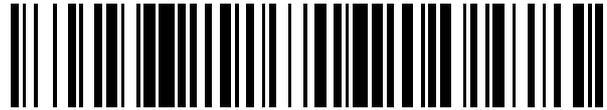


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 172**

51 Int. Cl.:

H04W 36/32

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2005 E 05704752 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2013 EP 1712105**

54 Título: **Traspaso para un dispositivo de comunicación portátil entre redes de área local y área extensa inalámbricas**

30 Prioridad:

23.01.2004 SE 0400140

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

27.12.2013

73 Titular/es:

**OPTIMOBILE AB (100.0%)
OSTEROGATAN 13
164 40 KISTA, SE**

72 Inventor/es:

**HEDQVIST, PEKKA;
GUNNINGBERG, PER;
HANSSON, MATTIAS;
ESBJÖRN, DOMINIQUE y
KODU, JONNE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 436 172 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 para un dispositivo de comunicación portátil entre redes de área local y área extensa inalámbricas

5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de la telecomunicación y más particularmente al campo del traspaso de conexiones de voz para un dispositivo de comunicación portátil entre una red inalámbrica local y una red de área extensa inalámbrica.

10 DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

Es bien conocido proporcionar redes inalámbricas locales que permiten a un usuario de un dispositivo de comunicación portátil moverse libremente por ejemplo dentro de una oficina de una empresa. Existen varias técnicas para esto, tales como DECT y Red de Área Local Inalámbrica (WLAN) así como posiblemente Bluetooth.

15 Adicionalmente es conocido dotar los dispositivos de comunicación portátiles con funciones duales, como por ejemplo permitir una comunicación con tal sistema de área local inalámbrica así como de área extensa inalámbrica, como por ejemplo GSM. Esto permite al usuario del terminal usar la red local dentro de una oficina y la red de área extensa inalámbrica fuera de la oficina. No obstante sería beneficioso si el terminal puede traspasar una llamada desde un sistema al otro cuando un usuario se está moviendo por ejemplo fuera de la oficina, de manera que la conexión local no se termine bruscamente y el usuario tenga que hacer una nueva llamada en la red de área extensa cuando está fuera de la oficina. Este tipo de traspaso se conoce como un traspaso vertical. Un traspaso dentro de la misma red se conoce como un traspaso horizontal.

25 Es conocido de manera general proporcionar un traspaso entre diferentes redes. Un problema específico de la aplicación con el traspaso es el retardo inherente cuando se conmuta de una red a otra. Este está causado por el tiempo para establecer la nueva interfaz de red y redirigir los datos a esa interfaz. Durante el tiempo de conmutación algunos datos se (mal)dirigen a la antigua conexión y se perderán. En una conversación de voz esta pérdida puede causar un vacío. Para un traspaso horizontal, desde una estación base a otra, este vacío apenas se nota dado que la señalización es simple y la distancia entre estaciones base es corta. Para un traspaso vertical el problema es más significativo dado que están implicados servidores de búsqueda así como señalización de dos sistemas. Adicionalmente los datos pueden necesitar ser traducidos en una nueva representación (por ejemplo, códec G.711 a GSM), que causa un retardo de inicialización.

35 La solución común para manejar los pequeños vacíos es enmascararlos introduciendo un almacenador temporal de "representación" en los receptores. La solución funciona bien para vacíos pequeños pero no para vacíos más largos dado que el almacenador temporal introduce retardos artificiales que estorban el diálogo interactivo.

40 Otra solución conocida se llama "traspaso suave". En este caso un nodo (nodo fuente, nodo agente local, intermediario, servidor explícito, etc.) en la red fluye los mismos datos tanto a la nueva dirección así como a la antigua simultáneamente (por ejemplo mediante multidifusión) durante un período de tiempo corto. El dispositivo de recepción entonces puede necesitar sincronizar los flujos, recurrir paquetes, descartar duplicados y en algún punto desconectar la antigua conexión.

45 El mayor defecto de las soluciones descritas anteriormente para el problema general es el largo retardo cuando se conmuta de una interfaz a otra.

El problema se exagera en un edificio para las WLAN. La intensidad de señal varía más drásticamente comparado con exteriores debido a las reflexiones y materiales de amortiguación. La intensidad de señal en interior no es una función que decrece monótonamente con la distancia de la misma forma que es por ejemplo GSM.

50 Una decisión basada en la intensidad de señal de WLAN, directa o indirectamente, funcionará por lo tanto escasamente debido a que la intensidad de señal puede caer bruscamente en metros o mientras que pasan por delante personas u objetos. Durante el largo tiempo para hacer un traspaso vertical una persona que camina puede caminar dentro de un área de cobertura antes de que el traspaso esté completado. Podría haber una pérdida de conectividad y por lo tanto causar un vacío en la conversación o en el peor de los casos de la sesión.

55 La dificultad con el traspaso suave es la dependencia de un servidor y que los flujos necesitan ser sincronizados. Los protocolos de transporte tipo TCP se deben manejar de una forma no estándar. Esto requiere un nodo activo y por lo tanto no es atractivo. Otra dificultad es decidir cuándo se debería establecer un nuevo flujo.

60 Otras soluciones que se han descrito por ejemplo en la US 2003/0193910 y US 2002/0085516 abordan separadamente similares campos y problemas. La US 2003/0193910 por ejemplo usa el movimiento y la posición para una decisión de traspaso para un dispositivo móvil, pero solamente en relación a los puntos de acceso de red, y entonces solamente para determinar si el dispositivo móvil se está alejando o moviendo hacia estos puntos de acceso para detectar qué otras redes están cercanas al dispositivo móvil. Esta posición se deduce de enlaces IP que

65

solamente pueden decir dónde está situada la red y no exactamente dónde está situado el dispositivo y dirigiéndose dentro de la red. La US 2002/0085516 describe el uso de la calidad de conexión, como una tasa de error de paquetes para realizar un traspaso entre una red inalámbrica local y una global. No obstante, las redes locales inalámbricas no tienen cobertura uniforme, la cobertura fluctúa, lo cual supone que existen áreas de cobertura insuficiente o parecen no uniformes. Esto supone que un traspaso seguro no se puede basar solamente en la posición y el movimiento del dispositivo. Ambos de estos documentos de esta manera fallan al abordar las dificultades vitales con respecto a cuándo iniciar los trasposos, mientras que al mismo tiempo aseguran que estos trasposos son siempre sin discontinuidad y no se realizan innecesariamente a menudo o demasiado pronto.

Hay esta manera una necesidad para un traspaso mejorado para un dispositivo de comunicación portátil entre una red inalámbrica local y una red de área extensa inalámbrica.

COMPENDIO DE LA INVENCION

La presente invención se dirige hacia resolver el problema de proporcionar una técnica de traspaso mejorada para un dispositivo de comunicación portátil entre una red de área extensa inalámbrica y una red inalámbrica local y especialmente una que permite que un traspaso sea iniciado en un momento tal que el traspaso se realiza de una forma sin discontinuidad para una sesión de comunicación en tiempo real.

Un objeto de la presente invención es de esta manera proporcionar un método mejorado de traspasar una conexión de voz inalámbrica entre una red inalámbrica local y una red de área extensa inalámbrica y especialmente uno que permite que un traspaso sea iniciado a tiempo de manera que el traspaso se realice de una forma sin discontinuidad para una sesión de comunicación en tiempo real.

Según un primer aspecto de la presente invención, este objeto se logra mediante un método de realización de un traspaso vertical de una conexión de voz inalámbrica, que es parte de un establecimiento de conexión de voz entre un dispositivo de comunicación portátil y otro dispositivo de comunicación, dicho traspaso que se realiza para el dispositivo de comunicación portátil entre una red inalámbrica local y una red de área extensa inalámbrica, que comprende los pasos de:

determinar una situación de traspaso para la conexión inalámbrica al dispositivo de comunicación portátil en base a un conjunto de factores de traspaso al menos que comprenden la posición y el movimiento del dispositivo de comunicación portátil en un área de la red local, cuyo área comprende al menos un edificio e información de la disposición estructural del interior del edificio junto con el conocimiento de dónde hay cobertura insuficiente en este edificio, y traspasar la conexión desde la red local a la red de área extensa o desde la red de área extensa a la red local en base a la situación de traspaso.

Otro objeto de la presente invención se dirige hacia proporcionar un servidor de manejo de llamadas en una red inalámbrica local que proporciona una técnica de traspaso mejorada para un dispositivo de comunicación portátil entre una red de área extensa inalámbrica y la red inalámbrica local y especialmente uno que permite que un traspaso sea iniciado a tiempo de manera que el traspaso se realice de una forma sin discontinuidad para una sesión de comunicación en tiempo real.

Según un segundo aspecto de la presente invención, este objeto se logra mediante un servidor de manejo de llamadas para una red inalámbrica local para controlar conexiones de voz a un dispositivo de comunicación portátil capaz de comunicar con la red local y una red de área extensa inalámbrica, dicho servidor que comprende:

una unidad de control dispuesta para:

determinar una situación de traspaso para una conexión de voz inalámbrica al dispositivo de comunicación portátil, cuya conexión inalámbrica es parte de un establecimiento de conexión de voz entre el dispositivo de comunicación portátil y otro dispositivo de comunicación, dicha situación que se basa en un conjunto de factores de traspaso que al menos comprenden la posición y el movimiento del dispositivo de comunicación portátil en un área de la red local, cuyo área comprende al menos un edificio e información de la disposición estructural del interior del edificio junto con el conocimiento de dónde hay cobertura insuficiente en este edificio, e iniciar o controlar el traspaso de la conexión inalámbrica desde la red local a la red de área extensa o desde la red de área extensa a la red local en base a la situación de traspaso.

Aún otro objeto de la presente invención es proporcionar una red inalámbrica local que proporciona una técnica de traspaso mejorada para un dispositivo de comunicación portátil entre una red de área extensa inalámbrica y la red inalámbrica local y especialmente una que permite que el traspaso sea iniciado a tiempo de manera que el traspaso se realice de una forma sin discontinuidad para una sesión de comunicación en tiempo real.

Según un tercer aspecto de la presente invención, este objeto se logra mediante una red inalámbrica local para proporcionar conexiones de voz a un dispositivo de comunicación portátil capaz de comunicar con la red local y una red de área extensa inalámbrica y que comprende:

5 un número de puntos de acceso inalámbricos de área local para el dispositivo de comunicación portátil, y un servidor de manejo de llamadas para controlar las conexiones de voz al dispositivo de comunicación portátil que comprende:

10 una unidad de control dispuesta para:

determinar una situación de traspaso para una conexión de voz inalámbrica al dispositivo de comunicación portátil, cuya conexión inalámbrica es parte de un establecimiento de conexión de voz entre el dispositivo de comunicación portátil y otro dispositivo de comunicación, dicha situación que se basa en un conjunto de factores de traspaso que al menos comprenden la posición y el movimiento del dispositivo de comunicación portátil en un área de la red local, cuyo área comprende al menos un edificio e información de la disposición estructural del interior del edificio junto con el conocimiento de dónde hay cobertura insuficiente en este edificio, e iniciar o controlar el traspaso de la conexión inalámbrica desde la red local a la red de área extensa o desde la red de área extensa a la red local en base a la situación de traspaso.

Aún otro objeto de la presente invención es proporcionar un producto de programa de ordenador que proporciona una técnica de traspaso mejorada para un dispositivo de comunicación portátil entre una red de área extensa inalámbrica y una red inalámbrica local y especialmente uno que permite que el traspaso sea iniciado a tiempo de manera que el traspaso se realice de una forma sin discontinuidad para una sesión de comunicación en tiempo real.

Según un cuarto aspecto de la presente invención este objeto se logra por un producto de programa de ordenador para realizar un traspaso vertical de una conexión de voz inalámbrica, que es parte de un establecimiento de conexión de voz entre un dispositivo de comunicación portátil y otro dispositivo de comunicación, dicho traspaso que se realiza para el dispositivo de comunicación portátil entre una red inalámbrica local y una red de área extensa inalámbrica, que comprende:

medios de código de programa de ordenador, para hacer a un servidor de manejo de llamadas en la red local ejecutar, cuando dicho código de programa se carga en el servidor:

determinar una situación de traspaso para una conexión inalámbrica al dispositivo de comunicación portátil en base a un conjunto de factores de traspaso que al menos comprenden la posición y el movimiento del dispositivo de comunicación portátil en un área de la red local, cuyo área comprende al menos un edificio e información de la disposición estructural del interior del edificio junto con el conocimiento de dónde hay cobertura insuficiente en este edificio, e iniciar o controlar el traspaso de la conexión inalámbrica desde la red local a la red de área extensa o desde la red de área extensa a la red local en base a la situación de traspaso.

Hacer el seguimiento del movimiento y la posición relativos a áreas de cobertura insuficiente es vital para un sistema que necesita iniciar traspasos con precisión. Por lo tanto la presente invención usa la posición y el movimiento en relación con las áreas que se consideran como que proporcionan cobertura insuficiente, lo cual es un factor de importancia. De esta forma se pueden tomar decisiones realmente correctas para determinar cuándo tiene que ser realizado un traspaso, especialmente cuando el sistema usa información de la disposición estructural de las áreas también para asegurar finalmente que se toman las decisiones correctas a tiempo.

La invención adicionalmente tiene las siguientes ventajas. Permite un traspaso sin discontinuidad entre la red local y la red de área extensa mientras que al mismo tiempo permite el uso de la red local tanto como sea posible mientras que asegura que el traspaso es sin discontinuidad así cualquier comunicación en tiempo real no está afectada aparentemente. Cuando el usuario hace o recibe una llamada dentro de la cobertura de la red local la llamada se transfiere preferiblemente sobre la red local debido a que tal llamada se supone que es mucho menos costosa comparado con llamadas de red de área extensa. Fuera de la cobertura se usa la red de área extensa más cara. Cuando el usuario se mueve entre estas redes, por ejemplo cuando se mueve desde las instalaciones interiores de la oficina hacia las salidas del edificio y más allá, en algún lugar a lo largo de esta ruta se perderá gradualmente la cobertura radio de la red local. La llamada en curso entonces se asume por la red de área extensa sin interrupción perceptible. Es posible decidir proactivamente cuándo iniciar un traspaso suave en una situación donde la calidad de señal fluctúa de manera impredecible aparentemente en un edificio con una disposición conocida y donde hay cobertura insuficiente. Combinando opcionalmente varios factores tales como la posición del terminal, el movimiento y la calidad de la conexión se evitan situaciones donde la calidad de la conexión se degrada tan rápido que llega a ser demasiado tarde iniciar ningún traspaso sin discontinuidad. El traspaso desde un área extensa a una red inalámbrica de área local también se maneja de manera que el traspaso se realiza tan pronto como, pero no más pronto que el traspaso sea sin discontinuidad y la red inalámbrica de área local sea lo bastante buena.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente invención se describirá ahora en más detalle en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 5 la Figura 1 muestra un esquema de bloques de una red inalámbrica local conectada a una red de área extensa inalámbrica, una red pública telefónica fija e Internet,
- la Figura 2 muestra un esquema de bloques de un servidor de manejo de llamadas proporcionado en la red local,
- 10 la Figura 3a muestra una vista de un entorno físico simple donde un usuario se mueve con el dispositivo de comunicación portátil en relación a un área con cobertura insuficiente y un escenario ejemplo de cómo se maneja esto por la invención,
- 3b) muestra otro escenario con un área de cobertura insuficiente y un usuario que se mueve hacia ella y una "frontera de traspaso".
- 15 3c) muestra aún otro escenario con un pasillo con una puerta, donde la sala tiene un área de cobertura insuficiente.
- 3d) muestra otro escenario con una situación de exterior cercana a un edificio donde hay una buena cobertura pero también puntos con cobertura insuficiente y un usuario que se mueve hacia una entrada del edificio.
- 20 3e) muestra un escenario con una situación interior de dos niveles con dos usuarios aproximándose a la misma pared en diferentes niveles y cómo se maneja esto en el sistema.
- 3f) muestra un escenario con un área con varios usuarios que previamente han tenido cobertura y condiciones suficientes pero debido a los muchos usuarios ahora se crea dinámicamente como un área de cobertura insuficiente.
- la Figura 4 muestra un diagrama de flujo de un método de traspaso de una llamada desde la red inalámbrica local a la de área extensa según la invención,
- 25 la Figura 5 muestra un diagrama de flujo de un método de traspaso de una llamada desde la red de área extensa inalámbrica a la red inalámbrica local según la invención, y
- la Figura 6 muestra esquemáticamente un medio legible por ordenador en forma de un disco CD ROM que comprende un código de programa de ordenador para realizar el método según la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

La invención se dirige hacia un traspaso vertical de conexiones desde una red inalámbrica local a una red de área extensa inalámbrica y desde una red de área extensa inalámbrica a una red inalámbrica local.

- 35 La Figura 1 muestra esquemáticamente una red inalámbrica local 10 conectada a una red pública telefónica conmutada (PSTN) 12 y a una red de área extensa inalámbrica 14, cuya red de área extensa inalámbrica podría ser pero no tiene que ser una red celular de circuitos conmutados, la cual puede ser una red GSM o UMTS. La red local 10 incluye una centralita privada 16 para comunicar con la red pública conmutada 12 y la red de área extensa inalámbrica 14. La red local además comprende un servidor de manejo de llamadas 18 conectado a la PBX 16. Este
- 40 servidor de manejo de llamadas se dispone para manejar la comunicación inalámbrica dentro de la red y por lo tanto está conectado a una serie de puntos de acceso terminales o estaciones base 20 en la red local. La red local 10 es aquí una red de paquetes conmutados en forma de una red LAN inalámbrica que usa telefonía IP. El servidor de manejo de llamadas 18 está conectado adicionalmente a Internet 15 para permitir sesiones de telefonía IP extremo a extremo también. Un dispositivo de comunicación portátil 22 en forma de un teléfono portátil, que está adaptado para
- 45 comunicación tanto en la red inalámbrica local como la red de área extensa inalámbrica, también se muestra en la figura. El teléfono 22 de esta manera tiene una función para manejar telefonía IP así como una segunda función para manejar telefonía celular. El terminal es de esta manera un terminal dual capaz de usar las dos redes en paralelo. El servidor de manejo de llamadas 18 dirige llamadas a y desde los terminales en la red local 10 usando telefonía IP. Se debería tener en cuenta aquí que la red local no necesita ser una red LAN inalámbrica, como
- 50 WiFi/802.11{a, b, g} y como WiMax/802.16 o futuras generaciones de éstas. Puede ser también por ejemplo una red Bluetooth como Bluetooth/802.15 o futuras generaciones de ella, o quizás una red DECT. También la red de área extensa inalámbrica 14 es cualquier red que ofrece un servicio telefónico público inalámbrico sobre al menos una base de cobertura extensa al menos nacional, incluyendo GSM y UMTS pero que no excluye futuras generaciones. La red local adicionalmente no necesita incluir una PBX separada, ella se puede sustituir por un servidor de
- 55 llamadas mejorado con funcionalidad de PBX o los datos se pueden tunelizar fuera hacia un proveedor de servicios o equipo de red de operadores donde se puede situar la invención descrita.

En el sistema 10 según la Figura 1, la PBX 16 es una centralita privada normal dispuesta para conectar llamadas entrantes y salientes. La PBX 16 adicionalmente incluye funciones de PBX normales tales como unión de llamadas de conferencia. El servidor de llamadas no obstante solamente proporciona para los terminales móviles. Todas las llamadas a la PBX asociada con un terminal móvil se reenvían al servidor de manejo de llamadas para procesamiento y conexión a los diferentes terminales inalámbricos.

La red inalámbrica de área extensa 14 es GSM en esta realización. Por encima de GSM la conexión de circuitos conmutados estándar se usa con el códec GSM. Para comunicación de voz por encima de WLAN se usa tecnología

de VoIP. Dentro de la cobertura WLAN el teléfono puede operar en cualquiera de las dos tecnologías dado que la red de área extensa está cubriendo también el área WLAN pero en diferentes frecuencias y protocolos. La red de área extensa tal como GSM se podía suponer que cubre siempre todas las áreas suficientemente o el sistema puede tener en cuenta los factores de cobertura de red de área extensa también.

La Figura 2 muestra un esquema de bloques de las diversas partes del servidor de manejo de llamadas 18. El servidor 18 incluye una unidad de control 24, una unidad de manejo de conexión 26, una unidad de medida de calidad 28 y una unidad de posicionamiento 30. Cuando un terminal está dentro de la red local, que es preferiblemente proporcionada en uno o varios edificios de oficinas, el terminal está en contacto con el servidor de manejo de llamadas 18 a través de un punto de acceso. A fin de controlar la conexión al teléfono, la unidad de manejo de conexión 26 ha almacenado o accedido a una memoria que ha almacenado para cada terminal, la identidad del terminal dentro de la red WLAN, la cual puede ser una dirección IP fija o una identidad usada para asignar una dirección IP, un número de teléfono asociado con la red inalámbrica de área extensa así como el número de extensión en la PBX o algún otro identificador único para el usuario del teléfono. La unidad de manejo de conexión 26 entonces conecta el teléfono con la PBX para todas las llamadas entrantes y salientes, cuando el teléfono está en la red local. Cuando está en la red local el terminal usa telefonía IP, lo cual significa que las transformaciones de la unidad de manejo de conexión 26 y las muestras de señal de paquetes entrantes se transfieren en intervalos de tiempo normales de la PSTN en paquetes de datos que usan direccionamiento IP y envían éstas al terminal, que convierte el contenido de los paquetes en señales analógicas.

La Figura 3a muestra esquemáticamente el área local donde se ha proporcionado la red inalámbrica local. En aras de comprender mejor la invención, la red aquí está proporcionada solamente en una sala. No obstante se debería tener en cuenta que la red se puede proporcionar en varias más salas, plantas e incluso diferentes edificios. La única sala no obstante es suficiente para explicar la presente invención. En la sala se muestran tres puntos de acceso WLAN diferentes 20 cada uno en una pared separada. Una pared no tiene un punto de acceso 20 y un usuario que sostiene el dispositivo de comunicación portátil 22 se está moviendo en la dirección de esa pared, la cual puede incluir una puerta para entrada en la sala. El usuario, que está comunicando usando el modo WLAN del terminal, está dirigiéndose en la dirección de la flecha y alcanzará un área con cobertura inadecuada, marcada "IC", dentro de un período de tiempo. Un sistema de posicionamiento proporcionado en la unidad de posicionamiento del servidor está haciendo el seguimiento del terminal en tiempo real y puede sacar de la velocidad y dirección del movimiento extrapolar cuándo alcanzará este área. El sistema de posicionamiento se puede basar en triangulación usando las posiciones de los puntos de acceso u otros medios disponibles/viables de posicionamiento. El seguimiento de la posición y del movimiento también se puede basar en un sistema como se describe en el artículo de Haeberlen, A., Flannery, E., Ladd, A., Rudys, A., Wallach, D. y Kavraki, L., titulado "Practical Robust Localization over Large-Scale 802.11 Wireless Networks", publicado en las Actas de la Décima Conferencia Anual Internacional en Informática e Interconexión de Redes Móviles, 26 de septiembre al 1 de octubre de 2004, ACM Press, que se incorpora en la presente memoria por referencia. No obstante también son factibles otras formas de seguimiento. El servidor tiene conocimiento del área de cobertura WLAN, y es consciente del área de "IC". Esta información ha sido obtenida en el presente caso a través de obtener un conocimiento de las conexiones perdidas y retenidas previas en la red local. La línea de puntos muestra una frontera calculada de buena cobertura 65, donde cuando el terminal pasa esta línea el servidor iniciará el proceso de traspaso. También se muestran una serie de curvas continuas que indican la cobertura de cada punto de acceso 20. Estas se han proporcionado a través de correlacionar la intensidad de señal para diferentes posiciones en el área de la red local. De esta manera diferentes posiciones tienen todas diferentes intensidades de señal y de esta manera se pueden determinar de antemano las áreas de por ejemplo no cobertura o cobertura insatisfactoria. La "línea frontera" puede ser dependiente dinámicamente de la velocidad, dirección, heurística y estadística del movimiento del terminal para permitir bastantes márgenes para completar el proceso de traspaso antes de que se alcance el área de cobertura insuficiente. Si el área de "IC" estuviera fuera de la sala a la izquierda no se realizaría ningún traspaso dado que la heurística sabe que estos son movimientos imposibles cuando por ejemplo esta pared también es la pared exterior y la sala está en el tercer piso. El servidor puede tener y usar la información de la disposición estructural del área tal como las limitaciones del edificio y el mobiliario junto con el conocimiento de dónde hay cobertura insuficiente en esta disposición. Esta información es factible de recoger en una red de área local pero no en el área extensa que puede cubrir hasta 10 km². La información de disposición estructural se puede sacar acumulada gradualmente de la información de movimiento recogida.

Las Figura 3b-3f ejemplifican además escenarios de cómo funciona el sistema inventado en diferentes situaciones. La Figura 3b muestra un área conocida que suministra cobertura insuficiente al usuario el área de "IC" ("Cobertura Insuficiente"). El servidor hace el seguimiento del dispositivo de comunicación portátil 22 y extrapola los vectores de velocidad y dirección y saca de este ajuste la frontera de traspaso 65 así cuando el terminal pasa esta "frontera" se inicia el traspaso. La distancia desde el área de cobertura insuficiente IC y la frontera de traspaso virtual 65 es lo bastante grande para asegurar que el mecanismo de traspaso se completa antes de que se alcance el área de cobertura insuficiente cuando se inicia en la línea de frontera de traspaso para la velocidad y dirección actuales. Por lo tanto el tamaño o situación de la frontera de traspaso 65 puede ser dinámico dependiendo de la velocidad, dirección, heurística, estadística del usuario y los ajustes o conocimiento potencialmente individuales acerca de ese

individuo correlacionado con la autenticación de la sesión en el terminal. Hay un área de “frontera de traspaso” mínima que no debería ser más pequeña que el área de cobertura insuficiente IC.

5 En la Figura 3c el usuario está teniendo una conversación en curso en el dispositivo de comunicación portátil 22 sobre la red local mientras que se mueve en un pasillo. El pasillo tiene una cobertura WLAN suficiente, aunque una sala a la que se puede entrar desde el pasillo tiene un área grande en ella que se conoce que tiene cobertura insuficiente - IC. A fin de garantizar una conversación ininterrumpida en todo momento si el usuario entra en la sala el traspaso necesita ser iniciado en la línea de frontera de traspaso 65a con independencia de si los usuarios entran en la sala y su área de cobertura insuficiente del todo. Si este comportamiento se considera como indeseado e induce a demasiados traspasos innecesarios el servidor puede ser ajustado para mover la frontera de traspaso dentro de la sala en su lugar, esto puede conducir a algunas llamadas descartadas o traspasos no completamente sin discontinuidad pero disminuiría el número de traspasos innecesarios si la mayoría de las personas pasan a la sala y se dirigen a la salida donde la frontera del traspaso 65b iniciaría el traspaso en su lugar en cualquier caso. El servidor también puede identificar diferentes usuarios en tiempo real para mejorar más la situación no iniciando un traspaso en la frontera del traspaso 65a para usuarios que nunca o raramente entran en la sala. También se puede usar una combinación de esto y de los métodos anteriores. Más adelante, también se pueden usar si es necesario patrones de movimiento de los individuos en correlación con el tiempo, o donde los individuos están clasificados en diferentes grupos. Un sistema heurístico de aprendizaje puede elegir ignorar ciertos patrones de movimiento de individuos dado que se consideran como atípicos, por ejemplo el personal de limpieza. Este escenario se puede generalizar a que el servidor diferencia traspasos para diferentes usuarios en momentos potencialmente diferentes y que el servidor puede soltar traspasos garantizados y hacer una solución de compromiso de traspasos perfectos en todo momento para disminuir el número de traspasos realizados.

25 La Figura 3d muestra un escenario donde un usuario está teniendo una conversación en curso en una red celular WAN y está acercándose al edificio corporativo donde existe cobertura de red de área local inalámbrica. Justo fuera la cobertura WLAN del edificio es bastante buena pero no muy completa. El usuario está moviéndose justo junto al edificio, por ejemplo viniendo de un aparcamiento - aquí aparece la cobertura WLAN y comienza a ser suficiente en la IC1, el servidor podría decidir iniciar un traspaso sin discontinuidad desde la WAN celular a la WLAN, aunque el servidor sabe que la gran mayoría de usuarios seguirán el camino de puntos dibujado y atravesarán dos áreas que se conoce que tienen cobertura insuficiente IC1 e IC2. El servidor retarda el traspaso sin discontinuidad hasta que el usuario ha atravesado la frontera de traspaso 65 justo antes de la entrada del edificio 67 a fin de evitar traspasos que normalmente necesitarían ser traspasados de vuelta de nuevo dentro de poco después del traspaso previo o simplemente para evitar traspasar a WLAN antes de que es seguro que el usuario no será capaz de dejar las áreas WLAN cubiertas bastante bien tan rápidamente que un nuevo traspaso sin discontinuidad de vuelta a la WAN no puede ser garantizado. Esto se puede generalizar en que la WBX cuando se traspasan sesiones desde redes celulares a WLAN puede retardar el traspaso hasta que es seguro que la cobertura será estable para el usuario a fin de evitar efectos ping pong y/o evitar conexiones de traspaso que pueden necesitar ser traspasadas demasiado pronto de nuevo para un nivel de servicio ininterrumpido.

40 La Figura 3e muestra un escenario con un edificio de dos niveles, el nivel bajo y el nivel superior. Fuera de la puerta y la ventana del edificio hay áreas conocidas que proporcionan áreas de cobertura insuficiente IC para conversaciones de telefonía de red de área local inalámbrica. Cuando el servidor detecta a un usuario hablando con el dispositivo de comunicación portátil 22 en el nivel bajo aproximándose a la puerta y a la frontera de traspaso 65 iniciará un traspaso que sea capaz de garantizar el traspaso vertical sin discontinuidad antes de que el usuario pase la puerta 67 y entre en el área de cobertura insuficiente. En un nivel superior otro usuario está moviéndose también mientras que habla con el dispositivo de comunicación portátil 22 sobre la red de área local inalámbrica, el usuario aquí tiene la misma posición y movimiento que en la planta baja, aunque aquí el servidor sabrá que un movimiento adicional hasta la ventana 66 o pared hacia el área de cobertura insuficiente IC fuera del edificio no es posible o realista y de esta manera decide no iniciar un traspaso sin discontinuidad dado que conoce la disposición estructural del edificio y cómo pueden moverse los usuarios. Este ejemplo se puede generalizar en que el servidor tiene y usa un conocimiento de la información de la disposición estructural del área tal como las limitaciones del edificio, el conocimiento medido previo o aprendido a través de reunir información repetida de usuarios previos que se han movido en estas áreas de donde en esta disposición estructural hay cobertura insuficiente.

55 La Figura 3f muestra un área que normalmente ha tenido cobertura WLAN suficiente pero que puede dinámicamente llegar a ser una cobertura insuficiente - IC por una serie de razones tales como cuando varios usuarios utilizan la red de área local inalámbrica en gran medida ya sea por datos puros, tráfico de VoIP o ambos. Este área puede llegar a ser insuficiente para comunicación en tiempo real tal como VoIP sobre WLAN periódicamente. El tráfico en sí mismo puede no ser solamente el factor de perturbación, es bien conocido que una WLAN a menudo es sensible a muchos cuerpos físicos en áreas pequeñas y esto puede degradar la calidad en un área local rápidamente también. Nuevos usuarios que se mueven hacia áreas detectadas para entregar una cobertura WLAN insuficiente temporalmente mientras que tienen conversaciones de telefonía sobre una WLAN con el dispositivo de comunicación portátil 22 necesitarán ser iniciados con un traspaso sin discontinuidad a una WAN celular antes de que esté afectada la calidad y una frontera de traspaso dinámica se crea en tiempo real por el servidor que ajusta a las características de la situación actual tales como el número de usuarios, la densidad de usuarios, el volumen y

tipo de tráfico, las conversaciones perdidas o traspasadas previamente etc. a fin de garantizar el nivel de servicio. Esto se puede generalizar a que la WBX puede ajustarse dinámicamente a las características y uso de la red inalámbrica creando fronteras de traspaso temporales y de tamaño variable.

5 En la situación de traspaso vertical, que se describirá dentro de poco, la suposición es que la cobertura de la red inalámbrica de área extensa puede ser constante y buena. De esta manera no hay medición de las condiciones en esa red y el traspaso está solamente basado en las condiciones en la red local. Adicionalmente es preferido usar la red local tanto como sea posible a fin de mantener los costes asociados con las llamadas de teléfono tan bajos como sea posible. No obstante es posible incluir factores de red de área extensa como aún otro criterio en este sistema si se considera necesario y de esta manera no usa esta suposición de que el teléfono tiene buena cobertura de red de área extensa.

15 Se supone y observa que el teléfono a menudo tiene cobertura de red de área extensa al mismo tiempo que cobertura WLAN. En principio puede tener lugar un traspaso suave o sin discontinuidad en cualquier momento siempre que hay cobertura WLAN y no hay áreas de cobertura insuficiente en el camino de movimiento predicho. No obstante, debido al factor de coste y la mejor calidad de WLAN se debería usar tanto como sea posible antes de un traspaso. A fin de saber cuándo iniciar el traspaso el servidor necesita ser proactivo de manera que se transporte un traspaso suave a través antes de que un usuario se mueva fuera de la cobertura WLAN. Las técnicas existentes y convencionales para traspaso horizontal están basadas en comparación de intensidad de señal entre Puntos de Acceso. Para traspaso vertical las dos técnicas de transmisión usan diferentes intensidades de señal y no son por lo tanto directamente comparables.

25 Adicionalmente, las WLAN solamente tienen cobertura local, la calidad de señal puede fluctuar en gran medida y puede degradarse rápidamente mientras que se mueve en un edificio lo cual hace difícil o imposible una predicción de cuándo hacer un traspaso usando solamente la calidad de señal.

30 “Sin discontinuidad” y “sin interrupción” son unos criterios subjetivos. Algunos pueden notar un cambio de calidad mientras que se realiza un traspaso, aunque no debería afectar una conversación telefónica adversamente. El traspaso horizontal GSM se usa como referencia - en su mayoría este traspaso es totalmente transparente, algunas veces puede ser notable un fallo sub segundo.

35 Las llamadas iniciadas desde teléfonos WLAN se encaminan primero a través del servidor y luego través de la PBX. Las llamadas entrantes a la PBX con destino un teléfono WLAN se encaminan al servidor y a la WLAN si el teléfono está dentro de la cobertura de la WLAN. Si está fuera de la cobertura la llamada podría ser reenviará o bien a la red de área extensa o bien el servidor podría iniciar una “señal no alcanzable” o permitir a la PBX dirigir la llamada a un buzón de voz u otro servicio.

40 El funcionamiento de la presente invención en el caso de que el traspaso se hace desde la red local a la de área extensa se describirá ahora con referencia que se hace a las Figura 1, 2, 3 y 4, donde esta última muestra un diagrama de flujo de un método de traspaso desde la red local a la de área extensa. El método según la presente invención comienza con una llamada de teléfono que se recibe desde otro dispositivo de comunicación por ejemplo a través de la PSTN 12 en el servidor de la red local, paso 32. Se debería tener en cuenta que la llamada podría haber sido recibida desde cualquiera de las redes 10, 12, 14 o 15. Se debería tener en cuenta también que la llamada podría haber sido establecida por el dispositivo de comunicación portátil 22 al otro dispositivo de comunicación. Esta llamada entonces se establece al dispositivo de comunicación portátil 22 en la red local 10, paso 34, usando el identificador de la red local. La llamada se establece bajo el control de la unidad de manejo de conexión 26 en el servidor 18. Aquí se realiza una conversación desde señales PCM a telefonía IP y la comunicación se realiza a través de los puntos de acceso 20 de la red local. A partir de entonces se miden una serie de factores de traspaso, paso 36. Las mediciones se pueden hacer o bien por el dispositivo de comunicación portátil 22 o los puntos de acceso 20 y los resultados que se reenvían al servidor 18 o bien por el servidor en sí mismo. Los resultados se proporcionan a la unidad de posicionamiento 30 y la unidad de medida de calidad 28 del servidor 18, donde esta última unidad es responsable de recoger diversos resultados de medición. En la realización preferida de la invención se miden una serie de factores de traspaso. Un factor tal es la calidad de la conexión, que se determina en base a la monitorización en tiempo real de la conexión WLAN. Un sub factor de la calidad de conexión es la intensidad de señal descrita previamente. Otros sub factores son la tasa de descarte de paquetes para paquetes de datos transmitidos entre el dispositivo de comunicación portátil 22 y los puntos de acceso 20 durante un tiempo de deslizamiento especificado o tasa de error de bits para paquetes de datos transmitidos entre el dispositivo de comunicación portátil 22 y los puntos de acceso 20 durante un tiempo deslizamiento especificado. Solamente se puede usar uno de estos sub factores, se puede usar una combinación de éstos o se pueden usar todos. Otros sub factores de calidad de corrección posibles son el tamaño del almacenador temporal de fluctuación del dispositivo de comunicación portátil y/o la latencia de sonido desde un punto extremo a otro. Los resultados de las mediciones de estos factores se proporcionan todos a la unidad de medida de calidad 28. El factor de traspaso primario se tiene a través de un seguimiento en tiempo real del dispositivo de comunicación portátil determinando la posición y el movimiento del dispositivo de comunicación portátil donde se podría conocer la disposición del área. La información de posición, preferiblemente pero no necesariamente obtenida a través de los puntos de acceso del área local

inalámbrica 20, se proporciona aquí a la unidad de posicionamiento 30. Aquí se calcula un vector del movimiento para el dispositivo de comunicación portátil 22, donde este vector incluye información sobre la dirección y velocidad de movimiento en relación con la posición del dispositivo 22 en tres dimensiones dentro del área de cobertura de la red local. El intervalo de muestreo de tiempo para el seguimiento debe ser más pequeño que el tiempo para hacer un traspaso. La precisión del posicionamiento se podría incluir también de manera que menos precisión requiere una frecuencia de muestreo más alta. Las áreas donde se realiza un posicionamiento pueden estar medidas previamente con respecto a su disposición física, estructura y mobiliario. Dentro de estas áreas donde hay posiciones de cobertura insuficiente se han identificado y almacenado para permitir mecanismos de traspaso preventivo. Esta información también puede ser construida gradualmente por el sistema mientras se ejecuta evitando forzar medidas previas.

Los diferentes factores entonces se proporcionan desde la unidad de posicionamiento 30 y la unidad de medida de calidad 28 a la unidad de control 24, donde se comparan con los criterios de factor correspondientes, paso 38. Para la calidad de conexión se comparan los sub factores con los umbrales ajustables correspondientes. Para el factor de posición y movimiento, la información del vector se compara con un umbral correspondiente. Esta última comparación se hace de la siguiente manera. Cuando un usuario alcanza la frontera de buena cobertura se inicia un traspaso suave. La unidad de control 24 decide cuando hay tiempo para un traspaso desde la WLAN 10 a la red de área extensa 14. El tiempo para realizar un traspaso más un margen de seguridad se compara con la distancia del dispositivo de comunicación portátil a la frontera más cercana de buena cobertura en la dirección del movimiento dividido por la velocidad del dispositivo de comunicación portátil en esta dirección, donde la frontera de buena cobertura es la frontera a un punto donde hay cobertura insuficiente "IC". La determinación de la frontera de cobertura insuficiente entonces se basa en heurística, en que un área donde ha habido una gran cantidad de llamadas descartadas se determina que sea tal área. También se puede determinar en base a la medición previa de cualquiera de los sub factores del factor de calidad de conexión para el área, es decir para una intensidad de señal medida, tasa de error de bit, tasa de paquetes descartados, relación señal a ruido e intensidad de señal, donde este área se considera que tiene cobertura insuficiente si los umbrales que corresponden a estos sub factores no se han cumplido para la ubicación en cuestión, quizás en base a un porcentaje del número de conexiones con éxito en relación a un número total de conexiones.

Si ninguno de los factores cumple los criterios, paso 40, la medición continua, paso 36. Se cualquiera de los factores cumple un criterio de factor correspondiente, o uno de los sub factores cumple un criterio de factor correspondiente, es decir si la intensidad de señal cumple el umbral de intensidad de señal, la tasa de paquetes descartados cumple el umbral de tasa de paquetes descartados, la tasa de error de bit cumple el umbral de tasa de error de bit o el factor de posición y movimiento cumple el criterio de posición y movimiento, paso 40, se realiza un traspaso vertical a la red de área extensa 14. La unidad de control 24 entonces inicia o controla la unidad de manejo de conexión 26 para realizar un traspaso. Un traspaso se realiza de esta manera para el primer factor que cumple un criterio de factor correspondiente. En el caso del criterio de posición y movimiento se tiene también cuidado con respecto a la información de mapa acerca del área donde la red local está implementada. Esta información incluye información tal como que el área parece, como por ejemplo si hay obstáculos, por ejemplo en forma de paredes, suelos y techos, que indica que el dispositivo no puede moverse todo el camino al punto de cobertura insuficiente. Este tipo de heurística también se usa de esta manera en la decisión. Los umbrales con que se comparan el factor o sub factores son adicionalmente ajustables de manera que el sistema puede ajustarse por sí mismo para proporcionar una tasa más alta de traspasos con éxito.

El traspaso se realiza por la unidad de manejo de conexión 26 que inicia una nueva conexión de red de área extensa con el teléfono 22 y en este caso estableciendo una llamada de conferencia a tres a través de la PBX 16 al dispositivo comunicación portátil usando el número de teléfono de ese dispositivo en la red de área extensa inalámbrica 14, paso 42. Esta llamada tiene una cierta identidad, que el dispositivo de comunicación portátil 22 reconoce y por lo tanto aceptará la petición de traspaso. El dispositivo de comunicación portátil 22 puede conocer la identidad de antemano o recibirla desde el servidor 18 a través de la red local 10. Es normalmente el número de teléfono usado por la PBX 16 cuando se establece la conexión. Cuando la conexión va a ser establecida, la unidad de manejo de conexión 26 empalmará el flujo de manera que la llamada va tanto a la interfaz de WLAN así como a la interfaz de red de área extensa. De esta manera se establece una conexión de voz en paralelo, de manera que las señales de voz desde el otro dispositivo de comunicación se difunden de forma bidireccional al dispositivo de comunicación portátil 22 a través de los puntos de acceso 20 en la red local 10 y a través del establecimiento de conexión de teléfono normal desde el servidor 18 al dispositivo de comunicación portátil 22 a través de la red de área extensa 14. Un terminal puede recibir y enviar simultáneamente datos tanto en las interfaces de WLAN como de red de área extensa. Los flujos en paralelo se sincronizan adicionalmente por la unidad de manejo de conexión 26 de manera que el dispositivo de comunicación portátil 22 recibe ahora simultáneamente un flujo de voz sobre IP y un flujo codificado de red de área extensa basado en circuitos conmutados o paquetes. Los flujos de esta manera tienen diferente representación de datos, donde la representación de datos del flujo de voz sobre IP original se transcodifica en la representación de la red de área extensa inalámbrica. La transcodificación se puede hacer explícitamente por la unidad de manejo de conexión 26 del servidor 18 o hacer implícitamente en algún otro lugar a lo largo de la red. Esto permite un traspaso suave y evitar los problemas de sincronización explícita de paquetes en el terminal 22, evita la necesidad de funcionalidad multidifusión sobre una red basada en paquetes o circuitos

conmutados y evita la necesidad de un servidor en la red local que traduce el flujo de voz por paquetes en un flujo de voz por circuitos conmutados. El dispositivo de comunicación portátil 22 entonces confirma automáticamente el establecimiento de la llamada de conferencia al servidor 18 a través de señalización en la red local 10. Después el teléfono confirma que la conexión de red de área extensa está difundiendo de manera continua datos y después que ha sincronizado los dos flujos, conmuta el altavoz y el micrófono a la conexión en la red de área extensa 14. Cuando la unidad de manejo de conexión 26 recibe esta confirmación, paso 44, descarta la conexión original en la red local, paso 46. Como se ha visto anteriormente el servidor 18 controla el traspaso entero. En el proceso de traspaso, adicionalmente nunca se investiga la calidad de la red de área extensa 14, se supone que siempre es suficiente. El método se dirige parcialmente de esta manera hacia difundir de manera continua simultáneamente voz por paquetes a dos interfaces durante el traspaso vertical. Las soluciones multidifusión IP existentes asumen que se envían paquetes tanto a interfaces con un protocolo multidifusión usando un marcado de paquetes para sincronización. Este protocolo no funciona en la red de área extensa dado que no usa paquetes. En su lugar se usan mecanismos de conferencia telefónica a tres existentes para crear la misma funcionalidad que para multidifusión sin requerir una dirección IP de multidifusión y voz por paquetes.

Ahora se describirá un método de traspaso desde la red de área extensa a la red local con referencia que se hace a las Figura 1 y 5, esta última que muestra un diagrama de flujo para realizar un traspaso vertical desde la red de área extensa a la red local. Primero se recibe una llamada por el servidor 18 en la red local 10 prevista para el dispositivo de comunicación portátil 22 desde el otro dispositivo de comunicación, paso 48. El servidor 18 entonces desvía la llamada a la red de área extensa 14 llamando al número de teléfono del dispositivo de comunicación portátil 22 en esa red de manera que la llamada se encamina a través de la red de área extensa 14, paso 50. A partir de entonces se miden los factores de traspaso para el dispositivo de comunicación portátil 22 en la red local 10 de la misma manera que fue mencionado previamente, paso 52. A partir de entonces estos factores se comparan con los criterios de factor, de la misma forma que se describió anteriormente, paso 54. Cuando el usuario ahora se mueve dentro del área de cobertura de la red local, se pueden medir estos criterios. El factor de posición y movimiento se fija ahora de manera que se cumplen los criterios si el dispositivo de comunicación portátil 22 alcanza un área lo suficientemente lejos en la red local 10 donde la cobertura se considera que es buena cuando se completa el traspaso. Si todos los factores y sub factores cumplen los criterios correspondientes, es decir la conexión se considera estable y buena, paso 56, entonces se hace un traspaso. Si ese no es el caso, paso 56, la medición continua, paso 52. Cuando se ha decidido un traspaso, el servidor establece una llamada de conferencia a tres con el dispositivo de comunicación portátil, donde se establece ahora la nueva conexión en paralelo en la red local 10, paso 58, donde la llamada puede tener de igual modo una cierta identidad que la identifica como un traspaso vertical. El dispositivo de comunicación portátil entonces confirma automáticamente el establecimiento de la conexión en paralelo de difusión de forma bidireccional y cuando recibe la confirmación el servidor, paso 60, descarta la conexión original a través de la red local, paso 62.

Según la presente invención, el servidor en la red local decide de esta manera cuándo iniciar un traspaso vertical de una forma que mantiene la calidad así como maximiza el uso de la WLAN sobre la red de área extensa y es capaz de difundir de manera continua voz sobre dos interfaces de red diferentes simultáneamente e identificar los flujos durante un traspaso sin discontinuidad.

Una llamada iniciada de red de área extensa directamente al terminal fuera del control directo del servidor se puede manejar como alternativa a la interfaz de WLAN cuando el operador de red de área extensa termina la llamada en su conmutador principal y reenvía la llamada al servidor. El operador puede seleccionar reenviar las llamadas a terminales solamente dentro de la cobertura WLAN controlada por el servidor, el servidor comunica esta disponibilidad al conmutador del operador. En este caso ello implica la participación activa de un operador de red de área extensa.

Las unidades del servidor se pueden proporcionar o bien como software que se ejecuta en un ordenador o bien como componentes hardware o una combinación de componentes hardware y software. Por lo tanto ambos métodos de la invención se pueden proporcionar como un producto de programa de ordenador, que realiza la invención cuando se carga en el servidor. El producto de programa de ordenador se puede implementar como software que se puede descargar en el servidor desde una ubicación remota. También se puede proporcionar en forma de un portador de datos, por ejemplo un disco CD ROM 64 como se muestra la Figura 6. Se debería tener en cuenta no obstante que se pueden usar en su lugar otros tipos de portadores de datos.

Hay una serie de variaciones que se puede hacer dentro del alcance de la invención. El servidor puede permitir a los usuarios establecer opciones de traspaso individuales. Los administradores de sistemas también pueden establecer reglas por defecto dependiendo de factores de coste, política de empresa, seguridad, etc.

El usuario puede ajustar el terminal para realizar un traspaso automático o puede elegir ser informado acerca del traspaso y decidir manualmente cuando se debería realizar.

Un ajuste automático puede priorizar el coste sobre la calidad - típicamente priorizando la red de área local por encima de perder la conexión de manera ocasional o recibir mala calidad, incluso a riesgo de perder la conexión

durante un periodo. Un ajuste puede priorizar la calidad de conexión por encima del coste en su lugar - priorizando típicamente la red de área extensa y solamente usar la red de área local cuando las condiciones son óptimas.

5 Los umbrales se pueden establecer para soluciones de compromiso entre coste y calidad. Esto incluye los umbrales en paquetes perdidos, errores de bit, márgenes, intensidades de señal, posicionamiento y movimiento. El usuario o administrador también podría ajustar cómo de reactivo (o cuánta amortiguación) debería ser el sistema sobre variaciones en los parámetros de calidad (por medio de poner ponderaciones sobre valores muestreados, tamaños de ventana de tiempo, etc.).

10 Otras soluciones de compromiso podrían ser ajustar el tamaño de almacenador temporal de fluctuación, negociando la pérdida paquetes o los traspasos de enmascaramiento para un aumento de retardo total.

15 Se puede usar un sistema heurístico que aprende estadísticamente de los traspasos con éxito y descarta los que no tienen éxito por ello ajusta automáticamente los umbrales adecuados. Por ejemplo el tiempo para hacer un traspaso para el factor de posición y movimiento se puede reajustar según la experiencia.

20 Adicionalmente es posible usar solamente un subconjunto de los factores anteriormente mencionados en la determinación de una condición de traspaso. Por ejemplo la tasa de error de bit se puede usar únicamente o en combinación con cualquiera de los otros factores como la tasa de paquetes descartados o la intensidad de señal o el factor de posición y movimiento. El factor de posición y movimiento puede usar adicionalmente la heurística de uno o más sub factores previos del factor de calidad de conexión. La posición y el movimiento pueden usar información de la disposición estructural del área junto con el conocimiento de dónde hay cobertura insuficiente en este área.

25 Si la llamada sobre WLAN se pierde inesperadamente de todos modos la llamada se traspasa a la red de área extensa de cualquier modo. Si se establece de nuevo la conexión WLAN la llamada se puede dirigir de vuelta a la WLAN. Durante el periodo de transición de no conexión la otra parte no en la red controlada por el traspaso puede ser informada por ejemplo con habla muestreada de que la conexión con la otra parte participante va a ser establecida de nuevo pronto.

30 La conexión en paralelo se describió previamente como que se establece por el servidor. La invención no está limitada a esto. El servidor puede por ejemplo ordenar al dispositivo de comunicación portátil establecer la conexión en paralelo en su lugar.

35 La solución también es aplicable en casos donde un operador de red de área extensa incorpora parte de la solución de manera que un número de red de área extensa marcado puede alcanzar la red fija de los operadores pero nunca entra en la red de área extensa sino que en su lugar conecta directamente con el servidor o bien a través de la red PSTN o bien a través de IP y a través de ésta alcanza el mismo terminal a través de WLAN cuando esto es posible. En este caso partes de la funcionalidad de PBX se realizan en otro servidor dentro de la red de los operadores, este servidor y el servidor local comunican de manera muy similar unos con otros como en el caso de PBX simple.

40 La PBX no tiene que estar incluida necesariamente en la red local. El servidor puede por sí mismo establecer conexiones a la red de área de extensa inalámbrica, por ejemplo a través de Internet. Una llamada de conferencia a tres por lo tanto no es además la única forma de proporcionar los flujos de difusión de forma bidireccional. Estos flujos en paralelo de esta manera también se pueden proporcionar como dos conexiones no relacionadas separadas.

45 La presente invención tiene muchas ventajas. Cuando el usuario hace o está recibiendo una llamada dentro de la cobertura de WLAN la llamada se transfiere preferiblemente sobre la WLAN debido a que tal llamada se supone que es mucho menos costosa comparado con las llamadas de red de área extensa. Fuera de la cobertura se usa la red de área extensa más cara. Cuando el usuario se mueve entre estas redes, por ejemplo cuando se mueve desde las instalaciones interiores de oficina hacia las salidas del edificio y más allá de, en algún lugar a lo largo de esta ruta la cobertura radio de la red WLAN se perderá gradualmente. La llamada en curso entonces se debería asumir por la red de área extensa sin una interrupción notable.

50 La solución funciona en la capa de aplicaciones de las diferentes redes, no en la capa de red y por ello simplifica extremadamente la implementación y también permite menos cambios en las redes dado que funciona como una red superpuesta en la parte superior de las dos redes en su lugar.

60 Se realizan ciertas optimizaciones de capa cruzada de red según la presente invención, más específicamente información a partir de información de enlace de capa inferior tal como por ejemplo la tasa de error de paquetes de capa de red se pasa a un servidor de capa de aplicaciones donde esta información influencia la decisión de traspaso a una red de área extensa separada completamente tal como GSM.

65 La invención adicionalmente manejará o evitará los siguientes problemas:

La difusión de forma bidireccional de flujos con diferente representación. Según la invención, se crean dos flujos de voz para difusión en forma continua simultánea tanto a una interfaz de WLAN empaquetada así como a una interfaz de red de área extensa difundida en forma continua de bit, conexión usando un software de llamada telefónica a tres de una manera novedosa.

5 Es posible una calidad de intensidad de señal impredecible para decidir proactivamente cuándo iniciar un traspaso suave en una situación donde la calidad de señal fluctúa impredeciblemente sin discontinuidad en un edificio. Combinando varios factores, que incluyen la pérdida de paquetes de voz, la tasa de error de bit, la posición del terminal y posiblemente la intensidad de señal, se evitan situaciones de movimiento donde la calidad de conexión se
10 degrada tan rápido que llega a ser demasiado tarde iniciar un traspaso sin discontinuidad.

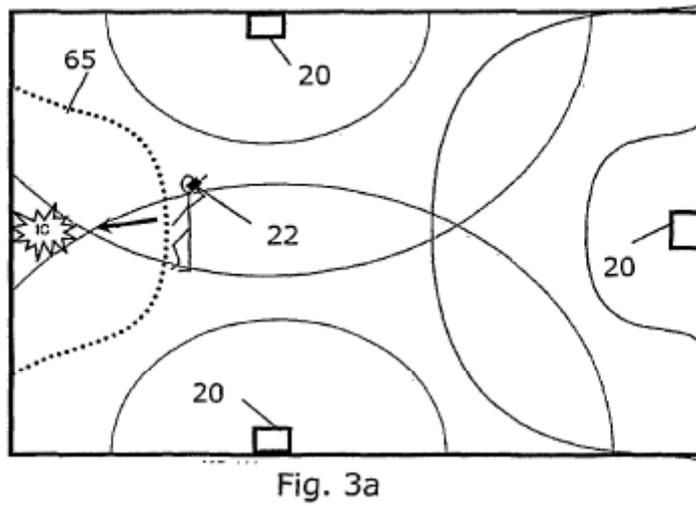
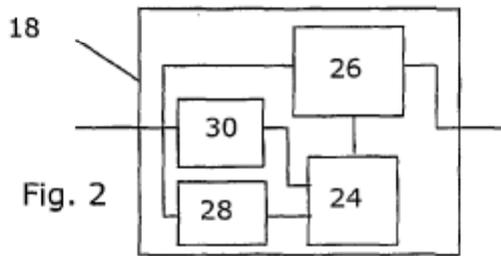
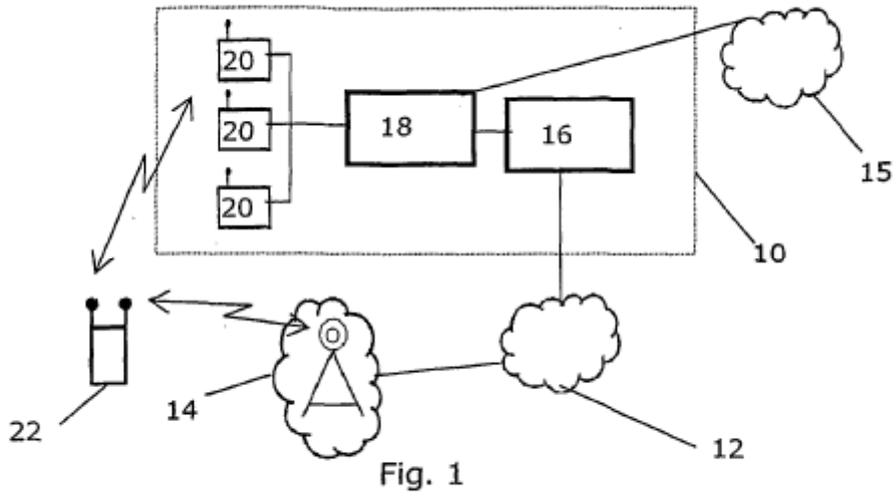
REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de realización de un traspaso vertical de una conexión de voz inalámbrica, que es parte de una conexión de voz establecida entre un dispositivo de comunicación portátil (22) y otro dispositivo de comunicación, dicho traspaso que se realiza para el dispositivo de comunicación portátil entre una red inalámbrica local (10) y una red de área extensa inalámbrica (14), que comprende los pasos de:
- 10 determinar una situación de traspaso para la conexión inalámbrica al dispositivo de comunicación portátil en base a un conjunto de factores de traspaso que al menos comprenden la posición y el movimiento del dispositivo de comunicación portátil en un área de la red local, cuyo área comprende al menos un edificio, la disposición estructural del interior del edificio, y el conocimiento de dónde hay cobertura insuficiente en este edificio (pasos, 36, 38, 40, 52, 54, 56), y
- 15 traspasar la conexión desde la red local a la red de área extensa o desde la red de área extensa a la red local en base a la situación de traspaso.
- 20 2. El método según la reivindicación 1, en donde el conjunto de factores de traspaso adicionalmente comprende la calidad de conexión entre el dispositivo de comunicación portátil y la red local.
- 20 3. El método según la reivindicación 2, en donde la calidad de conexión está basada en al menos uno de los sub factores en el grupo de:
- 25 la tasa de error de bit entre el dispositivo de comunicación portátil y la red local, la intensidad de señal del dispositivo de comunicación portátil en la red local, los paquetes perdidos del dispositivo de comunicación portátil en la red local, el número de paquetes retransmitidos del dispositivo de comunicación portátil en la red local, y la relación señal a ruido del dispositivo de comunicación portátil en la red local.
- 30 4. El método según la reivindicación 2, en donde la calidad de conexión está basada en la latencia de los datos entre el dispositivo de comunicación portátil en la red local.
- 35 5. El método según cualquier reivindicación previa, en donde las estadísticas recogidas de conexiones perdidas y retenidas se usan para mapear áreas de cobertura insuficiente en la red local.
- 40 6. El método según cualquier reivindicación previa, en donde una situación de traspaso se indica por el factor de posición y de movimiento del dispositivo de comunicación portátil si dicho dispositivo está moviéndose hacia o desde una ubicación, donde la cobertura de la red local se conoce que es insuficiente.
- 40 7. El método según cualquier reivindicación previa, en donde una situación de traspaso se indica por el factor de posición y de movimiento del dispositivo de comunicación portátil si el tiempo para realizar un traspaso es aproximadamente igual al tiempo cuando la ubicación con cobertura insuficiente se alcanza por el dispositivo de comunicación portátil, en donde dicho tiempo define una frontera virtual, llamada frontera de traspaso, relativa al área de cobertura insuficiente, el tamaño del cuya frontera virtual o distancia desde este área de cobertura insuficiente es tal que es igual a o más larga que la distancia indicada por el tiempo que lleva pasar esta distancia usando la posición y el movimiento actuales.
- 45 8. El método según cualquier reivindicación previa, en donde el paso de traspasar se realiza cuando el factor de posición y de movimiento cumple un criterio de posición y de movimiento correspondiente.
- 50 9. El método según la reivindicación 8, en donde el paso de traspasar se realiza cuando una combinación de los factores cada uno cumple al menos un criterio de factor de traspaso correspondiente.
- 55 10. El método según la reivindicación 8, en donde un criterio de traspaso es una frontera de traspaso calculada dinámicamente fuera de los datos de posición y de movimiento y donde la distancia entre la frontera de traspaso calculada y el área de cobertura insuficiente es lo bastante grande para que un traspaso sea completado.
- 60 11. El método según la reivindicación 10, en donde la frontera de traspaso se refiere a un área marcada como que proporciona cobertura insuficiente, cuyo área puede ser predefinida o medida, creada dinámicamente a través de información reunida en el sistema y puede ser también eliminada dinámicamente cuando la información indica esto.
- 65 12. El método según cualquier reivindicación previa, donde el dispositivo de comunicación portátil está comunicando originalmente con la red local o la red de área extensa inalámbrica y en donde el paso de traspaso comprende establecer una conexión en paralelo, adicional entre el dispositivo de comunicación portátil y la otra red, (pasos 42; 58), donde las señales de voz desde el otro dispositivo de comunicación al dispositivo de comunicación portátil son difundidas de forma bidireccional al dispositivo de comunicación portátil a través de estas dos

conexiones en paralelo, y descartando la conexión original después de que la otra conexión ha sido establecida.

- 5 13. El método según la reivindicación 12, que además comprende el paso de confirmar el establecimiento de la otra conexión, mediante el dispositivo de comunicación portátil a la red local, antes de que se realice el descarte.
14. El método según la reivindicación 12 o 13, en donde la otra conexión al dispositivo de comunicación portátil tiene una cierta identidad y además que comprende el paso de aceptar, mediante el dispositivo de comunicación portátil, la otra conexión en dependencia de la identidad.
- 10 15. El método según cualquiera de las reivindicaciones 12-14, en donde las dos conexiones en paralelo se proporcionan como una llamada de conferencia a tres.
16. El método según cualquier reivindicación previa, en donde la calidad de la conexión con la red de área inalámbrica se supone que siempre es lo bastante buena.
- 15 17. El método según cualquier reivindicación previa, en donde la red de área extensa inalámbrica es una red de circuitos conmutados y la red inalámbrica local es una red de paquetes conmutados.
- 20 18. Un servidor de manejo de llamadas (18) para una red inalámbrica local (10) para controlar las conexiones de voz a un dispositivo de comunicación portátil (22) capaz de comunicar con la red local y una red de área extensa inalámbrica (14), dicho servidor que comprende:
una unidad de control (24) dispuesta para:
25 determinar una situación de traspaso para una conexión de voz inalámbrica al dispositivo de comunicación portátil, cuya conexión inalámbrica es parte de una conexión de voz establecida entre el dispositivo de comunicación portátil y otro dispositivo de comunicación, dicha situación que se basa en un conjunto de factores de traspaso que al menos comprenden
30 la posición y el movimiento del dispositivo de comunicación portátil en un área de la red local, cuyo área comprende al menos un edificio,
la disposición estructural del interior del edificio, y el conocimiento de dónde hay cobertura insuficiente en este edificio, e
35 iniciar o controlar el traspaso de la conexión inalámbrica desde la red local a la red de área extensa o desde la red de área extensa a la red local en base a la situación de traspaso.
19. Una red inalámbrica local (10) para proporcionar conexiones de voz a un dispositivo de comunicación portátil (22) capaz de comunicar con la red local y una red de área extensa inalámbrica (14) y que comprende:
40 un número de puntos de acceso inalámbricos de área local (20) para el dispositivo de comunicación portátil, y un servidor de manejo de llamadas (18) para controlar las conexiones de voz al dispositivo de comunicación portátil que comprende:
una unidad de control (24) dispuesta para:
45 determinar una situación de traspaso para una conexión inalámbrica al dispositivo de comunicación portátil, cuya conexión inalámbrica es parte de una conexión de voz establecida entre el dispositivo de comunicación portátil y otro dispositivo de comunicación, dicha situación que se basa en un conjunto de factores de traspaso que al menos comprenden
50 la posición y el movimiento del dispositivo de comunicación portátil en un área de la red local, cuyo área comprende al menos un edificio,
la disposición estructural del interior del edificio, y el conocimiento de dónde hay cobertura insuficiente en este edificio, e
55 iniciar o controlar el traspaso de la conexión desde la red local a la red de área extensa o desde la red de área extensa a la red local en base a la situación de traspaso.
20. Un producto de programa de ordenador (64) para realizar un traspaso vertical de una conexión de voz inalámbrica, la cual es parte de una conexión de voz establecida entre un dispositivo de comunicación portátil y otro dispositivo de comunicación, dicho traspaso que se realiza para el dispositivo de comunicación portátil entre una red inalámbrica local y una red de área extensa inalámbrica, que comprende:
60 medios de código de programa de ordenador, para hacer que un servidor de manejo de llamadas en la red local ejecute, cuando dicho código de programa está cargado en el servidor:
65 determinar una situación de traspaso para una conexión inalámbrica al dispositivo de comunicación portátil en base a un conjunto de factores de traspaso que al menos comprenden

- 5
- la posición y el movimiento del dispositivo de comunicación portátil en un área de la red local, cuyo área comprende al menos un edificio,
 - la disposición estructural del interior del edificio, y el conocimiento de dónde hay cobertura insuficiente en este edificio, e
 - iniciar o controlar un traspaso de la conexión desde la red local a la red de área extensa o desde la red de área extensa a la red local en base a la situación de traspaso.



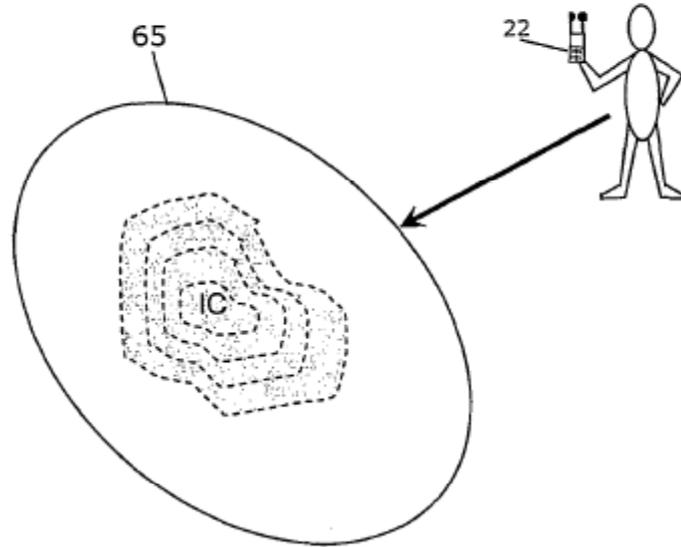


Fig. 3b

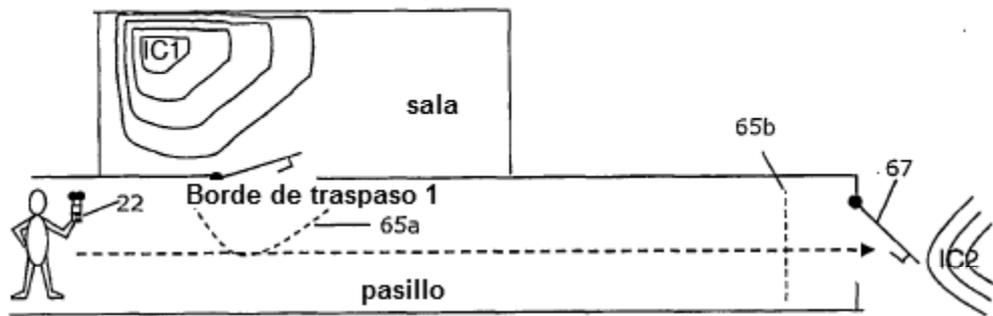


Fig. 3c

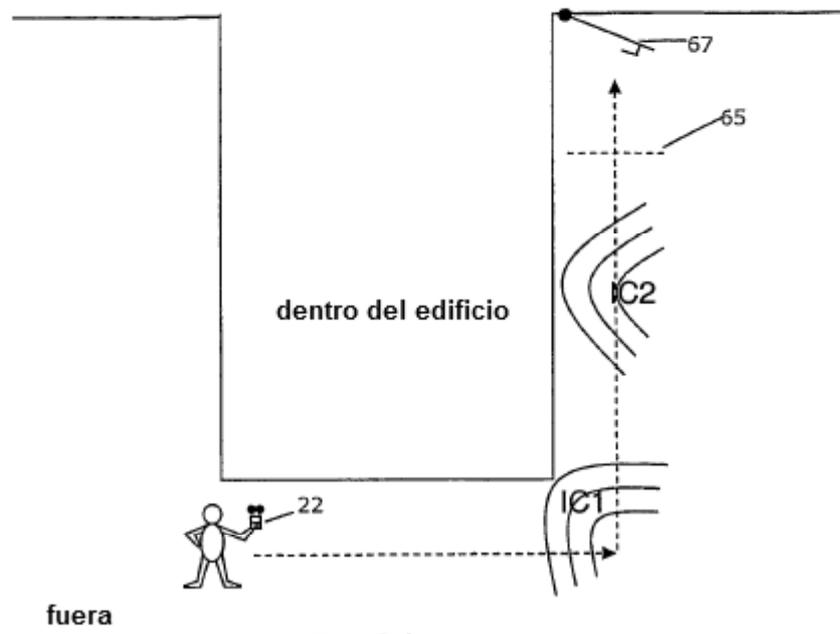


Fig. 3d

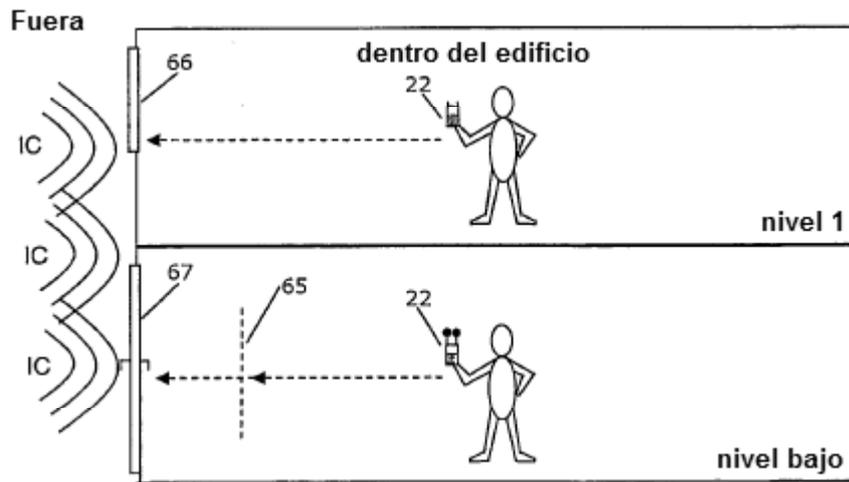


Fig. 3e

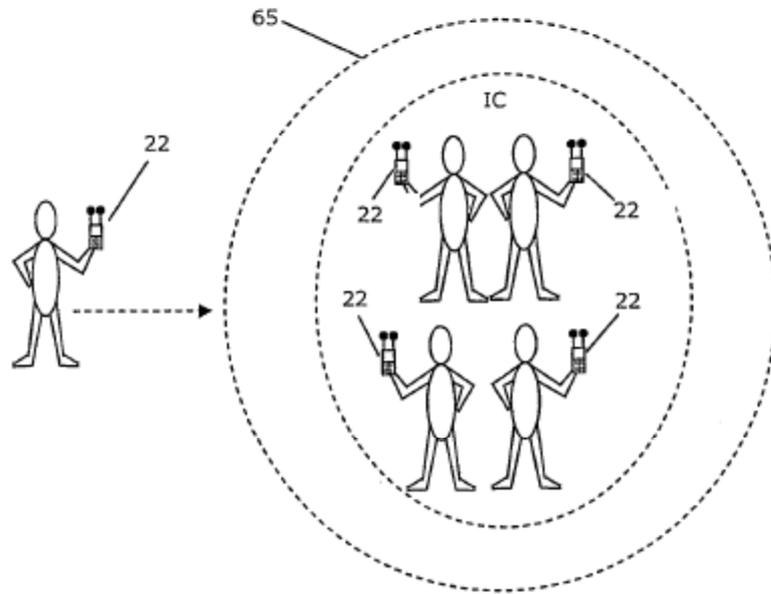


Fig. 3f

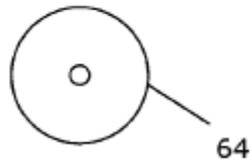


FIG. 6

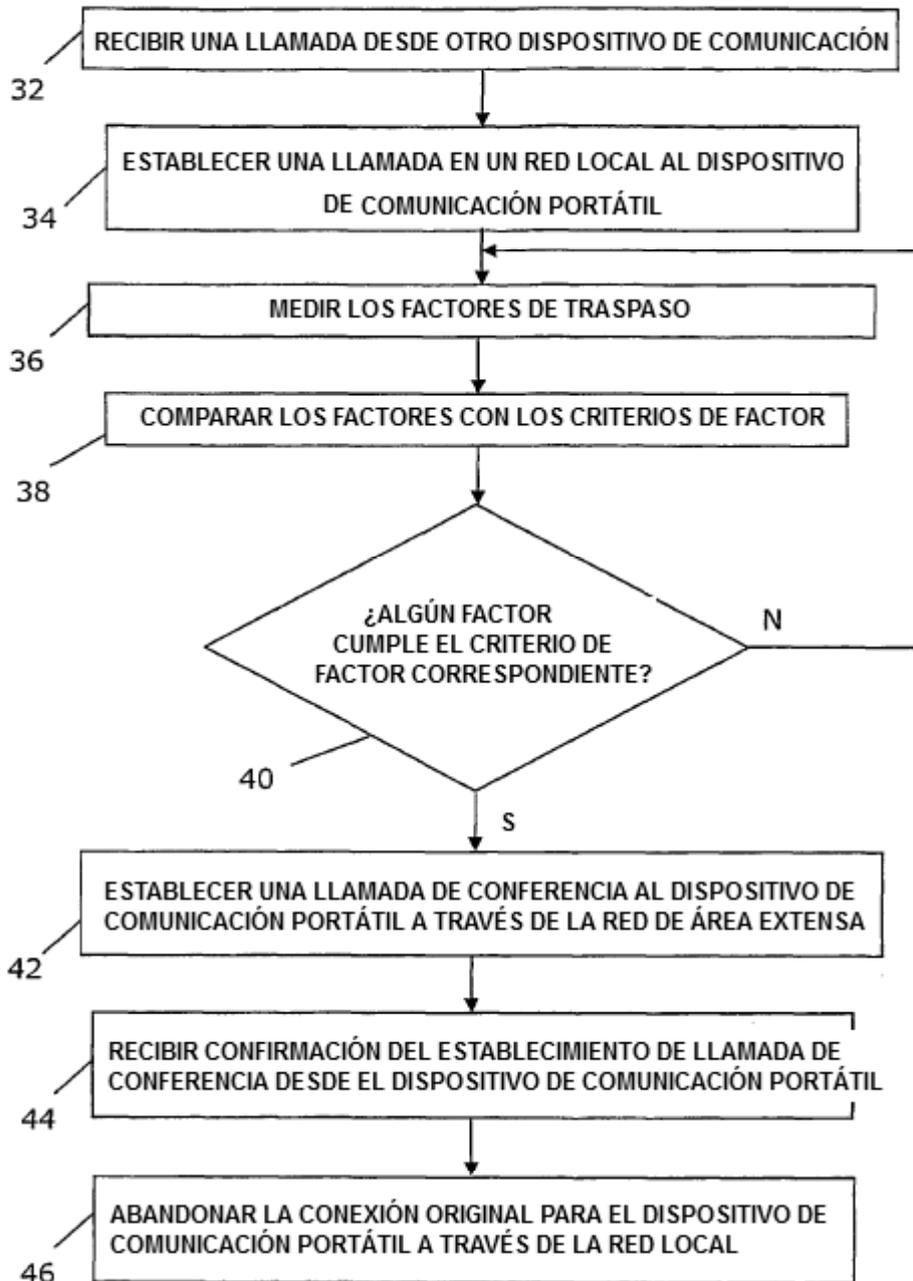


FIG. 4

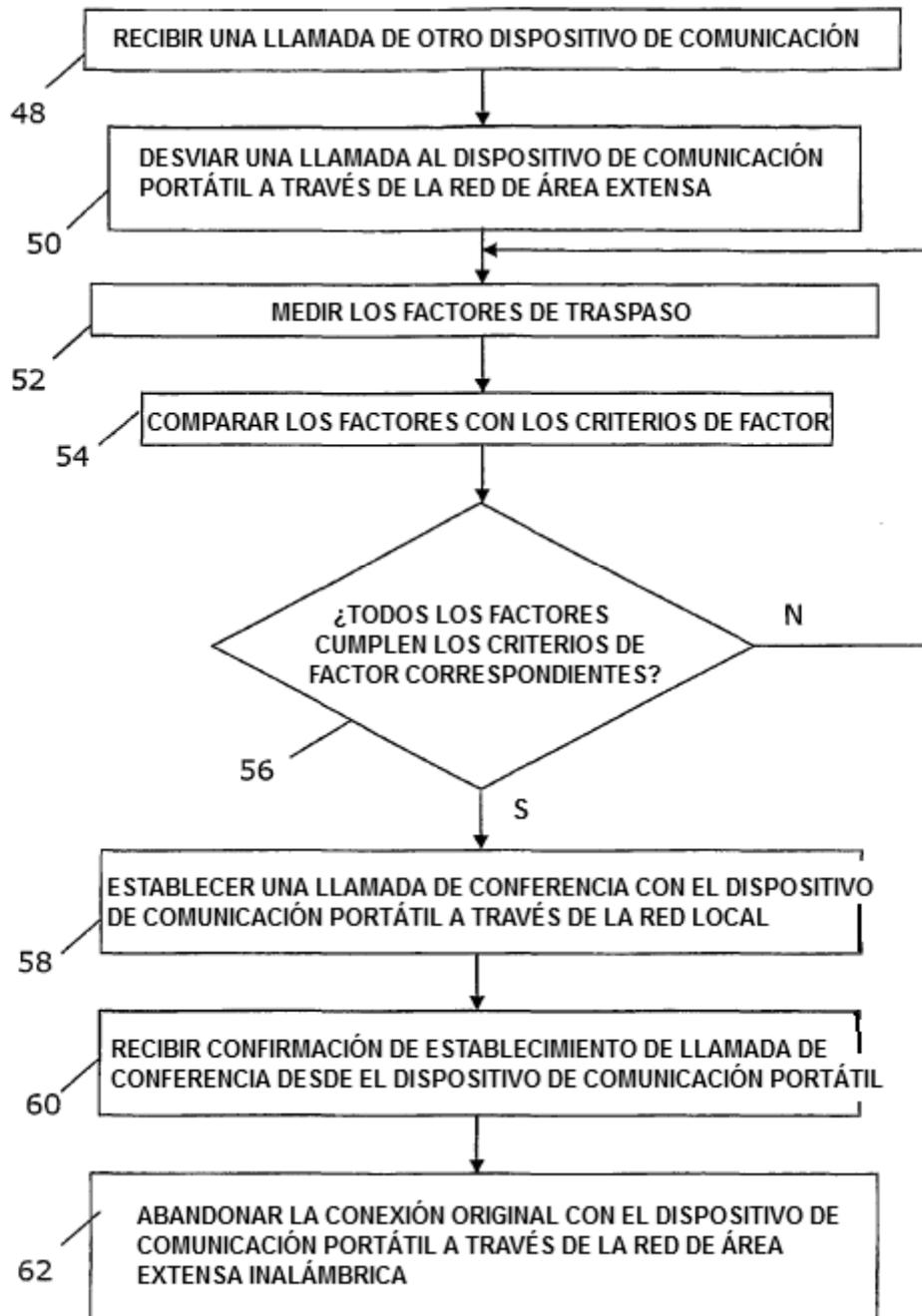


FIG. 5