



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 283 714**

51 Int. Cl.:
H04Q 7/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03102152 .0**

86 Fecha de presentación : **15.05.1996**

87 Número de publicación de la solicitud: **1377102**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2004**

54 Título: **Sistema de telefonía móvil multibanda.**

30 Prioridad: **16.05.1995 FI 952382**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2007

73 Titular/es: **Nokia Corporation**
Keilalahdentie 4
02150 Espoo, FI

72 Inventor/es: **Einola, Heikki;**
Lahtinen, Lauri y
Vainikka, Jari

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 283 714 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).

ES 2 283 714 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema de telefonía móvil multibanda.

5 La presente invención se refiere a una red celular de telefonía móvil multibanda con por lo menos dos bandas de frecuencias y en la que por lo menos algunas estaciones móviles pueden utilizar cualquiera de las bandas de frecuencias para la comunicación, y en la que el canal de control asociado a un canal de tráfico puede estar especializado de manera que la red puede enviar individualmente información de control a la estación móvil.

10 Por ejemplo, según la norma técnica, una banda de frecuencias en una red de comunicaciones móviles GSM comprende dos subbandas con un ancho de 25 MHz cada una, con gamas de frecuencias de 890 a 915 MHz en la dirección de enlace ascendente, es decir, desde la estación móvil a la estación base, y de 935 a 960 MHz en la dirección de enlace descendente, es decir, desde la estación base a la estación móvil. Mientras se estaba preparando la especificación de la red GSM, en la misma se incluyó también otra banda con una frecuencia mayor. Comprende 15 subbandas de 75 MHz, con una gama de frecuencias de 1710 a 1785 MHz en la dirección de enlace ascendente y de 1805 a 1880 MHz en la dirección de enlace descendente. El sistema que funciona en la gama de frecuencias de 1800 MHz se denomina sistema DCS (DCS, Sistema Celular Digital) y su especificación es una parte de la especificación GSM. Las propiedades de propagación de las ondas radioeléctricas de las bandas son diferentes: en las frecuencias DCS la atenuación en el espacio libre es mayor que en las frecuencias GSM. Una causa natural de esto es que las 20 frecuencias GSM son muy adecuadas para cubrir una célula extensa, mientras que las frecuencias DCS son adecuadas para cubrir células pequeñas.

25 Excepto por las diferencias de las frecuencias, los sistemas son esencialmente similares, por ejemplo, la interfaz aérea es la misma. Incluso actualmente, en algunos países, especialmente en áreas urbanas con una densidad de tráfico elevada, la red GSM está en los límites superiores de su capacidad, y por ello las frecuencias de las bandas GSM disponibles para el operador ya no son suficientes para garantizar un servicio para todos los abonados. La capacidad de los canales se ha aumentado ensanchando la banda de frecuencias, el denominado GSM extendido, aunque de forma definitiva se obtendrá más capacidad poniendo en marcha otra banda de frecuencias, es decir, una transferencia al funcionamiento multibanda. Esto proporciona una capacidad adicional para emplazamientos con una densidad de 30 tráfico elevada en los que las frecuencias de la banda GSM disponibles para el operador ya no bastan para garantizar un servicio para todos los abonados.

35 Las bandas de frecuencias tanto GSM como DCS se pueden utilizar bien en redes independientes o bien como una red combinada bajo un control de red común. En este último caso, se pueden utilizar estaciones móviles capaces de funcionar en ambas bandas de frecuencias. Dichas estaciones móviles se denominan terminales móviles multibanda. Los terminales móviles multibanda son de dos tipos.

40 Un terminal móvil del primer tipo satisface los requisitos especificados para ambas bandas y por lo tanto puede funcionar, por ejemplo, en una banda bien GSM ó bien DCS registrándose en la red respectiva. No obstante, este tipo de estación móvil no soporta traspasos entre bandas de funcionamiento, asignación de canales, selección de células o reelección de células entre las bandas de funcionamiento. Por esta razón la estación móvil no requiere ningún apoyo de la red para funcionar en más de una banda, y utiliza únicamente los canales de esa banda específica.

45 Un terminal móvil del segundo tipo utiliza continuamente los canales de ambas bandas, y por ello no solo cumple los requisitos especificados para ambas bandas, sino también algunos requisitos adicionales. Las características adicionales en comparación con una estación móvil del primer tipo son que puede realizar traspasos, asignación de canales, selección de células y reelección de células entre las bandas de funcionamiento. Por lo tanto, la red debe poder funcionar con estas operaciones.

50 En esta solicitud se describirá un caso en el que la red puede funcionar con estaciones móviles del segundo tipo, es decir, teléfonos que pueden funcionar en ambas bandas. Las áreas de cobertura de las redes tanto GSM como DCS se superponen al menos parcialmente.

55 Una característica típica de un terminal móvil multibanda del segundo tipo, al que se hará referencia en lo sucesivo como estación móvil multibanda, es la capacidad mencionada anteriormente para el traspaso de una banda de frecuencias a otra. Un criterio para el traspaso puede ser una audibilidad mejor en un canal de otra banda o la tendencia de la red a reducir la carga de tráfico en una cierta banda. Para poder realizar bien el traspaso, una estación móvil multibanda debe poder medir también frecuencias de una banda adyacente y enviar los resultados de las mediciones hacia la red.

60 Según la especificación GSM, se asigna siempre un canal de tráfico TCH, que puede ser un TCH/F de plena velocidad, un TCH/H de media velocidad o un TCH/8 todavía más lento, junto con un canal de control asociado lento SACCH. Según la terminología GSM, a un canal TCH/8 lento con su canal SACCH asociado se le denomina canal SDCCH (Canal de Control Especializado Autónomo). El canal de control está en cierto sentido "dentro" del canal de tráfico, por ejemplo, la multitrama de un canal de tráfico de velocidad plena comprende intervalos de tiempo del mismo número de intervalos de tiempo de 26 tramas sucesivas. Un ciclo de 26 intervalos de tiempo comprende 24 65 intervalos de tiempo en los que se envía una ráfaga TCH (una ráfaga de voz), un intervalo de tiempo en el que se envía una ráfaga SACCH, y un intervalo de tiempo en el que no se envía nada. Una estación móvil utiliza el canal de control SACCH lento para transmitir varios resultados de medición hacia la estación base. La estación base envía órdenes

ES 2 283 714 T3

asociadas al control de potencia y adelanto de temporización en el canal de control hacia la estación móvil. Además, la estación base envía información general asociada a la red, mensajes denominados `info_del_sistema` (`system_info`), por ejemplo, `info_del_sistema 5` y `5bis`. Esta información contiene una lista de frecuencias de células adyacentes a monitorizar, un identificador de estación base BSIC, información de frecuencias BCCH, parámetros asociados al control de una perturbación en una conexión de radiocomunicaciones, etcétera. Según la presente especificación, las `infos_del_sistema 2/5` y `2bis/5bis` informan a una estación móvil de las frecuencias de células adyacentes. La información es un grupo de índices, en el que cada índice se corresponde con una frecuencia determinada. El grupo de índices indica también a qué banda pertenece una frecuencia, ya que el grupo puede contener frecuencias en las bandas tanto GSM como DCS. Se debería indicar que según la tecnología actual, las `infos` del sistema enviadas en el canal SACCH son específicas del TRX, es decir, no específicas de la llamada, y la red puede cambiar las `infos` del sistema específicamente según el TRX por medio de un canal de Relleno SACCH. Como mejora común para la especificación GSM actual 08.58 se ha sugerido una enmienda que especifica la transmisión de `Info del Sistema` del SACCH específicamente según la llamada.

La estación móvil y la estación base deben medir la intensidad de la señal recibida y, además, la estación móvil debe medir la intensidad de la onda portadora BCCH de las estaciones base adyacentes proporcionadas en la lista de estaciones base adyacentes a monitorizar recibida desde la red. Según la especificación GSM actual, la estación móvil informa sobre las seis células adyacentes que tienen la mejor audibilidad. La calidad de una señal recibida se mide calculando la proporción de bits erróneos. Una estación móvil debe informar de sus resultados de medición a su propia estación base. En el sistema GSM, informa de ellos en un canal de control lento SACCH. Si el canal SACCH no se utiliza para ninguna otra finalidad que no sea informar, la estación móvil puede informar de los resultados de medición dos veces por segundo. En el sistema GSM, un ciclo de medición e informe comprende cuatro multitramas (1 multitrama es igual a 26 tramas de tráfico), y por lo tanto los resultados se transmiten a intervalos de 480 ms.

La red utiliza los resultados de medición para el control de potencia no solamente de su propio transmisor sino también del de la estación móvil, para proporcionar un adelanto de temporización a la estación móvil y con finalidades de traspasos. Los criterios de traspaso incluyen en primer lugar el deterioro en la calidad de la conexión de radiocomunicaciones entre la estación base y la estación móvil, indicada por un aumento de la proporción de bits erróneos, en segundo lugar, información recibida a partir de la monitorización de las estaciones base adyacentes que comunica que el camino de radiocomunicaciones con un vecino es mejor que el correspondiente a la presente estación base, y en tercer lugar, la carga de tráfico calculada por la red, que indica que sería ventajoso transferir tráfico a otra estación base desde la estación base que en ese momento está extremadamente cargada.

El uso de una red combinada con una pluralidad de gamas de frecuencias implica problemas con la medición de frecuencias los cuales no existen en redes de una única banda de frecuencias.

Un problema especial está asociado a situaciones en las que dentro de la gama de audibilidad de por lo menos dos bandas, son más audibles solamente las frecuencias de la banda actual de funcionamiento, o en las que las frecuencias de una banda adyacente son más audibles que las correspondientes a la banda actual de funcionamiento. Observemos el primer caso en los sistemas GSM y DCS como ejemplo: Cuando una estación móvil multibanda informa de las seis células adyacentes más intensas, el resultado puede ser que las estaciones base de todas estas células adyacentes realicen los envíos en frecuencias de la misma banda actual de funcionamiento. Si la red desea reducir la carga de tráfico de una banda transfiriendo el tráfico de una estación móvil a otra banda, en este caso sería imposible el traspaso entre bandas, ya que la red no tiene conocimiento de los canales de la otra banda. En relación con la banda DCS, esto no representa necesariamente un inconveniente importante ya que se están utilizando más frecuencias que en una banda GSM. Según lo anterior, el problema es que la red debería recibir siempre resultados de medición desde ambas bandas cuando las frecuencias de las bandas son audibles.

Como solución al problema se ha sugerido que una estación móvil informara de por lo menos una frecuencia de la otra banda que se ha medido, preferentemente la mejor frecuencia audible. No obstante, no se ha propuesto cómo podría influir la red, en todas las situaciones posibles, en el número de frecuencias de las que informar de la otra banda de frecuencias.

Otra solución sugerida, complementaria con respecto a la anterior, es que el contenido de los mensajes de información `info_del_sistema 5` y `5bis`, transmitidos en el canal SACCH y conocidos a partir de la red GSM, se escogen de manera que se consigue un ajuste aproximado del número de frecuencias de las que informar de la banda adyacente. Por ejemplo, la red podría omitir de los mensajes de información las frecuencias que están en la misma banda en la que está funcionando la estación móvil en ese momento. De esta manera, utilizando un traspaso, la red podría obligar a la estación móvil a desplazarse a otra banda. Un inconveniente de esta solución es que no permite un ajuste flexible del número de frecuencias de las que informar de la banda adyacente, ya que al proporcionar el mensaje de información, la red no puede saber qué frecuencias son más audibles para la estación móvil. De este modo, la solución propuesta es aplicable solamente a un caso especial.

Además, se debe considerar que se podrían disponer para el traspaso un número suficiente de frecuencias de ambas bandas en el grupo de las seis frecuencias más audibles de las que ha informado la estación móvil según la presente especificación. En este caso no son necesarias medidas especiales para obtener información de frecuencias de ambas bandas. No obstante, dicha situación es un caso especial.

ES 2 283 714 T3

La solicitud de patente internacional PCT-94/05130 da a conocer un método para redistribuir canales. El método se aplica a un sistema celular con dos o más grupos de canales. El primer grupo de canales puede incluir canales TDMA y el segundo grupo de canales puede incluir canales CDMA. Un teléfono multimodo puede funcionar en ambos sistemas. Cuando se establece una llamada, la red determina la capacidad actual de ambos grupos. A un teléfono multimodo se le asigna un canal de tráfico en la frecuencia del grupo con la mayor capacidad. También se puede realizar un traspaso de un teléfono multimodo que funciona en la frecuencia de otro grupo de canales desde un grupo a otro, es decir, se realiza el traspaso y se liberan frecuencias de grupos para teléfonos de modo único. Se puede realizar un traspaso de una estación móvil a un canal con la menor interferencia o a un canal libre escogido aleatoriamente en otro grupo.

Según esta solicitud PCT, la red realiza todas las operaciones asociadas al traspaso. La solicitud no indica qué mediciones puede realizar la estación móvil multimodo, o qué operaciones se requieren de la misma para un traspaso exitoso.

El objetivo de esta invención es un sistema de comunicaciones móviles que utiliza dos o más gamas de frecuencias sin los inconvenientes anteriores. Un prerrequisito para un sistema de comunicaciones móviles al que se aplica la invención es que se pueda enviar información de control específica según la llamada. Por lo tanto el objetivo es un sistema que permitirá la recepción de información requerida para el traspaso entre bandas de ambas bandas, y especialmente un sistema que permitirá un cambio flexible del número de frecuencias a monitorizar durante la conexión. El sistema debe permitir un funcionamiento impecable de estaciones móviles que funcionan en una banda y estaciones móviles que funcionan en dos bandas pero que son incapaces de realizar traspasos entre ellas. Por lo tanto un entorno favorito es el sistema GSM en el que las bandas pueden ser una banda de la gama de los 900 MHz y una banda de la gama de los 1800 MHz definidas en las especificaciones GSM. La interfaz aérea se adapta al sistema GSM y se envía información SACCH específica según la llamada tal como se ha descrito en una propuesta de una enmienda a la especificación GSM 08.58.

Este objetivo se consigue con la invención dada a conocer en las reivindicaciones independientes adjuntas. La red informa a la estación móvil para al menos una banda aparte de la banda actual de funcionamiento del número mínimo de resultados de las mediciones de frecuencias del que debería informar la estación móvil en el informe de mediciones. Los datos numéricos también pueden ser absolutos, de manera que el informe de las mediciones debería contener exactamente el número de frecuencias proporcionadas en el mismo.

Una vez realizadas las mediciones, la estación móvil sitúa en el informe de mediciones un número de resultados de mediciones, proporcionado en los datos numéricos, para las frecuencias con la mejor audibilidad de por lo menos una banda aparte de la banda actual de funcionamiento. Los resultados de mediciones para las frecuencias con la mejor audibilidad de la banda actual de funcionamiento se sitúan en el espacio restante en el informe de mediciones. Si los resultados de mediciones de la banda actual de funcionamiento ocupan menos que el espacio restante, en dicho espacio restante se sitúan más resultados de mediciones para frecuencias aparte de la banda actual de funcionamiento.

Cuando la invención se aplica al sistema GSM, la red envía en un canal de control SACCH asociado al canal de tráfico hacia la estación móvil no solamente información sobre las frecuencias de la otra banda a monitorizar, sino también información específica según la llamada sobre el número de frecuencias de bandas adyacentes monitorizadas del que debería informar la estación móvil. Los resultados de mediciones de las frecuencias de bandas adyacentes se deben enviar con independencia de la audibilidad de las frecuencias monitorizadas en comparación con las frecuencias de la banda de servicio. El teléfono intenta incluir en su informe de mediciones un número de frecuencias de bandas adyacentes proporcionado por la red. No obstante, si el número de frecuencias de bandas adyacentes suficientemente audibles es menor que el número proporcionado por la red, en el informe de mediciones se pueden incluir menos frecuencias de bandas adyacentes. Se cumple lo mismo si las frecuencias de la banda de servicio no son audibles, en cuyo caso el teléfono puede incluir en el informe de mediciones más frecuencias de bandas adyacentes que el número proporcionado por la red.

El número de frecuencias de bandas adyacentes del que informar no es constante, sino que la red puede cambiarlo según se requiera. En el número influyen, por ejemplo, la densidad de tráfico actual de la red en las bandas tanto de servicio como adyacentes, la hora del día o una cantidad correspondiente. El número fija también un límite sobre el número mínimo de frecuencias de la banda de servicio del que informar cuando son suficientemente audibles.

A continuación, se describirá más detalladamente la invención por medio de una forma de realización preferida del funcionamiento multibanda GSM/DSC haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales

la Figura 1 muestra un diagrama de señalización conocido, simplificado, que incluye transmisión de datos según la invención,

la Figura 2 muestra el contenido de un mensaje de modificación de info_del_sis y

la Figura 3 muestra el contenido de un mensaje Info_del_Sistema 5bis/ter.

Consideremos que en la fase inicial una estación móvil está registrada en una red y está inactiva. Cuando a la estación móvil se le ha asignado un canal de tráfico, después de que respondiera a un mensaje de búsqueda (llamada con terminación en el móvil) o solicitase un canal de tráfico (llamada con origen en el móvil), un canal de control

ES 2 283 714 T3

específico según la llamada SACCH para la señalización se conecta también con el canal de tráfico asignado TCH ó SDCCH, tal como se describe en una propuesta de una enmienda para la especificación GSM 08.58. La estación móvil cambia de un modo inactivo a señalización en un canal de control específico según la llamada.

5 Se hace referencia a la Fig. 1, que muestra mensajes conocidos cuando se utiliza un canal de control específico según la llamada. La estación móvil informa a la red de su capacidad de poder funcionar en multibanda enviando, por ejemplo, un mensaje de "Cambio de Marca de Clase". Este mensaje conocido incluye información CM3 (Información de Marca de Clase 3) que contiene información multibanda asociada a la estación móvil. Una vez recibido el mensaje anterior, el controlador de estaciones base BSC decide enviar en un canal SACCH específico según la llamada información SACCH personalizada para esta estación móvil específica, utilizando un mensaje Modificación_de_Info del SACCH conocido de por sí. El mensaje contiene un mensaje Info_del_Sistema5 a enviar a la estación móvil, y mensajes Info_del_Sistema5bis e Info_del_Sistema5ter, que se envían opcionalmente. Si es necesario, el Info_del_Sistema5 se envía siempre en un canal SACCH. El Info_del_Sistema5bis, e Info_del_Sistema5ter se pueden enviar adicionalmente hacia una estación móvil multibanda.

15 Según la invención, es ventajoso incluir en este mensaje Info_del_Sistema5ter, conocido de por sí, información sobre qué frecuencias de bandas adyacentes debe monitorizar la estación móvil y de cuántas frecuencias se debe informar a la red. El mensaje no se debe enviar si la célula de ubicación de la estación móvil no tiene células adyacentes de otra banda. El mensaje también puede incluir frecuencias de la banda actual de funcionamiento, aunque es preferible situar la información de monitorización de frecuencias sobre esta banda en los mensajes Info_del_Sistema5 ó Info_del_Sistema5bis.

20 Como alternativa, los datos numéricos enviados en el mensaje Info_del_Sistema5ter se pueden enviar posteriormente. Después de que se hayan enviado los anteriores mensajes Info del Sistema, la central de telefonía móvil requiere en un mensaje "Solicitud de Asignación" del BSC (Controlador de Estaciones Base) que active un canal de radiocomunicaciones y como respuesta al mensaje el controlador de estaciones base envía un mensaje "Activación de Canal" hacia la estación base BTS. En el mensaje de activación se puede incluir el elemento de información "Info de SACCH" presentado en las enmiendas propuestas a las especificaciones GSM. Si se ha añadido este elemento al mensaje, el mensaje Info_del_Sistema en el elemento sustituye el mensaje anterior correspondiente y se utiliza mientras se mantiene el canal de tráfico. Si es necesario cambiar la información del SACCH durante la comunicación, se utiliza el mensaje conocido Modificación_de_Info del SACCH. Si es necesario, en un mensaje Info_del_Sistema5ter incluido en este mensaje se cambia la lista de las frecuencias de bandas adyacentes a monitorizar y el número de frecuencias del que informar.

35 Según la invención, los datos se pueden transmitir a una estación móvil al menos de tres maneras diferentes, es decir, en las fases mostradas en la Fig. 1 presentadas por los números 1, 2 y 3 incluidos en círculos.

40 Anteriormente se han presentado funciones asociadas a la asignación de canales. El canal SACCH se puede personalizar incluso después de un traspaso. En traspasos controlados por el controlador de estaciones base BSC, la misma estación base a la que se dirigió el mensaje de Solicitud de Asignación activa también el canal de tráfico nuevo y personaliza el SACCH por medio de, por ejemplo, un mensaje de Activación de Canal o un mensaje Modificación_de_Modo del SACCH. En traspasos controlados por la central de telefonía móvil, se puede incluir una CM3 (Información de Marca de Clase 3) en un mensaje "Solicitud de Traspaso", conocido de por sí, que la central de telefonía móvil envía al controlador de estaciones base a cuyo control se transfiere la estación móvil. Seguidamente, el controlador de estaciones base puede incluir un campo Info_del_SACCH en el mensaje Activación de Canal o en primer lugar puede activar el canal y cambiar el contenido del SACCH por medio de un mensaje Modificación_de_Info del SACCH.

50 La Fig. 2 muestra los campos de un mensaje especializado conocido Modificación_de_Info del SACCH. Los campos "separador de mensaje", "tipo de señal", "número de canal" y "tipo de Info del Sistema" son obligatorios, mientras que el campo que contiene la info_del_sistema real y el campo "tiempo de inicio" son opcionales. Este último campo indica cuándo se inicia y cuándo finaliza la siguiente transmisión de datos.

55 La Fig. 3 muestra el contenido de un posible mensaje Información_del_Sistema 5ter con espacio para transmisión de datos según la invención. El mensaje incluye un campo "lista extendida de frecuencias BCCH" y la lista contiene los índices de las frecuencias que debe monitorizar la estación móvil. Las frecuencias proporcionadas en la lista pueden ser frecuencias de una banda tanto GSM como DCS. El mensaje comprende también un campo "número de frecuencias de una banda adyacente del que informar" de un tamaño de la mitad de un octeto, en el que se sitúan los bits que controlan el informe de la estación móvil según una forma descrita posteriormente. Este campo sustituye el campo "indicador de salto" en el mensaje 5ter conocido.

60 Por ejemplo, se pueden utilizar dos bits para presentar cuatro alternativas: los bits 00 indican que entre seis frecuencias de las que informar debe haber 1 frecuencia de banda adyacente, los bits 01 requieren que se informe de 2 frecuencias de bandas adyacentes, los bits 10 requieren que se informe de tres frecuencias de bandas adyacentes y, de forma correspondiente, los bits 11 indican que se informe de cuatro frecuencias.

65 Por ejemplo, consideremos que una estación móvil multibanda ha recibido en un canal especializado en el campo "lista extendida de frecuencias BCCH" del mensaje "Información_del_Sistema 5ter" del SACCH una lista de frecuencias, por ejemplo, 20 frecuencias. Las frecuencias son tanto de la banda de servicio como de una banda adyacente.

ES 2 283 714 T3

Consideremos adicionalmente que el canal TCH asignado pertenece a una banda de 900 MHz en el sistema GSM y que los índices 1 a 10 de las frecuencias en la lista de frecuencias son frecuencias de esta banda y los índices de frecuencia 101 a 110 son frecuencias de una banda GSM de 1800 MHz (banda DCS). La estación móvil sabe a qué banda pertenece cada índice y qué frecuencia se corresponde con el índice, de manera que es capaz de medir todas las frecuencias determinadas. Consideremos que las intensidades de las señales medidas son, de la más intensa a la más débil: 1, 2, 3, 4, 5, 101, 6, 7, 8, 9, 10, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110.

En una disposición de la técnica anterior, en un canal SACCH de enlace ascendente en dirección a la estación base, la estación móvil informaría de las seis frecuencias más audibles, es decir, las frecuencias 1, 2, 3, 4, 5, 101, que serían todas, excepto la frecuencia 101, frecuencias de banda GSM. Puede que la información de frecuencias sobre una banda DCS adyacente sea demasiada escasa para un traspaso entre bandas.

Según la invención, el campo "número de frecuencias de bandas adyacentes del que informar" en el mensaje info_del_sistema 5ter contiene información sobre el número de frecuencias de bandas adyacentes del que debe informar la estación móvil. Si la información en cuestión requiere que se proporcione un informe sobre tres frecuencias de bandas adyacentes, la lista de las seis frecuencias de las que informar será la siguiente: 1, 2, 3, 101, 102, 103.

Esta información de frecuencias es suficiente para un traspaso entre bandas.

Si la red desea cambiar el número de frecuencias de bandas adyacentes del que informar durante la comunicación, la estación base debe enviar a la estación móvil un mensaje info_del_sistema 5ter nuevo. Con este fin, el controlador de estaciones base envía a la estación base un mensaje "Modificación_de_Info_del_SACCH", conocido de por sí, Fig. 1. En este mensaje, el controlador de estaciones base notifica a la estación base el cambio de la información enviada en el canal de control y más exactamente, qué mensajes Info_del_Sistema se deben enviar. El controlador de estaciones base cambia el mensaje "Información_del_Sistema 5ter" a enviar de manera que se cambia la información sobre el número de frecuencias de bandas adyacentes a notificar en el campo "número de frecuencias de bandas adyacentes del que informar".

Dicha información puede requerir que la estación móvil informe sobre, por ejemplo, cinco frecuencias de bandas adyacentes, en cuyo caso la lista de frecuencias de las que informar sería 1, 101, 102, 103, 104, 105.

Una vez medida la intensidad de las frecuencias notificadas, y escogidas las frecuencias de las que informar a la manera de la invención, la estación móvil las notifica a la red en un informe de mediciones enviado sobre un canal de control de enlace ascendente SACCH según una forma conocida. El contenido del informe se describe en la especificación GSM 04.08.

Según la forma descrita, la red envía en un canal de control especializado SACCH información modificable sobre el número de frecuencias de bandas adyacentes de las que debe informar la estación móvil. Debido a la variabilidad, el número de frecuencias de bandas adyacentes de las que informar se puede ajustar de forma flexible en todo momento, por ejemplo, en un área específica según la densidad de tráfico, la hora del día u otra magnitud.

El procedimiento descrito es favorable ya que no limita el número de frecuencias a monitorizar, notificado a la estación móvil en los mensajes info_del_sistema 5, 5bis y 5ter, y por lo tanto la estación móvil escoge independientemente las frecuencias con la mejor audibilidad de ambas bandas en cada momento. De esta manera la red recibe información sobre ambas bandas de frecuencias y, cuando sea necesario, puede transferir la estación móvil a otra banda.

En el caso descrito anteriormente, la información sobre el número de frecuencias de bandas adyacentes del que informar se sitúa en un campo existente de un mensaje Info_del_Sistema. Igualmente se puede añadir de forma adecuada un campo nuevo al mensaje para la transmisión de los datos numéricos. También cabe la posibilidad de crear un tipo de mensaje Info-del-Sistema completamente nuevo a transmitir sobre el canal de control para transmitir los datos numéricos hacia la estación móvil.

Un requisito fijado en la red es la capacidad de realizar un traspaso entre bandas cuando sea necesario basándose en los informes de la estación móvil incluso cuando las frecuencias de la otra banda no sean más audibles, sino que son adecuadamente audibles. Esto plantea requisitos especiales en el algoritmo del traspaso.

Una ventaja de la invención es que el mensaje info_del_sistema 5ter y el número de frecuencias de bandas adyacentes del que informar incluido en el mismo se transmite solamente hacia una estación móvil multibanda, y por lo tanto la forma de realización no provoca problemas de compatibilidad con estaciones móviles que funcionan en una banda.

En la forma de realización preferida de la invención el sistema de radiocomunicaciones es un sistema de acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA). No obstante, la invención se puede aplicar también en relación con cualquier otro método de acceso múltiple, tal como el acceso múltiple por división de código (CDMA) ó el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA).

La descripción anterior y los dibujos adjuntos se han presentado únicamente con fines ilustrativos. Aquellos expertos en la técnica entenderán que en la presente invención se pueden realizar varias modificaciones y variaciones sin desviarse con respecto al ámbito de la misma, que está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Red celular de telefonía móvil multibanda que comprende por lo menos dos bandas de frecuencias y estaciones base (BTS) para comunicar con estaciones móviles multibanda (MS), estando dispuesta la red celular móvil (BTS, BSC, MSC) para transmitir hacia una estación móvil (MS) información sobre las frecuencias que debe medir la estación móvil e informar a la red celular móvil, **caracterizada** porque la red (BTS, BSC, MSC) está asimismo dispuesta para informar a la estación móvil (MS) de los datos numéricos que indican el número mínimo de resultados de mediciones de frecuencias para al menos una banda aparte de la banda actual de funcionamiento del que debería informar la estación móvil (MS) en el informe de mediciones.
- 10
2. Red según la reivindicación 1, **caracterizada** porque los datos numéricos informan de que el informe de mediciones debería contener exactamente el número de frecuencias de dicha por lo menos una banda aparte de la banda actual de funcionamiento proporcionado en los datos numéricos.
- 15 3. Red según la reivindicación 1, **caracterizada** porque los datos numéricos se pueden cambiar.
4. Red según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque los datos numéricos se proporcionan en el mismo mensaje que la lista de frecuencias.
- 20 5. Red según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque los datos numéricos se proporcionan en un mensaje separado.
6. Red según la reivindicación 3, **caracterizada** porque durante la conexión la red transmite un mensaje en el que se han cambiado los datos numéricos.
- 25 7. Red según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el sistema es un sistema de telefonía móvil de acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA).
- 30 8. Red según la reivindicación 7, **caracterizada** porque en el sistema de telefonía móvil se utiliza una banda de frecuencias tanto GSM como DCS.
9. Sistema según la reivindicación 8, **caracterizada** porque los datos numéricos están incluidos en uno de los mensajes de información del sistema (Info_del_Sistema, System_Info) transmitidos por la red.
- 35 10. Sistema según la reivindicación 7, **caracterizada** porque el mensaje que contiene los datos numéricos se transmite en un canal de control especializado asociado a la conexión.
- 40 11. Controlador para una red celular móvil multibanda que comprende por lo menos dos bandas de frecuencia y estaciones base (BTS) para comunicar con las estaciones móviles multibanda (MS) y para transmitir a una estación móvil (MS) información sobre las frecuencias que la estación móvil (MS) debe medir e informar a la red celular móvil (BTS, BSC, MSC), **caracterizado** porque el controlador (BSC, MSC) está dispuesto para informar a una estación móvil multibanda (MS) de los datos numéricos que indican el número mínimo de resultados de mediciones de frecuencias para por lo menos una banda aparte de la banda actual de funcionamiento del que debería informar la estación móvil (MS) en el informe de mediciones.
- 45 12. Controlador según la reivindicación 11, **caracterizado** porque los datos numéricos informan de que el informe de mediciones debería contener exactamente el número de frecuencias de dicha por lo menos una banda aparte de la banda actual de funcionamiento proporcionado en los datos numéricos.
- 50 13. Controlador según la reivindicación 11 ó 12, **caracterizado** porque los datos numéricos se proporcionan en el mismo mensaje que la lista de frecuencias.
14. Controlador según la reivindicación 11 ó 12, **caracterizado** porque los datos numéricos se proporcionan en un mensaje separado.
- 55 15. Controlador según la reivindicación 11, **caracterizado** porque los datos numéricos están incluidos en uno de los mensajes de información del sistema (Info_del_Sistema, System_Info) transmitidos por la red.
- 60 16. Controlador según la reivindicación 11, **caracterizado** porque el mensaje que contiene los datos numéricos se transmite en un canal de control especializado asociado a la conexión.
- 65 17. Estación móvil multibanda para una red celular móvil multibanda que comprende por lo menos dos bandas de frecuencia y estaciones base (BTS) para comunicar con las estaciones móviles multibanda (MS), estando dispuesta la estación móvil (MS) para recibir de la red celular (BTS, BSC, MSC) información sobre las frecuencias que la estación móvil (MS) debe medir e informar a la red celular móvil (BTS, BSC, MSC), **caracterizada** porque la estación móvil (MS) está además dispuesta para recibir de la red celular (BTS, BSC, MSC) los datos numéricos que indican el

ES 2 283 714 T3

número mínimo de los resultados de medición de frecuencia para por lo menos una banda aparte de la banda actual de funcionamiento del que la estación móvil (MS) debería informar en un informe de mediciones.

5 18. Estación móvil según la reivindicación 17, **caracterizada** porque los datos numéricos informan de que el informe de mediciones debería contener exactamente el número de frecuencias de dicha por lo menos una banda aparte de la banda actual de funcionamiento proporcionado en los datos numéricos.

19. Estación móvil según la reivindicación 17 ó 18, **caracterizada** porque

10 la estación móvil (MS) está dispuesta para situar en el informe de mediciones un número de resultados de mediciones, proporcionado en los datos numéricos, de las frecuencias de dicha por lo menos una banda aparte de la banda actual de funcionamiento que presentan la intensidad de campo más elevada,

15 la estación móvil (MS) está dispuesta para situar en el espacio restante en el informe de mediciones resultados de mediciones para las frecuencias de la banda actual de funcionamiento que presentan el campo más elevado.

20 20. Estación móvil según la reivindicación 19, **caracterizada** porque si los resultados de mediciones de la banda actual de funcionamiento ocupan menos que el espacio restante, la estación móvil (MS) está dispuesta para situar en el espacio restante en el informe de mediciones más resultados de mediciones para las frecuencias aparte de la banda actual de funcionamiento que el número proporcionado en los datos numéricos.

25 21. Método para el funcionamiento multibanda en un sistema celular de telefonía móvil multibanda que presenta por lo menos dos bandas de frecuencia y estaciones base (BTS) y estaciones multibanda (MS), comprendiendo el método las etapas siguientes

la red móvil celular (BTS, BSC, MSC) transmite a un estación móvil (MS) información sobre las frecuencias que la estación móvil debe medir, y

30 la estación móvil transmite a la red un informe de mediciones que contiene un número de resultados de mediciones de varias frecuencias, **caracterizado** por la etapa adicional que consiste en

35 informar por parte de la red (BTS, BSC, MSC) a la estación móvil (MS) de los datos numéricos que indican el número mínimo de resultados de mediciones de frecuencias para por lo menos una banda aparte de la banda actual de funcionamiento del que debería informar la estación móvil (MS) en el informe de mediciones.

40 22. Método según la reivindicación 21, **caracterizado** porque los datos numéricos informan de que el informe de mediciones debería contener exactamente el número de frecuencias de dicha por lo menos una banda aparte de la banda actual de funcionamiento proporcionado en los datos numéricos.

23. Método según la reivindicación 21, **caracterizado** porque los datos numéricos se pueden cambiar.

24. Método según la reivindicación 21 ó 22, **caracterizado** porque los datos numéricos se proporcionan en el mismo mensaje que la lista de frecuencias.

45 25. Método según la 21 ó 22, **caracterizado** porque los datos numéricos se proporcionan en un mensaje separado.

26. Método según la reivindicación 24, **caracterizado** porque durante la conexión la red transmite un mensaje en el que se han cambiado los datos numéricos.

50 27. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el sistema es un sistema de telefonía móvil de acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA).

28. Método según la reivindicación 27, **caracterizado** porque en el sistema de telefonía móvil se utiliza una banda de frecuencias tanto GSM como DCS.

55 29. Método según la reivindicación 28, **caracterizado** porque los datos numéricos están incluidos en uno de los mensajes de información del sistema (Info_del_Sistema, System_Info) transmitidos por la red.

60 30. Método según la reivindicación 26, **caracterizado** porque el mensaje que contiene los datos numéricos se transmite en un canal de control especializado asociado a la conexión.

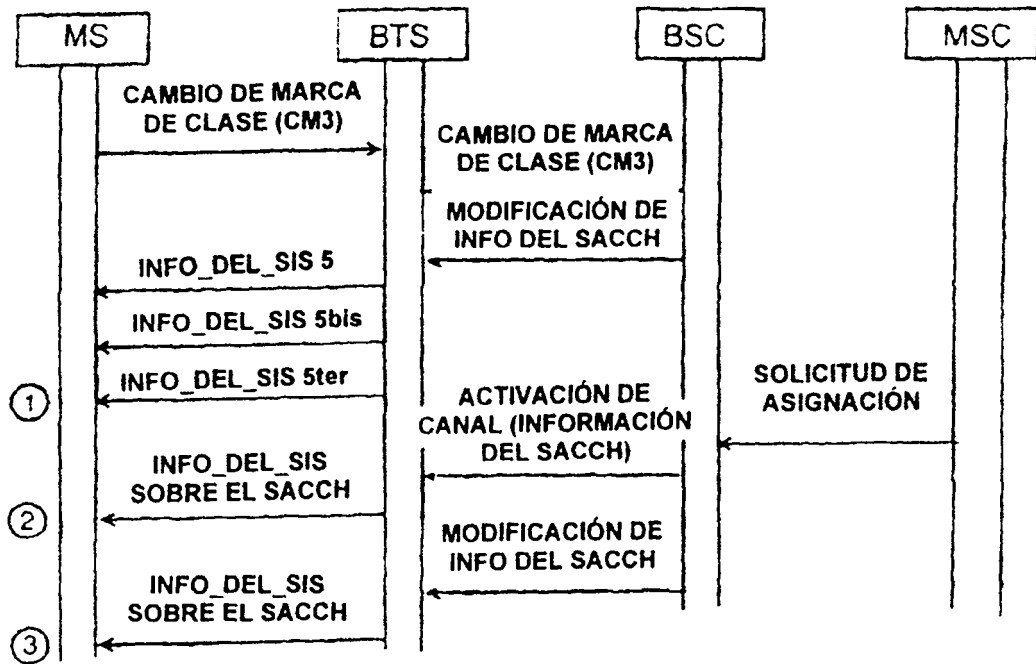


FIG. 1

ELEMENTO DE INFORMACIÓN
SEPARADOR DE MENSAJE
TIPO DE SENAL
NUMERO DE CANAL
TIPO DE INFO_DEL_SIS
INFO (INFO_DEL_SIS)
TIEMPO DE INICIO

FIG. 2

DISCRIMINADOR DE PROTOCOLO DE GESTIÓN DE RR
NUMERO DE FRECUENCIAS DEL QUE INFORMAR
TIPO DE MENSAJE TIPO DE INFORMACIÓN DEL SISTEMA 5ter
EXTENSIÓN DE LA DESCRIPCIÓN DE LA LISTA DE FRECUENCIAS BCCH

FIG. 3