

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 680**

51 Int. Cl.:
H04W 72/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **00909875 .7**
96 Fecha de presentación: **21.02.2000**
97 Número de publicación de la solicitud: **1155588**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.11.2001**

54 Título: **SISTEMA DE RADIO MÓVIL Y MÉTODO PARA LA ASIGNACIÓN DE CANALES EN UN SISTEMA DE RADIO MÓVIL.**

30 Prioridad:
22.02.1999 SE 9900618

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.01.2012

73 Titular/es:
Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:
CERWALL, Patrik y
WESTERBERG, Erik

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 372 680 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

Sistema de radio móvil y método para la asignación de canales en un sistema de radio móvil.

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere en general al campo de las radiocomunicaciones móviles y más concretamente a un método y aparato para asignar canales de radio a los usuarios en un sistema de radio móvil.

ANTECEDENTES

10 Como la carga en los sistemas de radio móviles existentes está aumentando continuamente, llega a ser más y más importante utilizar eficientemente los recursos de frecuencia escasos. Un gran esfuerzo se pone hoy en día en la planificación de la estructura de la celda de radio móvil, para optimizar, dada una cierta cantidad de ancho de banda, el número de conexiones con calidad de canal aceptable. Cómo se asignan los canales disponibles a las conexiones existentes y a punto de ser puestas en marcha es de suma importancia para el rendimiento total del sistema. Varios métodos para la asignación de canal se describen en la publicación "Esquemas de asignación de canal para sistemas de telecomunicación móvil celular: Un estudio exhaustivo", Comunicaciones Personales del IEEE, junio de 15 1996. I. Katzela y M. Naghshineh.

20 Un grupo importante de esquemas de asignación de canal son los esquemas que basan la decisión de asignación de canal en mediciones de la interferencia co-canal la cual se experimentaría por un canal candidato si una conexión fuera a ser puesta en marcha en el canal. No obstante, las decisiones basadas en tales mediciones de interferencia solamente pueden conducir a asignación subóptima. Es posible que la asignación de un canal con baja interferencia co-canal dé lugar a un impacto negativo en las llamadas ya existentes en la red, y por lo tanto al deterioro de la calidad de tales llamadas. Tal deterioro a menudo conducirá a perturbar los trasposos de las llamadas deterioradas a otros canales de radio, lo cual a su vez puede conducir a que conexiones existentes adicionales sean afectadas 25 adversamente.

Los intentos de abordar el problema de evitar el impacto indeseado en las conexiones ya existentes cuando se asigna un nuevo canal a una conexión se pueden encontrar en la literatura. En la WO97/32444, se describe un método para la asignación de una frecuencia a una celda, donde un criterio para la selección de una cierta frecuencia es que la frecuencia a ser seleccionada no puede causar productos de intermodulación de tercer orden cuando se combina con cualquiera de las frecuencias seleccionadas que se usan en esa celda. No obstante, el impacto en las conexiones de radio existentes de poner en marcha una nueva conexión de radio se extiende más allá del impacto de los productos de intermodulación de tercer orden en las conexiones existentes en la celda donde 30 la nueva conexión va a ser puesta en marcha. Un efecto muy importante a considerar es el impacto de la interferencia co-canal y de canal adyacente, la cual tiene que ser tenida en cuenta principalmente para los canales usados en celdas distintas de la celda donde va a ser puesta en marcha la conexión.

La WO 98/30047 revela un método de asignación de canal para un sistema de comunicaciones de Acceso Múltiple por División Espacial, en el que varias estaciones móviles dentro de la misma celda comunican en el mismo canal. El método acoge las condiciones de canal espacial adaptativo dinámicamente. Tres métodos para la asignación del canal de enlace ascendente se describen: un método función del coste, un método predictivo y un método jerárquico. 40

La patente US 5.375.123 se refiere a los sistemas y métodos para la asignación de canales en un sistema de radioteléfono. Una estimación local de interferencia para una nueva conexión potencial se logra mediante la medición de la interferencia en los canales de enlace descendente disponibles en una pluralidad de ubicaciones dentro de la celda. 45

La WO 98/27763 revela un método para la estimación de la interferencia de enlace descendente en un sistema de comunicaciones celular. Las intensidades de señal de una pluralidad de frecuencias se miden, y para cada frecuencia, se calcula un trayecto de pérdida entre una celda asociada y una pluralidad de celdas circundantes en base a la intensidad de señal medida, para estimar la interferencia del enlace descendente. 50

En la US 5.491.837 se describe un método para la asignación de frecuencias donde la frecuencia se selecciona la cual requiere la potencia de transmisión más baja para obtener un cierto valor de portadora sobre interferencia (C/I). Se usa un umbral de potencia de transmisión de puesta en marcha en el método, el cual evita que los usuarios que necesitarían una gran potencia, y por lo tanto producirían un elevado nivel de interferencia, entren en el sistema. Esta es más bien una forma cruda de resolver el problema, dado que ningún valor umbral sería el valor umbral 60 óptimo para todas las frecuencias en todos los momentos. De esta manera, los canales disponibles no se pueden utilizar de una forma eficiente usando este método.

Sería muy ventajoso por lo tanto si se pudiera encontrar un método de predicción del impacto de la interferencia de la puesta en marcha de una nueva conexión en las conexiones ya existentes. Un objeto de la presente invención es proporcionar tal método. 65

Sumario

Un objeto de la presente invención es aumentar el rendimiento de un sistema de radio móvil minimizando la interferencia de perturbación en las conexiones de radio en el sistema.

5

Otro objeto de la invención es facilitar la utilización de los canales de radio disponibles de una forma más eficiente.

Un objeto adicional de la invención es reducir el número de traspasos realizados por el sistema.

10 De acuerdo con la invención, esto se ha resuelto mediante un método de determinación de un canal de radio para una estación móvil para la comunicación a través de un servicio en un sistema de radio móvil, en el que el sistema de radio móvil tiene al menos dos estaciones transceptoras base con las celdas correspondientes y una pluralidad de canales de radio de cuyos canales de radio algunos podrían estar en uso para las conexiones de radio existentes. El método comprende los pasos de: seleccionar un canal de radio candidato, que pertenece a una primera celda, entre los canales de radio; recibir una medida de la calidad del canal que resulta de las mediciones realizadas sobre la calidad del canal de radio candidato; determinar un canal de radio para la estación móvil en base a la medida de la calidad del canal de radio para al menos un canal de radio candidato, estimando para un canal de radio candidato los efectos de la interferencia, en las conexiones de radio existentes en las celdas que rodean la primera celda, del establecimiento de una conexión de radio en el canal de radio candidato, que resulta en una estimación de interferencia. El paso de determinación se basa además en la estimación de la interferencia para al menos un canal de radio candidato en combinación con una consideración de la sensibilidad de la calidad de las conexiones radio existentes.

15

20

25

30

35

40

45

Los objetos de la invención se cumplen además mediante un sistema para la determinación de un canal de radio para una estación móvil para la comunicación a través de un servicio en una red de radio móvil, en el que la red de radio móvil tiene una pluralidad de canales de radio de la cual algunos canales de radio podrían estar en uso para las conexiones de radio existentes, los canales de radio no en uso que son canales de radio disponibles para la asignación a la estación móvil. El sistema comprende: los medios de administración de recursos de radio para mantener una lista de canales de radio candidatos, seleccionada entre los canales de radio disponibles para la asignación, entre cuyos canales de radio candidatos va a ser determinado un canal de radio para la estación móvil; los medios para recibir, en los medios de administración radio de la estación móvil, una medida de la calidad del canal indicativa de la calidad de un canal de radio candidato; los medios para enviar la información desde los medios de administración de los recursos de radio a la estación de radio móvil; los medios de supervisión de la calidad de sesión, acoplados a los medios de administración de recursos de radio, adaptados a supervisar la calidad de radio de las conexiones de radio existentes y generar la información sobre la sensibilidad de la calidad de los canales existentes; los medios de supervisión de interferencias, acoplados a los medios de administración de recursos de radio, adaptados para estimar el impacto que una conexión de radio en un cierto canal de radio candidato que pertenece a una primera celda tendría en las conexiones de radio existentes en la(s) celda(s) cercana(s) a la primera celda, para recibir información a partir de los medios de supervisión de calidad de sesión en la sensibilidad de la calidad de los canales existentes y tener en cuenta la información de la sensibilidad de la calidad cuando se realiza la estimación de interferencia; y para generar el resultado del impacto de interferencia en la respuesta a la estimación del impacto del cierto canal candidato. Los medios de administración de recursos de radio se disponen para recibir un resultado del impacto de interferencia con relación a un canal de radio candidato desde los medios de supervisión de interferencia; y se adaptan para determinar el canal de radio en base a la medida de calidad de al menos un canal de radio candidato y un resultado del impacto de interferencia con respecto a al menos uno de los canales de radio candidatos.

50

55

Mediante el método y el sistema de la invención se logra que la calidad a ser esperada de una conexión para ser puesto en marcha en un cierto canal de radio se conozca antes de que la puesta en marcha se realice realmente, así como el impacto de interferencia que la puesta en marcha de una nueva conexión tendrá en las conexiones ya existentes. De esta manera, usando este conocimiento como una base para determinar qué canal de radio asignar a una conexión de radio a ser puesta en marcha, se logra un aumento del rendimiento de todas las conexiones de radio en el sistema de radio móvil, independientemente del plan de celdas, se evita la interferencia no aceptable de una nueva conexión en las conexiones ya existentes. Adicionalmente, se logra una reducción del riesgo de tener que realizar los traspasos inmediatos de la conexión ser realizada o de otras conexiones de radio existentes.

60

65

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, el paso de estimar los efectos de la interferencia en las conexiones de radio existentes de establecer una conexión de radio sobre el canal de radio candidato además comprende el paso de medir la pérdida del trayecto entre una de las estaciones transceptoras base del sistema y un área de cobertura radio de la estación transceptora base que corresponde con otra de las estaciones transceptoras base del sistema. En otro aspecto de la invención, el paso de estimación se podría realizar usando una matriz de interdependencia celda a celda.

De acuerdo con un aspecto de la invención, el paso de medir la calidad del(de los) canal(es) de radio candidato(s) podría comprender el paso de analizar los valores suaves en el equalizador de la estación móvil. La estación móvil

entonces se podría adaptar para medir la calidad de radio de los canales de radio analizando los valores suaves en el ecualizador de la estación móvil. De acuerdo con otro aspecto de la invención, el paso de medir la calidad podría comprender los pasos de medir la interferencia durante los intervalos de tiempo inactivo y medir la intensidad de la señal portadora durante los intervalos de tiempo activo. La estación móvil entonces se podría adaptar para medir la calidad de radio de los canales de radio midiendo la interferencia durante los intervalos de tiempo inactivo y medir la intensidad de la señal portadora durante los intervalos de tiempo activo.

En un aspecto de la invención, se hace una comparación entre los resultados obtenidos en las mediciones de la calidad del(de los) canal(es) de radio candidato(s) y una calidad requerida por el servicio, y los resultados de esta comparación se usan además como una base para la determinación de un canal de radio para la comunicación. Por este medio se logra que se pueda aplicar un uso selectivo de la calidad de los recursos de radio. Por ejemplo aún se pueden usar los canales de radio que no pueden encajar en los requerimientos de un servicio de demanda de elevada calidad para los servicios que requieren una calidad menos elevada, sin el riesgo de tener un servicio que demanda alta calidad que tiene que experimentar la calidad menor. Adicionalmente, para minimizar el impacto sobre el rendimiento presente y futuro del sistema, un canal de radio con suficiente, pero no necesariamente la mejor, calidad se puede asignar a la conexión a ser puesta en marcha.

En otro aspecto de la invención, el sistema de radio móvil comprende al menos dos redes de radio móvil cada una que tiene una pluralidad de canales de radio. Los canales de radio candidatos entonces se seleccionan a partir de los canales de radio de las al menos dos redes de radio móvil. Por este medio se logra que se aumente la flexibilidad y rendimiento del sistema de radio móvil. En caso de calidad escasa en una de las redes de radio, se pueden usar los canales de radio de otra red de radio para la comunicación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente invención se tratará ahora en más detalle con referencia a las realizaciones preferentes de la presente invención, dadas solamente a modo de ejemplo, e ilustradas en los dibujos anexos, en los que:

La Fig. 1 ilustra esquemáticamente una red de radio celular que comprende estaciones móviles, estaciones transceptoras base, un controlador de estación base y una red central.

La Fig. 2 ilustra esquemáticamente un diagrama de flujo de un método usado para la asignación de canales de radio a las estaciones móviles en la figura 1.

La Fig. 3 es un diagrama de bloques que ilustra un controlador de estación base, conectado a una estación móvil a través de una estación transceptora base y una red central, que comprende un administrador de recursos de radio, un supervisor de calidad de sesión, un supervisor de interferencias y una base de datos estadística de impacto de interferencias de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Fig. 4 (a) es un diagrama de secuencias resumen que ilustra el flujo de mensajes entre diversos dispositivos del sistema durante el funcionamiento del método en una realización de la presente invención.

La Fig. 4 (b) ilustra cómo un registro de grabación de llamadas en el administrador de recursos de radio en la figura 3 se llena según pasa el flujo de mensajes en la figura 4 (a).

La Fig. 4 (c) es un diagrama de flujo esquemático que ilustra las actividades en el administrador de recursos de radio mostrado en la figura 3 según pasa el flujo de mensajes en la figura 4 (a).

La Fig. 5 ilustra esquemáticamente un sistema de radio móvil que comprende tres redes independientes, una de las cuales se basa en la transmisión por satélite.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La arquitectura general de una red de radio móvil 100 se ilustra esquemáticamente en la Fig. 1. La red de radio móvil 100 proporciona comunicación radio a los usuarios de las Estaciones Móviles (MS) dentro de una región geográfica limitada conocida como el área de cobertura 105 de la red de radio móvil 100. Varias Estaciones Móviles (MS) se pueden situar dentro del área de cobertura 105 de la red de radio móvil 100. En la Fig. 1, la MS 110 se muestra para comunicar dentro de la red de radio móvil a través de una Estación Transceptora Base (BTS) 120 que usa un enlace de radio 115. Varias BTS que pertenecen a la red de radio móvil se pueden conectar juntas a través de un Controlador de Estación Base (BSC) 125. Cada BTS tiene su propia área de cobertura 130 la cual se puede solapar parcialmente con las áreas de cobertura de las BTS colindantes. El BSC 125 a su vez se conecta con una red central 135 que controla las llamadas a y desde otras redes tales como las Redes Públicas de Telefonía Conmutada (PSTN), las Redes Digitales de Servicios Integrados (ISDN), otras Redes Públicas Móviles Terrestres (PLMS), Internet, etc.

El área geográfica dentro de la cual una BTS 120 toma el tráfico de radio se llama la celda de la BTS. La celda no es un área estática, sino que sus bordes variarán con el tiempo, dependiendo de las actividades de las BTS circundantes. En los sistemas de Acceso Múltiple por División en el Tiempo (TDMA) tales como el estándar ETSI para la comunicación móvil de circuitos conmutados, el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM), o el estándar ETSI para comunicación de datos por paquetes móvil, el Servicio General de Radio por Paquetes (GPRS), cada BTS transmite en varias frecuencias de radio separadas. Para cada frecuencia (frecuencia del enlace descendente) de la BTS hay una frecuencia correspondiente que se usa por la MS (frecuencia del enlace ascendente). Cada frecuencia se divide en varios intervalos de tiempo que se pueden usar por diferentes MS. Uno

de tales intervalos de tiempo se conoce como un canal físico, y la información recibida en un intervalo de tiempo se conoce como una ráfaga. Para algunos servicios, tales como el GPRS o los Datos de Circuitos Conmutados de Alta Velocidad (HSCSD), una MS puede usar más de un canal físico para una única conexión, o fracciones de un canal físico. En la siguiente descripción, una conexión de radio se dice que utiliza un canal de radio, lo que significa cualquier número de intervalos de tiempo en la misma frecuencia portadora en un sistema TDMA. Otros servicios que la red de radio móvil puede proporcionar podrían ser distintos servicios de habla, datos de circuitos conmutados de velocidad normal, servicios de posicionamiento, servicios de mensajes cortos (SMS) etc.

Como se mencionó brevemente anteriormente, una MS 110 está normalmente dentro del área de cobertura de radio 130 de varias BTS 120. La lógica que se usa para la determinación de qué canal de enlace descendente debería de escuchar una MS cuando está en el modo activo se puede contener en el BSC 125. La MS 110 continuamente hace mediciones, tanto en modo inactivo como activo, sobre las señales de las BTS circundantes. En el modo inactivo, la MS 110 usa los resultados de las mediciones para decidir en qué canal asentarse de acuerdo con la técnica conocida. En el modo activo, y en caso de un establecimiento de llamada, los resultados de las mediciones se envían en un canal de control al BSC 125, el cual usa los resultados en el proceso de determinación. Dado que no hay necesariamente una conexión simple entre la intensidad de una señal y la calidad correspondiente que la señal proporcionaría a un usuario, la calidad de señal se puede medir así como la intensidad de la señal. La medición de calidad se puede realizar de una serie de formas distintas, algunas de las cuales se describen más adelante.

Cuando se asigna un canal de radio a una MS 110, algunas de las conexiones de radio ya en curso en la red de radio móvil 110 serán afectadas inevitablemente. Algunas conexiones mantenidas por otras BTS serán perturbadas por los efectos de la interferencia de la señal de radio asignada. Las conexiones en la misma portadora de radio como el canal asignado, especialmente en un servicio de datos por paquetes tal como GPRS, serán afectadas, dado que habrá menos ancho de banda disponible para cada conexión. La asignación de un recurso de radio también influenciará la libertad de acción del sistema en el futuro próximo. Por ejemplo, en una red GSM europea, si un canal de radio dentro de la banda de frecuencia de 900 MHz se asigna a un terminal de modo doble que puede transmitir también en la banda de frecuencia de 1800 MHz, incluso cuando hay canales de 1800 MHz disponibles, habrá menos posibilidad de servir a los terminales de modo único que solamente pueden transmitir en la banda de 900 MHz.

Para lograr lo mejor sobre todo el rendimiento del sistema celular, tal influencia negativa en el tráfico en curso y las posibilidades futuras se podrían considerar cuando se toma la decisión acerca de qué recurso asignar a una estación móvil 110, así como la calidad de radio a estar en el canal a ser asignado. Un ejemplo del concepto del método de la invención se muestra en la Fig. 2. El método descrito en el diagrama de flujo de la Fig. 2 se podría usar o bien para la asignación de un canal para una nueva conexión radio durante el establecimiento de la llamada, o bien usar repetidamente para actualización continua de la calidad de las conexiones ya existentes con un posible traspaso en mente, llamado localización. En caso de asignación del canal para una nueva conexión radio, la petición de tal canal se podría hacer o bien por la MS 110 o bien por la red central 135.

En el paso 210 de la Fig. 2, se proporciona una lista de canales de radio candidatos a la MS 110. Esta lista se puede adquirir mediante la referencia a la información mantenida en el móvil (por ejemplo las listas de frecuencias en un móvil GSM), o enviar a la MS 110 por la red de radio móvil, que podría seleccionar los canales candidatos dependiendo de, por ejemplo, la posición geográfica de la MS 110, las propiedades de la MS 110 y la carga en las BTS 120 cercanas. Por ejemplo, si un canal de radio GPRS candidato no puede proporcionar un ancho de banda bruto (es decir el ancho de banda que incluye el ancho de banda usado para la denominada adaptación de enlace, donde los bits de control usados para la detección de error se incluyen en la información transmitida) mayor que el ancho de banda neto (es decir el ancho de banda que transporta la información) necesario para el servicio requerido, este canal podría ser excluido de la lista ya en esta etapa. La lista podría contener típicamente 3-6 canales candidatos distintos. Demasiados canales candidatos solaparían la capacidad de procesamiento de la MS 110, y demasiados pocos candidatos disminuye la probabilidad de encontrar el canal más adecuado. Si el método se usa para localización, el canal radio de servicio en este momento se podría incluir en la lista de candidatos.

En una realización de la invención mostrada en la Fig. 2, todos los pasos de investigación se realizan para un canal candidato antes de que se inicie la investigación del siguiente canal candidato en la lista. Uno podría elegir también realizar uno de los pasos de investigación de la Fig. 2 repetidamente para todos los canales candidatos antes de que se entre en el siguiente paso.

En el paso 215 de la Fig. 2, se comprueba si hay algunos canales candidatos en la lista que aún no han sido investigados, o si la lista está terminada. Si la lista no está terminada, entonces se elige el siguiente canal en la lista en el paso 220. En el paso 225, la MS 110 realiza las mediciones de la calidad radio de los canales candidatos de acuerdo con un esquema de medición de calidad de la que se darán ejemplos más adelante. El resultado de la medición se puede enviar entonces a la red de radio móvil 100. En el paso 230, la red de radio móvil 100 hace una comparación entre la calidad estimada de una conexión posible y la calidad necesaria para el servicio requerido. En este paso, la información sobre qué fracción en el canal candidato se puede establecer aparte para el servicio requerido sin disminuir la calidad de las conexiones existentes en la misma portadora por debajo de lo que es

aceptable también se puede tener en cuenta la consideración, cuando sea apropiada. Otra posibilidad es dotar a la MS 110 con información acerca de la calidad requerida y permitir a la MS 110 hacer la comparación en el paso 230. En el paso 235, se determina si la calidad medida sería suficiente para el servicio requerido. En caso negativo, se entra en el paso 245, donde el resultado de la medición de calidad se introduce en un Registro de Grabación de Llamadas (CRR) 400. Si el resultado de la comparación en el paso 235 es que la calidad sería suficiente, entonces se entra en el paso 240.

En el paso 240, se estima el impacto de los efectos de la interferencia de una conexión radio en los canales candidatos sobre las conexiones ya existentes en otras celdas. Tal impacto es causado principalmente por los efectos de la interferencia en las conexiones que usan la misma frecuencia. La estimación de la interferencia se puede hacer de varias formas distintas, de las cuales la más fácil es estudiar un mapa topográfico y compararlo con el plan de celdas. Un método más sofisticado, y también más preciso, es usar una matriz de interdependencia celda a celda, un método que se describe en más detalle más adelante. Cuando el paso 240 se completa, se entra en el paso 245 y los resultados de la medición de calidad y la estimación del impacto se registran en el CRR 400.

En el paso 250, la información recogida en los pasos del procedimiento se usa para determinar qué canal de radio, en su caso, se debería asignar a la MS 110. Las consideraciones hechas son por ejemplo que el canal asignado debería dotar la MS 100 con suficiente calidad de radio y capacidad de transportar información para el servicio requerido y el impacto de la nueva conexión no debería reducir la calidad de cualquiera de las conexiones existentes por debajo de lo que es aceptable. Usar recursos que son mejores que lo que es necesario también se podría evitar, por ejemplo mediante la no utilización del canal de mejor calidad para una conexión de habla si hay otros canales que darían suficiente calidad, dado que la calidad de la conexión de habla no se beneficiará de una calidad de enlace de radio que es mejor que la necesaria. Por lo tanto el canal de mejor calidad se podría ahorrar para una próxima petición de una conexión de datos. En el paso 250, la decisión puede ser que no hay canal adecuado en la lista para asignar a la MS 110. Se podría proporcionar entonces otra lista a la MS y el procedimiento de la Fig. 2 se podría repetir, o se podría rechazar el acceso de la MS 110 a la red de radio móvil. Dependiendo de la prioridad del servicio requerido comparado con las conexiones ya existentes, la decisión también podría ser cerrar una de las conexiones existentes en favor de la MS 110.

Los pasos presentados en la Fig. 2 no tienen que ser realizados en el orden exacto presentado en la figura. Como se mencionó anteriormente, la realización de un paso para todos los canales candidatos en un momento en lugar de todos los pasos para un candidato sería una realización posible. Además, el paso de registro 245 se podría realizar parcialmente después del paso de medición de la calidad 225, parcialmente después del paso de comparación 235 y parcialmente después del paso de estimación del impacto 245. Uno también podría realizar el paso de estimación del impacto 240 antes del paso de medición de la calidad 225, etc.

Las estimaciones de interferencia hechas en el paso 240 de la Fig. 2 se pueden realizar por ejemplo usando una matriz de interdependencia celda a celda. El método de establecer tal matriz se describe en la Solicitud de Patente US en tramitación N° de Serie 08/940.648 titulada "Estimación de la Interferencia del Enlace Descendente en un Sistema de Comunicaciones Celular", correspondiente a la WO98/27763. En el método, todas las MS en el sistema celular miden regularmente la intensidad percibida de las señales de las BTS circundantes. Las intensidades de señal percibidas desde una cierta BTS 120 se compara entonces con la potencia transmitida por la misma BTS, para obtener la pérdida del trayecto entre la BTS y la posición de la MS que mide. La pérdida del trayecto medida es entonces una medida de la correlación de la interferencia entre las dos posiciones. En una realización GSM revelada en la solicitud de patente, la red envía una lista BA modificada (lista de Asignación del canal de control de Radiodifusión) a las MS, dando instrucciones a las MS de en qué Canales de Control de Radiodifusión (BCCH) medir. Cada BTS está transmitiendo continuamente sobre su BCCH, entre otras cosas transmitiendo su único Código de Identidad de Estación Base (BSIC) para identificarse a sí misma con las MS. Las intensidades de señal de los BCCH medidas junto con los BSIC correspondientes se notifican entonces a la red, la cual compara las intensidades de la señal percibidas con la potencia emitida realmente por las distintas BTS, para calcular la pérdida del trayecto entre una BTS y la celda dentro de la que se sitúa la MS que informa. Una matriz de interdependencia celda a celda que contiene todas las celdas del sistema se actualiza continuamente con los valores notificados y de esta manera describe las dependencias de interferencia celda a celda. Dado que hay normalmente varias MS en cada celda, la forma estadística para el cálculo es razonablemente buena. En este sentido, se puede obtener una estimación de cuánto interfiere una BTS en distintas celdas, y de ahí que se puedan derivar la portadora del enlace descendente a interferencia (C/I) y la portadora a canal adyacente (C/A). La medición de la intensidad de la señal mencionada anteriormente también se podría realizar mediante dispositivos distintos de las MS habituales, por ejemplo mediante dispositivos de medición especialmente dedicados.

Un método posible para las mediciones de calidad de acuerdo con el paso 225 de la Fig. 2 es para que la MS 110 mida el nivel de interferencia I durante los intervalos de tiempo cuando la BTS no está transmitiendo, denominados intervalos de tiempo inactivo. Para la BTS de servicio, la MS sabe cuándo ocurren estos intervalos de tiempo y midiendo la intensidad de señal recibida en estos intervalos de tiempo, se obtiene una medida de la interferencia. Las mediciones sobre cualesquiera otros intervalos de tiempo producen la intensidad de la señal portadora, C. Estas mediciones se pueden realizar sobre el canal de servicio o sobre cualquier otro canal sobre el que la BTS de servicio

transmita. Escuchando al BCCH (Canal de Control de Radiodifusión) o al PBCCH (Canal de Control de Radiodifusión por Paquetes) de otra BTS distinta de la BTS de servicio, la MS puede leer la sincronización de la BTS, y por lo tanto la información acerca de cuándo esta BTS estará inactiva. Alternativamente, la información sobre la sincronización de otra BTS se puede enviar por la BTS de servicio sobre un canal de control. Mediante sintonización, en el momento de tal intervalo de tiempo inactivo, la frecuencia en la cual medir la intensidad de la señal a una frecuencia transmitida por la BTS particular, una MS puede medir la interferencia que la MS percibiría si se sirve por esta frecuencia particular. Midiendo la intensidad de la señal en cualquier otro intervalo de tiempo, la MS puede determinar la intensidad de la portadora, C , que percibiría. El valor de la portadora sobre interferencia, C/I , es entonces una medida de la calidad de la señal que la MS obtendría. En aplicaciones de datos por paquetes, hay una relación simple entre la C/I y el ancho de banda neto, dado que cuanto mejor calidad de señal, menor ancho de banda bruto tiene que ser usado para la adaptación de enlace. Este método para la medición de la calidad de la señal en las BTS de servicio y otras es particularmente adecuado para GPRS, dado que está estandarizado que en una frecuencia GPRS, cada intervalo de tiempo 26° debería ser inactivo (ver TS 03.60 del GSM). En GSM, los intervalos de tiempo inactivo estandarizados ocurren más raramente. Otros ejemplos de métodos de medición de calidad podrían ser medir la Tasa de Eliminación de Tramas (FER), es decir la fracción de tramas de habla dañadas en una conexión de habla o la Tasa de Error de Bit (BER), es decir el número relativo de bits que se detectaron erróneamente.

Otra forma posible de realizar las mediciones de la calidad radio en el paso 225 de la Fig. 2 es usar la información suave en el ecualizador, un método descrito en "estimación de la calidad del enlace en servicio para los algoritmos de adaptación de enlace, aplicada a GSM", J. Pons y J. Dunlop, Conferencia Internacional del IEEE sobre Comunicaciones Universales Personales '98. La información suave en el ecualizador es una medida de la diferencia entre la secuencia de bit enviada probable asumida por el ecualizador cuando se distorsiona en el modelo del canal de transmisión usado por el ecualizador y la secuencia de bit realmente recibida por el receptor. La información se puede obtener para cada bit, y entonces se conoce como el valor suave. Este valor suave es la magnitud cuadrática de la diferencia entre las dos señales, y para permitir un valor suave cuantificado, la variación de la energía de ráfaga a ráfaga se puede compensar normalizando la magnitud cuadrática mediante una estimación de ruido extraída a partir de la secuencia de preparación. A modo de ejemplo, se puede usar entonces una media del valor suave de los bits en una ráfaga, conocido como el promedio de salida suave, como una medida de la calidad del canal de radio.

Este método de estimación de la calidad de un canal de radio se puede usar con éxito en todos los sistemas de radio que usan un ecualizador, aunque requiere suficiente capacidad de procesamiento de la MS. Una ventaja del método es que se puede usar en cualquier intervalo de tiempo, excepto los inactivos. Otra ventaja es que el análisis de solamente una ráfaga da una estimación suficientemente buena de la calidad, es decir el método es muy rápido, aunque se obtiene una mejor estimación si se realiza un promedio sobre los diversos intervalos de tiempo.

Una arquitectura de red de radio móvil ejemplar de la presente invención se muestra en la Fig. 3. Una MS 110 comunica con la red de radio móvil a través de una de las BTS 120 de la red de radio móvil. Las BTS 120 están conectadas en la realización ejemplar a un administrador de recursos de radio 300, el cual a su vez está conectado con la red central 135. El administrador de recursos de radio 300 se conecta además con un supervisor de calidad de sesión 310 y un supervisor de interferencias 320. El supervisor de interferencias 320 se conecta además a una base de datos estadística de impacto de interferencias 330 así como al supervisor de calidad de sesión 310. En una realización ejemplar el administrador de recursos de radio 300, el supervisor de calidad de sesión 310, el supervisor de interferencias 320 y la base de datos estadística de impacto de las interferencias 330 se sitúan todos en el BSC 125. No obstante, es posible situar uno o varios de estos dispositivos en una parte distinta de la red de radio móvil.

El administrador de recursos de radio 300 es en la realización ejemplar el dispositivo de la red de radio móvil 100 que es responsable de la asignación de los recursos de radio a la MS 110. El administrador de recursos de radio 300 es responsable de mantener la lista de canales candidatos, la cual puede o bien ser seleccionada por el administrador de recursos de radio 300 o bien por la MS 110 o bien en otra parte, así como para recibir los resultados de las mediciones de calidad en estos canales desde la MS 110. Interrogando al supervisor de calidad de sesión 310 y el supervisor de interferencias 320, el administrador de los recursos de radio 300 puede recoger la información sobre qué decisión se toma sobre qué canal, en su caso, asignar a la MS 110. En caso de haber recibido una petición para una asignación de un canal para una nueva conexión de radio, el administrador de los recursos de radio 300 envía una orden a la MS 110 para realizar una asignación sobre el canal seleccionado, o, en caso de un traspaso, el administrador de los recursos de radio 300 envía una orden a la MS 110 para reasignar al canal seleccionado. Una vez se establece una conexión, el administrador de los recursos de radio 300 puede actualizar continuamente la lista sobre los canales candidatos y recibir la información de medición sobre la base de qué decisiones de traspaso se toman, para obtener continuamente una asignación óptima de los recursos.

En la realización ejemplar, una de las tareas del supervisor de interferencias 320 es estimar el impacto que el establecimiento de una conexión tendría en las conexiones ya existentes. Para hacerlo así, el supervisor de interferencias 320 puede interrogar la base de datos estadística de impacto de interferencias 330, la cual almacena la información sobre la correlación de interferencias entre los canales de radio del sistema. La base de datos

estadística de impacto de interferencias 330 de ahí puede dotar al supervisor de interferencias 320 con información sobre en qué celdas de los canales candidatos distribuirían probablemente la interferencia, y cómo de fuertes serían los efectos de la interferencia en estas celdas. El supervisor de interferencias 320 puede comprobar entonces en cuáles de estas celdas las frecuencias de los canales candidatos, o los canales adyacentes a los canales candidatos, están en uso. Las sesiones correspondientes entonces se pueden investigar además. El supervisor de interferencias 320 entonces puede interrogar el supervisor de calidad de radio 310 para encontrar la sensibilidad de la calidad de las sesiones relevantes a ser interferidas. Esta sensibilidad depende del servicio requerido y la calidad de radio medida de las sesiones.

La información en la base de datos estadística de impacto de interferencias 330 puede o bien ser introducida manualmente en la base de datos, o actualizada automáticamente a través de los informes de medición de las MS u otros dispositivos de medición. La información también se podría entregar a la base de datos a través de algún otro subsistema.

El supervisor de calidad de sesión 310 es responsable en esta realización ejemplar de la monitorización de la calidad de cada sesión de radio en curso en el sistema. El supervisor de calidad de sesión 310 está continuamente actualizado con los resultados de las mediciones de las MS activas, y hace el seguimiento tanto de la calidad de servicio requerida, por ejemplo la cantidad requerida de ancho de banda neto como de la calidad física medida del enlace radio, por ejemplo el ancho de banda neto disponible para cada sesión.

Un procedimiento de asignación de canal ejemplar se muestra en la Fig. 4. La Fig. 4 (a) ilustra esquemáticamente cómo tiene lugar el flujo de los mensajes en el sistema, mientras que la Fig. 4 (b) muestra cómo un Registro de Grabación de Llamadas (CRR) 400 en el administrador de recursos de radio 300 se llena según avanza el procedimiento. Aunque el ejemplo dado concierne a una asignación de un canal GPRS, los principios podrían ser transferidos fácilmente a cualquier otro tipo de asignación de canal.

En la Fig. 4 (a), el administrador de recursos de radio 300 envía un mensaje A a la MS 110, que contiene información acerca de los canales candidatos en los cuales la MS 110 debería realizar las mediciones de calidad. En conexión con esto, el administrador de recursos de radio 300 registra los canales candidatos en la columna 1 del CRR 400, ver Fig. 4 (b) (i). Después de haber realizado las mediciones de la calidad del canal (ver arriba), la MS 110 informa entonces de los resultados de las mediciones al administrador de recursos de radio 300, ver Fig. 4 (a), mensaje B. Usando estos resultados de las mediciones, el administrador de recursos de radio 300 calcula la cantidad de ancho de banda neto que los canales candidatos podrían proporcionar si el ancho de banda bruto entero se fuera a establecer aparte a la asignación en cuestión. Este resultado se introduce en la columna 2 del CRR 400, ver Fig. 4 (b) (ii). En caso de un informe omitido para un cierto canal candidato, el administrador de recursos de radio 300 puede o bien asignar un resultado de la medición previa a este canal, o bien asumir que el flujo de datos del canal fue cero, es decir que el canal es inútil. La información en la columna 2 del CRR 400 se divide entonces con el ancho de banda neto requerido para el servicio, el cual es una parte de la información dada al administrador de recursos de radio 300 en una etapa temprana, dando la fracción del canal necesaria para soportar el servicio requerido. Este resultado se introduce en la columna 3 del CRR 400, ver Fig. 4 (b) (ii). El administrador de recursos de radio 300 entonces interroga al supervisor de calidad de radio 310 acerca de qué fracción de los canales candidatos se puede establecer aparte para la asignación del canal en cuestión, ver Fig. 4 (a), mensaje C. El resultado, mensaje D, se introduce en la columna 4 del CRR 400, ver Fig. 4 (b) (iii). Si la fracción de un canal que se puede establecer aparte es menor que la fracción necesaria para el servicio requerido, es decir el número en la columna 4 del CRR 400 es menor que el número en la columna 3, entonces este canal se marca con "Asignación no permitida" en la columna 6 del CRR 400.

El administrador de recursos de radio 300 entonces interroga al supervisor de interferencias 320 acerca de qué el efecto de interferencia estaría en las conexiones de radio ya existentes si una conexión de radio fuera a ser establecida en los canales candidatos no marcados con "Asignación no permitida" en la columna 6 del CRR 400. En la petición de esta información, ver mensaje E en la Fig. 4 (a), el administrador de recursos de radio 300 incluye la información acerca de qué fracción de los canales candidatos respectivos tendría que ser asignada a la asignación del canal en cuestión. El supervisor de interferencias 320 entonces interroga a la base de datos de impacto de interferencias 330 acerca de la correlación de las interferencias entre los canales candidatos y las celdas circundantes, ver mensaje F en la Fig. 4 (a). El resultado se devuelve en el mensaje G. El supervisor de interferencias 320 entonces determina en cuáles de las celdas, donde se pueden esperar los efectos de las interferencias, están en uso las frecuencias de los canales candidatos para las transmisiones radio. Para estimar si los efectos de la interferencia en estas sesiones serían aceptables o no, se interroga al supervisor de calidad de radio 310, ver el mensaje H de la Fig. 4 (a). Esto se determina en base a qué calidad de radio experimentan las sesiones en este momento, qué calidad es necesaria para el servicio de sesión particular, cómo de fuerte es la correlación de interferencia entre el canal de sesión en curso y el canal a ser asignado, en qué efecto el canal candidato que interfiere será transmitido y cómo gran parte del canal candidato será asignado realmente. El resultado entonces se envía de vuelta al supervisor de interferencias 320 en el mensaje I de la Fig. 4 (a). El supervisor de interferencias 320 entonces devuelve la lista de canales candidatos al administrador de recursos de radio 300, ver el mensaje J, siendo cada canal marcado con "impacto de interferencia aceptable" o "impacto de

interferencia no aceptable". El administrador de recursos de radio 300 entonces introduce esta información en la columna 5 del CRR 400, ver Fig. 4 (b) (iv). Los canales candidatos que producirían un impacto de interferencia inaceptable en las conexiones en curso se marcan con "Asignación no permitida" en la columna 6. Si hay algún canal en la columna 6 que no esté marcado con "Asignación no permitida", uno de éstos se asigna entonces a la estación móvil 110. Si hay más de uno de tales canales, el que asignar puede o bien ser elegido aleatoriamente, o bien considerando que uno es más adecuado para el servicio requerido, o bien tiene la relación más grande entre la fracción disponible y la fracción requerida, o bien reduce la libertad futura de acción del sistema por lo menos, o bien de cualquier otra forma. Si no hay tal canal y la prioridad del servicio requerido es alta, entonces hay una posibilidad para que la red de radio móvil elija cerrar la sesión en curso con menor prioridad a favor de la MS 110 solicitante. Si el administrador de recursos de radio 300 determina que a la MS 110 se le debería asignar un canal, se envía un orden de asignación del canal K a la MS 110, ver Fig. 4 (a).

El registro de grabación de llamadas 400 mostrado en la Fig. 4 (b) se puede diseñar de una serie de maneras distintas. La información recogida se puede visualizar de maneras diferentes, y se pueden almacenar otros conjuntos de información distintos a los que se muestran en la Fig. 4 (b). Por ejemplo, se puede almacenar la cantidad de capacidad de transporte de información necesaria para un servicio requerido como tal en lugar de cómo una fracción del canal necesario, el impacto en los canales existentes se puede clasificar en una escala numérica, la calidad del canal se puede expresar de otra forma etc.

En la realización descrita anteriormente, el canal de servicio se puede enumerar en la lista de canales candidatos en caso de una conexión ya existente. Las consideraciones diferirán no obstante preferentemente entre este canal y los otros canales en la lista. Por ejemplo, cuando se considera el impacto en las conexiones ya existentes de poner en marcha una conexión en un canal candidato, este impacto ya es conocido para el canal de servicio y es parte de la calidad de señal medida de las conexiones existentes. Por lo tanto, el resultado de consultar la base de datos de impacto de interferencias 330 y el supervisor de calidad de radio 310 para los otros canales candidatos debería ser comparado con las calidades medidas registradas en el supervisor de calidad de radio 310. Además, para evitar una cantidad excesiva de traspasos que perturbarían la sesión en curso y por lo tanto disminuirían la calidad de la sesión, se podría dar un desplazamiento de calidad positivo al canal de servicio respecto a los otros canales candidatos.

El procedimiento descrito en la Fig. 4 se puede repetir continuamente hasta que la conexión se cierre, para asegurar la calidad de la conexión radio. La Fig. 4 (c) ilustra, en forma de diagrama de flujo, cómo se realiza esta repetición en el administrador de recursos de radio 300. En los bloques 410 a 435 del diagrama de flujo, los mensajes A-E y J de la Fig. 4 se envían a y desde el administrador de recursos de radio 300 y las tareas correspondientes se llevan a cabo. En el bloque 440, el administrador de recursos de radio 300 determina (en su caso) qué canal de radio se asignará a la MS 110. En el bloque 445, se hace una comparación entre el canal radio decidido y el canal de servicio presente de la MS 110. Si éstos no son idénticos, se envía una orden de reasignación del canal K a la MS 110 en el bloque 450. El procedimiento entonces pasa al bloque 455, en el que se selecciona la lista de canales candidatos en la cual la MS 110 medirá la calidad del enlace de radio. Si los canales comparados en el bloque 445 son idénticos, el procedimiento pasa directamente al bloque 455, sin entrar en el bloque 450. En el bloque 460, se hace una comparación entre la lista seleccionada en el paso 455 y la lista de canales candidatos previa. Si son idénticas, el procedimiento pasa al bloque 415, donde el administrador de recursos de radio 300 espera los informes de las mediciones sobre la calidad radio de los canales candidatos. Si las listas no son idénticas, se entra en el bloque 410, donde se envían la nueva lista de canales candidatos a la MS 110.

En las realizaciones descritas anteriormente de la presente invención, los resultados de las mediciones realizadas por la MS se envían a la red de radio móvil, donde se toma la decisión sobre qué canal candidato asignar a la conexión. Otra posible realización de la presente invención podría ser para enviar la información conocida por la red de radio móvil (por ejemplo el impacto estimado en, y la calidad requerida y medida de, las conexiones ya existentes) a la MS y tener la lógica para tomar la decisión en la MS. Aún en otra realización, las mediciones se podrían basar en la calidad del canal de radio del enlace ascendente en lugar de en el canal de enlace descendente, las mediciones que se hacen sobre los canales de enlace ascendente por las BTS, en cuyo caso toda la información sería conocida por la red de radio móvil.

En un entorno donde hay más de una red de radio móvil disponible, el método y aparato descritos anteriormente se podrían usar para seleccionar el canal más adecuado considerando los canales de más de una red de radio móvil. Un ejemplo de tal entorno se muestra en la Fig. 5. Un sistema de radio móvil 500 comprende dos redes de radio móviles independientes, la red de radio móvil 100 y la red de radio móvil 510, cuyas áreas de cobertura se solapan parcialmente, así como una red de radio móvil 520 para la comunicación radio móvil basada en comunicación por satélite, de la cual se muestra un satélite ejemplar 530. Las entidades de red de radio móvil de la red de radio móvil 510 se marcan con una "a", por ejemplo el BSC 125a. Las redes de radio móvil 100 y 510 podrían ser por ejemplo una red GSM/GPRS y una red DAMPS, o una red Nórdica de Telefonía Móvil (NMT) analógica y una red del Sistema Universal de Telefonía Móvil (UMTS) de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) de banda ancha, o cualquier otra combinación de redes de radio móvil. Una estación móvil situada dentro de las áreas de cobertura tanto de la red de radio móvil 100 como la red de radio móvil 510 así como dentro del área de cobertura de la red de

radio móvil basada en satélite 520 podría tener canales de radio de cualquiera de las tres redes de radio móvil en la lista de canales candidatos.

- 5 Aunque las realizaciones de la presente invención descritas anteriormente se han descrito en los términos de un sistema TDMA, las enseñanzas de la invención también se pueden aplicar a un sistema CDMA. La asignación de los distintos canales mediante asignación de distintas frecuencias e intervalos de tiempo en un sistema TDMA podría corresponder entonces con la asignación de códigos distintos en el sistema CDMA, o con cualquier rasgo que define un canal físico básico en el sistema.
- 10 Un experto en la técnica apreciará que la presente invención no se limita a las realizaciones reveladas en los dibujos anexos y la descripción detallada anteriormente mencionada, la cual se presenta para propósitos de ilustración solamente, sino que puede ser implementada en una serie de formas distintas, y se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de determinación de un canal de radio para una estación móvil (110) para la comunicación a través de un servicio en un sistema de radio móvil (100, 500), el sistema de radio móvil que tiene al menos dos estaciones transceptoras base (120) con las celdas correspondientes (130) y una pluralidad de canales de radio de cuyos canales de radio algunos pueden estar en uso para las conexiones de radio existentes, el método que comprende los pasos de:
- 10 seleccionar (220) un canal de radio candidato, que pertenece a una primera celda, entre los canales de radio; recibir una medida de la calidad del canal de radio que resulta de las mediciones realizadas (225) sobre la calidad del canal de radio candidato; y
- 15 determinar un canal de radio para la estación móvil en base a la medida de la calidad del canal de radio para al menos un canal de radio candidato, el método **caracterizado por** estimar (240) para un canal de radio candidato los efectos de la interferencia, en las conexiones de radio existentes en las celdas que rodean a la primera celda, del establecimiento de una conexión de radio en el canal de radio candidato, provocando una estimación de la interferencia; y
- 20 la determinación (250) que se basa además en la estimación de la interferencia para al menos un canal de radio candidato en combinación con una consideración de la sensibilidad de la calidad de las conexiones de radio existentes.
- 25 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende comparar (230) la medida de la calidad del canal de radio de un canal de radio candidato con una calidad requerida por el servicio, que provoca un resultado de la comparación de la calidad; y el paso de determinación se basa además en el resultado de la comparación de la calidad de al menos un canal de radio candidato.
- 30 3. El método de la reivindicación 1 o 2, en el que el paso de determinación se realiza de una manera tal que un canal de radio candidato de calidad suficiente se determina a favor de los canales de radio candidatos de mejor calidad.
- 35 4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el paso de estimación además comprende el paso de medición de la pérdida del trayecto entre una de las al menos dos estaciones transceptoras base y una celda de la estación transceptora base correspondiente a otra de las al menos dos estaciones transceptoras base.
- 40 5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el paso de estimación se realiza usando una matriz de interdependencia celda a celda.
- 45 6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que si no se puede determinar ninguno de los canales candidatos en el paso de determinación, el método además comprende cerrar un canal de radio ya existente de prioridad más baja que el servicio requerido por la estación móvil.
- 50 7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la medida de la calidad recibida se basa en las mediciones de interferencia realizadas durante los intervalos de tiempo inactivo y las mediciones de la intensidad de la señal portadora realizadas durante los intervalos de tiempo activo.
- 55 8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-7, en el que el servicio es un Servicio General de Radio por Paquetes (GPRS); la medida de la calidad se expresa en una cantidad de ancho de banda neto; la calidad requerida por el servicio se expresa en una cantidad requerida de ancho de banda neto; el paso de comparación además comprende el paso de usar la información con respecto al uso existente de la frecuencia del canal de radio candidato junto con la cantidad total de ancho de banda neto en el canal de radio candidato para obtener una cantidad de ancho de banda neto disponible; y
- 60 el resultado de la comparación de la calidad comprende un resultado de la comparación entre la cantidad requerida de ancho de banda neto y la cantidad de ancho de banda neto disponible.
- 65 9. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cuando el sistema de radio móvil comprende al menos una primera red de radio móvil (100) que tiene una pluralidad de canales de radio y una segunda red de radio móvil que tiene una pluralidad de canales de radio, el área de cobertura de la primera red de radio móvil que al menos parcialmente se superpone por el área de cobertura de la segunda red de radio móvil; el canal de radio candidato seleccionado en el paso de selección se selecciona entre los canales de radio de la

primera red de radio móvil y la segunda red de radio móvil; y el paso de estimación además comprende la estimación de los efectos de la interferencia en las conexiones de radio existentes en la primera red de radio móvil y en la segunda red de radio móvil.

5 **10.** Un sistema (125) para la determinación de un canal de radio para una estación móvil (110) para la comunicación a través de un servicio en una red de radio móvil (135, 500) en el que la red de radio móvil tiene una pluralidad de canales de radio de la cual algunos canales de radio podrían estar en uso para las conexiones de radio existentes, los canales de radio que no están en uso que son canales disponibles para la asignación a una estación móvil, el sistema que comprende:

10 los medios de administración de recursos de radio (300) para mantener una lista de canales de radio candidatos, seleccionados entre los canales de radio disponibles para la asignación, entre cuyos canales de radio candidatos va a ser determinado un canal de radio para la estación móvil;

15 los medios para la recepción, en los medios de administración de radio desde la estación móvil (110), de una medida de la calidad del canal (B) indicativa de la calidad de un canal de radio candidato;

los medios para el envío de información desde los medios de administración de los recursos radio a la estación de radio móvil (110); el sistema que se **caracteriza por**:

20 los medios de supervisión de calidad de sesión (310), acoplados a los medios de administración de los recursos de radio, adaptados a supervisar la calidad de radio de las conexiones de radio existentes y para generar información sobre la sensibilidad de la calidad de los canales existentes;

25 los medios de supervisión de interferencias (320), acoplados a los medios de administración de los recursos de radio, adaptados para estimar el impacto que una conexión de radio en un cierto canal de radio candidato que pertenece a una primera celda tendría en las conexiones de radio existentes en las celdas que rodean a la primera celda, para recibir información (I) desde los medios de supervisión de calidad de sesión en la sensibilidad de la calidad de los canales existentes y tener en cuenta la información de la sensibilidad de la calidad cuando se realiza la estimación de interferencia; y para generar el resultado del impacto de interferencia (J) en respuesta a la estimación del impacto del cierto canal de radio candidato; en el que

30 los medios de administración de recursos de radio se disponen para recibir un resultado de impacto de interferencia con respecto a un canal de radio candidato desde los medios de supervisión de interferencias; y

los medios de administración de recursos de radio se adaptan para determinar el canal de radio en base a una medida de calidad de la menos un canal de radio candidato y un resultado del impacto de interferencia con respecto a al menos uno de los canales de radio candidatos.

35 **11.** El sistema de la reivindicación 10, en el que los medios de administración de recursos de radio además se adaptan para tener en cuenta una calidad requerida por el servicio cuando se determina el canal de radio.

40 **12.** El sistema la reivindicación 10 u 11, que además comprende los medios de la base de datos estadística de impacto de interferencias (300), acoplados a los medios de supervisión de interferencias, para el almacenamiento de la información en las dependencias de la interferencia celda a celda.

45 **13.** El sistema de acuerdo con la reivindicación 12, en el que los medios de la base de datos estadística de impacto de interferencias se adaptan para estar actualizados continuamente con los resultados de la mediciones de interferencias a partir de las estaciones móviles en el sistema de radio móvil.

50 **14.** El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-13, en el que los medios de administración de recursos de radio se adaptan para determinar, para la estación móvil, un canal de radio que es de calidad suficiente a favor de los canales de radio candidatos de mejor calidad.

55 **15.** El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-14 para usar en un sistema de radio móvil (100, 500) en el que la estación móvil es capaz de medir la calidad radio de los canales de radio de distintas redes de radio móviles (100); en el que los medios de supervisión de interferencias son capaces de estimar el impacto que tendría una conexión en un cierto canal de radio candidato sobre las conexiones existentes en las distintas redes de radio móviles.

Fig. 1

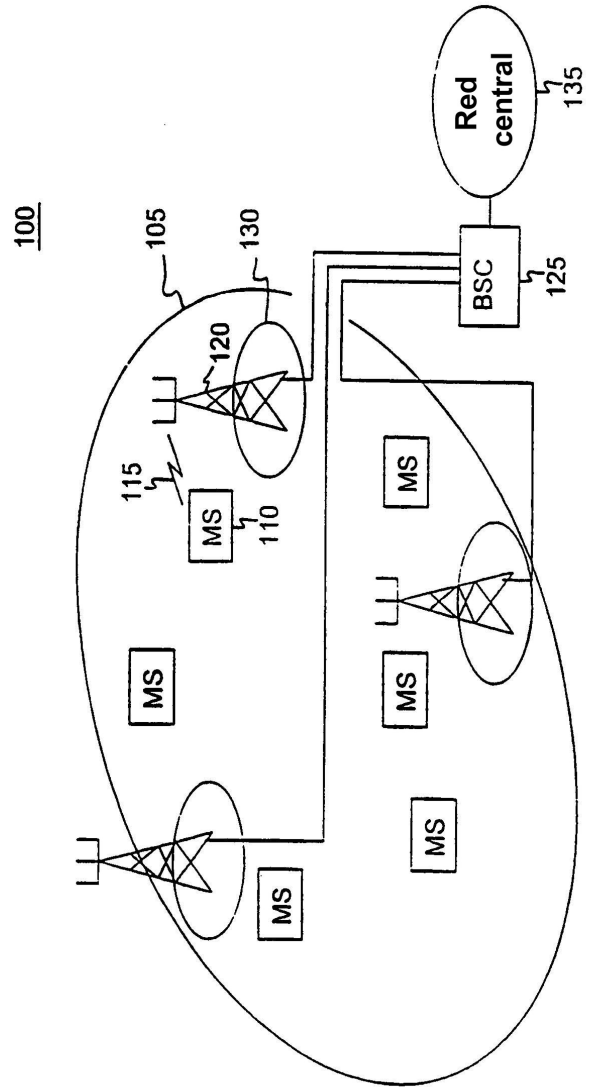


Fig. 2

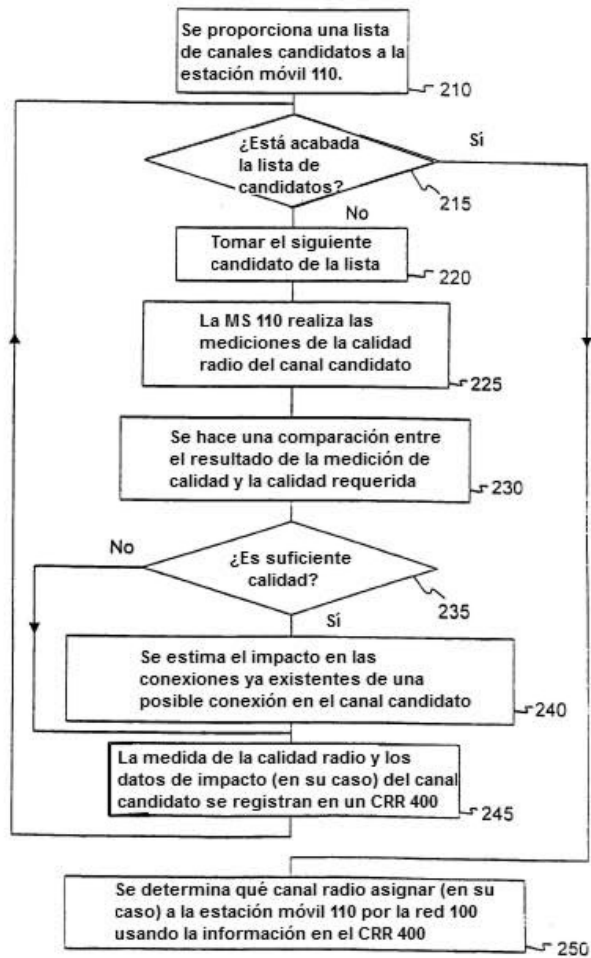
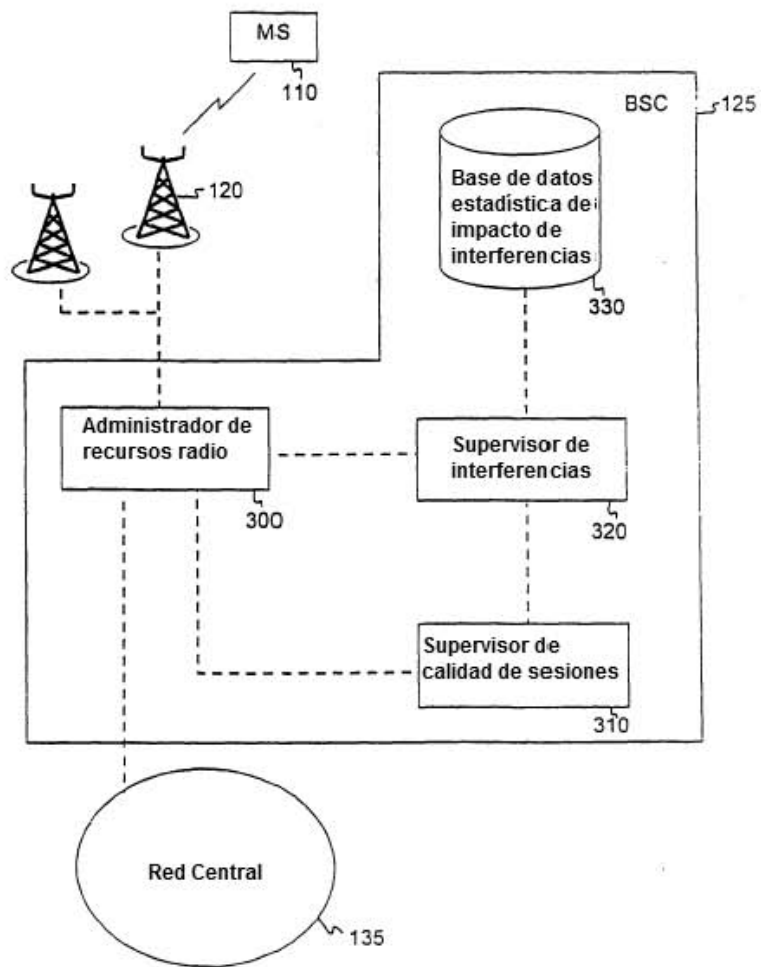
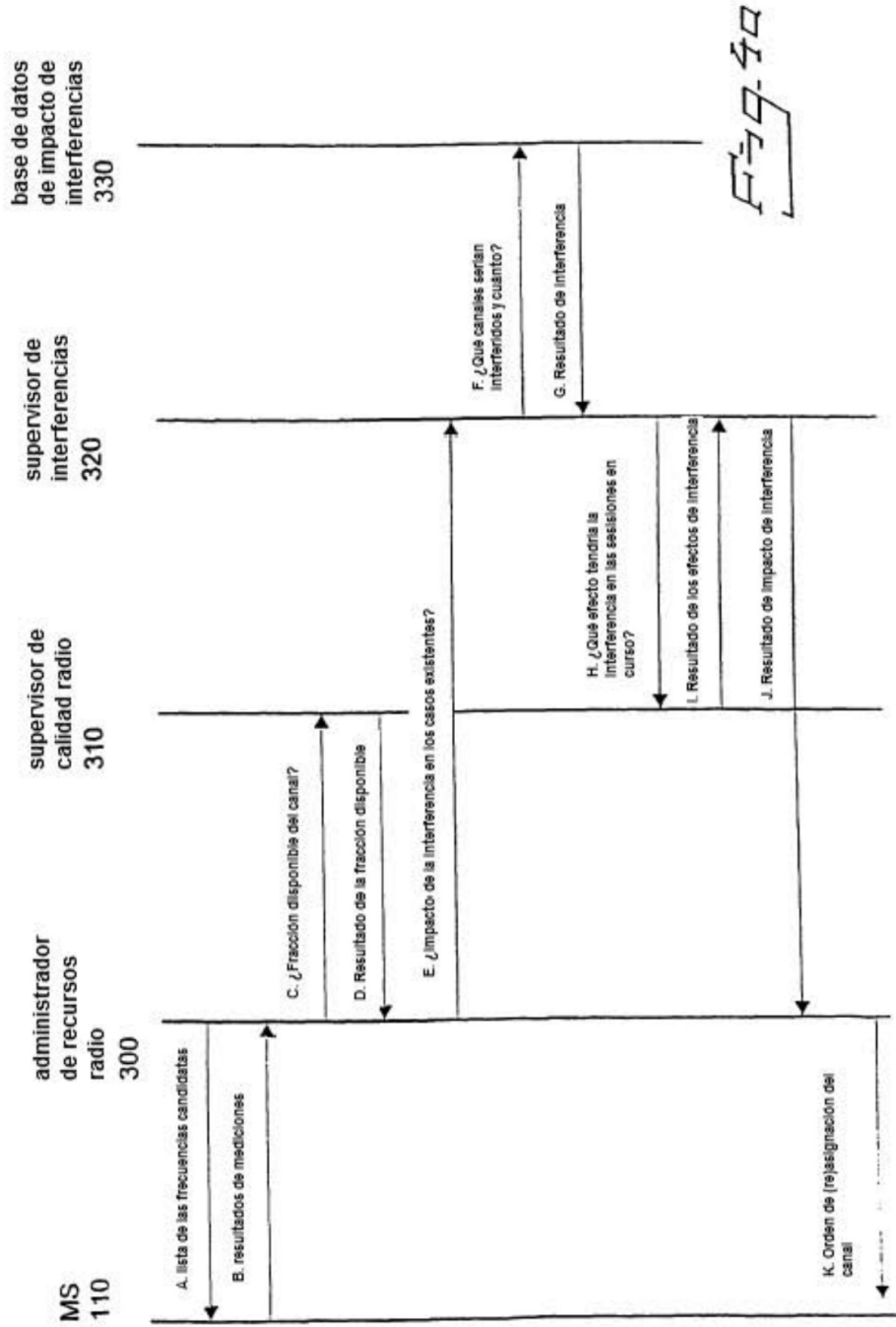


Fig. 3







Registro de grabación de llamadas 400

1. lista de canales candidatos	2. calidad del canal (100%)	3. fracción del canal necesaria	4. fracción disponible	5. Impacto en los canales existentes	6. Canal permitido o no
--------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------	--------------------------------------	-------------------------

(i)

Celda A, canal 2					
Celda A, canal 3					
Celda A, canal 5					
Celda A, canal 8					
Celda B, canal 1					
Celda B, canal 2					
Celda B, canal 3					
Celda B, canal 1					

(ii)

Celda A, canal 2	20 kbps	0.2			
Celda A, canal 3	16 kbps	0.25			
Celda A, canal 5	16 kbps	0.25			
Celda A, canal 8	4 kbps	1.0			
Celda B, canal 1	2 kbps	2.0			
Celda B, canal 2	6 kbps	0.67			
Celda B, canal 3	4 kbps	1.0			
Celda B, canal 1	0 kbps	infinito			

(iii)

Celda A, canal 2	20 kbps	0.2	0.1		Asig. no permit.
Celda A, canal 3	16 kbps	0.25	0.4		
Celda A, canal 5	16 kbps	0.25	0.5		
Celda A, canal 8	4 kbps	1.0	0.5		Asig. no permit.
Celda B, canal 1	2 kbps	2.0	1.0		Asig. no permit.
Celda B, canal 2	6 kbps	0.67	1.0		
Celda B, canal 3	4 kbps	1.0	0.5		Asig. no permit.
Celda B, canal 1	0 kbps	infinito	0.33		Asig. no permit.

(iv)

Celda A, canal 2	20 kbps	0.2	0.1	-	Asig. no permit.
Celda A, canal 3	16 kbps	0.25	0.4	Acceptable ✓	✓
Celda A, canal 5	16 kbps	0.25	0.5	No Acc	Asig. no permit.
Celda A, canal 8	4 kbps	1.0	0.5	-	Asig. no permit.
Celda B, canal 1	2 kbps	2.0	1.0	-	Asig. no permit.
Celda B, canal 2	6 kbps	0.67	1.0	Acceptable ✓	✓
Celda B, canal 3	4 kbps	1.0	0.5	-	Asig. no permit.
Celda B, canal 1	0 kbps	infinito	0.33	-	Asig. no permit.

Fig. 4c

