comunicaciones de Móviles) mostrada en la FIG. 1. En el presente caso debería observarse que la red no se limita en modo alguno al GSM, sino que puede ser cualquier tipo de red terrestre pública de móviles, como GPRS (Servicio General de Radiocomunicaciones por Paquetes), UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones de Móviles). La misma también puede basarse, por ejemplo, en la tecnología WLAN (Red de Área Local Inalámbrica). La red 10 incluye aquí por lo menos una primera unidad 12 de control de tráfico, que, en el caso del GSM, es un MSC (Centro de Conmutación de Servicios Móviles). Si la red fuese una red GPRS, esta unidad sería en cambio un SGSN (Nodo de Soporte de Servicio GPRS). La primera unidad 12 de control de tráfico está conectada además a un primer, segundo y tercer puntos 18, 20 y 22 de acceso global no restringido, en forma de estaciones base, por medio de una segunda unidad 13 de control de tráfico en forma de un BSC (Controlador de Estaciones Base). Es posible combinar redes GPRS y GSM. En este caso la segunda unidad 13 de control de tráfico estaría conectada tanto a un MSC como a un SGSN. Las estaciones base 18, 20, 22 son estaciones base comunes, que pueden ser usadas para la comunicación por cualquier estación móvil a la que se le permita comunicarse en la red 10. La red 10 incluye también un centro 14 de servicio de Operación y Mantenimiento, en donde se gestiona el servicio al cliente. Este centro 14 de servicio está conectado también a las dos unidades 12 y 13 de control de tráfico. Puede estar conectado también a puntos de acceso global no restringido (no mostrados). Tanto el centro 14 de servicio como la primera unidad 12 de control de tráfico están conectados además a una red 16 de comunicaciones externa, que en este caso es Internet. Debe observarse que la primera unidad 12 de control de tráfico puede estar conectada a varias segundas unidades 13 de control de tráfico, y que puede haber unas cuantas más de la primera unidad 12 de control de tráfico en la red inalámbrica 10 con el fin de controlar la comunicación con estaciones móviles por medio de uno o más puntos de acceso. Debería observarse también que no es necesario en absoluto que la red esté provista de una unidad de control de tráfico central. Lo descrito hasta el momento es conocido ampliamente en la técnica.

En la fig. 1 se muestran también tres edificios diferentes 24, 34 y 44, en donde un primer edificio 24 incluye un primer punto 26 de acceso local restringido, conectado a un módem 28. El módem 28 está conectado a la red externa 16 así como a un ordenador 30 dispuesto también en el primer edificio. Se proporciona también una primera estación móvil 32 de usuario que se comunica con el primer punto 26 de acceso local restringido. La primera estación móvil 32 de usuario está asociada en este caso al primer punto 26 de acceso local restringido. La primera estación móvil 32 de usuario se muestra también en comunicación con el primer punto 18 de acceso global no restringido. Se explicará brevemente la importancia de esto. El segundo edificio 34 incluye un segundo punto 36 de acceso local restringido conectado a un módem 38, el cual a su vez está conectado a la red externa 16. En este caso, un ordenador 40 está conectado al segundo punto 36 de acceso local restringido para su conexión al módem 38. El motivo de esto es que este módem es de un tipo que únicamente permite que otro dispositivo se conecte a él. En este segundo edificio 34 existe una segunda estación móvil 42 de usuario que está asociada al segundo punto 36 de acceso local restringido. Finalmente, el tercer edificio 44 incluye un tercer punto 46 de acceso local restringido conectado a un módem 48. El módem 48 está conectado a la red externa 16, así como a un ordenador 50 dispuesto también en el tercer edificio 44. Finalmente se proporciona una tercera estación móvil 52 de usuario que se comunica con el tercer punto 46 de acceso local restringido, en donde esta tercera estación móvil 52 de usuario es una estación móvil asociada al tercer punto 46 de acceso local restringido.

Debe observarse en este caso que los puntos 26, 36 y 46 de acceso local restringido correspondientes a la primera, la segunda y la tercera estaciones móviles 32, 42, 52 de usuario actúan como puntos de acceso dentro de la red 10 y son controlados por la primera unidad 12 de control de tráfico. La red externa 16 es, en este caso, simplemente un canal que se usa para proporcionar esta comunicación entre la red 10 y los puntos de acceso local restringido. La red externa también puede proporcionar otros tipos de comunicación con, por ejemplo, el centro 14 de servicio. El motivo de usar Internet es que muchos hogares pueden disponer de acceso fácil a la misma. Por esta razón, es también evidente que la red externa puede ser cualquier red que se proporcione para un hogar y puede ser, por ejemplo, de forma alternativa, una red de TV por cable. En caso de que el hogar disponga de acceso directo a una red LAN, tampoco podría ser necesario un módem. Por lo tanto, existen varias maneras según las cuales se puede proporcionar este canal.

Un punto de acceso local restringido restringe el uso del punto de acceso en cuestión, a estaciones móviles que se han registrado con permiso para usarlo. Es restringido también en el sentido de que presenta una baja potencia de salida y, por lo tanto, cubre un área limitada o restringida.

La finalidad de proporcionar un punto de acceso local restringido de esta manera, es permitir que el operador de la red 10 simule una estación base doméstica dentro de su propia red, en donde un usuario final puede utilizar su teléfono celular común también por medio de este punto de acceso restringido. Al mismo tiempo, al usuario se le permite automáticamente usar la estación móvil en el resto de la red inalámbrica pública 10 siempre que no haya contacto o este sea insuficiente con el punto de acceso local restringido. De esta manera es posible, por ejemplo, suprimir una conexión de red de línea terrestre fija para un usuario final. A continuación el operador también puede proporcionar diferentes estrategias de facturación para llamadas realizadas por medio de un punto de acceso local restringido y por medio de otros puntos de acceso en la red. Por lo tanto, para el usuario de la estación móvil, la estación móvil será como un teléfono inalámbrico cuando se encuentre dentro del edificio y una estación móvil común cuando se sitúe fuera del edificio. Además no existe necesidad de que el usuario final mantenga un registro de varios números de teléfono diferentes. Sin embargo, el punto de acceso local restringido es controlado por el operario de la red. Con frecuencia, por motivos económicos, es además deseable que dicho punto de acceso local restringido se proporcione con un bajo coste. Esto significa también que normalmente es mucho más pequeño, tiene una potencia de transmisión menor y está provisto de menos canales de tráfico en comparación con un punto de acceso común, el cual además puede cubrir el punto de acceso local restringido como un paraguas. De este modo, un punto de acceso global no restringido, común, puede tener una intensidad mucho mayor que el punto de acceso local restringido en el área que se pretende que cubra el punto de acceso local restringido.

La fig. 2 muestra un esquema de bloques de algunas unidades relevantes de un dispositivo que implementa el primer punto 26 de acceso local restringido y el resto de diferentes dispositivos con los que se comunica en el primer edificio. Debe observarse que el resto de puntos de acceso local restringido se pueden proporcionar de la misma manera. Este dispositivo 26 comprende una antena 58 que se comunica con la primera estación móvil 32 de usuario, estando conectada dicha antena a un circuito 60 de radiocomunicaciones que se puede proporcionar en forma de un conjunto de chips común de la estación móvil. El circuito 60 de radiocomunicaciones está conectado a una unidad 62 de control y a una unidad 54 de conversión de señales que convierte voz por conmutación de circuitos en voz basada en paquetes. La unidad de conversión de señales puede usar el UMA/GAN (Acceso Móvil Sin Licencia/Red de Acceso Genérico), que es una normativa para efectuar llamadas GSM a través de 802.11 ó Bluetooth, en donde se tunelizan protocolos GSM a través de bandas sin licencia. Tanto la unidad 62 de control como la unidad 54 de conversión de señales están conectadas a una interfaz 56 que a su vez está conectada al módem 28. La unidad 62 de control está conectada además a unos medios 63 de almacenamiento de identidades de punto de acceso. Eliminando la unidad 54 de conversión de señales y proporcionando la interfaz 56 como interfaz a una unidad de control de red, puede materializarse la funcionalidad de un dispositivo que implementa un punto de acceso global no restringido. No obstante, entonces la unidad de radiocomunicaciones es mucho más potente, la antena muy grande y el número de canales de tráfico es también bastante elevado.

A continuación se describirán los principios de la presente invención haciendo referencia a las figs. 1 y 2 previamente descritas junto con las figs. 3 a 8. La fig. 3 esboza esquemáticamente canales de difusión general de los diferentes puntos de acceso en la red, así como identidades de red proporcionadas cuando se realizan difusiones generales, mientras que la fig. 4 muestra una tabla que ilustra una lista de identidades vecinas en modo activo AMNL y una lista de identidades vecinas en modo de reposo IMNL, y la fig. 5 muestra un área cubierta por el primer punto 18 de acceso global no restringido que incluye varios puntos de acceso local restringido y que se proporciona junto a áreas cubiertas por el segundo y el tercer puntos de acceso global no restringido. La fig. 6A muestra diferentes señales intercambiadas entre la primera estación móvil de usuario y el primer punto de acceso local restringido, así como entre el primer punto de acceso local restringido y la segunda unidad 13 de control de tráfico, cuando se realiza un traspaso de la primera estación móvil de usuario desde el primer punto de acceso local restringido al primer punto de acceso global no restringido. La fig. 6B muestra diferentes señales intercambiadas entre la estación móvil y el primer punto de acceso global no restringido, y entre el primer punto de acceso global no restringido y la segunda unidad de control de tráfico. La fig. 6C muestra diferentes señales intercambiadas entre la estación móvil y el segundo punto de acceso global no restringido, y entre el segundo punto de acceso global no restringido y la segunda unidad de control de tráfico, cuando se realiza un traspaso de la estación móvil desde el primer punto de acceso global no restringido al segundo punto de acceso global no restringido. Finalmente, la fig. 7 muestra un diagrama de flujo de una serie de etapas de método llevadas a cabo en un punto de acceso local restringido, y la fig. 8 muestra un diagrama de flujo de un número de etapas de método llevadas a cabo en la segunda unidad de control de tráfico.

Cuando una estación móvil se está desplazando de forma itinerante en la red, a la misma se le proporciona, por medio del punto de acceso con el que está en ese momento en contacto, información sobre todos los puntos de acceso vecinos que podrían resultar interesantes de usar para la comunicación. Suponiendo que una estación móvil está en contacto con el primer punto 18 de acceso global no restringido, puede observarse, a partir de la fig. 5, que puede haber un gran número de puntos de acceso local restringido rlap, mientras que el número de puntos de acceso global no restringido es relativamente pequeño. Cuando una estación móvil está ocupada en una comunicación, se puede realizar un traspaso de ella desde un punto de acceso a otro, en donde la selección del punto de acceso se efectúa de la misma manera que se selecciona el punto de acceso cuando se produce un desplazamiento itinerante, basándose en la intensidad de la señal. No obstante, si todos los puntos de acceso de las

proximidades fueran candidatos a traspaso, por ejemplo, el segundo y el tercer puntos 20 y 22 de acceso global no restringido junto con todos los puntos de acceso local restringido rlap cubiertos por el primer punto 18 de acceso global no restringido, la estación móvil debería efectuar mediciones de intensidad de la señal sobre todos estos candidatos y normalmente también transmitiría todos estos resultados de las mediciones al primer punto de acceso global no restringido para tomar una decisión sobre el traspaso. Esto simplemente es demasiado y, como consecuencia, puede perderse una llamada debido a que el traspaso no pudiera llevarse a cabo a tiempo. El motivo de esto es que un número demasiado elevado de dichas mediciones ralentizará la velocidad de los trasposos de la estación móvil. En muchos casos, es necesario que esta velocidad sea muy alta para que una llamada no se interrumpa, por ejemplo cuando se viaja en coche o en tren. Cabe la posibilidad además de que resulte imposible proporcionar suficientes identificadores exclusivos para todos los puntos de acceso local restringido. Esto significa que no es posible proporcionar simultáneamente todos ellos como candidatos a traspaso. Al mismo tiempo, una estación móvil que esté asociada a un cierto punto de acceso local restringido debería poder comunicarse con ese punto de acceso presentando diferentes señales intercambiadas entre la estación móvil y el primer punto de acceso global no restringido, y entre el primer punto de acceso global no restringido y la segunda unidad de control de tráfico, especialmente si existe un acuerdo de facturación especial en relación con ese punto de acceso. No obstante, la red principal en realidad no puede realizar un seguimiento fácilmente de esto.

Esto significa que puede realizarse un traspaso de una estación móvil que comienza a comunicarse con un punto de acceso local restringido a un punto de acceso global no restringido, pero no puede realizarse un traspaso de la misma de vuelta al punto de acceso local restringido. Una estación móvil puede moverse de un lado a otro entre la cobertura de un punto de acceso local restringido y un punto de acceso global no restringido, pero todavía sin poder continuar usando el punto de acceso local restringido. Un usuario puede, por ejemplo, comenzar a comunicarse con su estación móvil por medio de su punto de acceso local restringido, y, a continuación, salir al jardín después de medio minuto de comunicación con esta estación móvil, en donde se realiza un traspaso de la estación a un punto de acceso global no restringido, permanece allí durante 15 segundos y a continuación vuelve a la vivienda y continúa la conversación en la misma en media hora. Cuando el usuario vuelve a la vivienda, en donde la cobertura del punto de acceso local restringido es buena, no se realizaría ningún traspaso de vuelta al punto de acceso local restringido. Esto significa que el usuario estaría usando su estación móvil en la parte principal de la red, cuando, en realidad, debería haber estado usándola por medio de su punto de acceso local restringido. Esto es todavía más grave si el usuario dispone de un acuerdo de facturación ventajoso con el operador en relación con el uso de su punto de acceso local restringido. Así, al usuario no se le permitiría usar el punto de acceso local restringido según la manera deseada. La presente invención va dirigida a resolver este problema.

Cuando se usa por primera vez un punto de acceso local restringido, en este caso tomando como ejemplo el primer punto 26 de acceso local restringido, la unidad 62 de control ordena a la unidad 60 de radiocomunicaciones que explore la red 10 con el fin de determinar los canales de difusión general de los puntos de acceso inalámbrico circundantes en la red y, más particularmente cuando se trata del GSM, las frecuencias de los canales de difusión general de estos puntos de acceso. Los diferentes puntos de acceso y sus canales de difusión general BCCH se muestran esquemáticamente en la fig. 3. Cuando se lleva a cabo esto, el primer punto 26 de acceso local restringido puede detectar a continuación tanto puntos de acceso global no restringido, fijos, comunes, como puntos de acceso local restringido. Así, puede detectar el primer punto 18 de acceso global no restringido que difunde de forma general información, incluyendo una identidad de punto de acceso BSIC1 (Código de Identidad de Estación Base) sobre una primera frecuencia f_1 , el segundo punto 20 de acceso global no restringido que difunde de forma general información incluyendo una identidad de punto de acceso BSIC2 sobre una segunda frecuencia f_2 , el tercer punto 22 de acceso global no restringido que difunde de forma general información incluyendo una identidad de punto de acceso BSIC3 sobre una tercera frecuencia f_3 , el segundo punto 36 de acceso local restringido que difunde de forma general información incluyendo una identidad de punto de acceso BSIC5 también sobre una quinta frecuencia f_5 y el tercer punto 46 de acceso local restringido que difunde de forma general información incluyendo una identidad de punto de acceso BSIC6 también sobre una sexta frecuencia f_6 . El propio primer punto de acceso local restringido también difunde de forma general B_4 información incluyendo una identidad de punto de acceso BSIC4 sobre una cuarta frecuencia f_4 . Debe observarse en este caso que puede difundirse de forma general mucha otra información. El primer punto de acceso global no restringido también difunde de forma general, por ejemplo, una identidad global de célula CGI para todos los puntos de acceso vecinos. Todas estas CGIs son detectadas. De esta manera, es posible recibir identidades globales de puntos de acceso vecinos.

Cuando se ha explorado la red, los resultados se suministran desde la unidad 60 de radiocomunicaciones a la unidad 62 de control, la cual almacena o registra las identidades detectadas junto con las frecuencias correspondientes en los medios 63 de almacenamiento de identidades. Después de esto, la unidad 62 de control crea una lista de entidades vecinas en modo de reposo IMNL, en relación con todos los puntos de acceso de sus proximidades, así como una lista de entidades vecinas en modo activo AMNL en relación con solamente algunos puntos de acceso. La fig. 4 muestra estas listas, en donde la IMNL incluye la CGI, el BSIC y la frecuencia de todos los puntos de acceso de la red de la fig. 3, mientras que la AMNL incluye la misma información pero solamente para algunos puntos de acceso, a saber, para el primer, el segundo y el tercer puntos 18, 20 y 22 de acceso global no restringido. De este modo, el primer punto 28 de acceso local restringido explora la red y crea la lista de entidades vecinas en modo de reposo IMNL y la lista de entidades vecinas en modo activo AMNL, etapa 64.

Cuando se ha efectuado esto, el primer punto 26 de acceso local restringido puede determinar en este momento si una estación móvil de usuario registrada se encuentra en el área que cubre la misma, etapa 66. En el presente ejemplo, hay solamente una de estas estaciones móviles de usuario, a saber la primera estación móvil 32 de usuario. Debe observarse que, en realidad, puede haberse registrado más de una para usar el primer punto 26 de acceso local restringido. En el caso de que no haya ninguna estación móvil registrada en el área cubierta, etapa 66, el primer punto 26 de acceso local restringido sigue investigando. Si hay alguna, etapa 66, la unidad 62 de control recupera la lista de entidades vecinas en modo de reposo IMNL a partir de los medios 54 de almacenamiento, y ordena a la unidad 60 de radiocomunicaciones que envíe información sobre las frecuencias de los puntos de acceso de esta lista a la estación móvil 32. Al hacer esto, se ordena a la estación móvil que realice mediciones sobre las frecuencias en la IMNL, etapa 68. De esta manera, el primer punto 26 de acceso local restringido se asegura de que la estación móvil 32 pueda desplazarse de forma itinerante entre diferentes puntos de acceso, lo cual se efectúa típicamente a través de la comparación, por parte de la estación móvil, de diferentes relaciones de C/I (señal con respecto a interferencia) de estas frecuencias y la selección del punto de acceso que presenta la relación de C/I más alta. Después de esto, el primer punto 26 de acceso local restringido investiga si se está realizando una conexión en relación con la estación móvil 32, por ejemplo, si se está estableciendo una llamada hacia o desde la estación móvil 32, etapa 70. Es bien sabido en la técnica cómo se están estableciendo conexiones. En el caso del GSM, el establecimiento de una llamada implica una cantidad razonable de señalización entre una estación móvil y un controlador de estaciones base, en donde el punto de acceso básicamente funciona como un retransmisor. Por lo tanto, no se describirá de forma detallada en la presente cómo puede llevarse a cabo esto. Si no se está estableciendo ninguna conexión, el primer punto 26 de acceso local restringido sigue investigando si se está estableciendo una conexión, etapa 70.

Si se está estableciendo una conexión, etapa 70, la unidad 62 de control recupera la lista de entidades vecinas en modo activo AMNL de los medios 54 de almacenamiento y ordena a la unidad 60 de radiocomunicaciones que envíe información sobre las frecuencias de los puntos de acceso de esta lista a la estación móvil 32. En la medida en la que estas frecuencias se difunden de forma general, se ordena a la estación móvil 32 que realice mediciones sobre las frecuencias de la AMNL, etapa 72. Después de esto, la estación móvil 32 realiza mediciones sobre las frecuencias de estos puntos de acceso en la lista de entidades vecinas en modo activo AMNL, en este caso sobre las frecuencias f_1 y f_2 del primer y el segundo puntos 18 y 20 de acceso global no restringido, y envía estos resultados al primer punto 26 de acceso local restringido, etapa 74. Los resultados de las mediciones aquí constituyen datos que posibilitan tomar una decisión sobre el traspaso. Basándose en estos resultados de mediciones, a continuación se toma una determinación sobre si debería efectuarse o no un traspaso. La decisión se basa normalmente en la relación de C/I (relación señal/interferencia) de las diferentes frecuencias. Esta decisión se toma aquí en el primer punto de acceso local restringido, mientras que, en la red, dichas decisiones se toman normalmente en la segunda unidad 13 de control de red. También se pueden tomar en la primera unidad de control de red, en un punto de acceso global no restringido o incluso en la estación móvil. Si no va a realizarse ningún traspaso, etapa 76, el primer punto 26 de acceso local restringido sigue recibiendo resultados de mediciones, etapa 74, mientras que si se decide que debería efectuarse un traspaso, la unidad 62 de control del primer punto 26 de acceso local restringido puede decidir si se permite o no realizar un traspaso de la estación móvil 32 al punto de acceso, etapa 78. Si no se permite, el primer punto 26 de acceso local restringido vuelve y recibe resultados de mediciones, etapa 74, mientras que, si se permite el traspaso, etapa 78, se negocia un traspaso con una entidad de red que controla el otro punto de acceso, etapa 80. Como ejemplo mostrado en la fig. 1, va a realizarse un traspaso de la primera estación móvil de usuario al primer punto 18 de acceso global no restringido, que, en este caso, se supone que está permitido, y por lo tanto esta negociación implica tanto el primer punto de acceso local restringido como el primer punto de acceso global no restringido. Esta negociación puede tener lugar directamente entre los puntos de acceso, aunque normalmente esto es gestionado por la segunda unidad 13 de control de red y el primer punto de acceso local restringido por medio de la primera unidad 12 de control de red. En estas negociaciones, el primer punto 26 de acceso local restringido solicita la realización de un traspaso al primer punto 18 de acceso global no restringido y, al efectuar esto, transfiere la CGI de destino así como su propia CGI, la frecuencia de difusión general y el BSIC a la primera unidad 12 de control de tráfico, que, a su vez, entra en contacto con la segunda unidad 13 de control de tráfico que controla el primer punto 18 de acceso global no restringido. La segunda unidad 13 de control de tráfico de esta manera recibe información de que se desea un traspaso desde el primer punto 26 de acceso local restringido al primer punto 18 de acceso global no restringido, lo cual incluye datos que permiten que la segunda unidad 13 de control de tráfico determine que el primer punto de acceso local restringido es un futuro punto de acceso candidato adecuado. Así, estos datos incluyen la CGI, la frecuencia de difusión general y el BCIS del punto de acceso local restringido. Si el primer punto de acceso local restringido y los primeros puntos de acceso global no restringidos fueran gestionados ambos por la segunda unidad de control de tráfico, en este caso podría omitirse la CGI. Después de esto, el primer punto 26 de acceso local restringido realiza un traspaso de la estación móvil 32 al primer punto 18 de acceso global no restringido, etapa 82, lo cual puede efectuarse ordenando el traspaso al informar a la estación móvil de en dónde se va a transmitir y recibir en la estructura de la señal del primer punto de acceso global no restringido, recibándose normalmente dicha información por medio de la primera unidad 12 de control de tráfico. Las señales transmitidas se exponen en líneas generales en la fig. 6A.

La segunda unidad 13 de control de tráfico que controla el primer punto 18 de acceso global no restringido, negocia

así el traspaso con el primer punto 26 de acceso local restringido, etapa 84, y el primer punto 18 de acceso global no restringido recibe el traspaso de la primera estación móvil 34 de usuario, etapa 86. La segunda unidad 13 de control de tráfico mantiene también una lista de entidades vecinas en modo de reposo IMNL propia y una lista de entidades vecinas en modo activo AMNL para el primer punto 18 de acceso global no restringido. No obstante, esta lista normalmente se proporciona con antelación, es decir, no se produce ninguna exploración de la red. Esto significa que el primer punto 26 de acceso local restringido no se encuentra en esta lista. Debido a los posibles puntos de acceso local restringido que pueden existir, tampoco es posible disponer de dichos puntos de acceso en esta lista. Puesto que se ha efectuado un traspaso desde el primer punto de acceso local restringido, la segunda unidad de control de tráfico determina por lo tanto que el primer punto 26 de acceso local restringido debería ser un candidato al traspaso, etapa 87. Esta determinación se puede basar en el ARFCN (Número de Canal de Radiofrecuencia Absoluto) del BCCH (Canal de Control de Difusión General), es decir, la frecuencia de difusión general, y el BSIC (Código de Identidad de Estación Base) del primer punto de acceso local restringido que no esté en la AMNL y que haya recibido un traspaso desde este punto de acceso. Cuando se ha realizado esta determinación, la segunda unidad 13 de control de tráfico ordena al primer punto 18 de acceso global no restringido que añada la frecuencia f_4 del primer punto 26 de acceso local restringido a las frecuencias de la lista AMNL sobre la que normalmente ordena a una estación móvil que realice mediciones, etapa 88. No obstante, la adición es una adición temporal que es válida únicamente para esta llamada específica. Al primer punto de acceso global no restringido se le dan órdenes preferentemente a través del envío de un mensaje especial de información del sistema que, en el GSM, puede ser un mensaje del tipo Info Modify del SAACH (Canal de Control Asociado Lento). De esta manera, a la estación móvil 32 se le informa de la existencia del primer punto de acceso local restringido. Por lo tanto, la estación móvil 32 también considera el primer punto de acceso local restringido en situaciones de traspaso. La segunda unidad de control de tráfico también debe realizar un seguimiento del hecho de que los resultados de mediciones proporcionados por la estación móvil para esta frecuencia f_4 y el BSIC BSIC4 para el primer punto 26 de acceso local restringido que tiene la identidad CI4 estén asociados a esta llamada específica.

Después de esto, la estación móvil 32 lleva a cabo mediciones sobre los diferentes puntos de acceso, incluyendo el primer punto 26 de acceso local restringido, y envía estos resultados al primer punto 18 de acceso global no restringido, el cual los reenvía a la segunda unidad 13 de control de tráfico, etapa 90. Los resultados de las mediciones también constituyen aquí datos que posibilitan tomar la decisión de un traspaso. Sobre la base de estos resultados de mediciones, a continuación la segunda unidad 13 de control de tráfico decide si debería realizarse o no un traspaso, etapa 92, de la misma manera que se ha descrito anteriormente. Si no se va a realizar ningún traspaso, etapa 92, el primer punto 18 de acceso global no restringido sigue recibiendo resultados de mediciones, etapa 90, mientras que si se decide que debería realizarse un traspaso, etapa 92, la segunda unidad 13 de control de tráfico investiga si se va a efectuar un traspaso al primer punto 26 de acceso local restringido, etapa 94. En caso negativo, ordena un traspaso al otro punto de acceso, etapa 96. En la fig. 6B se muestra esquemáticamente la comunicación entre la estación móvil y la segunda unidad 13 de control de tráfico por medio del primer punto de acceso global no restringido.

Después de que se haya realizado el traspaso de la estación móvil al otro punto de acceso, la segunda unidad 13 de control de tráfico ordena al otro punto de acceso que añada la frecuencia del primer punto 26 de acceso local restringido a las frecuencias de puntos de acceso de la lista AMNL para la conexión con esta estación móvil 32, etapa 98. La orden de añadir una frecuencia se puede efectuar enviando un mensaje especial y similar de información del sistema como el mencionado anteriormente. Estas señales se muestran esquemáticamente en la fig. 6C.

Si el punto de acceso es el primer punto 26 de acceso local restringido, etapa 96, el traspaso se negocia con el primer punto 26 de acceso local restringido, etapa 100, y se efectúa de una manera normal.

Cuando el otro punto de acceso es controlado por otra segunda unidad de control de tráfico de la red o es un punto de acceso local restringido, el traspaso se negocia por medio de la primera unidad de control de tráfico. Naturalmente, no se pasa a través de todas estas etapas si la comunicación finaliza antes de que se vaya a realizar el traspaso.

El método expuesto se ha descrito anteriormente en relación con el primer punto de acceso local restringido. Los otros puntos de acceso local restringido pueden funcionar de la misma manera.

La segunda unidad de control de tráfico de esta manera funciona como un dispositivo que simplifica el traspaso de vuelta al punto de acceso local restringido desde el punto de acceso global no restringido. La determinación de si un punto de acceso local restringido será un punto de acceso candidato para el traspaso también se puede realizar, sin embargo, en otras partes de la red, por ejemplo, en la primera unidad de control de red o en cada punto de acceso global no restringido.

El método expuesto en líneas generales anteriormente tiene las siguientes ventajas. Permite un traspaso de vuelta a un punto de acceso local restringido. Puesto que un punto de acceso local restringido puede estar cubriendo un área reducida, dicho traspaso puede ser necesario con bastante frecuencia cuando una estación móvil entra y sale del

área de cobertura. La invención permite además realizar esto sin tener que definir el canal de difusión general del punto de acceso local restringido en la AMNL proporcionada para el punto de acceso global no restringido. Esto normalmente requeriría un esfuerzo considerable por parte del operador de la red, especialmente si la red incluyera varios de estos puntos de acceso local restringido. Además no se influye en el traspaso de una llamada regular en la red. De este modo, se mantienen las prestaciones completas de traspaso en la red para todas las llamadas regulares, es decir, no se produce ninguna degradación del servicio.

La determinación de si se permite el traspaso de una estación móvil a un punto de acceso desde el primer punto de acceso local restringido puede incluir varias decisiones diferentes. Una primera es que no se debería permitir la realización de un traspaso a otro punto de acceso local restringido. Para permitir esto, un punto de acceso local restringido debe determinar qué puntos de acceso circundantes son puntos de acceso local restringidos y cuáles son puntos de acceso global no restringidos. Puede llevar a cabo esto analizando la CGI (Identidad Global de Célula) de los otros puntos de acceso. Una CGI consta de varias secciones diferentes, MCC (Código de País para Móviles) – MNC (Código de Red para Móviles) – LAC (Código de Área de Ubicación) – CI (Identidad de Célula). La CI en este caso puede estar comprendida por ejemplo entre 1 y 65.535. Según una primera variante de este aspecto de la presente invención, las CIs de los puntos de acceso local restringido se proporcionan en una parte de este intervalo, que puede situarse en el intervalo entre 40.000 y 65.535. Esto significa que, una vez que el primer punto de acceso local restringido ha identificado la CGI de una cierta frecuencia; puede determinar directamente que es un punto de acceso local restringido investigando el intervalo en el que se proporciona la CI. Además, las otras partes de la CGI se pueden usar de la misma manera. Por lo tanto, la identificación de punto de acceso local restringido también se puede basar en el área de ubicación LAC o la identidad de red, lo cual viene dado por el MCC más el MNC.

Es además posible usar el BSIC que es difundido de forma general, por ejemplo, por el tercer punto de acceso local restringido en el canal de difusión general SCH (Canal de Sincronización). El BSIC incluye dos códigos diferentes NCC (Código de Color de Red), el cual es un código que es distribuido normalmente por las autoridades de telecomunicaciones, y el BCC (Código de Color de Estación Base). Según la presente invención, uno o más valores de uno de estos códigos se pueden establecer previamente para indicar que un punto de acceso es un punto de acceso local restringido. De este modo, el primer punto de acceso local restringido puede averiguar que un punto de acceso vecino es un punto de acceso local restringido mirando o bien el NCC o bien el BCC. Todavía otra alternativa consiste en usar diferentes frecuencias de difusión general para puntos de acceso global no restringido y puntos de acceso local restringido. En este caso, la frecuencia indica por lo tanto directamente que un punto de acceso es un punto de acceso local restringido. Es además posible que todos los puntos de acceso local restringido añadan un campo de indicación de punto de acceso local restringido en un mensaje de Información de Sistema enviado sobre un canal de difusión general. De este modo, el primer punto de acceso local restringido puede detectar también esta información de difusión general y establecer un escenario en el que la frecuencia es usada por otro punto de acceso local restringido. Otra alternativa es que también cabe la posibilidad de que el primer punto de acceso local restringido consulte a una entidad de red, tal como la segunda unidad de control de tráfico de la fig. 1, sobre si una CGI o CI está asociada a un punto de acceso local restringido, respondiendo dicha unidad de control de tráfico con un sí o con un no.

Es además posible que la parte principal de la red que incluye puntos de acceso global no restringidos esté provista de una primera identidad de red, mientras que otra parte de la red que incluye los puntos de acceso local restringido esté provista de una segunda identidad de red diferente. Es entonces posible que se deniegue el traspaso desde la parte de la red que presenta la segunda identidad de red a la parte que presenta la primera identidad de red. Es además posible denegar el traspaso a todos los puntos de acceso global no restringido o a uno o más puntos de acceso global no restringido seleccionados.

En el punto de acceso local restringido, la unidad de control se puede implementar a través de uno o más procesadores junto con unidades de memoria que comprenden código de programa de ordenador para llevar a cabo su función. Debería observarse además que la unidad de radiocomunicaciones y la unidad de control se pueden combinar en exactamente la misma unidad. El código de programa antes mencionado también se puede proporcionar como un producto de programa de ordenador, por ejemplo, en forma de un soporte de datos, tal como un disco CD ROM o como código de programa descargable desde un servidor. La segunda unidad de control de tráfico también se puede proporcionar de la misma manera y presentando esencialmente las mismas unidades.

Aunque la invención se ha descrito en relación con lo que se considera actualmente que son las realizaciones más prácticas y preferidas, debe entenderse que la invención no se limita a las realizaciones dadas a conocer, sino que, por el contrario, está destinada a abarcar varias modificaciones y disposiciones equivalentes. Por lo tanto, la presente invención únicamente quedará limitada por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Método de ejecución, en una red inalámbrica (10), de un traspaso de vuelta entre un punto (26) de acceso local restringido y un punto (18) de acceso global no restringido,
 5 en donde la red inalámbrica (10) incluye por lo menos un punto (18, 20, 22) de acceso global no restringido que es controlado por al menos una primera unidad (12) de control de tráfico la cual está conectada al por lo menos un punto (18, 20, 22) de acceso global no restringido por medio de una segunda unidad (13) de control de tráfico y
 10 por lo menos un punto (28, 36, 46) de acceso local restringido que actúa como punto de acceso dentro de la red (10) para estaciones móviles que se han registrado con permiso para usarlo y que es controlado por la por lo menos una primera unidad de control de tráfico, estando **caracterizado** el método **porque** comprende las etapas de:
- 15 solicitar, en un primer punto (26) de acceso local restringido, la realización de un traspaso a un primer punto (18) de acceso global no restringido y, al llevar a cabo esto, transferir por lo menos una frecuencia de difusión general y un código de identidad de estación base (BSIC) a la primera unidad (12) de control;
 20 contactar, en la primera unidad (12) de control, con la segunda unidad (13) de control que controla el primer punto (18) de acceso global no restringido de manera que la segunda unidad (13) de control recibe información de que se desea un traspaso desde el primer punto (26) de acceso local al primer punto (18) de acceso global no restringido, incluyendo dicha información por lo menos la frecuencia de difusión general y el código de identidad de estación base (BSIC) del primer punto (26) de acceso local restringido para permitir que la segunda unidad (13) de control de tráfico determine que el primer punto (26) de acceso local restringido es un candidato futuro como punto de acceso;
 25 traspasar, en el primer punto (26) de acceso local restringido, una estación móvil (32) al primer punto (18) de acceso global no restringido al informar a la estación móvil (32) de en qué lugar de una estructura de señal del primer punto (18) de acceso global no restringido se va a transmitir y recibir por medio de la primera unidad (12) de control de tráfico; en donde
 30 la segunda unidad (13) de control ordena al primer punto (18) de acceso global no restringido que añada, en asociación con una llamada específica de la cual se realiza un traspaso, la frecuencia de difusión general del primer punto (26) de acceso local restringido a una lista de frecuencias (AMNL) en la que normalmente ordena a la estación móvil que lleve a cabo mediciones en situaciones de traspaso.
2. Sistema para ejecutar, en una red inalámbrica (10), un traspaso de vuelta entre un punto (26) de acceso local restringido y un punto (18) de acceso global no restringido,
 35 en donde la red inalámbrica (10) incluye por lo menos un punto (18, 20, 22) de acceso global no restringido que es controlado por al menos una primera unidad (12) de control de tráfico la cual está conectada al por lo menos un punto (18, 20, 22) de acceso global no restringido por medio de una segunda unidad (13; BSC) de control de tráfico y
 40 por lo menos un punto (28, 36, 46) de acceso local restringido que actúa como punto de acceso dentro de la red (10) para estaciones móviles que se han registrado con permiso para usarlo y que es controlado por la por lo menos una primera unidad de control de tráfico, estando **caracterizado** el sistema **porque** comprende:
- 45 medios para solicitar, en un primer punto (26) de acceso local restringido, la realización de un traspaso a un primer punto (18) de acceso global no restringido y, al llevar a cabo esto, transferir por lo menos una frecuencia de difusión general y un código de identidad de estación base (BSIC) a la primera unidad (12) de control;
 50 medios para contactar, en la primera unidad (12) de control, con la segunda unidad (13) de control que controla el primer punto (18) de acceso global no restringido de manera que la segunda unidad (13) de control recibe información de que se desea un traspaso desde el primer punto (26) de acceso local al primer punto (18) de acceso global no restringido, incluyendo dicha información por lo menos la frecuencia de difusión general y el código de identidad de estación base (BSIC) del primer punto (26) de acceso local restringido para permitir que la segunda unidad (13) de control de tráfico determine que el primer punto (26) de acceso local restringido es un candidato futuro como punto de acceso;
 55 medios para traspasar, en el primer punto (26) de acceso local restringido, una estación móvil (32) al primer punto (18) de acceso global no restringido al informar a la estación móvil (32) de en qué lugar de una estructura de señal del primer punto (18) de acceso global no restringido se va a transmitir y recibir por medio de la primera unidad (12) de control de tráfico; en donde
 60 la segunda unidad (13) de control tiene medios para ordenar al primer punto (18) de acceso global no restringido que añada, en asociación con una llamada específica de la cual se realiza un traspaso, la frecuencia de difusión general del primer punto (26) de acceso local restringido a una lista de frecuencias (AMNL) en la que normalmente ordena a la estación móvil que lleve a cabo mediciones en situaciones de traspaso.

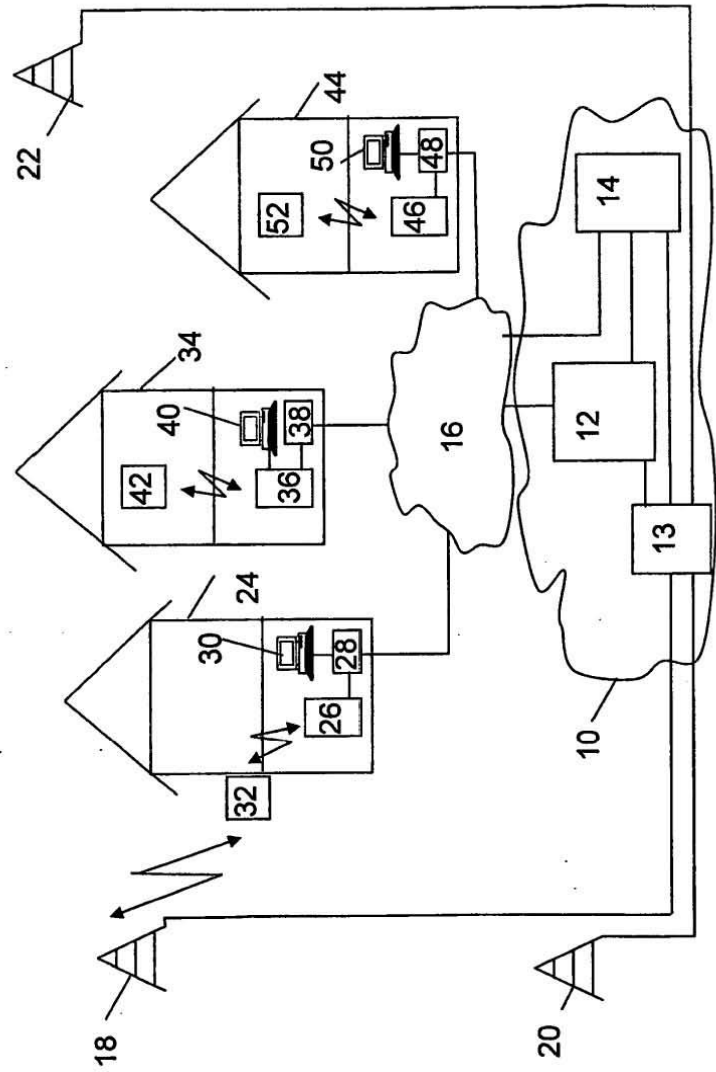
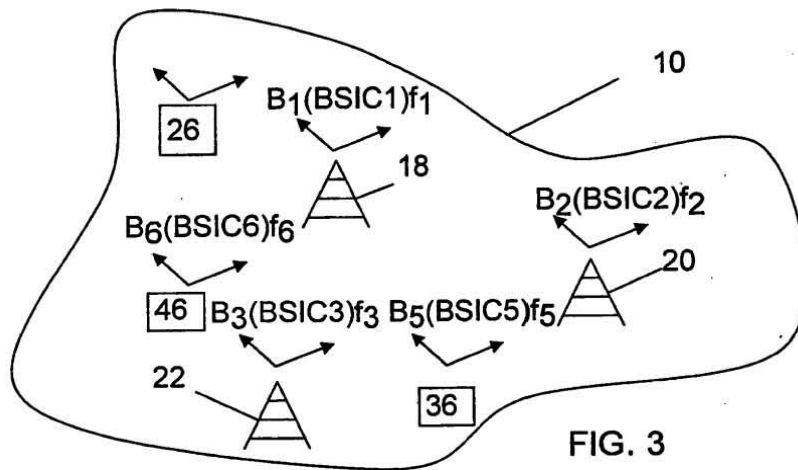
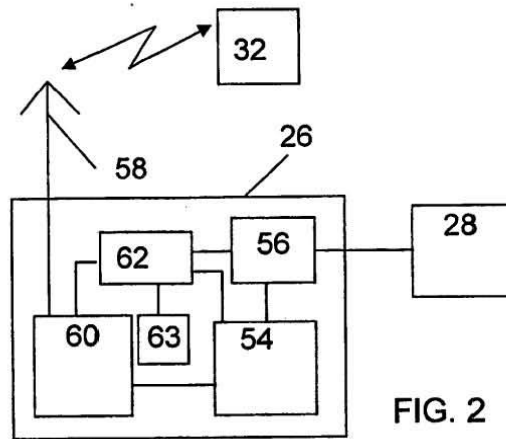
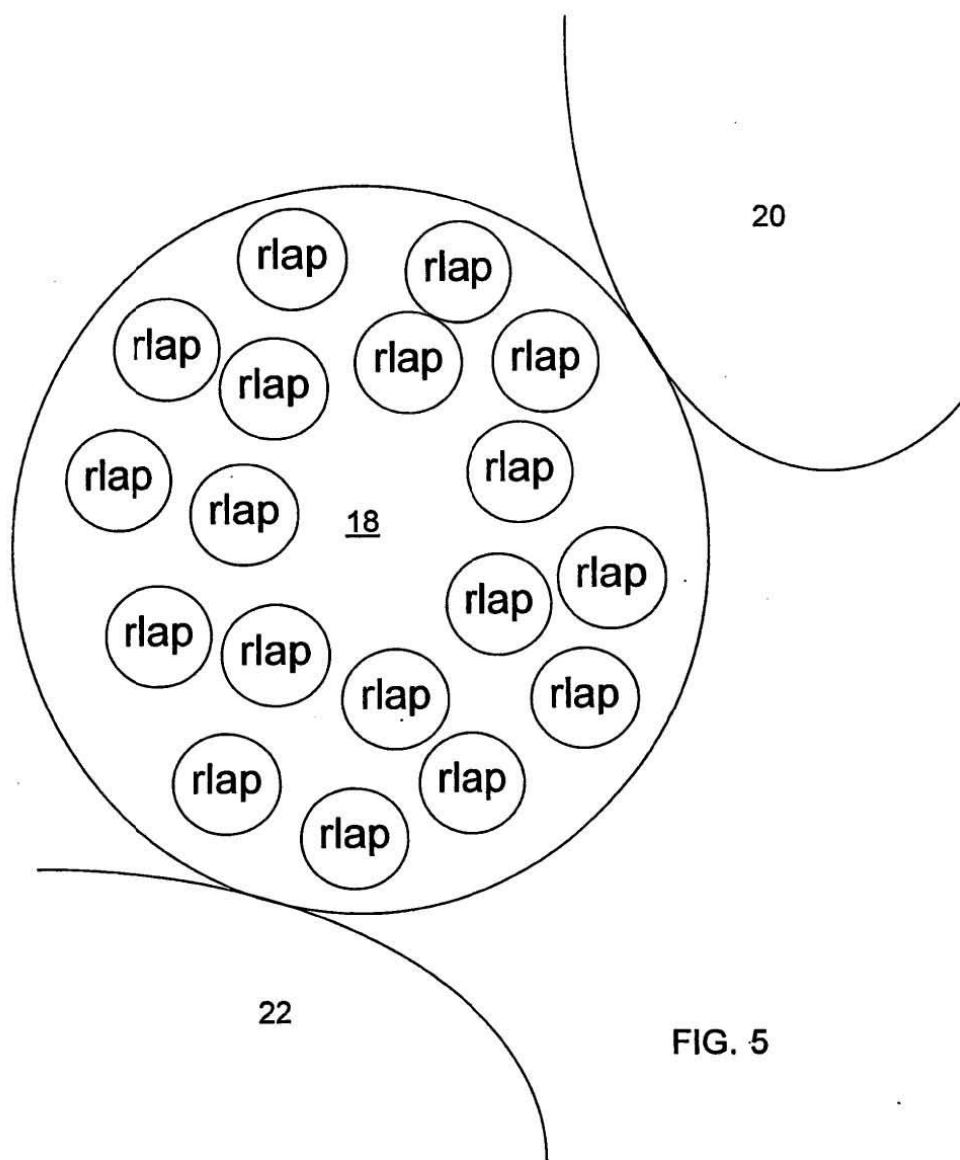


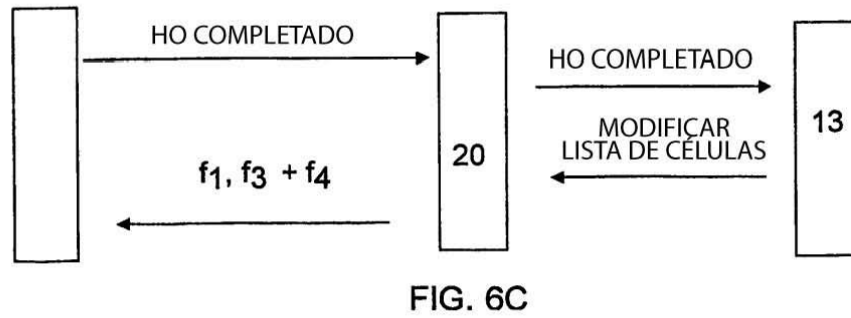
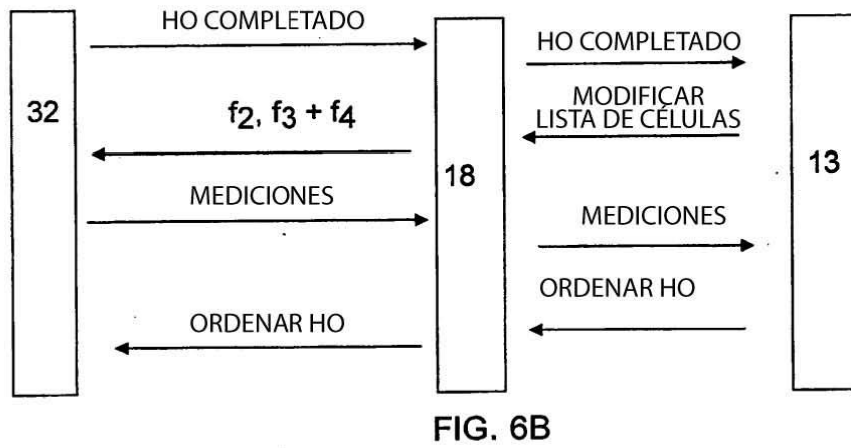
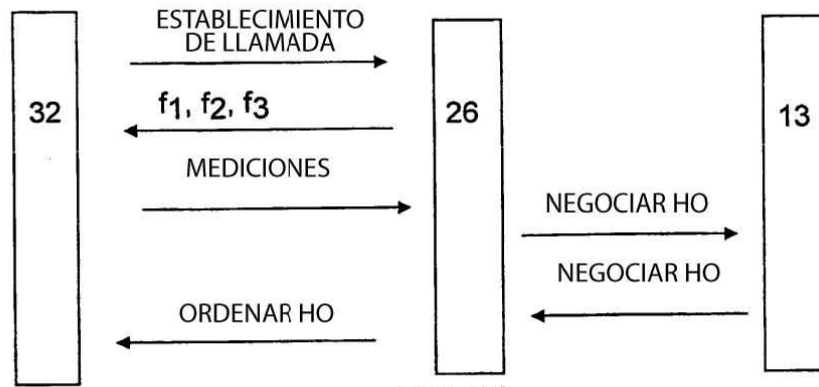
FIG. 1



AMNL	IMNL
CGI1, BSIC1, f ₁	CGI1, BSIC1, f ₁
CGI1, BSIC2, f ₂	CGI2, BSIC2, f ₂
CGI3, BSIC3, f ₃	CGI3, BSIC3, f ₃
	CGI5, BSIC5, f ₅

FIG. 4





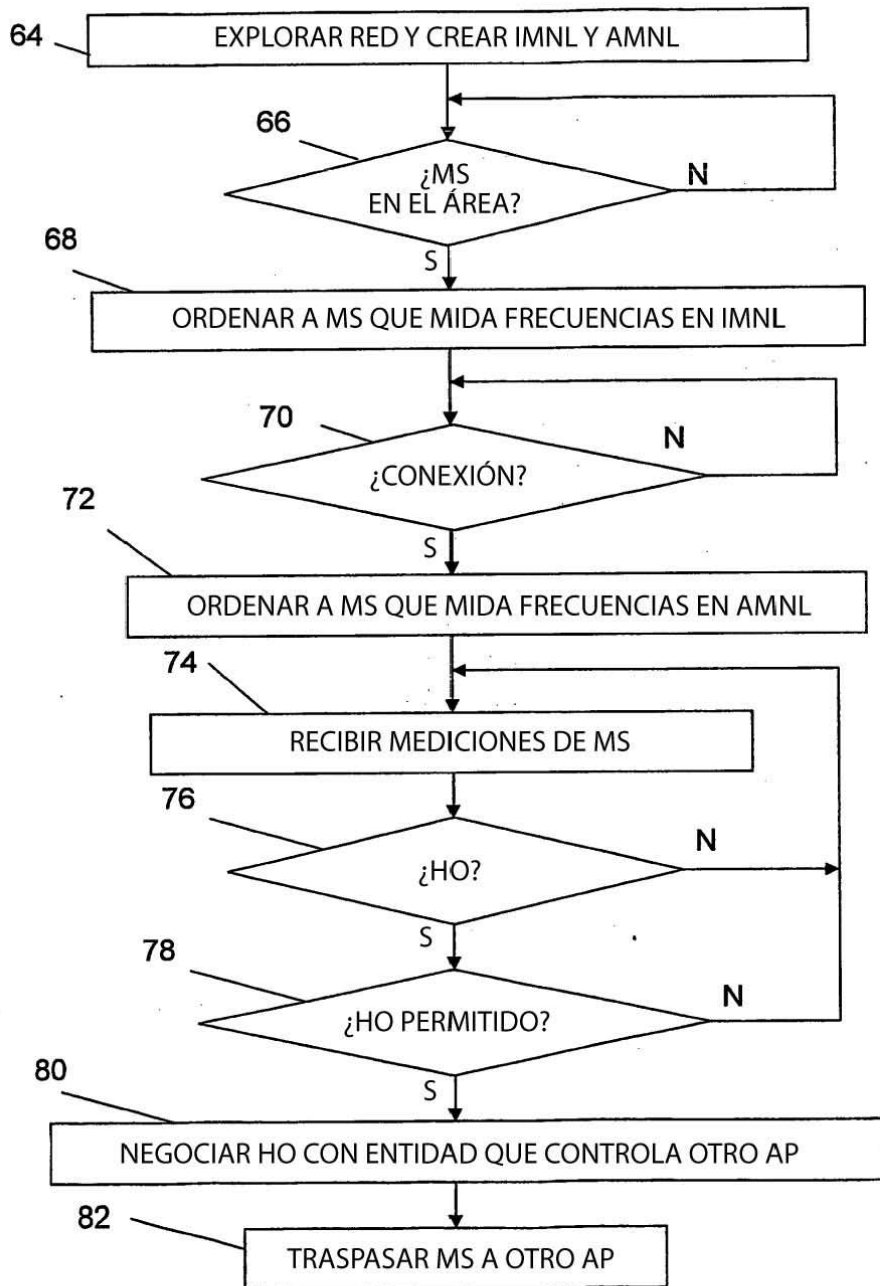


FIG. 7

