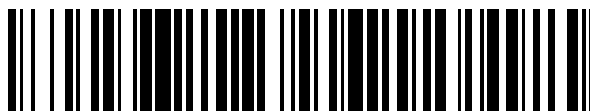


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 556**

51 Int. Cl.:
H04W 36/18 (2009.01)
H04W 36/30 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **00964863 .5**
96 Fecha de presentación: **15.09.2000**
97 Número de publicación de la solicitud: **1212918**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.06.2002**

54 Título: **MEDIDA Y TRASPASO ENTRE FRECUENCIAS PARA COMUNICACIONES SIN CABLES.**

30 Prioridad:
15.09.1999 US 153947 P
15.09.1999 US 153946 P
17.09.1999 US 154577 P
06.04.2000 US 545872

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.03.2012

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
164 83 STOCKHOLM, SE

72 Inventor/es:
MÜLLER, Walter

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

ES 2 375 556 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).

ANTECEDENTES

Medida y traspaso entre frecuencias para comunicaciones sin cables

Campo de la invención

5 El campo de la invención es el de las comunicaciones inalámbricas. La presente invención pertenece al traspaso entre frecuencias y la notificación de mediciones entre frecuencias.

Técnica relacionada y otras consideraciones

10 En un sistema de radio celular típico, un área geográfica se divide en áreas de celda servidas por estaciones base las cuales se conectan a una red de radio. Cada usuario (abonado móvil) en el sistema de radio celular se dota con una estación móvil portable, de bolsillo, de mano, o montada en el coche (unidad de equipo de usuario o UE) que comunica voz y/o datos con la red de radio móvil. Cada estación base incluye una pluralidad de unidades de canal que incluyen un transmisor, un receptor, y un controlador y se puede equipar con una antena omnidireccional para transmitir igualmente en todas las direcciones o con antenas direccionales, cada antena direccional que sirve a una celda del sector particular. Cada unidad de equipo de usuario (UE) también incluye un transmisor, un receptor, un controlador, y un interfaz de usuario y se identifica por un identificador de unidad de equipo de usuario (UE).

15 En un sistema de comunicaciones de radio celular, una operación de traspaso permite a una conexión de radio establecida continuar cuando una radio móvil que participa en esa conexión se mueve entre las celdas en el sistema. El traspaso se inicia típicamente cuando la fortaleza de la señal o la calidad de la señal de la conexión radio con una estación base de origen cae por debajo de un valor umbral predeterminado. A menudo, una fortaleza de señal baja o una indicación de la calidad de señal escasa supone que la unidad de equipo de usuario (UE) está cerca de una frontera entre las dos celdas. Si la unidad de equipo de usuario (UE) se mueve más cerca a una celda destino o a una línea más limpia de visión sin obstrucciones, el traspaso de la conexión radio a la celda destino normalmente provoca transmisión y recepción radio mejoradas.

20 En algunos sistemas celulares, una operación de traspaso requiere romper físicamente la conexión con la celda de origen y entonces restablecer la conexión con la celda destino, es decir, una operación de conmutación "romper antes de hacer". Tales técnicas de traspaso brusco se emplean típicamente en sistemas celulares de tipo Acceso Múltiple por División en el Tiempo (TDMA) y Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA).

25 Por otra parte, las técnicas de traspaso "suave" se pueden emplear en sistemas celulares de tipo Acceso Múltiple por División de Código (CDMA). CDMA es un tipo de acceso cada vez más popular para comunicaciones celulares porque se logra una eficiencia de espectro más alta comparada con las técnicas FDMA y TDMA lo que significa que se pueden soportar más usuarios y/o servicios celulares. Además, una banda de frecuencia común permite la comunicación simultánea entre una unidad de equipo de usuario (UE) y múltiples estaciones base. Las señales que ocupan la banda de frecuencia común se discriminan en la estación de recepción a través de las propiedades de forma de onda CDMA de espectro ensanchado en base al uso de un código de pseudo-ruido (PN), de alta velocidad. Estos códigos PN de alta velocidad se usan para modular las señales transmitidas desde las estaciones base y las unidades de equipo de usuario (UE). Las estaciones de transmisión que usan distintos códigos PN (o un código PN desplazado en el tiempo) producen señales que se pueden desmodular separadamente en una estación de recepción. La modulación PN de alta velocidad también permite a la estación de recepción generar ventajosamente una señal recibida desde una estación de transmisión única combinando varios caminos de propagación distintos de la señal transmitida.

30 En CDMA, por lo tanto, una unidad de equipo de usuario (UE) no necesita conmutar la frecuencia cuando se hace el traspaso de una conexión desde una celda a otra. Como resultado, una celda destino puede soportar una conexión a una unidad de equipo de usuario (UE) al mismo tiempo que la celda de origen continúa sirviendo la conexión. Dado que la unidad de equipo de usuario (UE) está siempre comunicando a través de al menos una celda durante el traspaso, no hay ruptura para la llamada. De ahí, el término de "traspaso suave". En contraste con el traspaso brusco, el traspaso suave es una operación de conmutación de "hacer antes de romper".

35 Decidir qué celdas implicar en el traspaso a menudo requiere coordinación entre la unidad de equipo de usuario (UE) y la red de radio. Por ejemplo, en CDMA de Banda Ancha (WCDMA), la unidad de equipo de usuario (UE) mantiene una lista de celdas a monitorizar para propósitos de traspaso potencial. La lista de celdas mantenida por la unidad de equipo de usuario (UE) incluye las celdas que comprenden una "lista activa", así como las celdas adyacentes que (aunque no están en la lista activa) van a ser monitorizadas. La unidad de equipo de usuario (UE) actualiza continuamente su lista de celdas a monitorizar en base a la información comunicada a la unidad de equipo de usuario (UE) por la red. Por ejemplo, la red puede proporcionar, a través de un mensaje tal como un mensaje de control de medición, una lista inicial de celdas a través de un mensaje tal como un mensaje de control de medición. La lista inicial de celdas puede ser, por ejemplo, una lista de celdas que son colindantes de la celda en la cual se sitúa la unidad de equipo de usuario (UE). A partir de entonces la red puede actualizar la unidad de equipo de usuario (UE) respecto a qué celdas deberían ser incluidas en el conjunto activo usando un mensaje tal como un mensaje de actualización del conjunto activo.

La unidad de equipo de usuario (UE) monitoriza, por ejemplo, hace las mediciones con respecto a, el control de la estación base o el canal de radiodifusión de cada una de las celdas incluidas en la lista mantenida por la unidad de equipo de usuario (UE). Los resultados de la monitorización (por ejemplo, las mediciones) se transmiten a la red en la que, en base a esta monitorización, la red hace una determinación en cuanto a qué celdas deberían estar en el conjunto activo (por ejemplo, qué celdas se deberían añadir, sustituir, o eliminar).

Como se indicó anteriormente, en CDMA una unidad de equipo de usuario (UE) no necesita necesariamente conmutar la frecuencia cuando se hace la transferencia de una conexión de una celda a otra. Además, en cualquier momento dado, la unidad de equipo de usuario (UE) puede estar en contacto radio sobre la misma radiofrecuencia con múltiples estaciones base, es decir, el "conjunto activo" de las estaciones base/celdas para la unidad de equipo de usuario (UE). Este tipo de traspaso suave descrito anteriormente (que pertenece al uso de la misma frecuencia) también se conoce como un traspaso suave entre frecuencias o procedimiento de actualización del conjunto activo.

Para saber cómo realizar un traspaso suave entre frecuencias, se deben realizar mediciones relativas a ciertos canales de control transmitidos, por ejemplo, desde las estaciones base en el conjunto activo y desde las celdas adyacentes. Las propiedades de un canal de control general usado para las mediciones son que el canal de control tiene la potencia fija y es monitorizable por la unidad de equipo de usuario (UE) sobre el área de cobertura anticipada de la celda, que permite un margen adicional para los retardos en la detección y notificación de la unidad de equipo de usuario (UE). Las mediciones pueden ser, por ejemplo, ciertas mediciones de la fortaleza de señal o la relación señal a ruido (por ejemplo, relación señal a interferencia) para los canales de control. Los valores de las mediciones de los canales de control desde las estaciones base se comparan, con los resultados de la comparación que se utilizan para determinar cómo va a ser realizado el traspaso (por ejemplo, qué celdas incluir o excluir del conjunto activo).

En el contexto del traspaso suave, los canales de control transmitidos desde las estaciones base en el conjunto activo o las celdas adyacentes, y que se miden para los propósitos del traspaso, son distinguibles de uno a otro a pesar de estar en la misma frecuencia. En un contexto CDMA particular, el canal de control utilizado para las mediciones del traspaso es un canal de control físico conocido como un canal piloto común (CPICH), formalmente conocido como un canal físico de control común primario (PCCPCH). Típicamente, en conexión con las distintas celdas para el traspaso, la unidad de equipo de usuario (UE) mide el CPICH de las celdas que se debería monitorizar (por ejemplo, aquéllas para las estaciones base en el conjunto activo). El CPICH se puede considerar como el equivalente a lo que comúnmente se llama el canal piloto, o posición, para otros sistemas.

De esta manera, como se aludió anteriormente, el empleo de mediciones (por ejemplo, del CPICH) para el propósito de traspaso típicamente implica algunos tipos de notificación de medición, por ejemplo, una notificación de mediciones de la unidad de equipo de usuario (UE), por ejemplo. Temas tales como los criterios de las notificaciones y los eventos de notificación para tales mediciones, el mantenimiento de un conjunto activo de estaciones base soportadas por la notificación de medición accionado por eventos desde la unidad de equipo de usuario (UE), así como el traspaso en general, se describen por ejemplo, en una o más de las siguientes:

- (1) La Patente de US 6.445.917, titulada "Mediciones de Estación Base con Notificación Basada en Eventos";
- (2) La Patente de US 6.490.461, titulada "Control de Potencia Basado en Estimaciones de Calidad Combinadas";
- (3) La Patente de US 6.438.375, titulada "Coordinación de Tipos Distintos de Mensajes Enviados A Radios Móviles En Un Sistema de Comunicaciones Móviles".

Además, la información de los antecedentes se puede proporcionar por una o más de las siguientes Patentes de Estados Unidos: Patente de US 5.594.718; Patente de US 5.697.055; Patente de US 5.267.261; Patente de US 5.848.063.

La JP 10 155173 A describe un método y aparato de transferencia en un sistema celular CDMA.

La Solicitud de Patente Europea EP-A-0 946 076, la cual no forma la técnica actual prepublicada, revela un método y aparato para la transferencia entre frecuencias en un sistema de comunicación inalámbrica. El método y aparato usa una métrica de desencadenador de cobertura limitada por el ruido para controlar las transferencias.

Mientras que el traspaso suave entre frecuencias es un rasgo ventajoso de CDMA, hay ocasiones en las que una unidad de equipo de usuario (UE) necesita conmutar a una nueva frecuencia. El cambio o conmutación de una conexión que implica a una unidad de equipo de usuario (UE) desde una frecuencia a otra se conoce como un traspaso entre frecuencias. Debido a las limitaciones de la unidad de equipo de usuario (UE), un traspaso entre frecuencias "suave" es esencialmente imposible, o siendo muy optimista muy difícil, de lograr. Por lo tanto, el traspaso entre frecuencias típicamente debe ser un traspaso brusco. Siendo tal el caso, es altamente deseable que la red de telecomunicaciones asigne las celdas adecuadas para el conjunto activo en la nueva frecuencia tan rápidamente como sea posible. Para hacerlo así, no obstante, la red necesita información de medición relevante en la nueva frecuencia desde la unidad de equipo de usuario (UE). Pero la obtención de la información de la medición relevante en la nueva frecuencia desde la unidad de equipo de usuario (UE) después de que se ejecute el traspaso entre frecuencias consume tiempo, y funciona contra el objetivo de asignar el conjunto activo en la nueva frecuencia

tan rápidamente como sea posible.

Lo que se necesita, por lo tanto, y un objeto de la presente invención, es una técnica para facilitar el traspaso rápido entre frecuencias.

Breve resumen de la invención

5 Una red de telecomunicaciones realiza un traspaso brusco entre frecuencias para una conexión con una unidad de equipo de usuario (UE) conmutando o bien desde una celda o bien desde un conjunto activo actual de estaciones base en una primera frecuencia a un conjunto activo virtual de estaciones base en otra (nueva) frecuencia. El traspaso puede ser un traspaso entre frecuencias dentro de un mismo sistema, o un traspaso entre sistemas.

10 De acuerdo con la presente invención como se define en las reivindicaciones 1, 6, 11 y 23 se mantiene el conjunto activo virtual de estaciones base (junto con el conjunto activo de estaciones base) en la unidad de equipo de usuario (UE). El conjunto activo virtual de estaciones base se actualiza de acuerdo con una de varias implementaciones de actualización de la invención. Cuando un informe de medición desde la unidad de equipo de usuario (UE) a la red lo justifica, la red emite un comando de traspaso entre frecuencias a la unidad de equipo de usuario (UE), de manera que la unidad de equipo de usuario (UE) entonces usa la nueva frecuencia del conjunto activo virtual más que la primera frecuencia.

15 En un primer modo de la invención para la implementación de las actualizaciones del conjunto activo virtual, la red autoriza a la unidad de equipo de usuario (UE) para informar a la red de la ocurrencia de ciertos eventos específicos de la red. La red actúa en estos informes según sea necesario comunicando la información de la actualización del conjunto activo virtual a la unidad de equipo de usuario (UE). En el primer modo de la invención para la implementación de las actualizaciones del conjunto activo virtual, anterior al traspaso entre frecuencias real, es decir, cuando la unidad de equipo de usuario (UE) está funcionando en una frecuencia actual con respecto a un conjunto activo de estaciones base, la red de telecomunicaciones actualiza el conjunto activo virtual de las estaciones base mantenidas por la unidad de equipo de usuario (UE) para una o más frecuencias no usadas (por ejemplo, prospectivas). Dos técnicas ejemplo para el envío de una actualización del conjunto activo virtual a la unidad de equipo de usuario (UE) de acuerdo con el primer modo son descritas. En la primera técnica ejemplo, se utiliza un procedimiento de control de medición con un mensaje de control de medición con la información de actualización del conjunto activo virtual en la información entre frecuencias. En la segunda técnica ejemplo, se envía un procedimiento de actualización del conjunto activo que incluye la información de frecuencia (por ejemplo, la frecuencia no usada o prospectiva) desde la red a la unidad de equipo de usuario (UE).

20 En un segundo modo de la invención para la implementación de actualizaciones del conjunto activo virtual, la red autoriza a la unidad de equipo de usuario (UE) para realizar las actualizaciones del conjunto activo virtual autónomo. Tal autorización puede ocurrir mediante los eventos que especifican la red que deberían desencadenar una actualización del conjunto activo virtual (en lugar de que tenga la unidad de equipo de usuario (UE) que enviar un informe de medición a la red y esperar una orden de control de medición que contiene una actualización del conjunto activo virtual). Ventajosamente, el segundo modo reduce la señalización. En el segundo modo, la unidad de equipo de usuario (UE) puede o bien enviar o bien no enviar informes (con el propósito, por ejemplo, de confirmar la actualización del conjunto activo virtual autónomo) a la red tras la ocurrencia de ciertos eventos especificados por la red que desencadenan la actualización del conjunto activo virtual autónomo.

25 Anterior al traspaso entre frecuencias, la unidad de equipo de usuario (UE) continúa para realizar e informar sus mediciones de traspaso suave entre frecuencias con respecto a la frecuencia actual para el conjunto activo actual. Ventajosamente, de acuerdo con la presente invención, los eventos que desencadenan las mediciones entre frecuencias se reutilizan para la notificación de las mediciones entre frecuencias y, al mismo tiempo, soportar el mantenimiento del conjunto activo virtual en la(s) frecuencia(s) no utilizada(s). De esta manera, los criterios de notificación necesarios para el mantenimiento del conjunto activo virtual en la nueva frecuencia son los mismos que los definidos actualmente para las mediciones del traspaso suave entre frecuencias. Usando las mediciones entre frecuencias la red puede tomar una decisión de traspaso entre frecuencias y establecer la comunicación con la unidad de equipo de usuario (UE) que usa un nuevo y óptimo conjunto activo tan rápido como sea posible después de que se realiza el traspaso entre frecuencias.

30 En otro de sus aspectos, la presente invención dota a la red con una estimación de calidad para un conjunto activo actual así como una estimación de calidad para el conjunto activo virtual. La estimación de calidad se puede utilizar en un contexto de un traspaso desde una frecuencia de UTRAN a otra frecuencia de UTRAN, o incluso en el contexto de un traspaso entre sistemas (por ejemplo, un traspaso entre un sistema UTRAN y un sistema GSM, por ejemplo). La estimación de la calidad se puede utilizar para desencadenar un cambio o conmutación de frecuencias/sistemas. Para las frecuencias de UTRAN, la estimación de la calidad de frecuencia UTRAN se expresa por una Ecuación. La estimación de la calidad de una celda GSM, por otra parte, se basa principalmente en dos factores: (1) la medición de la Indicación de la Fortaleza de la Señal Radio (RSSI) de la portadora GSM; y (2) si el Código de Identidad de la Estación Transceptora Base, el Código Identificador de la Estación Base (BSIC) ha sido confirmado o no. Ciertos umbrales empleados en los traspasos que utilizan estimación de calidad proporcionan protección de histéresis.

Breve descripción de los dibujos

5 Los anteriormente mencionados y otros objetos, rasgos, y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción más concreta de las realizaciones preferentes según se ilustran en los dibujos anexos en los cuales los caracteres de referencia se refieren a las mismas partes hasta el final de las diversas vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, en su lugar se pone énfasis en la ilustración de los principios de la invención.

La Fig. 1 es un diagrama del sistema de comunicaciones móviles ejemplo en el cual se puede emplear ventajosamente la presente invención.

10 La Fig. 2 es un diagrama de bloques de funciones simplificadas de una parte de una Red de Acceso Radio Terrestre UMTS, que incluye una estación de la unidad de equipo de usuario (UE); un controlador de red de radio; y una estación base.

La Fig. 3 es una vista esquemática que muestra un conjunto activo y conjuntos activos virtuales para una unidad de equipo de usuario (UE) de acuerdo con un escenario ejemplo de la presente invención.

Las Fig. 3A – 3D son vistas esquemáticas que muestran varios escenarios de traspaso entre sistemas de acuerdo con la presente invención.

15 La Fig. 4 es una vista esquemática que muestra una secuencia de acciones básicas implicadas en un primer modo de la presente invención para la implementación de actualizaciones del conjunto activo virtual.

La Fig. 5A es una vista esquemática que ilustra un procedimiento de mensaje de control de medición para el modo de la Fig. 4.

20 La Fig. 5B es una vista esquemática que ilustra un procedimiento de actualización del conjunto activo para el modo de la Fig. 4.

La Fig. 5C es una vista esquemática que ilustra un escenario ejemplo de los mensajes de actualización que incluyen los mensajes de actualización del conjunto activo y los mensajes de actualización del conjunto activo virtual emitidos a una unidad de equipo de usuario (UE) con el tiempo.

25 La Fig. 6A es una vista esquemática que muestra los elementos de información seleccionados incluidos en un mensaje de control de medición.

La Fig. 6B es una vista esquemática que muestra los elementos de información seleccionados incluidos en un mensaje de actualización del conjunto activo virtual.

La Fig. 7 es una vista esquemática que muestra una secuencia de acciones básicas implicadas en un segundo modo de la presente invención para la implementación de las actualizaciones del conjunto activo virtual.

30 La Fig. 8 es una vista esquemática que muestra las acciones básicas en un escenario que utiliza la estimación de calidad de la UTRAN en conexión con un traspaso desde una frecuencia de UTRAN a otra frecuencia de UTRAN.

La Fig. 9 es una vista esquemática que muestra una transmisión del modo comprimido ejemplo utilizable con un aspecto de la presente invención.

35 Las Fig. 10 y Fig. 11 son vistas esquemáticas que muestran las acciones básicas para diversos escenarios de traspaso entre sistemas.

La Fig. 12 es un gráfico que muestra los ajustes del umbral para un caso de cobertura limitada en el que un primer sistema no solapa completamente la cobertura de un segundo sistema.

La Fig. 13 es un gráfico que muestra los ajustes umbral para un caso de cobertura limitada en el que un primer sistema no solapa completamente la cobertura de un segundo sistema.

40 La Fig. 14 es una vista esquemática que muestra el uso de un conjunto activo y conjuntos activos virtuales con el propósito de realizar un traspaso desde un operador (por ejemplo, una primera compañía de red) a otro operador (por ejemplo, otra compañía de red).

Descripción detallada

45 En la descripción siguiente, con los propósitos de explicación y no de limitación, se establecen en adelante detalles específicos tales como las arquitecturas, interfaces, técnicas, etc. particulares para proporcionar una comprensión minuciosa de la presente invención. No obstante, será evidente para aquellos expertos en la técnica que la presente invención se puede practicar en otras realizaciones que se alejan de estos detalles específicos. En otros ejemplos, se omiten las descripciones detalladas de los dispositivos, circuitos y métodos bien conocidos no para oscurecer la descripción de la presente invención con detalles innecesarios.

La presente invención se describe en el contexto ejemplo, no limitante de un sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) 10 mostrado en la Fig. 1. Una red central externa, orientada a conexión, representativa, mostrada como una nube 12 puede ser por ejemplo la Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN) y/o la Red Digital de Servicios Integrados (ISDN). Una red central externa orientada a sin conexión, representativa mostrada como una nube 14, puede ser por ejemplo Internet. Ambas redes centrales se acoplan a los nodos de servicio correspondientes 16. La red orientada a conexión PSTN/ISDN 12 se conecta a un nodo de servicio orientado a conexión mostrado como un nodo del Centro de Conmutación Móvil (MSC) 18 que proporciona servicios de circuitos conmutados. La red orientada a sin conexión Internet 14 se conecta a un nodo del Servicio General de Radio por Paquetes (GPRS) 20 adecuado para proporcionar servicios tipo paquetes conmutados que se conoce algunas veces como el nodo de servicio GPRS de servicio (SGSN).

Una red GSM (Sistema Global para comunicaciones Móviles) existente incluye un sistema de estación base (BSS). El sistema de estación base (BSS) comprende al menos uno (y preferentemente múltiples) controladores de estación base (BSC) 22, con cada controlador de estación base que sirve al menos una (o preferentemente múltiples) estaciones base (BS) 23. Cada controlador de estación base (BSC) 22, solamente uno de los cuales se ilustra en la Fig. 1, se conecta con el MSC 18 sobre un interfaz A. El controlador de estación base (BSC) 22 se conecta a sus estaciones base radio 23 sobre un interfaz A'.

Cada uno de los nodos de servicio de la red central 18 y 20 se conecta a una Red de Acceso Radio Terrestre UMTS (UTRAN) 24 sobre un interfaz de red de acceso radio (RAN) conocido como el interfaz Iu. La UTRAN 24 incluye uno o más controladores de red radio 26. Cada RNC 26 se conecta a una pluralidad de estaciones base (BS) 28 y a cualesquiera otros RNC en la UTRAN 24.

Preferentemente, el acceso radio se basa en Acceso Múltiple por División de Código, de banda ancha (WCDMA) con los canales de radio individuales asignados usando códigos de esparcimiento CDMA. Por supuesto, se pueden emplear otros métodos de acceso. WCDMA proporciona ancho de banda amplio para los servicios multimedia y otras demandas de alta velocidad de transmisión así como rasgos robustos como la transferencia de diversidad y los receptores RAKE para asegurar alta calidad. A cada estación móvil de usuario o unidad de equipo (UE) 30 se le asigna su propio código de aleatorización para que una estación base 28 identifique las transmisiones desde esa unidad de equipo de usuario (UE) así como para que la unidad de equipo de usuario (UE) identifique las transmisiones desde la estación base previstas para esa unidad de equipo de usuario (UE) desde todas de las otras transmisiones y ruido presente en el mismo área.

Pueden existir distintos tipos de canales de control entre una de las estaciones base 28 y las unidades de equipo de usuario (UE) 30. Por ejemplo, en la dirección directa o enlace descendente, hay varios tipos de canales de radiodifusión que incluyen un canal de radiodifusión general (BCH), un canal de radiobúsqueda (PCH), un canal piloto común (CPICH), y un canal de acceso directo (FACH) para proporcionar varios otros tipos de mensajes de control a las unidades de equipo de usuario (UE). En la dirección inversa o del enlace ascendente, se emplea un canal de acceso aleatorio (RACH) por las unidades de equipo de usuario (UE) siempre que se desea el acceso para realizar el registro de ubicación, la creación de la llamada, respuesta de búsqueda, y otros tipos de operaciones de acceso. El canal de acceso aleatorio (RACH) también se usa para transportar ciertos datos de usuario, por ejemplo, los datos de paquetes de mejor esfuerzo para, por ejemplo, las aplicaciones de navegación web. Los canales de tráfico (TCH) se pueden asignar para transportar las comunicaciones de llamada sustantivas con una unidad de equipo de usuario (UE).

El canal de piloto común (CPICH) no necesita transportar datos explícitos. Más bien la aparición física y del código del canal piloto común (CPICH) dota a la unidad de equipo de usuario (UE) con información. Por ejemplo, la unidad de equipo de usuario (UE) usa el canal piloto común (CPICH) para las mediciones de la evaluación del traspaso u obtener una buena estimación del canal para ajustar el receptor óptimamente para otros canales físicos transmitidos para esa celda.

Como se muestra en la Fig. 1, algunas unidades de equipo de usuario (UE) pueden comunicar solamente con una estación base. No obstante, una unidad de equipo de usuario (UE) puede estar comunicando con múltiples estaciones base o múltiples sectores de estación base, por ejemplo, el traspaso suave. Incluso cuando las unidades de equipo de usuario (UE), inactivas monitorizan o barren las emisiones de canal de control desde las estaciones base colindantes.

La Fig. 2 muestra los aspectos generales seleccionados de la unidad de equipo de usuario (UE) 30 y los nodos ilustrativos tales como el controlador de red radio 26 y la estación base 28. La unidad de equipo de usuario (UE) 30 mostrada en la Fig. 2 incluye una unidad de procesamiento y control de datos 32 para el control de varias operaciones requeridas por la unidad de equipo de usuario (UE). La unidad de procesamiento y control de datos de los UE 32 proporciona las señales de control así como los datos a un transceptor radio 33 conectado con una antena 35.

El controlador de red radio ejemplo 26 y la estación base 28 como se muestra en la Fig. 2 son nodos de red radio que cada uno incluye una unidad de procesamiento y control de datos correspondiente 36 y 37, respectivamente, para la realización de numerosas operaciones de procesamiento radio y de datos requeridas para conducir las

comunicaciones entre el RNC 26 y las unidades de equipo de usuario (UE) 30. Parte del equipo controlado por la unidad de procesamiento y control de datos de la estación base 37 incluye múltiples transceptores radio 38 conectados a una o más antenas 39.

En la presente invención, se pueden emplear las unidades de equipo de usuario (UE) para proporcionar los informes de medición de manera que la UTRAN recibe conocimiento en tiempo real de las condiciones de red en base a uno o más parámetros medidos por las unidades de equipo de usuario (UE). Es preferible obtener la información relevante en la UTRAN con tan poca señalización como sea posible a partir de cada unidad de equipo de usuario (UE). El envío del informe de medición puede ser y preferentemente es desencadenado por eventos, como se describe (por ejemplo) en la Solicitud de Patente de US Número de Serie 09/314.019, clasificada el 19 de mayo de 1999, titulada "Mediciones de Estación Móvil Con Notificación Basada en Eventos" (incorporada aquí dentro por referencia). Consecuentemente, el conocimiento en tiempo real de las condiciones de red se puede transportar selectivamente en momentos relevantes de manera que la UTRAN puede responder de manera efectiva sin retardo y sin sobredimensionamiento de señalización excesivo. Un conjunto adaptativo de "eventos" predeterminados y/o "condiciones" predeterminadas se puede definir que desencadenan los informes de medición a ser enviados desde la unidad de equipo de usuario (UE). Una vez se recibe el informe, la UTRAN puede entonces analizar la información notificada y realizar, si es necesario, operaciones sensibles u otras deseables como el traspaso, el control de potencia, operaciones y mantenimiento, optimización de red, y otros procedimientos.

Como se ilustra en la Fig. 3, la unidad de equipo de usuario (UE) 30 se sintoniza con un conjunto activo de estaciones base en una primera frecuencia. Como se muestra en la Fig. 3, el conjunto activo comprende la Celda A, la Celda B, la Celda C, todas utilizando la Frecuencia 1. La unidad de equipo de usuario (UE) 30 mantiene una lista de las celdas incluidas en el conjunto activo, cuya lista se actualiza típicamente durante el tiempo por la red (por ejemplo, el RNC 26) según viaja la unidad de equipo de usuario (UE) o según cambian otras condiciones.

En la presente invención, la unidad de equipo de usuario (UE) 30 también mantiene, junto con el conjunto activo de estaciones base, uno o más conjuntos activos virtuales de estaciones base. En particular, la Fig. 3 muestra la unidad de equipo de usuario (UE) 30 como que mantiene un primer conjunto activo virtual que comprende la Celda D y la Celda E (ambas en la Frecuencia 2) y un segundo conjunto activo virtual que comprende la Celda F (en la Frecuencia 3). Los conjuntos de Celdas A – C, D – E, y F todas cubren aproximadamente la misma área geográfica. Cada conjunto de celdas funciona en una frecuencia distinta. Como se explica más tarde, se puede incluir un conjunto de celdas en un sistema mantenido por un primer operador, mientras que otro de los conjuntos de celdas se puede incluir en un sistema mantenido por un segundo operador. Alternativamente, un conjunto de celdas se puede incluir en una red de un primer tipo de tecnología/generación (por ejemplo, la UTRAN), mientras que otro de los conjuntos de celdas se puede incluir en una red de un segundo tipo de tecnología/generación (por ejemplo, IS-95, CDMA 2000, etc.).

Las celdas que pertenecen a un conjunto activo virtual en una frecuencia específica (por ejemplo, la segunda o nueva frecuencia) son las celdas que se considerarían el conjunto activo en esa frecuencia específica si la unidad de equipo de usuario (UE) fuera sintonizada para usar esa frecuencia. La unidad de equipo de usuario (UE) proporciona las medidas relativas tanto al conjunto activo como el(los) conjunto(s) activo(s) virtual(es). Luego, cuando las mediciones así lo justifiquen, la red emite un comando de traspaso entre frecuencias a la unidad de equipo de usuario (UE), de manera que la unidad de equipo de usuario (UE) entonces usa la nueva frecuencia más que la primera frecuencia. Es decir, la red de telecomunicaciones realiza un traspaso brusco entre frecuencias para una conexión con la unidad de equipo de usuario (UE) 30 conmutando desde un conjunto activo actual de estaciones base en una primera frecuencia al conjunto activo virtual de estaciones base en otra (nueva) frecuencia.

En un primer modo de la invención para la implementación de actualizaciones del conjunto activo virtual, la red autoriza a la unidad de equipo de usuario (UE) a informar a la red de la ocurrencia de ciertos eventos específicos de la red. La red actúa en estos informes según sea necesario comunicando la información de actualización del conjunto activo virtual a la unidad de equipo de usuario (UE). Entonces, cuando un informe de medición posterior desde la unidad de equipo de usuario (UE) lo justifica, la red emite el comando de traspaso entre frecuencias a la unidad de equipo de usuario (UE).

Una secuencia de pasos básicos implicados en el primer modo de la presente invención se ilustra en la Fig. 4. Anterior al traspaso entre frecuencias real, es decir, cuando la unidad de equipo de usuario (UE) 30 está funcionando en una frecuencia actual con respecto a un conjunto activo de estaciones base, la red de telecomunicaciones (por ejemplo, el RNC 26) actualiza la unidad de equipo de usuario (UE) 30 con un conjunto activo virtual de estaciones base para una o más frecuencias no utilizadas (por ejemplo, prospectivas). En aras de la ilustración, esta actualización del conjunto activo virtual implica a la red enviando mensajes del conjunto activo virtual, colectivamente representados como el mensaje de la acción 4-1. Como se explica más adelante, la actualización del conjunto activo virtual se puede realizar usando, por ejemplo, una serie de mensajes de control de medición (ver la Fig. 5A) o una serie de mensajes de actualización del conjunto activo virtual (ver Fig. 5B). También anterior al traspaso entre frecuencias, la unidad de equipo de usuario (UE) realiza sus mediciones del traspaso entre frecuencias (por ejemplo, las mediciones relativas a los canales de control físico del conjunto activo virtual [tal como el CPICH, por ejemplo]). La unidad de equipo de usuario (UE) hace un informe de sus mediciones entre frecuencias como se representa por la acción 4-2 en la Fig. 4. Como se indica en la Fig. 4, el informe de mediciones de la acción

4-2 puede ser accionado por eventos (por ejemplo desencadenado por un evento desencadenante especificado).

En el contexto de la ilustración de la Fig. 4 se supone que, como acción 4-3, el RNC 26 toma una decisión de que debería ocurrir un traspaso entre frecuencias. Como la acción 4-4, el RNC 26 emite un comando de traspaso entre frecuencias a la unidad de equipo de usuario (UE) 30. Tras el recibo del comando de traspaso entre frecuencias la unidad de equipo de usuario (UE) 30 puede conmutar inmediatamente a la nueva frecuencia requerida por el comando de traspaso entre frecuencias, y comienza usando el conjunto activo virtual de las estaciones base como el nuevo conjunto activo actual. Esta eficiencia se facilita, al menos en parte, por el hecho de que el RNC 26 ya conoce que el traspaso entre frecuencias será aceptable en vista de que la unidad de equipo de usuario (UE) 30 ya ha realizado las mediciones que contribuyen a la decisión del traspaso. Además, la unidad de equipo de usuario (UE) puede utilizar la información de la capa 1 con respecto a varios parámetros tales como el canal de temporización, la estimación, etc. que se pueden reutilizar cuando el conjunto activo virtual llega a ser el conjunto activo, acelerando por ello probablemente el proceso de entrar en sincronización después del cambio de frecuencia.

De acuerdo con una implementación de la presente invención, los eventos para desencadenar las mediciones entre frecuencias, tales como aquéllas necesarias para hacer el informe de la acción 4-2, también pueden ser los eventos que desencadenan la notificación de las mediciones entre frecuencias y, al mismo tiempo, soportar el mantenimiento del conjunto activo virtual en la(s) frecuencia(s) no usada(s). De esta manera, en esta implementación del evento desencadenante común, los criterios de notificación necesarios para el mantenimiento del conjunto activo virtual en la nueva frecuencia es el mismo que el definido actualmente para las mediciones del traspaso suave entre frecuencias. Usando las mediciones entre frecuencias la red puede tomar una decisión de traspaso entre frecuencias y establecer la comunicación con la unidad de equipo de usuario (UE) usando un nuevo y óptimo conjunto activo tan rápido como sea posible después de que se realice el traspaso entre frecuencias.

De esta manera, en el primer modo de la invención para la implementación de actualizaciones del conjunto activo virtual, la actualización del conjunto activo virtual se realiza permitiendo a la unidad de equipo de usuario (UE) enviar la notificación de eventos para los eventos en la nueva frecuencia y permitir a esos informes desencadenar la red para enviar los mensajes de control del conjunto activo virtual, los cuales implican alguna pero una cantidad relativamente limitada de señalización.

Dos ejemplos de cómo se puede realizar la acción 4-1 para la comunicación de la información del conjunto activo virtual a la unidad de equipo de usuario (UE) 30 se ilustran por la Fig. 5A y Fig. 5B, respectivamente. En el primer ejemplo (Fig. 5A), se utiliza un procedimiento de control de medición con los mensajes de control de medición con la información de la actualización del conjunto activo virtual en la información entre frecuencias. En el segundo ejemplo (Fig. 5B), se envía un procedimiento de actualización del conjunto activo virtual que incluye la información de la frecuencia (por ejemplo, la frecuencia no usada o prospectiva) desde la red a la unidad de equipo de usuario (UE).

La Fig. 5A ilustra un diagrama de señalización ejemplo útil en la implementación del procedimiento de control de medición aludido anteriormente. En el ejemplo de la Fig. 5A, los mensajes de actualización del conjunto activo virtual toman la forma de una serie de mensajes de control de medición.

Un mensaje de control de medición (MCM) puede incluir muchos elementos de información (IE) (como se trata más adelante) y ser de diversos formatos. En este sentido, la Fig. 6A muestra algunos elementos de información que se pueden incluir en un mensaje de control de medición ejemplo para la presente invención. En general, el mensaje de control de medición da instrucciones a la unidad de equipo de usuario (UE) para medir uno o más parámetros relacionados con radio (u otros) en la frecuencia usada y en la frecuencia no usada. El mensaje de control de medición también identifica uno o más eventos predeterminados y/o condiciones que desencadenan la transmisión de un informe de medición enviado desde la unidad de equipo de usuario (UE) de vuelta al nodo de control de red radio. En aras de la simplicidad, la Fig. 6A muestra solamente algunos elementos de información de un mensaje de control de medición que son pertinentes para la presente discusión.

El elemento de información 6A-1 (ver Fig. 6A) es un elemento de información de tipo mensaje que, para un mensaje de control de medición, tiene un valor que identifica el mensaje como un mensaje de control de medición (MCM).

El elemento de información 6A-2 es un número de ID de medición, que se refiere al mensaje para una medición particular (por ejemplo, la quinta medición, por ejemplo). El número de ID de la medición se usa por la red (por ejemplo, la UTRAN) en la modificación posterior de la medición de la estación móvil y por la estación móvil en el informe de medición.

El elemento de información 6A-3 es un campo de comando de medición, que puede tener cualquiera de varios valores de acuerdo con el tipo de comando que se transporta por el mensaje. El tipo de comando puede indicar si una función del mensaje va a poner en marcha una nueva medición, modificar un parámetro de medición especificado previamente, modificar un evento o condición predeterminada, parar la medición, o limpiar toda la información almacenada en el móvil relacionado con una medición.

El elemento de información 6A-4 es un tipo de medición, que puede indicar (por ejemplo) una medición entre frecuencias.

El elemento de información 6A-5 es un modo de notificación de medición. Si el elemento de información 6A-5 se fija a un valor adecuado, el mensaje del informe de medición desencadenado por una medición particular identificada en el elemento de información 6A-2 se enviará usando un modo de reconocimiento (para que no se pierdan eventos).

5 El elemento de información 6A-6 contiene la información de celda entre frecuencias. En particular, el elemento de Información 6A-6 tiene la lista de celdas colindantes (NCL) para los vecinos entre frecuencias. El elemento de información 6A-12 contiene la información de celda entre sistemas, la cual incluye la lista de celdas colindantes entre sistemas. Esta información especifica las celdas y los parámetros de celda para las celdas que pertenecen a otros sistemas, por ejemplo, el GSM, que debería medir la unidad de equipo de usuario (UE).

10 El elemento de información 6A-7, la cantidad de medición entre frecuencias, designa la cantidad de la celda que va a ser medida para la evaluación del evento. Por ejemplo, el elemento de Información 6A-7 puede especificar la Ec/No de CPICH, que es la energía del canal piloto común por circuito integrado dividido por la densidad de ruido en esa frecuencia.

15 El elemento de información 6A-8 contiene una indicación de la cantidad de notificación de medición entre frecuencias, es decir, este elemento de información designa qué cantidad va a ser notificada en el informe del evento. Por ejemplo, el elemento de Información 6A-8 podría incluir tanto la Ec/No del CPICH (tratado anteriormente) como una estimación de la calidad de la frecuencia.

20 El elemento de información 6A-9 es el elemento de información de actualización del conjunto entre frecuencias (IFSU). Como se muestra en la Fig. 6A, el elemento de información de actualización del conjunto entre frecuencias (IFSU) 6A-9 tiene varios componentes. Un primer componente es el campo 6A-9-1 que tiene una primera función de indicar si va a ocurrir o no la actualización autónoma (y la notificación de las actualizaciones hechas). De esta manera, para esta primera función, el campo 6A-9-1 del elemento de información 6A-9 tiene un valor que indica que la actualización autónoma está “encendida”, “encendida sin notificación”, o “apagada”. Un segundo componente del elemento de información de actualización del conjunto entre frecuencias (IFSU) 6A-9 es la información de adición del enlace radio (RL) 6A-9-2, que puede contener una identificación de un enlace radio a ser añadido al conjunto activo virtual (es decir, una identificación de una celda a ser añadida al conjunto activo virtual). Un tercer componente del elemento de información de actualización del conjunto entre frecuencias (IFSU) 6A-9 es la información de borrado del enlace radio (RL) 6A-9-2, que puede contener una identificación de un enlace radio a ser borrado desde el conjunto activo virtual (es decir, una identificación de una celda a ser borrada desde el conjunto activo virtual).

30 El elemento de información 6A-10 incluye los criterios de notificación de la medición entre frecuencias. En otras palabras, el elemento de Información 6A-10 designa los eventos a usar y otros parámetros que controlan el desencadenamiento y la estimación de la calidad de la frecuencia (Q_{carrier}). Tales eventos pueden incluir, por ejemplo los siguientes: un CPICH primario introduce la gama de notificación (para una red FDD); un CPICH primario deja la gama de notificación (solamente FDD); un CPICH primario no activo llega a ser mejor que un CPICH primario activo (FDD): un cambio de la mejor celda (FDD); y, un CPICH primario llega a ser mejor o peor que un umbral absoluto (FDD).

35 El elemento de información 6A-11 son los criterios de notificación de medición entre frecuencias. El elemento de información 6A-11 designa el evento que puede desencadenar el traspaso entre frecuencias real (que se ordena por la red usando el mensaje de reconfiguración del canal físico), y también puede designar algunos parámetros usados para la estimación de la calidad de la frecuencia W . La información de los criterios de notificación de la medición entre frecuencias puede ser, por ejemplo, periódica, desencadenada por eventos o de notificación inmediata para una medición entre frecuencias. También se puede especificar si el informe de medición se debería transmitir usando o bien transferencia de datos reconocida o no reconocida en el DCCH. Los eventos que pueden desencadenar la notificación de medición entre frecuencias aquí se referencian como “evento 2x”, donde x es a, b, c,... Ejemplos de tales eventos se enumeran más abajo como los eventos 2a – 2b:

45 El evento de disparo 2a: Cambio de la mejor frecuencia. Si cualquiera de las estimaciones de calidad de las frecuencias no usadas llega a ser mejor que la estimación de la calidad de la frecuencia usada actualmente, y el evento 2a ha sido ordenado, entonces este evento desencadenará un informe a ser enviado desde la unidad de equipo de usuario (UE).

50 El evento de disparo 2b: La estimación de la calidad de la frecuencia usada actualmente está por debajo de un cierto umbral y la estimación de la calidad de una frecuencia no usada está por encima de un cierto umbral.

El evento de disparo 2c: La estimación de la calidad de la frecuencia no usada está por debajo de un cierto umbral.

El evento de disparo 2d: La estimación de la calidad de la frecuencia usada actualmente está por debajo de un cierto umbral.

55 El evento de disparo 2e: La estimación de la calidad de la frecuencia no usada está por debajo de un cierto umbral.

El evento de disparo 2f: La estimación de la calidad de la frecuencia usada actualmente está por encima de un cierto umbral.

En el Mensaje de Control de Medición generalmente, se pueden especificar y medir los parámetros cualitativos y/o cuantitativos. Los parámetros ejemplo no limitativos incluyen la fortaleza de la señal medida, la potencia de señal, la tasa de error de bit, la relación de la señal a interferencia, la pérdida del camino, el volumen del tráfico, los desplazamientos de temporización/sincronización, etc. Los eventos y/o condiciones predeterminadas ejemplo se describen, por ejemplo, en la Solicitud de Patente de US Número de Serie 09/314.019, clasificada el 19 de mayo de 1999, titulada "Mediciones de la Estación Base Con Notificación Basada en Eventos" (incorporado aquí dentro por referencia).

En el procedimiento de control de medición ejemplo de la Fig. 5a, un nodo de control de red radio, por ejemplo, el RNC, una estación base, u otro controlador, genera y transmite un Mensaje de Control de Medición (acción 5-1) para una unidad de equipo de usuario (UE). El Mensaje de Control de Medición (acción 5-1) se incluye preferentemente en el DCCH, pero se puede incluir, por ejemplo, en un canal lógico (BCCH) en esa celda. El mensaje de control de medición de la acción 5A-1 se indica como tal por su elemento de información tipo 6A-1 que se representa como el "MCM". Como se indica por la coloración en la Fig. 5A del elemento de información de la NCL 6A-6, el mensaje de control de medición de la acción 5A-1 incluye una lista de celdas colindantes para avisar a la unidad de equipo de usuario (UE) de qué celdas van a ser monitorizadas. El elemento de información del modo de actualización del conjunto entre frecuencias 6A-9 del mensaje de control de medición de la acción 5-1 muestra en la Fig. 5A solamente su primer componente que indica que está siendo utilizado el modo de actualización no automático de la invención, es decir, que la actualización automática está "apagada". Se apreciará que solamente se visualizan los elementos de información selectivos para los mensajes de la Fig. 5A, y que no todos los mensajes visualizan uniformemente los mismos elementos de información.

La unidad de equipo de usuario (UE) 30 responde al Mensaje de Control de Medición 5A-1 con un mensaje de Informe de Medición (acción 5A-2). La temporización de la respuesta al Mensaje de Control de Medición 5A-1 se puede basar en los eventos y/o condiciones predeterminadas que desencadenan la transmisión de un informe de medición según se establece en adelante en el elemento de información de los criterios de notificación de medición entre frecuencias 6A-11 (ver Fig. 6A).

La Fig. 5A muestra además la red (por ejemplo, el RNC) que envía además los mensajes de control de medición tales como los mensajes 5A-3 y 5A-6 a la unidad de equipo de usuario (UE). Tanto los mensajes de control de medición 5A-3 como 5A-6 tienen elementos de Información de comandos 6A-3 que indican que estos mensajes están asociados con un comando para "MODIFICAR" el mensaje de control de medición enviado previamente que tiene el mismo ID. De acuerdo con el ejemplo de la Fig. 5A, y como se representa por los elementos de Información IFSU coloreados 6A-9 de la misma, los mensajes de control de medición 5A-3 y 5A-6 contienen información para la actualización del conjunto activo virtual de las estaciones base. Por ejemplo, los elementos de información de actualización del conjunto entre frecuencias (IFSU) 6A-9 podría indicar qué conjunto activo virtual particular (de los múltiples conjuntos activos virtuales posibles) va a ser actualizado, cómo va a ser actualizado ese conjunto activo virtual particular (por ejemplo, una celda añadida, eliminada, o sustituida), y el CPICH de la celda que está afectado por la actualización. Por ejemplo, con referencia a la Fig. 3, mientras que el elemento de información de la NCL 6A-6 del mensaje de control de medición 5A-1 podría enumerar las Celdas A – C, el segundo componente de los mensajes de control de medición 5A-3 podría especificar (en sus elementos de información IFSU 6A-9) que la Celda D y la celda E, respectivamente, van a ser añadidas al primer conjunto activo virtual.

La Fig. 5A además ilustra la transmisión de los mensajes de informe de medición de vuelta desde la unidad de equipo de usuario (UE) al RNC 26, tales como los mensajes de las acciones 5A-4 y 5A-6. Para la presente ilustración, se supone que el mensaje de informe de medición de la acción 5A-6 informa que una frecuencia no usada (por ejemplo, la Frecuencia 2 del primer conjunto activo virtual) es mejor que la frecuencia usada (por ejemplo, la Frecuencia 1 del conjunto activo). En base a este informe, como se representa por el evento 5A-7, la red (por ejemplo, el RNC 26) toma una decisión de conmutar la unidad de equipo de usuario (UE) desde la frecuencia usada (por ejemplo, la Frecuencia 1) a la frecuencia no usada (por ejemplo, la Frecuencia 2). Tal decisión se comunica como el comando de traspaso entre frecuencias mostrado como el evento 5A-7 (también conocido como un mensaje de reconfiguración del canal físico) a la unidad de equipo de usuario (UE).

De acuerdo con la invención como se ilustra más arriba con respecto a la Fig. 5A, la unidad de equipo de usuario (UE) debe medir en la(s) frecuencia(s) no usada(s). El conjunto activo virtual reutiliza los eventos entre frecuencias, y los nuevos eventos (ejemplos de los cuales se proporcionan más adelante), que pueden indicar definitivamente una necesidad de cambio de frecuencia.

La Fig. 5B ilustra un diagrama de señalización ejemplo útil en la implementación del procedimiento de actualización del conjunto activo virtual aludido anteriormente. En la ejemplo de la Fig. 5B, los mensajes del conjunto activo virtual toman la forma de una serie de mensajes de actualización del conjunto activo virtual enviados desde la red a la unidad de equipo de usuario (UE). Como con el mensaje de control de medición (MCM), el mensaje de actualización del conjunto activo virtual (VASUM) puede incluir muchos elementos de información (IE) y ser de diversos formatos. En aras de la simplicidad, la Fig. 6B muestra solamente algunos elementos de información de un mensaje de

actualización del conjunto activo virtual ejemplo que son pertinentes para la presente discusión, particularmente un elemento de información tipo mensaje 6B-1 y el elemento de información de actualización del conjunto entre frecuencias (IFSU) 6B-9.

5 El escenario de la Fig. 5B comienza de manera similar que aquél de la Fig. 5A, por ejemplo, con la red (por ejemplo, el RNC 26) enviando un Mensaje de Control de Medición (acción 5B-1) a una unidad de equipo de usuario (UE). El Mensaje de Control de Medición de la acción 5B-1 incluye una lista de celdas colindantes (NCL) para avisar a la unidad de equipo de usuario (UE) de qué celdas van a ser monitorizadas. La unidad de equipo de usuario (UE) 30 responde al Mensaje de Control de Medición 5A-1 con un mensaje de Informe de Medición (acción 5B-2).

10 El escenario de la Fig. 5B, la red emite una serie de mensajes del conjunto activo virtual (VASUM) para actualizar el(los) conjunto(s) activo(s) virtual(es) mantenido(s) por la unidad de equipo de usuario (UE). La Fig. 5B muestra dos ejemplos de tales mensajes del conjunto activo virtual (VASUM) como que son emitidos, como se representa por las acciones 5B-3 y 5B-6. El hecho que los mensajes de las acciones 5B-3 y 5B-6 son, de hecho, mensajes de actualización del conjunto activo virtual se indica por su elemento de información tipo mensaje 6B-1 (Tipo = VASUM como se muestra en la Fig. 5B). Cada mensaje VASUM incluye el elemento de información de actualización del conjunto entre frecuencias (IFSU) 6B-9, como se indica por el campo IFSU en los mensajes VASUM de las acciones 15 5B-3 y 5B-6. El elemento de información de actualización del conjunto entre frecuencias (IFSU) 6B-9 tiene esencialmente el mismo formato que el elemento de información correspondiente del Mensaje de Control de Medición (MCM), como se trató anteriormente. Es decir, el elemento de información de actualización del conjunto entre frecuencias (IFSU) 6B-9 especifica cómo va a ser actualizado el conjunto activo virtual (por ejemplo, añadida, 20 extraída, o sustituida una celda), y el CPICH de la celda que está afectado por la actualización.

En respuesta a cada mensaje de actualización del conjunto activo virtual, la unidad de equipo de usuario (UE) emite un mensaje de terminación de la actualización del conjunto activo virtual. En este sentido, la Fig. 5B muestra los mensajes de actualización del conjunto activo virtual de las acciones 6B-3 y 6B-6 que son contestados por los mensajes de terminación de actualización del conjunto activo virtual de las acciones 6B-4 y 6B-7, respectivamente.

25 Además, como con el escenario de la Fig. 5A, la Fig. 5B además ilustra la transmisión de los mensajes de informe de medición de vuelta desde la unidad de equipo de usuario (UE) al RNC 26, tales como los mensajes de las acciones 5B-5 y 5B-8. Para la presente ilustración, se supone que el mensaje de informe de medición de la acción 5B-8 informa que una frecuencia no usada es mejor que la frecuencia usada actualmente. En base a este informe, como se representa por el evento 5B-9, la red (por ejemplo, el RNC 26) toma una decisión de conmutar la unidad de 30 equipo de usuario (UE) desde la frecuencia usada actualmente a la frecuencia no usada. Tal decisión se comunica como el comando de traspaso entre frecuencias mostrado como el evento 5B-10 (también conocido como un mensaje de reconfiguración del canal físico) a la unidad de equipo de usuario (UE).

35 De esta manera, el ejemplo de la Fig. 5B implica un procedimiento de actualización del conjunto activo virtual. Los mensajes de actualización del conjunto activo entre frecuencias de la presente invención contienen los cambios del conjunto activo asociados con una frecuencia no usada. La información proporcionada por el mensaje de actualización del conjunto activo entre frecuencias (VASUM), hace posible usar los eventos definidos para la medición entre frecuencias dentro de la misma frecuencia no usada para los criterios de notificación de medición entre frecuencias.

40 Se ha descrito anteriormente, usando varios ejemplos de implementación, cómo se puede actualizar el conjunto activo virtual. Aunque no se indica específicamente como tal anteriormente, se debería entender que la actualización del conjunto activo para la unidad de equipo de usuario (UE) también está ocurriendo a través de los mensajes de la red. Por ejemplo, de acuerdo con los eventos notificados por la unidad de equipo de usuario (UE), la red puede entremezclar sus mensajes de actualización del conjunto activo virtual con mensajes para la actualización del conjunto activo. En este sentido, la Fig. 5C ilustra un escenario ejemplo de los mensajes de actualización emitidos a una unidad de equipo de usuario (UE) durante el tiempo, culminando en un comando de traspaso entre frecuencias 45 5C-(n+14). En aras de la claridad, la Fig. 5C no muestra otros mensajes transmitidos entre el RNC y la unidad de equipo de usuario (UE), siendo entendido que tales otros mensajes (tales como los mensajes de informe de medición) son, de hecho, transmitidos.

50 En el segundo modo de la invención para la implementación de las actualizaciones del conjunto activo virtual, la red autoriza a la unidad de equipo de usuario (UE) a realizar actualizaciones del conjunto activo virtual autónomo con o sin el envío de informes a la red tras la ocurrencia de ciertos eventos especificados de la red. Entonces, cuando un informe de medición posterior desde la unidad de equipo de usuario (UE) lo justifica, la red emite un comando de traspaso entre frecuencias.

55 En este segundo modo de la invención que implementa las actualizaciones del conjunto activo virtual, la red autoriza a la unidad de equipo de usuario (UE) para realizar una actualización del conjunto activo virtual autónomo tras la ocurrencia de ciertos eventos especificados de la red. El segundo modo de la invención se representa de manera general en la Fig. 7. El escenario de la Fig. 7 comienza de manera similar a aquélla de la Fig. 5A, por ejemplo, con la red (por ejemplo, el RNC 26) enviando un Mensaje de Control de Medición (acción 5B-1) a una unidad de equipo de usuario (UE). Para el segundo modo, el elemento de información de actualización del conjunto entre frecuencias

(IFSU) 6A-9 del mensaje 7-1 tiene su primer componente como se ilustra en la Fig. 7 que indica que la actualización autónoma está “encendida”. Con la actualización autónoma estando “encendida”, la unidad de equipo de usuario (UE) actualiza el conjunto activo virtual por sí mismo y envía un informe de medición.

5 Como se indica por el elemento de información de la NCL en la Fig. 7, el mensaje de control de medición de la acción 7-1 incluye una lista de celdas colindantes (NCL) en el elemento de información 6A-6 para avisar a la unidad de equipo de usuario (UE) en cuanto a qué celdas van a ser monitorizadas. Además, el mensaje de control de medición de la acción 7-1 (u otro mensaje) transporta a la unidad de equipo de usuario (UE) los eventos que desencadenan las mediciones y los eventos que desencadenan una actualización del conjunto activo virtual. En este sentido, el mensaje de control de medición de la acción 7-1 incluye el elemento de información 6A-10 que proporciona los criterios de notificación de medición entre frecuencias, así como el elemento de información 6A-11 para la notificación de los criterios de notificación de medición entre frecuencias. El elemento de información 6A-10 designa los criterios para la actualización del conjunto activo virtual de celdas para las frecuencias no usadas. El elemento de información 6A-11 designa los eventos que se desencadenan cuando la calidad estimada de una frecuencia no usada es mejor que la calidad estimada de la frecuencia usada actualmente, teniendo en consideración el efecto combinado de las celdas del conjunto activo y el efecto combinado de las celdas del conjunto activo virtual.

Por ejemplo, el mensaje de control de medición de la acción 7-1 incluye el elemento de información de los criterios de notificación de medición entre frecuencias 6A-11 que designa el evento que puede desencadenar tanto un informe de medición como la actualización del conjunto activo virtual.

20 La Fig. 7 además muestra un evento desencadenado por el informe de medición que sucede como la acción 7-2. En respuesta al evento desencadenado por el informe de medición de la acción 7-2, la unidad de equipo de usuario (UE) tanto (1) envía un mensaje de informe de medición como la acción 7-3 a la red; como (2) realiza una actualización automática del conjunto activo virtual (indicada como la acción 7-4). En la actualización automática del conjunto activo virtual, el evento de disparo (por ejemplo, el evento 1x) desencadena la transmisión del mensaje de informe de medición de la acción 7-3 provocando también la adición, sustitución, o extracción de una celda a partir del conjunto activo virtual en la frecuencia medida. En otras palabras, la red ya ha avisado a la unidad de equipo de usuario (UE) respecto a cómo va a ser afectado el conjunto activo virtual tras la ocurrencia del evento de disparo, de manera que la unidad de equipo de usuario (UE) puede realizar por sí misma la actualización tras la ocurrencia del evento de disparo. La Fig. 7 solo ocurre para ilustrar tres eventos de disparo que suceden en serie, por ejemplo, por ejemplo, 30 eventos de disparo 7-2, 7-5, y 7-8, con los eventos de disparo 7-2 y 7-5 que son de una naturaleza que afecta al conjunto activo virtual así como engendrar los mensajes de informe de medición de la acción 7-3 y la acción 7-6, respectivamente. El evento de disparo 7-8 (evento 2x) sucede debido a que la frecuencia no usada es mejor que la frecuencia usada, provocando el mensaje del informe de medición de la acción 7-9 a ser transmitido a la red. Tras que sea informado de esta situación, como la acción 7-10 la red toma una decisión de cambiar la unidad de equipo de usuario (UE) de la frecuencia usada actualmente a la nueva frecuencia. Como la acción 7-11, el RNC 26 emite un comando de traspaso entre frecuencias a la unidad de equipo de usuario (UE) 30, después del recibo del comando de traspaso entre frecuencias (mensaje de reconfiguración del canal físico) la unidad de equipo de usuario (UE) 30 puede conmutar inmediatamente a la nueva frecuencia requerida por el comando de traspaso entre frecuencias, y comienza usando el conjunto activo virtual de las estaciones base como el nuevo conjunto activo actual.

40 En el segundo modo descrito anteriormente relativo a la Fig. 7, la red ordena o autoriza a la unidad de equipo de usuario (UE) para actualizar el conjunto activo virtual autónomamente, por ejemplo, con el mensaje de autorización autónomo o con un elemento de información de otro mensaje que incluye la autorización autónoma. Tal autorización puede ocurrir por la red especificando cierto(s) evento(s) o un(os) parámetro(s) que deberían desencadenar una actualización del conjunto activo virtual. Tras la ocurrencia del(de los) evento(s) y/o parámetro(s), la unidad de equipo de usuario (UE) realiza la actualización del conjunto activo virtual autónomamente sin ninguna señalización. Cuando ocurre un evento como el evento 1x, la red tiene una razón para conocer (por ejemplo, un informe de medición emitido en ese caso) las celdas incluidas en el conjunto activo dado que, es entonces un asunto de asignación de recursos en la red.

50 De esta manera, en el segundo modo la unidad del equipo de usuario (UE) realiza la actualización del conjunto activo virtual autónomamente en lugar de tener que enviar la unidad de equipo de usuario (UE) un informe de medición a la red y esperar una orden de control de medición que contiene una actualización del conjunto activo virtual. Ventajosamente, el segundo modo reduce la señalización.

55 Excepto cuando sea incompatible, varios aspectos del primer modo de la invención son aplicables al segundo modo de la invención también. Por ejemplo, en la actualización autónoma del segundo modo la red aún necesita eventos e informes asociados que se refieren a la comparación entre las frecuencias usadas y no usadas. Es decir, en el segundo modo la unidad de equipo de usuario (UE) aún notifica los eventos especificados para los criterios de notificación entre frecuencias cuando se comparan dos frecuencias. Las mediciones físicas con respecto a las frecuencias no usadas aún se deben realizar por la unidad de equipo de usuario (UE) para mantener el conjunto activo, pero los valores medidos no tienen que ser enviados tan frecuentemente a la red, particularmente en el segundo modo en el que se realiza la actualización autónoma por la unidad de equipo de usuario (UE).

En la presente invención, los criterios de notificación de medición entre frecuencias se refieren al caso cuando los CPICH en distintas frecuencias se comparan entre sí, mientras que los criterios de notificación entre frecuencias se refieren al caso en el que los CPICH en la misma frecuencia se comparan entre sí. Señalar que, de acuerdo con esta terminología, los criterios de notificación de medición entre frecuencias también aplican para los CPICH en otras frecuencias distintas de la frecuencia usada para el conjunto activo actual. Los criterios de notificación de mediciones entre frecuencias en este sentido no están relacionados con cómo se hace la medición real por la unidad de equipo de usuario (UE), sino más bien si los criterios de notificación se refieren a la comparación entre los CPICH en distintas frecuencias o si se hace la comparación entre los CPICH dentro de la misma frecuencia. Para evaluar si se debería usar una cierta frecuencia en lugar de la frecuencia usada actualmente, se utilizan los eventos de notificación entre frecuencias definidos anteriormente con referencia al elemento de Información 6A-11. Usando el desplazamiento individual de celda para las celdas de la frecuencia no usada se puede alterar el punto de disparo de los eventos 2a – 2f.

En otro de sus aspectos, la presente invención dota a la red con una estimación de la calidad para un conjunto activo en una frecuencia (si el conjunto activo es el conjunto activo [real] actual o el conjunto activo virtual). Esta estimación de la calidad de la frecuencia se puede utilizar para desencadenar un cambio o conmutación de las frecuencias.

Un ejemplo de cómo se puede emplear la estimación de la calidad de la frecuencia de la invención sucede cuando la determinación de si cambiar o conmutar desde una primera frecuencia de UTRAN a una segunda frecuencia de UTRAN. Para tal ejemplo, una estimación de la calidad de la frecuencia de UTRAN (conocida aquí dentro como la estimación de la calidad de la UTRAN) se expresa por la Ecuación 1. Ventajosamente, aunque aplicable para desencadenar la notificación del evento entre frecuencias para la presente invención, la Ecuación 1 se asemeja a las técnicas anteriores para desencadenar la notificación del evento entre frecuencias.

$$Q_{carrier\ j} = 10 \cdot \text{Log}M_{carrier\ j} = 10 \cdot \text{Log} \left(W_j \cdot \left(\sum_{i=1}^{N_A} M_{i,j} \right) + (1 - W_j) \cdot M_{Best\ j} \right)$$

Ecuación 1:

Las variables en la Ecuación 1 se definen como sigue:

$Q_{frequency\ j}$ es la calidad estimada del conjunto activo en la frecuencia j.

$M_{frequency\ j}$ es la calidad estimada del conjunto activo en la frecuencia j.

M_i es el resultado de la medición de la celda i en el conjunto activo.

N_A es el número de celdas en el conjunto activo.

M_{Best} es el resultado de la medición de la celda más fuerte en el conjunto activo.

W es un parámetro con la gama de valores 1-0 enviado desde la UTRAN al UE

W=0 solamente se usan los resultados de la medición de la mejor celda en la frecuencia j.

W=1 solamente se usa la suma de los resultados de la medición de las celdas en el conjunto activo.

Otras dos mediciones, tomadas desde TSGR#5(99)563, RAN 25.215 v.2.0.0, "Mediciones de la Capa Física (FDD)", se puede usar también en la Ecuación 1. Una primera de estas mediciones es el RSCP del CPICH, que es esencialmente la fortaleza de la señal recibida en el código usado para el CPICH en una celda (donde M está en milivatios y $Q_{frequency\ j}$ está en dBm en la Ecuación 1). Una segunda de estas mediciones es la Ec/NO del CPICH, que es la relación señal a ruido recibida en el código usado para el CPICH en una celda (donde M es una relación y $Q_{frequency\ j}$ está en dB en la Ecuación 1).

La Ecuación 1 puede estar ponderada de acuerdo con si la suma de las celdas en el conjunto activo es significativa o si es la mejor celda solamente que debería ser tomada en cuenta cuando se calcula la calidad total para la recepción en una frecuencia. Muchas celdas en el conjunto activo deberían dar calidad mejorada comparado con solamente una celda.

La estimación de calidad de la UTRAN se puede usar para la comparación entre frecuencias, es decir, la estimación de la calidad de la UTRAN para que el conjunto activo real o actual pueda ser comparado con la estimación de la calidad de la UTRAN para el conjunto activo virtual para determinar si debería ocurrir un traspaso entre frecuencias. Tal comparación entre frecuencias y desencadenamiento se puede sugerir mediante varios eventos entre frecuencias (que se asemeja a aquéllos enumerados anteriormente en conexión con el elemento de Información 6A-11 del Mensaje de Control de Medición (MCM) de la Fig. 6A), e incluye los siguientes:

El evento de disparo 2a: Cambio de la mejor frecuencia de la UTRAN.

El evento de disparo 2b: La estimación de la calidad de la UTRAN de la frecuencia de la UTRAN usada actualmente está por debajo de un cierto umbral (por ejemplo, un umbral "Q_busca_otra_frecuencia") y la estimación de la calidad de la UTRAN de una frecuencia de la UTRAN no usada está por encima de otro umbral (por ejemplo, un umbral "Q_acepta_otra_frecuencia").

5 El evento de disparo 2c: La estimación de la calidad de la UTRAN de la frecuencia de la UTRAN usada actualmente está por debajo de un cierto umbral (por ejemplo, un umbral "Q_busca_otra_frecuencia").

El evento de disparo 2d: La estimación de la calidad de la UTRAN de una frecuencia de la UTRAN no usada está por encima de otro umbral (por ejemplo, un umbral "Q_acepta_otra_frecuencia").

10 El evento de disparo 2e: La estimación de la calidad de la UTRAN de una frecuencia no usada está por debajo de un cierto umbral.

El evento de disparo 2f: La estimación de la calidad de la UTRAN de la frecuencia usada actualmente está por encima de un cierto umbral.

15 La Fig. 8 representa un escenario que utiliza la estimación de la calidad de la UTRAN en conexión con un traspaso desde una frecuencia de la UTRAN a otra frecuencia de la UTRAN. Como se refleja por la acción 8-1, la red ha ordenado a la unidad de equipo de usuario (UE) realizar las mediciones entre frecuencias. En el escenario ilustrado, así ocurre que la unidad de equipo de usuario (UE) está usando ciertos eventos 1A, 1B, 1C para la actualización del conjunto activo. Estos eventos 1A, 1B, y 1C se definen como sigue: el evento 1A es aquél que la red debería considerar añadir una celda al conjunto activo; el evento 1B es aquél que la red debería considerar extraer una celda del conjunto activo; el evento 1C es aquél que la red debería considerar sustituir una celda con otra en el conjunto activo. La acción 8-2 muestra que la unidad de equipo de usuario (UE) también ha ordenado usar el evento de disparo entre frecuencias 2c (descrito anteriormente) para sugerir la comparación entre frecuencias. Es decir, la unidad de equipo de usuario (UE) se requiere para notificar cuando la estimación de la calidad de la UTRAN para la frecuencia de la UTRAN usada actualmente llega a ser peor que un umbral absoluto predefinido (por ejemplo, el umbral "Q_busca_otra_frecuencia").

25 Cuando el evento de disparo entre frecuencias 2c sucede realmente (la frecuencia de la UTRAN usada actualmente que cae por debajo del umbral absoluto), tal suceso se notifica por la unidad de equipo de usuario (UE) a la red como se muestra por la acción 8-3 en la Fig. 8. Entonces, según se refleja por la acción 8-4, la red emplea un mensaje de reconfiguración del canal físico para dirigir la unidad de equipo de usuario (UE) para empezar a usar un modo comprimido para permitir las mediciones entre frecuencias.

30 Una vez se inicia el modo comprimido, como se ilustra por el mensaje de la acción 8-5 la red ordena a la unidad de equipo de usuario (UE) realizar las mediciones entre frecuencias y enviar un informe de medición cuando el evento de disparo entre frecuencias 2b se desencadena. Como se describe anteriormente, el evento de disparo entre frecuencias 2b ocurre cuando tanto (1) la calidad estimada para la frecuencia de la UTRAN usada actualmente está por debajo de un umbral especificado (por ejemplo, el umbral "Q_busca_otra_frecuencia") como (2) la estimación de la calidad de la UTRAN para una frecuencia de la UTRAN no usada está por encima de otro umbral (por ejemplo, el umbral "Q_acepta_otra_frecuencia").

40 Cuando el evento de disparo entre frecuencias 2b ocurre realmente, la unidad de equipo de usuario (UE) envía un informe de medición (como la acción 8-6), que también sirve para confirmar que se desencadena el evento de disparo entre frecuencias 2b. Entonces, en respuesta, como la acción 8-7, la red inicia un traspaso entre frecuencias. Si el traspaso entre frecuencias se realiza con éxito se liberan los recursos en la UTRAN para la antigua frecuencia y la conexión continúa usando la nueva frecuencia de la UTRAN.

Se apreciará, particularmente a la luz de la discusión previa, que las acciones 8-1 y 8-2 pueden ocurrir simultáneamente, por ejemplo, en el mismo mensaje de red a la unidad de equipo de usuario (UE).

45 La protección de histéresis para volver de la frecuencia seleccionada es al menos la diferencia en los dos umbrales descritos anteriormente, por ejemplo, al menos la diferencia $[(Q_{acepta_otra_frecuencia}) - (Q_{busca_otra_frecuencia})]$. Ambos umbrales se comparan frente a las mediciones en la(s) misma(s) celda(s). La única diferencia es que las muestras de medición se obtienen típicamente más a menudo para la comparación frente al umbral "Q_busca_otra_frecuencia". Esta propiedad de las definiciones del umbral sugerido se supone que permite la protección de histéresis a ser consistente y estable para las diferentes implementaciones del UE que permite al operador usar una histéresis relativamente pequeña. La histéresis pequeña reduce el solapamiento de la cobertura requerida entre las frecuencias. Los requerimientos de histéresis reducida permiten también una frecuencia de la UTRAN a ser descargada por otra frecuencia en un área más grande comparado con el caso cuando es necesaria la histéresis grande.

55 Aquellos expertos en la técnica apreciarán cómo el modo comprimido ordenado por la acción 8-4 facilita las mediciones entre frecuencias. Brevemente, como se ilustra por el ejemplo de la Fig. 9, en el modo comprimido algunos intervalos (por ejemplo, las tramas), tales como la trama F_G , se usan para las mediciones. Estas tramas de medición predominantemente (o tramas "comprimidas") tales como la trama F_G incluyen un vacío de transmisión G

que está disponible para las mediciones entre frecuencias. Como se representa en la Fig. 9, la potencia de transmisión instantánea se aumenta en la trama comprimida F_G para mantener la calidad (como se determina, por ejemplo, por la BER o FER, etc.) sin afectar por la ganancia de procesamiento reducida. La tasa y el tipo de tramas comprimidas es variable, y se controla por la red y depende de los requerimientos del entorno y de la medición.

5 Como se explica en más detalle más adelante, los principios de la presente invención son aplicables para el traspaso entre sistemas cuando una unidad de equipo de usuario (UE) tiene capacidad de sistema doble. Varios escenarios ejemplo del traspaso entre sistemas se ilustran con respecto a la Fig. 3A – Fig. 3D y se tratan en las coyunturas adecuadas más adelante. Ventajosamente, los escenarios ejemplo de traspaso entre sistemas pueden emplear el aspecto de la estimación de la calidad de la presente invención tratada anteriormente.

10 El primer escenario de traspaso entre sistemas ejemplo, ilustrado en la Fig. 3A, muestra la unidad de equipo de usuario (UE) del sistema doble que tiene un conjunto activo en un primer sistema UTRAN y un conjunto activo virtual en un segundo sistema UTRAN. La estimación de la calidad tal como aquella proporcionada por la Ecuación 1 se puede utilizar en hacer una comparación para el traspaso desde el primer sistema UTRAN a un segundo sistema UTRAN. Cuando se hace una comparación por anticipado de un traspaso del sistema, la estimación de la calidad de la UTRAN de la Ecuación 1 para una frecuencia en la UTRAN tiene en cuenta hasta cierto punto la ganancia de macro diversidad anticipada del traspaso suave. Además, la estimación de la calidad permite a la red usar las celdas de la UTRAN en niveles de señal más bajos cuando se realiza el traspaso entre sistemas que si solamente la mejor celda de la UTRAN se incluye en las estimaciones de calidad. Ventajosamente, la estimación de calidad para el conjunto activo se basa en una misma fórmula que puede ser usada para calcular la gama de notificación usada en los eventos de notificación entre frecuencias. Además, la estimación de la calidad se puede usar como los criterios de decisión para tales decisiones como (1) determinar cuándo comenzar las mediciones del modo comprimido; o (2) determinar que un traspaso entre sistemas desde las celdas de la UTRAN usadas en una frecuencia de la UTRAN a una celda GSM debería ser realizado (además se describe más adelante en conexión con el escenario de la Fig. 3D).

25 Un segundo escenario de traspaso entre sistemas ejemplo, ilustrado en la Fig. 3B, muestra la unidad de equipo de usuario (UE) del sistema doble que tiene un conjunto activo en un primer sistema de la UTRAN; un primer conjunto activo virtual en otro primer sistema (por ejemplo, no UTRAN); y un segundo conjunto activo virtual en otro segundo sistema (por ejemplo, no UTRAN). Los “otros” sistemas (no UTRAN) mostrados en el escenario de la Fig. 3B son sistemas que permiten el traspaso entre frecuencias suave. Por ejemplo, el otro primer sistema de la Fig. 3B es un sistema IS-95; el otro segundo sistema de la Fig. 3B es un sistema CDMA 2000.

30 En el tercer escenario de traspaso entre sistemas ejemplo representado en la Fig. 3C, se puede utilizar la estimación de la calidad tal como aquella proporcionada por la Ecuación 1 en hacer una comparación para el traspaso desde un sistema tipo de traspaso entre frecuencias no suave (por ejemplo el sistema GSM) a otro sistema (por ejemplo, un sistema UTRAN). En particular, en el escenario de la Fig. 3C, la unidad de equipo de usuario (UE) está usando la celda F en el sistema GSM. No obstante, en la contemplación del traspaso posible a un sistema UTRAN, la unidad de equipo de usuario (UE) está manteniendo un primer conjunto activo virtual en una primera frecuencia en la UTRAN (frecuencia 1) y un segundo conjunto activo virtual en una segunda frecuencia en la UTRAN (frecuencia 2). El primer conjunto activo virtual comprende las celdas A, B, y C; el segundo conjunto activo virtual comprende las celdas D y E.

40 De esta manera, en la comparación entre sistemas del escenario de la Fig. 3C, la estimación de la calidad de la UTRAN de la Ecuación 1 se utiliza para el sistema que tiene las frecuencias de la UTRAN. La estimación de la calidad de la celda GSM, por otra parte, se basa principalmente en dos factores: (1) la medición de la Indicación de la Fortaleza de la Señal Radio (RSSI) de la portadora de GSM, que es una medición de la fortaleza de la señal expresada comúnmente como un logaritmo; y (2) si el Código de Identidad de la Estación Transceptora Base, el Código Identificador de la Estación Base (BER) ha sido confirmado o no. El RSSI y el BER se describen brevemente en los dos párrafos siguientes.

45 Como se describe en la Patente de US 6.006.077, la cual se incorpora aquí dentro por referencia, los teléfonos celulares que usan un método de Acceso Múltiple por División en el Tiempo que conforman o bien el estándar celular Europeo conocido como GSM o bien cualquiera de los estándares TDMA Americanos, por ejemplo, aquellos conocidos respectivamente como D-AMPS, IS54, IS136 o PCS1900, pueden usar el tiempo libre entre los intervalos de tiempo de transmisión y recepción para cambiar la frecuencia y monitorizar las fortalezas de la señal de otras estaciones base. Varias mediciones de la fortaleza de la señal se pueden promediar para la misma estación base. El teléfono móvil hace las mediciones de las fortalezas de la señal recibidas desde las estaciones base de los alrededores incluso durante el progreso de una llamada. El Traspaso Asistido Móvil (MAHO) se puede implementar usando estas mediciones. Los promedios se notifican típicamente a la estación base que sirve actualmente, la cual determina si se debería de hacer un traspaso a otra estación base. El móvil típicamente informa de las mediciones del RSSI del MAHO a la estación de la red que usa un canal de señalización en banda, de baja tasa de bit llamado el Canal de Control Asociado Lento o SACCH. La red usa las mediciones del SACCH para determinar la estación base óptima para manejar una llamada en progreso, preferentemente la estación base que el teléfono móvil está recibiendo más fuertemente.

En GSM, para una selección de una celda o reelección de celda, es decir, para el establecimiento de una conexión con la estación base de una celda radio, la unidad de equipo de usuario (UE) está para sincronizar con la frecuencia portadora del BCCH (Canal de Control de Radiodifusión) transmitido por la estación base, y para leer los datos del BCCH. Los datos del BCCH contienen la información del sistema y el BER (Código de Identidad de la Estación Transceptora Base, Código Identificador de la Estación Base). Una celda de radio seleccionada en este sentido se llama una celda de servicio. De acuerdo con las recomendaciones GSM estandarizadas, una estación radio móvil está para intentar al menos cada treinta segundos descodificar el BCCH de una celda de servicio. Adicionalmente, una estación radio móvil está esperando verificar al menos cada 10 segundos el BSIC de otras celdas radio que tienen el nivel de recepción promedio más alto. El BSIC se transmite sobre el BCCH en los haces de señal por medio de las Ráfagas de Sincronización (SB). Ver, por ejemplo, la Patente de US 6.002.940, la cual se incorpora aquí dentro por referencia.

Volviendo a la descripción básica de la obtención de una estimación de la calidad para una celda GSM, se supone que la unidad de equipo de usuario (UE) confirma el BSIC cuando se inicia una medición en la celda GSM. Si la unidad de equipo de usuario (UE) envía un informe de medición antes de que el BSIC ha sido confirmado, la unidad de equipo de usuario (UE) indica que el BSIC no está confirmado en el informe de medición pero sin embargo dota a la red con información del RSSI en la frecuencia. La red tiene la opción de requerir a la unidad de equipo de usuario (UE) realizar una confirmación del BSIC periódicamente en una celda GSM medida o una vez inmediatamente tras la petición desde la red.

La Fig. 11 representa un escenario ejemplo representativo que utiliza la estimación de la calidad de la UTRAN en conexión con un traspaso desde un sistema GSM a un sistema UTRAN (por ejemplo, a la(s) celda(s) de la UTRAN). En la Fig. 11, la "red" se refiere a la red GSM.

La red determina, a partir de un informe de medición tal como la acción 11-2, que la calidad en la celda GSM de servicio actual (es decir, la mejor celda GSM) va por debajo de un umbral definido por el operador (por ejemplo, el umbral "Q_busca_la_UTRAN"). Cuando esta determinación sucede, se ordena a la unidad de equipo de usuario (UE) mediante un mensaje de control de medición (acción 11-3) iniciar la medición de las celdas de la UTRAN e informar cuando ocurre un evento 3y. El evento 3y se define que ocurra cuando tanto (1) la calidad estimada para la celda GSM usada actualmente está por debajo de un umbral especificado (por ejemplo, el umbral "Q_busca_la_UTRAN") como (2) la estimación de la calidad de la UTRAN para una frecuencia de la UTRAN está por encima de un umbral aceptable (por ejemplo, el umbral "Q_acepta_la_UTRAN"). La medición en las celdas de la UTRAN también se puede desencadenar por el hecho de que la unidad de equipo de usuario (UE) se conecta con una celda GSM que es definida por el operador para tener celdas colindantes de la UTRAN.

Inicialmente, en el escenario de la Fig. 11 la unidad de equipo de usuario (UE) está asentada en una celda GSM. La acción 11-1 muestra la unidad de equipo de usuario (UE) que recibe desde la red una lista de celdas GSM, que incluye las celdas colindantes, para las mediciones que van a ser realizadas de acuerdo con las especificaciones del GSM. Una vez que se recibe la lista de la acción 11-1, la unidad de equipo de usuario (UE) informa periódicamente de las mediciones de la celda GSM. La acción 11-2 muestra un caso de un informe de las mediciones de la celda GSM a la red.

La red determina, a partir de un informe de medición tal como la acción 11-2, que la calidad en la celda GSM de servicio actual (es decir, la mejor celda GSM) va por debajo de un umbral definido por el operador (por ejemplo, el umbral "Q_busca_la_UTRAN"). Cuando esta determinación ocurre, se ordena a la unidad de equipo de usuario (UE) mediante un mensaje de control de medición (acción 11-3) iniciar la medición de las celdas de la UTRAN e informar cuando ocurre un evento 3y. El evento 3y se define que ocurra tanto cuando (1) la calidad estimada para la celda GSM usada actualmente está por debajo de un umbral especificado (por ejemplo, el umbral "Q_busca_la_UTRAN") como (2) la estimación de calidad de la UTRAN para una frecuencia de la UTRAN está por encima de un umbral aceptable (por ejemplo, el umbral "Q_acepta_la_UTRAN"). La medición en las celdas UTRAN también se puede desencadenar por el hecho de que la unidad de equipo de usuario (UE) está conectada a una celda GSM que se define por el operador para tener celdas colindantes de la UTRAN.

Cuando el evento de disparo entre frecuencias 3y ocurre realmente, la unidad de equipo de usuario (UE) envía un informe de medición (como la acción 11-4), que también sirve para confirmar que ha ocurrido el evento 3y. Entonces, en respuesta, como la acción 11-5, la red inicia un traspaso entre sistemas. Si el traspaso entre sistemas se realiza con éxito los recursos en GSM se liberan y la conexión continúa usando la(s) celda(s) UTRAN.

Como se entiende a partir de lo anteriormente mencionado, cuando se realiza un traspaso desde GSM a UMTS la unidad de equipo de usuario (UE) del sistema doble puede mantener uno o varios conjuntos activos virtuales para el sistema UMTS en base a las mediciones de la unidad de equipo de usuario (UE) del sistema doble en las celdas UMTS cuando se conecta a una celda GSM que se envía en la petición desde la estación base de GSM a un RRC de la UTRAN cuando se realiza un traspaso desde GSM a UTRAN.

El escenario anteriormente mencionado que usa el Q_acepta_la_UTRAN y Q_busca_el_GSM es solamente un ejemplo de un algoritmo que puede usar la capacidad del conjunto activo virtual. La unidad de equipo de usuario (UE) puede crear una opinión del conjunto activo virtual a partir de la medición en la celda UTRAN mientras que se

asienta en una celda GSM, y este conjunto activo virtual se puede usar como el conjunto activo por defecto para comenzar cuando se desencadena un traspaso entre sistemas para la UTRAN.

En el cuarto escenario de traspaso entre sistemas ejemplo representado en la Fig. 3D, ocurre un traspaso de sistemas desde un sistema UTRAN al sistema tipo de traspaso entre frecuencias no suave (por ejemplo el sistema GSM). Específicamente, en el escenario ejemplo de la Fig. 3D, la unidad de equipo de usuario (UE) tiene un conjunto activo en una primera frecuencia de la UTRAN (frecuencia 1); un conjunto activo virtual en una segunda frecuencia de la UTRAN (frecuencia 2); y monitoriza la celda F en el sistema GSM. El conjunto activo comprende las celdas A, B, y C; el conjunto activo virtual comprende las celdas D y E.

Cuando se contempla el traspaso entre sistemas desde un sistema UTRAN a un sistema GSM, solamente se considera una celda GSM (por ejemplo, la celda F) como objetivo, ya que no hay conjunto activo virtual en GSM. En el escenario ejemplo de la Fig. 4, una decisión de traspasar desde una primera frecuencia de la UTRAN a GSM o desde la primera frecuencia de la UTRAN a una segunda frecuencia de la UTRAN se puede basar en la estimación de la calidad del conjunto activo y comparar (1) la calidad estimada del conjunto activo con la calidad estimada del conjunto activo virtual; (2) la calidad estimada del conjunto activo con la calidad estimada de la celda GSM.

La Fig. 10 muestra una secuencia típica de acciones básicas implicadas cuando una unidad de equipo de usuario (UE) que usa un canal físico dedicado (por ejemplo, el UE en el estado Celda_DCH) realiza un traspaso desde un sistema UTRAN a un GSM en la manera del escenario de la Fig. 3D. En la Fig. 10, la "red" se refiere a la red UTRAN. Mientras se debería entender que la secuencia de la Fig. 10 concierne particularmente las acciones implicadas en el traspaso desde una primera frecuencia de la UTRAN a una celda GSM, las acciones para explorar la factibilidad del traspaso desde la primera frecuencia de la UTRAN a la segunda frecuencia de la UTRAN se pueden conducir en paralelo.

Como la acción 10-1, la red ha ordenado a la unidad de equipo de usuario (UE) realizar las mediciones entre frecuencias. Como en el escenario de la Fig. 8, la unidad de equipo de usuario (UE) está usando los eventos 1A, 1B, 1C (explicados anteriormente) para la actualización del conjunto activo. La acción 10-2 muestra que también se ha ordenado a la unidad de equipo de usuario (UE) usar un evento de disparo entre frecuencias específico 2x (por ejemplo, uno de los eventos de disparo 2a, 2b, 2c descritos anteriormente) para sugerir una determinación de traspaso entre sistemas potencial. Es decir, se requiere a la unidad de equipo de usuario (UE) informar cuando la estimación de la calidad de la UTRAN para la frecuencia de la UTRAN usada actualmente llega a ser peor que un umbral absoluto predefinido (por ejemplo, el umbral "Q_busca_el_GSM").

Cuando el evento de disparo entre frecuencias 2x ocurre realmente (la frecuencia de la UTRAN usada actualmente que cae por debajo del umbral absoluto), tal ocurrencia se notifica por la unidad de equipo de usuario (UE) a la red como se muestra por la acción 10-3 en la Fig. 10. Entonces, como se refleja por la acción 10-4, la red emplea un mensaje de reconfiguración del canal físico para dirigir la unidad de equipo de usuario (UE) a comenzar usando un modo comprimido para permitir las mediciones entre frecuencias. El modo comprimido se ha descrito previamente con referencia a la Fig.9.

Una vez ha comenzado el modo comprimido, como se ilustra por el mensaje de la acción 10-5 la red ordena a la unidad de equipo de usuario (UE) realizar las mediciones entre sistemas y enviar un informe de medición cuando sucede un evento de disparo entre sistemas 3x. El evento de disparo entre sistemas 3x se define que ocurre cuando tanto (1) la calidad estimada para la frecuencia de la UTRAN usada actualmente está por debajo de un umbral especificado (por ejemplo, el umbral "Q_busca_el_GSM") como (2) la mejor celda GSM tiene una Indicación de la Fortaleza de Señal Radio (RSSI) de la portadora GSM por encima de un umbral RSSI del GSM aceptable (por ejemplo, el umbral "Q_acepta_el_GSM").

Cuando sucede realmente el evento de disparo entre sistemas 3x, la unidad de equipo de usuario (UE) envía un informe de medición (como la acción 10-6), que también sirve para confirmar que ha sucedido el evento de disparo entre sistemas 3x. El informe de medición de la acción 10-6 también puede incluir opcionalmente otra información, tal como (por ejemplo) el estado de confirmación del Código de Identidad de la Estación Transceptora Base, Código Identificador de la Estación Base (BSIC), y una diferencia de tiempo observada para la celda GSM (la diferencia de tiempo observada que es la información de la unidad de equipo de usuario (UE) que indica en qué momento fue encontrado el canal BCCH de la celda GSM en relación con uno de los momentos de la celda de UMTS). Entonces, en respuesta, como la acción 10-7, la red inicia un traspaso entre sistemas. Si el traspaso entre sistemas se realiza con éxito los recursos en la UTRAN para la antigua frecuencia se liberan y la conexión continúa usando la celda GSM.

La protección de histéresis se proporciona para los traspasos entre sistemas. Por ejemplo, para el escenario de la Fig. 11, la protección de histéresis para volver desde el sistema GSM al sistema UTRAN es al menos la diferencia en los dos umbrales descritos anteriormente en el escenario de la Fig. 11, por ejemplo, al menos la diferencia $[(Q_acepta_el_GSM) - (Q_busca_la_UTRAN)]$. Ambos umbrales se expresan como los valores RXLEV del GSM medidos en la misma celda GSM. RXLEV es el nombre del elemento de información que transporta el indicador de la fortaleza de la señal recibida (RSSI) en los informes de medición. La única diferencia es que las muestras de medición se obtienen típicamente más a menudo mientras que se asientan en la celda GSM. De una manera similar,

para el escenario de la Fig. 10, la protección de histéresis para volver desde el sistema UTRAN al sistema GSM es al menos la diferencia en los dos umbrales descritos anteriormente en el escenario de la Fig. 10, por ejemplo, en al menos la diferencia $[(Q_{\text{acepta_la_UTRAN}}) - (Q_{\text{busca_el_GSM}})]$. Ambos umbrales se expresan como las estimaciones de la calidad UTRAN, por ejemplo, la E_c/N_0 medida en la misma(s) celda(s) UTRAN. La única diferencia es que las muestras de medición se obtienen típicamente más a menudo mientras se asientan en el sistema UTRAN.

La propiedad de las definiciones de umbral proporcionadas anteriormente se supone que permite la protección de histéresis que es consistente y estable para distintas implementaciones de la unidad de equipo de usuario (UE) que permiten al operador usar una histéresis relativamente pequeña. La histéresis pequeña reduce el solapamiento de cobertura requerido entre los sistemas. Los solapamientos de cobertura requeridos pequeños entre los sistemas UTRAN y GSM mejoran la capacidad de tener una cobertura UTRAN tan grande como sea posible sin un riesgo aumentado de caída de llamadas debida a traspasos entre sistemas fallidos. Los requerimientos de histéresis reducida también permiten al sistema GSM ser descargado por el sistema UTRAN en un área más grande comparado con el caso en el que se necesita histéresis grande. La Fig. 12 es un gráfico que muestra los ajustes del umbral para un caso de cobertura limitada en el que un primer sistema (por ejemplo, el sistema GSM) no solapa completamente la cobertura de un segundo sistema (por ejemplo, el sistema UTRAN). La Fig. 13, por otra parte, es un gráfico que muestra los ajustes del umbral para un caso de cobertura limitada en el que el primer sistema (por ejemplo, el sistema GSM) solapa completamente la cobertura del segundo sistema (por ejemplo, el sistema UTRAN).

Como se ilustra en la Fig. 14, los principios de la presente invención también aplican al traspaso entre sistemas entre distintos operadores (por ejemplo, distintos operadores UTRAN), dado que distintos operadores en el mismo área tendrán distintas frecuencias.

Las técnicas de traspaso entre sistemas de la presente invención, como se tipifica mediante los escenarios anteriormente mencionados, proporcionan numerosas ventajas, que incluyen las siguientes. Por ejemplo, la red puede usar los eventos que son adecuados para el control del inicio y la parada de las mediciones entre sistemas. Las mediciones de la Indicación de Fortaleza de Señal Radio (RSSI) en una celda GSM puede usar la misma asignación y gama como se especifica en GSM 5.08: "Sistema de Telecomunicación Celular Digital (Fase 2+); Control del Enlace del Subsistema Radio".

Las técnicas de la invención armonizan con la reelección de celdas de modo Inactivo entre sistemas. Es decir, los mismos huéspedes de la celda se obtienen para la reelección de celdas de modo Inactivo y para el traspaso entre sistemas. El significado de esto es que la celda elegida en el establecimiento de llamada también es la celda que está de acuerdo con la evaluación del traspaso entre sistemas, es decir, la probabilidad de un traspaso intermedio después del establecimiento de la llamada es baja.

También es posible reconfigurar el modo comprimido mientras que las mediciones dependientes del modo comprimido están en curso. De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporcionan las indicaciones en los informes de medición si las condiciones para la medición no se cumplen (por ejemplo, el modo comprimido está apagado). La red también tiene la capacidad de indicar que una medición específica tiene precedencia con respecto al tiempo de medición limitado proporcionado por el modo comprimido.

Como se explicó anteriormente, ventajosamente la unidad de equipo de usuario (UE) envía los resultados de la medición entre sistemas con una indicación si ha sido confirmada una vez o no la identidad de la frecuencia de la celda GSM medida [Código de Identidad de la Estación Transceptora Base, Código de Identificación de la Estación Base (BSIC)]. La red tiene la opción de solicitar una reconfirmación única o periódica del Código Identidad de la Estación Transceptora Base, Código de Identificación de la Estación Base (BSIC) de una celda GSM medida. Además, la red tiene la opción de solicitar que una unidad de equipo de usuario (UE) mida e informe sobre el mismo objeto y cantidad medida para obtener la histéresis apropiada.

El caso típico para el uso de un "conjunto activo virtual" en el traspaso entre sistemas es para el traspaso entre sistemas realizado desde el GSM a la UTRAN. El conjunto activo virtual permite al sistema estar preparado para usar las celdas indicadas en el conjunto activo virtual como el conjunto activo para iniciar después del traspaso para esta unidad de equipo de usuario (UE) particular. El uso del conjunto activo virtual cuando se va desde la UTRAN al GSM va a ser capaz de comparar la calidad esperada desde otras frecuencias comparado con la calidad en la frecuencia actual pero también comparado con la calidad esperada del GSM.

También se debería entender que en algunas situaciones el sistema puede tener una opción de realizar un traspaso entre frecuencias o un traspaso entre sistemas.

La unidad de equipo de usuario (UE) puede tener en consideración la estimación de la calidad del conjunto activo para el desencadenamiento de la medición entre sistemas.

Mientras que los diversos ejemplos anteriores se han proporcionado con respecto a un modo de funcionamiento FDD, se debería entender que los principios de la invención también son aplicables a traspasar desde el modo de funcionamiento TDD al modo de funcionamiento FDD, o traspasar desde cualquier sistema, por ejemplo GSM/GPRS

al modo de funcionamiento FDD.

5 Como se explicó anteriormente, en la presente invención la red dota ventajosamente al UE con un “conjunto activo virtual” en una frecuencia no usada. El conjunto activo virtual permite que todos los eventos para las mediciones entre frecuencias sean reutilizados para notificar las mediciones entre frecuencias y soportar al mismo tiempo el mantenimiento de un conjunto activo virtual en otras frecuencias distintas a la usada actualmente. Esto apoya a la red en el establecimiento de la comunicación con un UE que usa un conjunto activo óptimo tan rápido como sea posible después de que se realiza el traspaso entre frecuencias.

En algunos casos la presente invención puede provocar una diferencia que la precisión de la medición será típicamente menor y tal vez también una diferencia en el tamaño del “conjunto activo virtual” para otras frecuencias.

10

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de equipo de usuario (30) para usar en una red de telecomunicaciones, cuya unidad de equipo de usuario se dispone a usar una de una celda o conjunto activo actual de las estaciones base (28) en una primera frecuencia, caracterizada porque
- 5 la unidad de equipo de usuario se dispone además para mantener un conjunto activo virtual de estaciones base (28) en una segunda frecuencia, y actualizar, por ejemplo de manera autónoma o en base a los mensajes de control de mediciones o en base a los mensajes de actualización del conjunto activo virtual enviados desde la red a la unidad de equipo de usuario (30), dicho conjunto activo virtual para incluir las estaciones base que serían consideradas el conjunto activo en la segunda frecuencia si la unidad de equipo de usuario (30) estuviera sintonizada para usar la
- 10 segunda frecuencia,
- el equipo de usuario se dispone para realizar las mediciones de frecuencia relativas tanto al conjunto activo actual de la estación base como dicho conjunto activo virtual de las estaciones base, y porque
- la unidad de equipo de usuario se dispone para conmutar al conjunto activo virtual de las estaciones base cuando las mediciones de frecuencia hechas en el equipo de usuario así lo justifican, en la que el equipo de usuario está
- 15 dispuesto para conmutar al conjunto activo virtual de estaciones base sin hacer mediciones relativas al conjunto activo virtual de estaciones base después de recibir un comando de traspaso entre frecuencias y antes de usar el conjunto activo virtual de las estaciones base como un nuevo conjunto activo actual.
2. La unidad de equipo de usuario (30) de la reivindicación 1, en la que la unidad de equipo de usuario (30) se adapta para desencadenar las mediciones de frecuencia o bien periódicamente, inmediatamente, o bien en respuesta a un evento predeterminado.
- 20 3. La unidad de equipo de usuario (30) de la reivindicación 1, en la que la unidad de equipo de usuario se adapta para realizar, en respuesta a unos criterios de desencadenamiento de medición, y notificar las mediciones entre frecuencias para la segunda frecuencia.
4. La unidad de equipo de usuario (30) de la reivindicación 3, en la que los criterios de desencadenamiento de la medición que hace a la unidad de equipo de usuario (30) realizar y notificar las mediciones entre frecuencias para la segunda frecuencia son los mismos criterios que se emplean para hacer a la unidad de equipo de usuario (30) realizar y notificar las mediciones entre frecuencias para la primera frecuencia.
- 25 5. La unidad de equipo de usuario (30) de la reivindicación 1, en la que la unidad de equipo de usuario se adapta para mantener el conjunto activo virtual de las estaciones base en la segunda frecuencia anterior al traspaso entre frecuencias real.
- 30 6. Un método en una unidad de equipo de usuario (30) en una red de telecomunicaciones, cuyo método comprende usar una de una celda o conjunto activo actual de estaciones base (28) en una primera frecuencia, caracterizado por los pasos adicionales de
- 35 mantener un conjunto activo virtual de estaciones base (28) en una segunda frecuencia, y actualizar, por ejemplo de manera autónoma o en base a los mensajes de control de mediciones o en base a los mensajes de actualización del conjunto activo virtual desde la red a la unidad de equipo de usuario (30), dicho conjunto activo virtual para incluir las estaciones base que serían consideradas el conjunto activo en la segunda frecuencia si la unidad de equipo de usuario fuera sintonizada para usar la segunda frecuencia,
- 40 realizar las mediciones de frecuencia relativas tanto al conjunto activo actual de la estación base como dicho conjunto activo virtual de estaciones base, y
- conmutar al conjunto activo virtual de estaciones base cuando las mediciones de frecuencia hechas en la unidad de equipo de usuario así lo justifiquen, en las que la conmutación al conjunto activo virtual de estaciones base se realiza sin hacer mediciones relativas al conjunto activo virtual de estaciones base después de recibir un comando de traspaso entre frecuencias y antes de usar el conjunto activo virtual de las estaciones base como un nuevo conjunto activo actual.
- 45 7. El método de la reivindicación 6, en el que las mediciones de frecuencia hechas en la unidad de equipo de usuario (30) se desencadenan o bien periódicamente, inmediatamente, o bien en respuesta a un evento predeterminado.
8. El método de la reivindicación 6, en el que en respuesta a unos criterios de desencadenamiento de medición, la unidad de equipo de usuario (30) realiza y notifica las mediciones entre frecuencias para la segunda frecuencia.
- 50 9. El método de la reivindicación 8, en el que los criterios de desencadenamiento de medición que hacen a la unidad de equipo de usuario (30) realizar y notificar las mediciones entre frecuencias para la segunda frecuencia son los mismos criterios que se emplean para hacer a la unidad de equipo de usuario (30) realizar y notificar las mediciones entre frecuencias para la primera frecuencia.

10. El método de la reivindicación 6, en el que la unidad de equipo de usuario (30) mantiene el conjunto activo virtual de las estaciones base en la segunda frecuencia anterior al traspaso entre frecuencias real.
- 5 11. Una red de telecomunicaciones que comprende una unidad de equipo de usuario (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-5, caracterizada porque dicha red de telecomunicaciones se dispone para emitir dicho comando de traspaso entre frecuencias (4-4) a la unidad de equipo de usuario cuando las mediciones de frecuencia hechas en el equipo de usuario así lo justifican para hacer conmutar dicha unidad de equipo de usuario (30) a dicho conjunto activo virtual de estaciones base (28).
12. La red de la reivindicación 11, en la que la red se dispone para proporcionar información con respecto al conjunto activo virtual de estaciones base en la segunda frecuencia en un mensaje de control de medición.
- 10 13. La red de la reivindicación 12, en la que se incluye el mensaje de control de medición en un canal de control DCCH.
14. La red de la reivindicación 12, en la que el mensaje de control de medición además incluye uno de un parámetro de medición a ser medido y un evento de medición predeterminado que desencadena una medición.
- 15 15. La red de la reivindicación 11, en la que la red se dispone para proporcionar al menos un elemento del conjunto activo virtual de las estaciones base en la segunda frecuencia en un procedimiento de actualización del conjunto activo virtual.
- 20 16. La red de la reivindicación 11, en la que la red se dispone para enviar a la unidad de equipo de usuario (30) un mensaje de autorización que permite a la unidad de equipo de usuario (30) actualizar de manera autónoma el conjunto activo virtual de estaciones base cuando las mediciones de frecuencia hechas en la unidad de equipo de usuario (30) así lo justifican.
17. La red de la reivindicación 16, en la que la el mensaje de autorización específica uno de un evento o un parámetro que puede desencadenar la actualización del conjunto activo virtual de estaciones base sin que la unidad de equipo de usuario (30) tenga que enviar primero un informe de medición a la red.
- 25 18. La red de la reivindicación 11, en la que el conjunto activo virtual de estaciones base en la segunda frecuencia se mantiene mediante un segundo operador que difiere de un primer operador que mantiene el conjunto activo actual de estaciones base en la primera frecuencia.
19. La red de la reivindicación 11, en la que el conjunto activo virtual de estaciones base en la segunda frecuencia comprende un segundo sistema de red que difiere de un primer sistema de red proporcionado en la primera frecuencia.
- 30 20. La red de la reivindicación 11, en la que la red se dispone para utilizar una estimación de la calidad de la frecuencia para determinar cuando las mediciones de frecuencia hechas en la unidad de equipo de usuario (30) lo justifican la conmutación al conjunto activo virtual de estaciones base.
- 35 21. La red de la reivindicación 20, en la que la estimación de la calidad de frecuencia se basa en dos factores: (1) una Indicación de la Fortaleza de Señal Radio, RSSI de la portadora; y (2) si el Código de Identidad de la Estación Transceptora Base/Código Identificador de la Estación Base, BSIC, ha sido confirmado o no.
22. La red de la reivindicación 20, en la que la red se dispone para comparar la estimación de la calidad de la frecuencia con al menos un umbral para determinar cuando las mediciones de frecuencia hechas en la unidad de equipo de usuario (30) lo justifican la conmutación al conjunto activo virtual de las estaciones base.
- 40 23. Un método en una red de telecomunicaciones que comprende una unidad de equipo de usuario (30), caracterizado por
 el equipo de usuario que realiza el método de acuerdo con una de las reivindicaciones 6-10, y por
 emitir dicho comando de traspaso entre frecuencias (4-4) a la unidad de equipo de usuario (30) cuando las mediciones de frecuencia hechas en la unidad de equipo de usuario así lo justifica para hacer a la unidad de equipo de usuario (30) conmutar a dicho conjunto activo virtual de estaciones base.
- 45 24. El método de la reivindicación 23, en el que la red proporciona información con respecto al conjunto activo virtual de estaciones base en la segunda frecuencia en un mensaje de control de medición.
25. El método de la reivindicación 24, en el que el mensaje de control de medición se incluye en un canal de control DCCH.
- 50 26. El método de la reivindicación 24, en el que el mensaje de control de medición además incluye uno de un parámetro de medición a ser medido y un evento de medición predeterminado que desencadena una medición.

27. El método de la reivindicación 23, en el que la red proporciona al menos un elemento del conjunto activo virtual de estaciones base en la segunda frecuencia en un procedimiento de actualización del conjunto activo virtual.
- 5 28. El método de la reivindicación 23, en el que la red envía a la unidad de equipo de usuario (30) un mensaje de autorización que permite a la unidad de equipo de usuario (30) actualizar de manera autónoma el conjunto activo virtual de estaciones base cuando las mediciones de frecuencia hechas en la unidad de equipo de usuario (30) así lo justifican.
29. El método de la reivindicación 28, en el que el mensaje de autorización especifica uno de un evento o un parámetro que puede desencadenar la actualización del conjunto activo virtual de estaciones base sin que la unidad de equipo de usuario (30) tenga primer que enviar un informe de medición a la red.
- 10 30. El método de la reivindicación 23, en el que el conjunto activo virtual de estaciones base en la segunda frecuencia se mantiene por un segundo operador que difiere de un primer operador que mantiene el conjunto activo actual de estaciones base en la primera frecuencia.
- 15 31. El método de la reivindicación 23, en el que el conjunto activo virtual de estaciones base en la segunda frecuencia comprende un segundo sistema de red que difiere de un primer sistema de red proporcionado en la primera frecuencia.
32. El método de la reivindicación 23, en el que la red utiliza una estimación de la calidad de la frecuencia para determinar cuando las mediciones de frecuencia hechas en la unidad de equipo de usuario (30) lo justifiquen la conmutación al conjunto activo virtual de estaciones base.
- 20 33. El método de la reivindicación 32, en el que la estimación de la calidad de la frecuencia se basa en dos factores: (1) una Indicación de la Fortaleza de la Señal de Radio, RSSI de la portadora; y (2) si el Código de Identidad de la Estación Transceptora Base/Código Identificador de la Estación Base, BSIC ha sido confirmado o no.
- 25 34. El método de la reivindicación 32, en el que la red compara la estimación de la calidad de la frecuencia con al menos un umbral para determinar cuando las mediciones de frecuencia hechas en la unidad de equipo de usuario (30) lo justifiquen la conmutación al conjunto activo virtual de estaciones base.

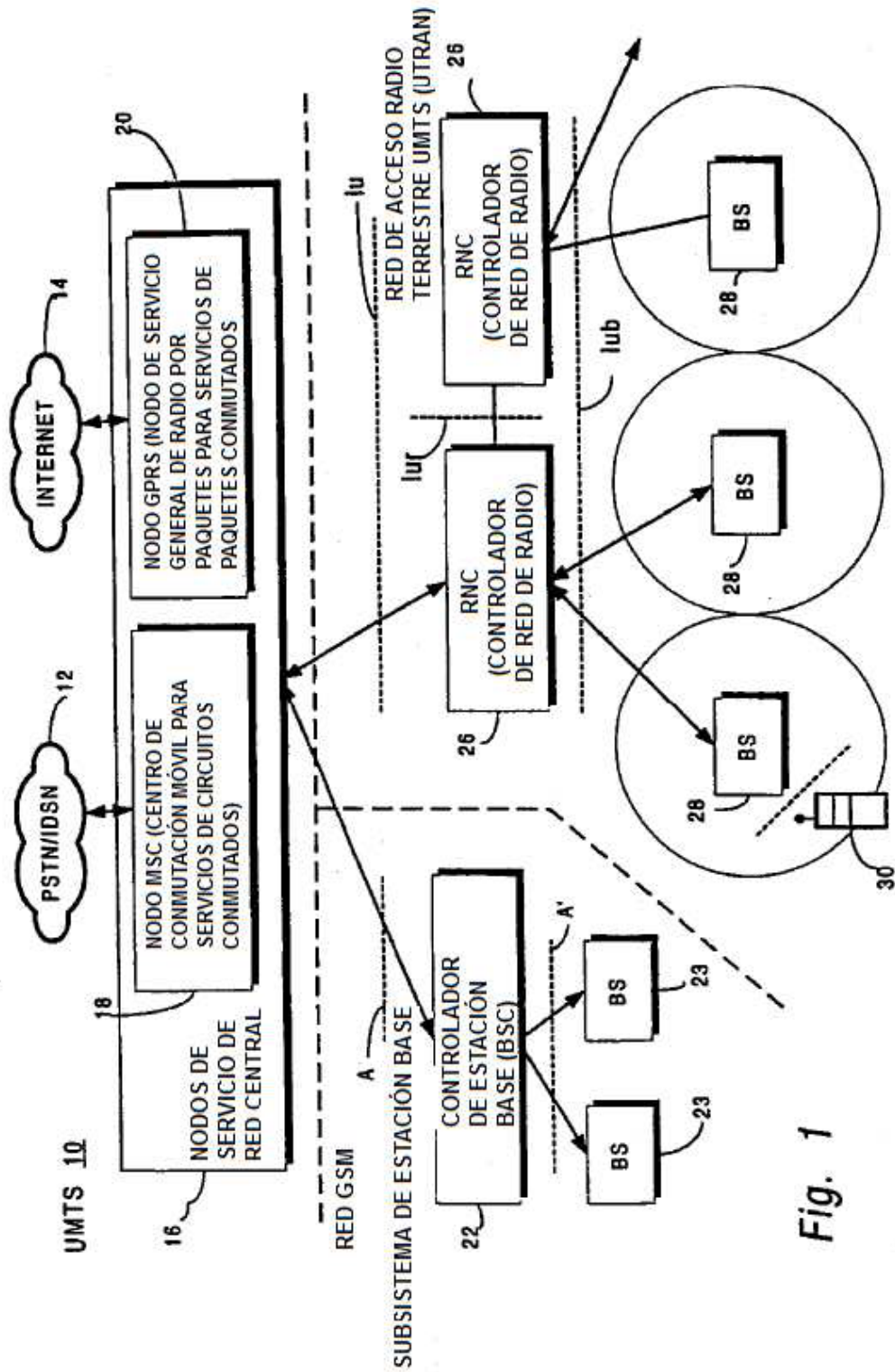


Fig. 1

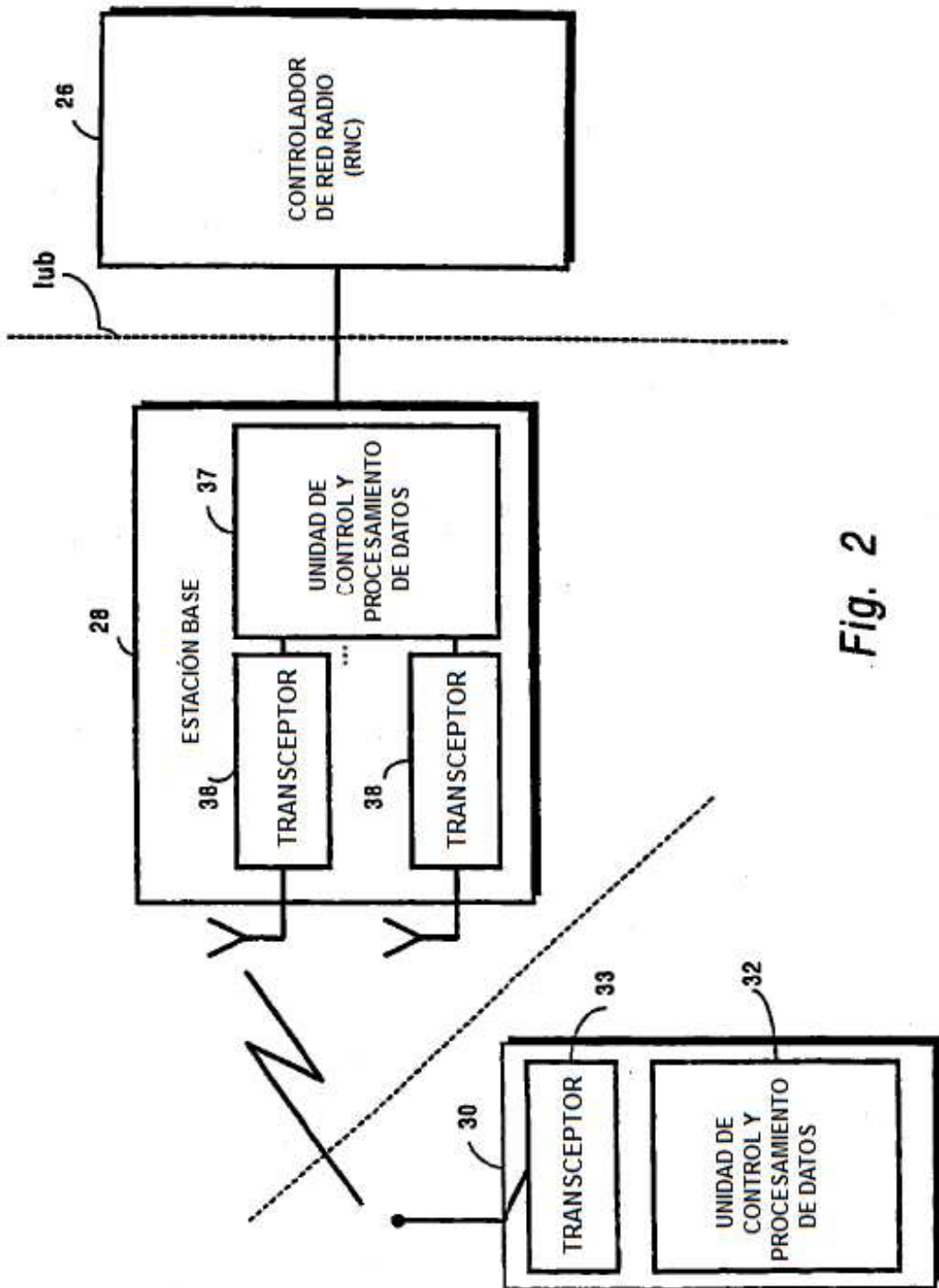


Fig. 2

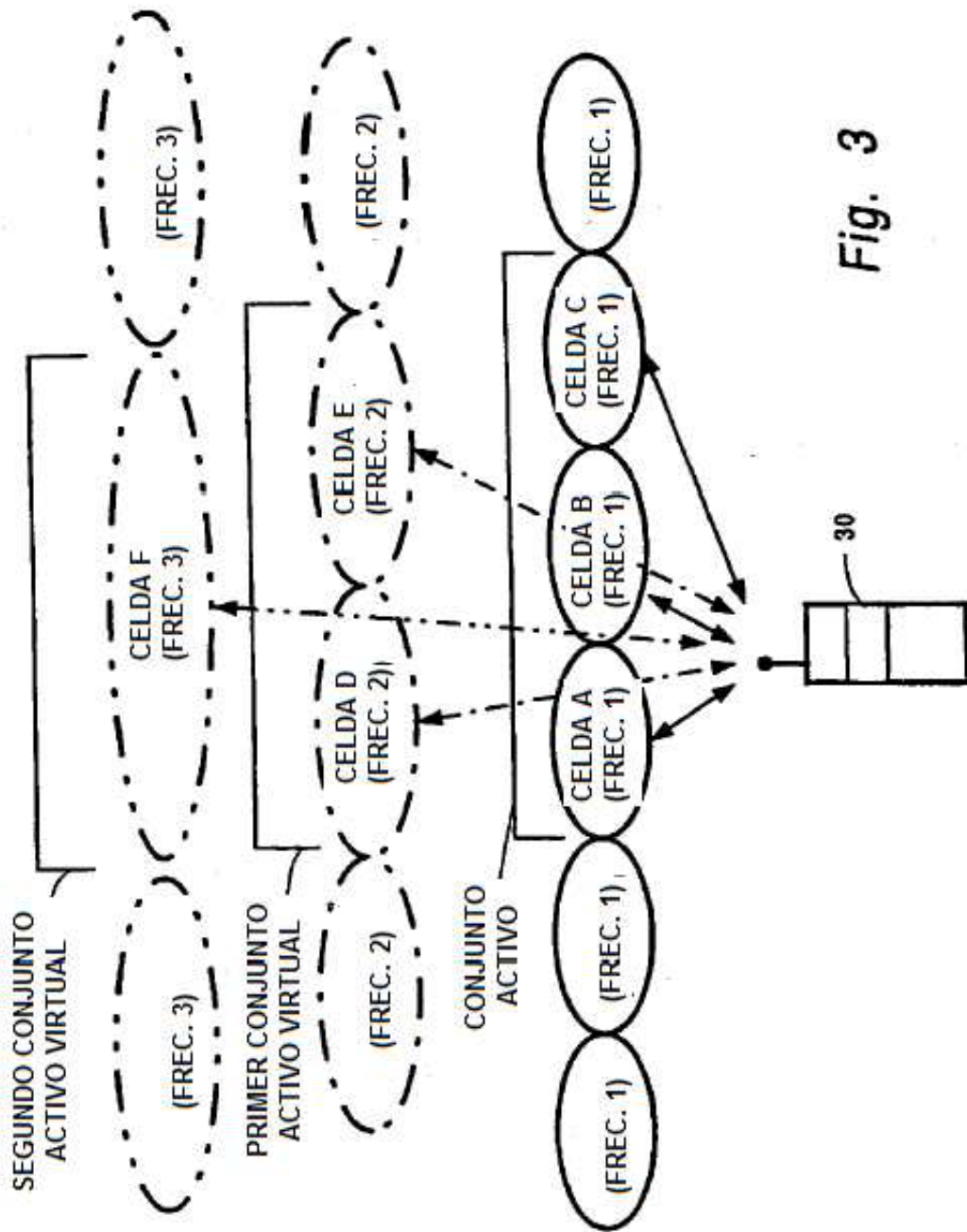


Fig. 3

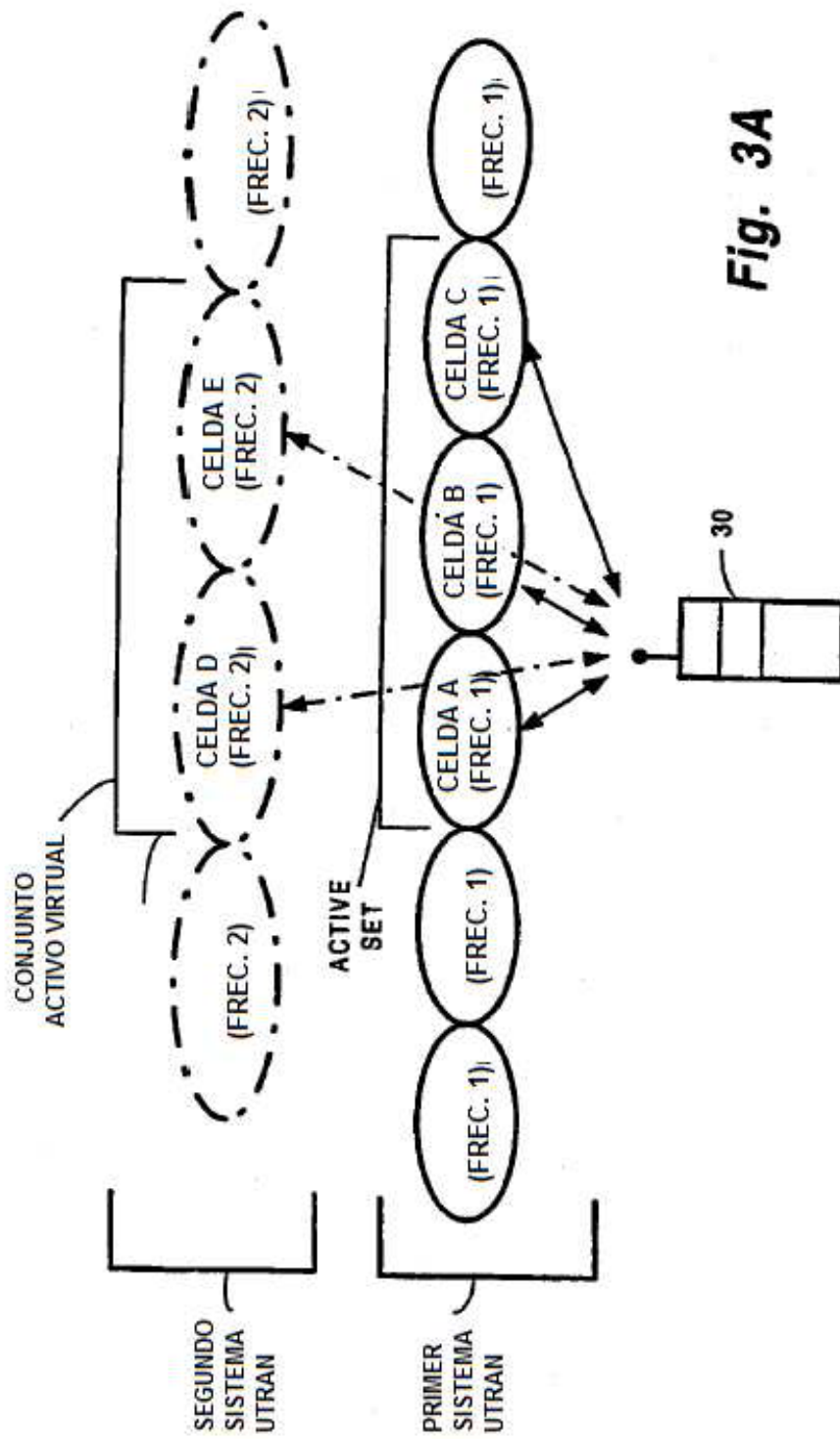


Fig. 3A

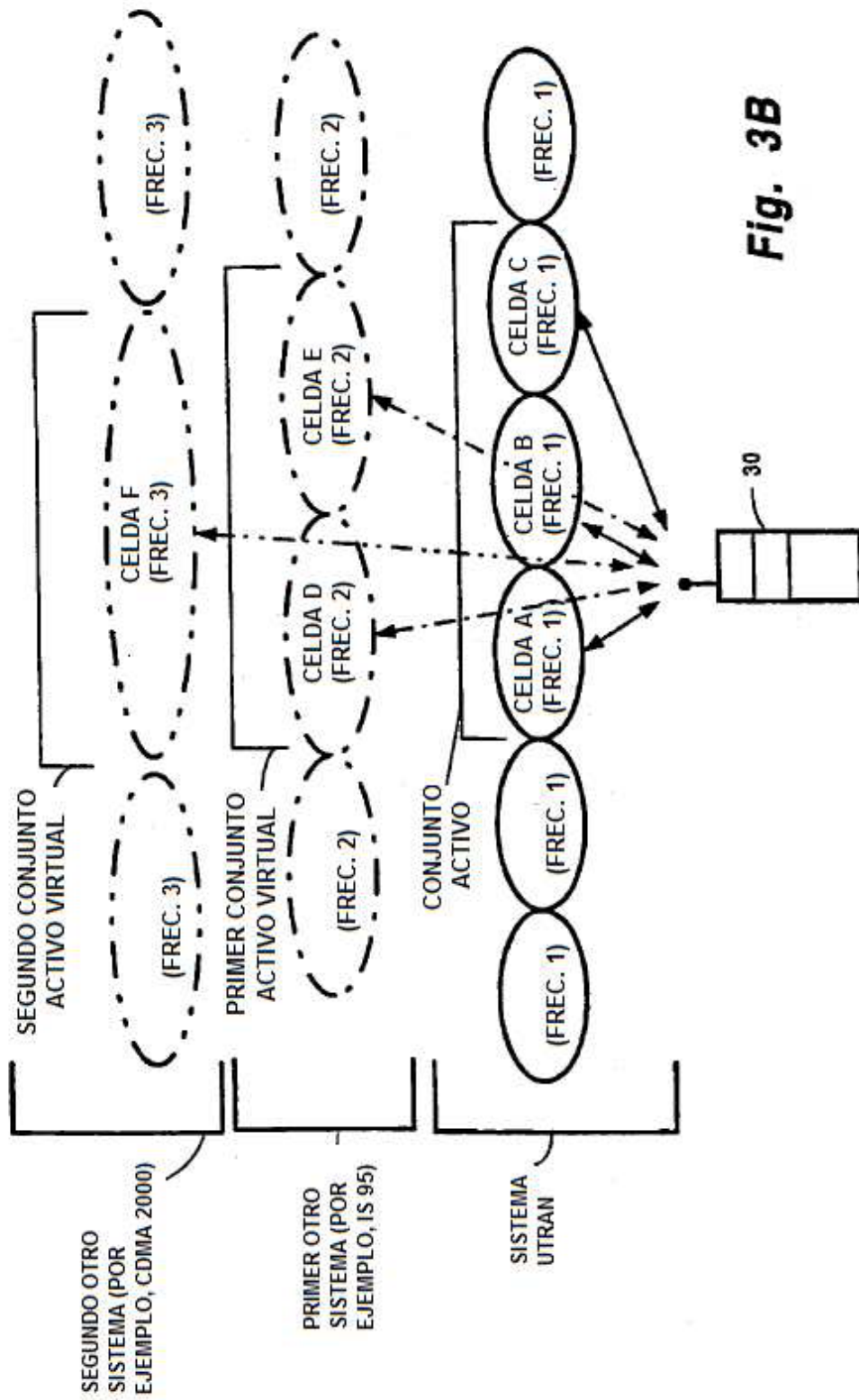


Fig. 3B

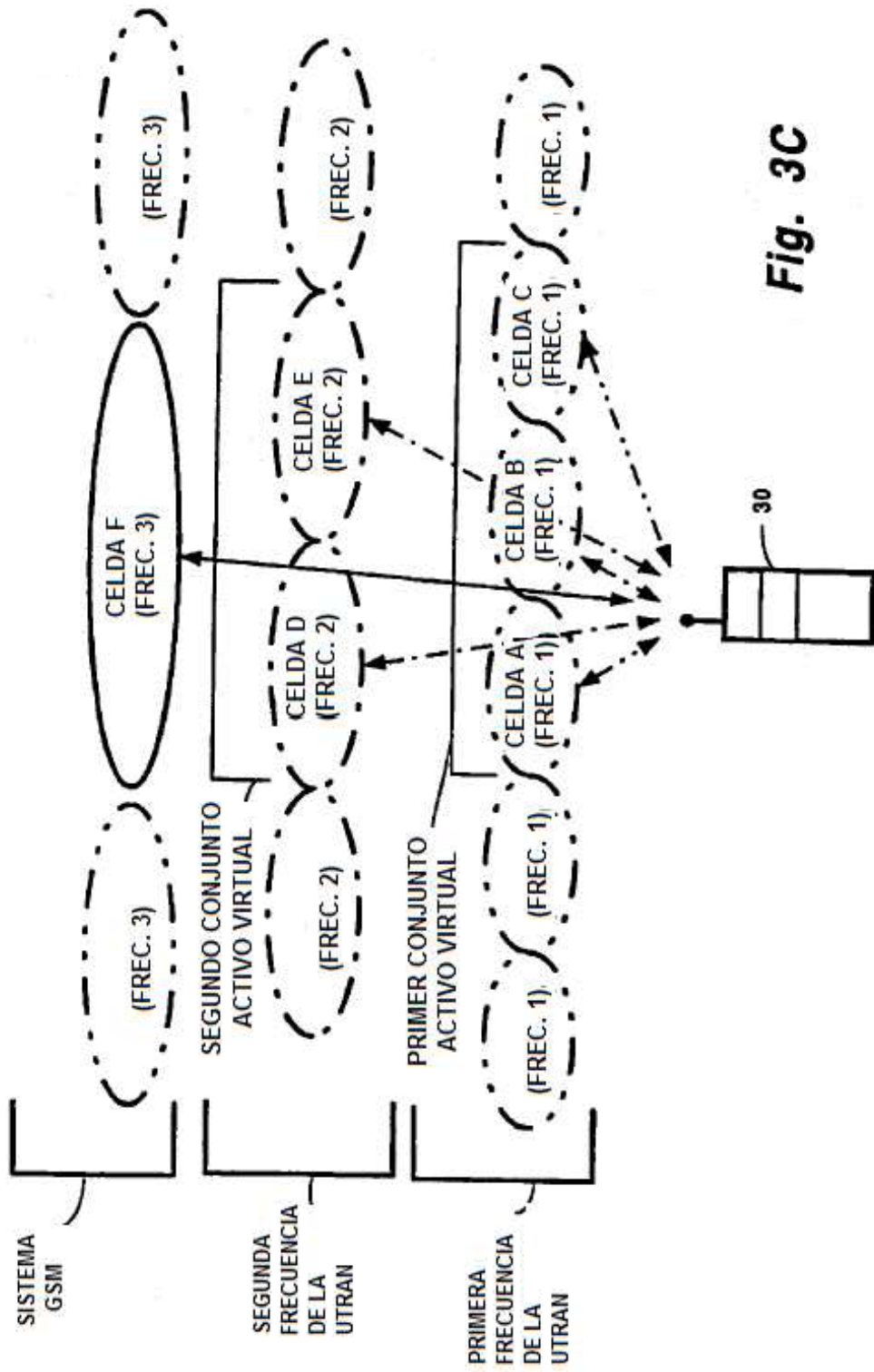


Fig. 3C

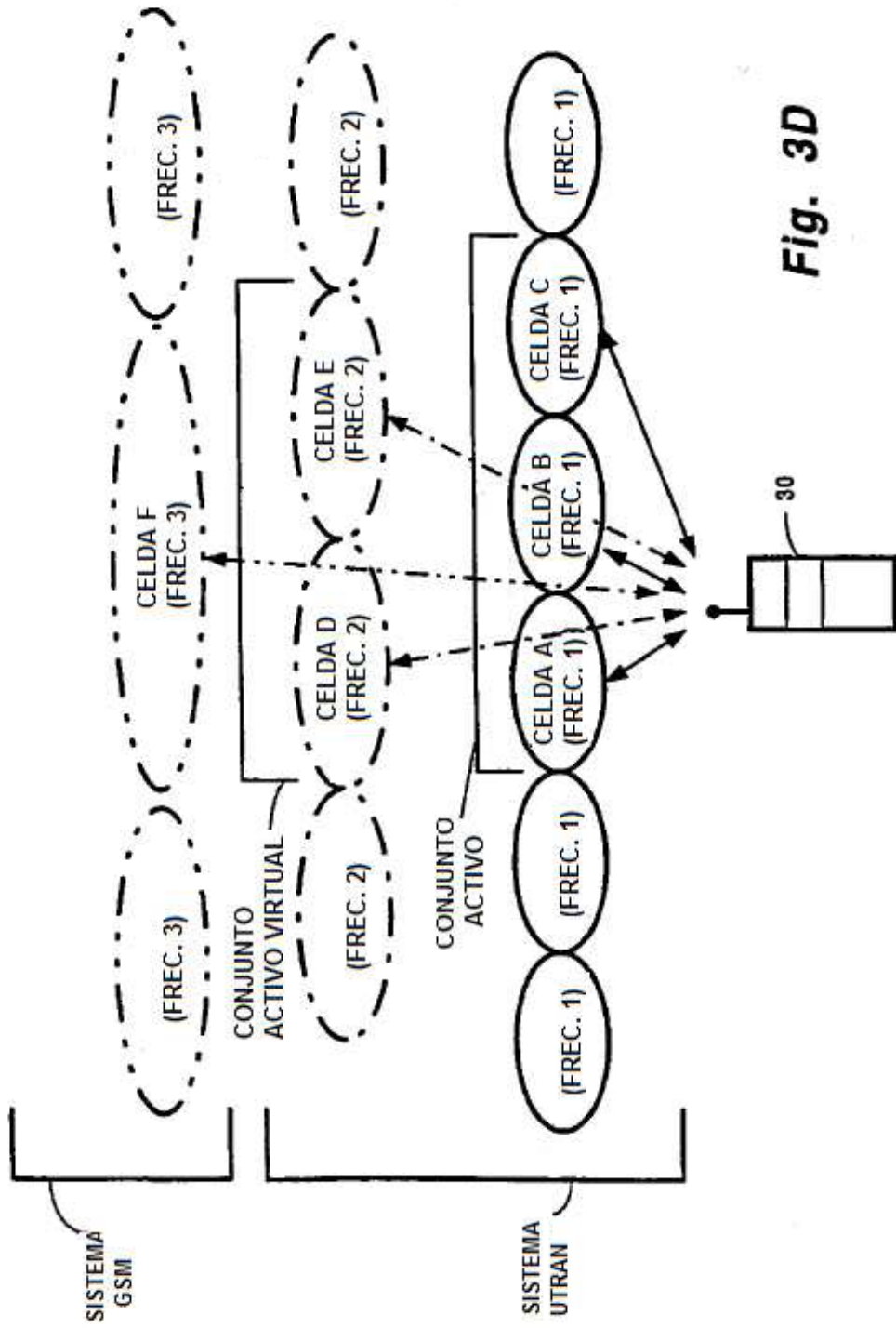


Fig. 3D

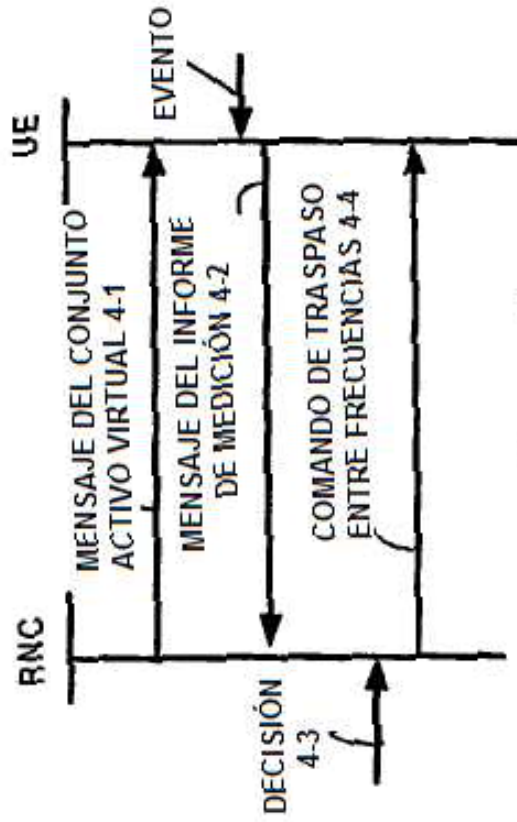
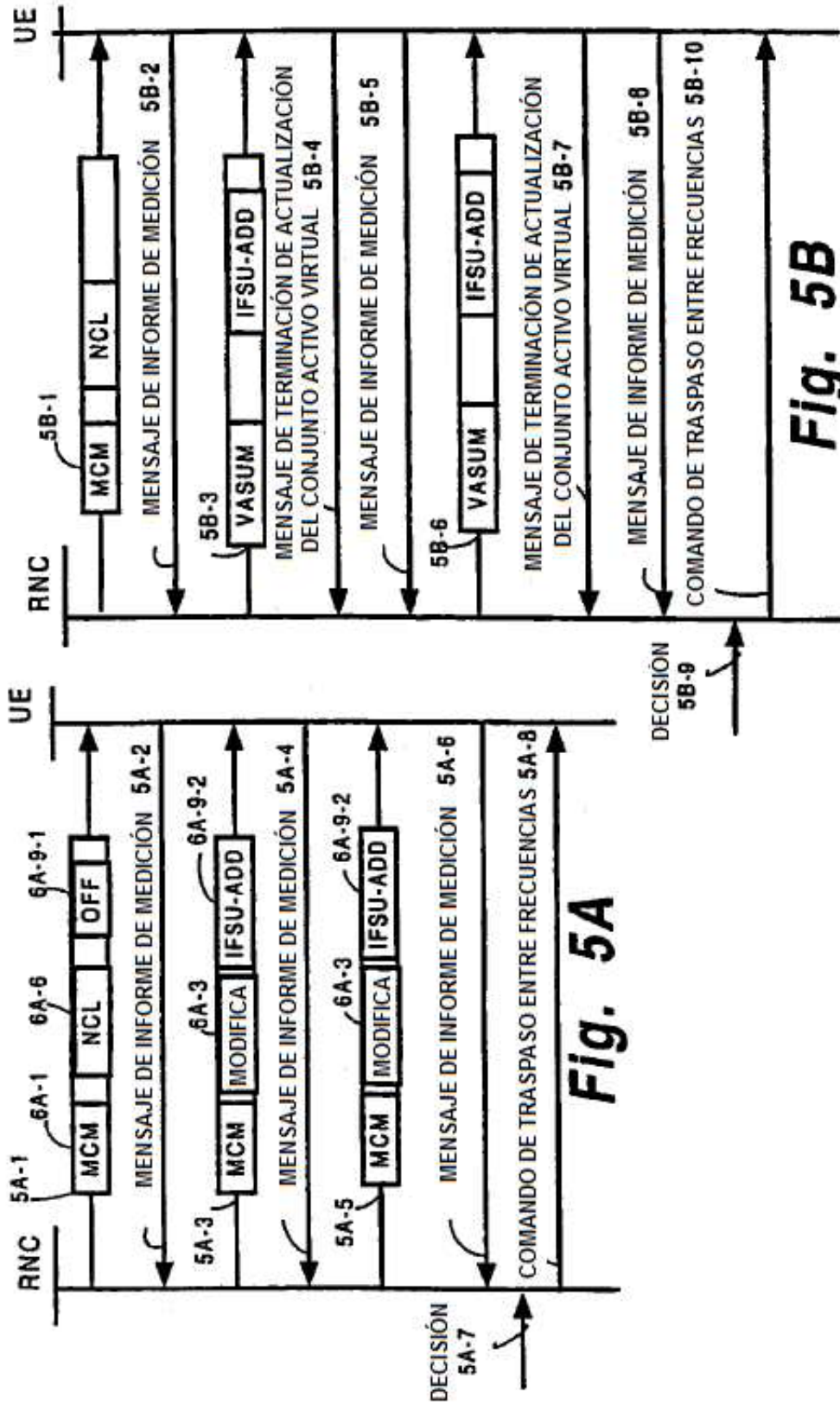


Fig. 4



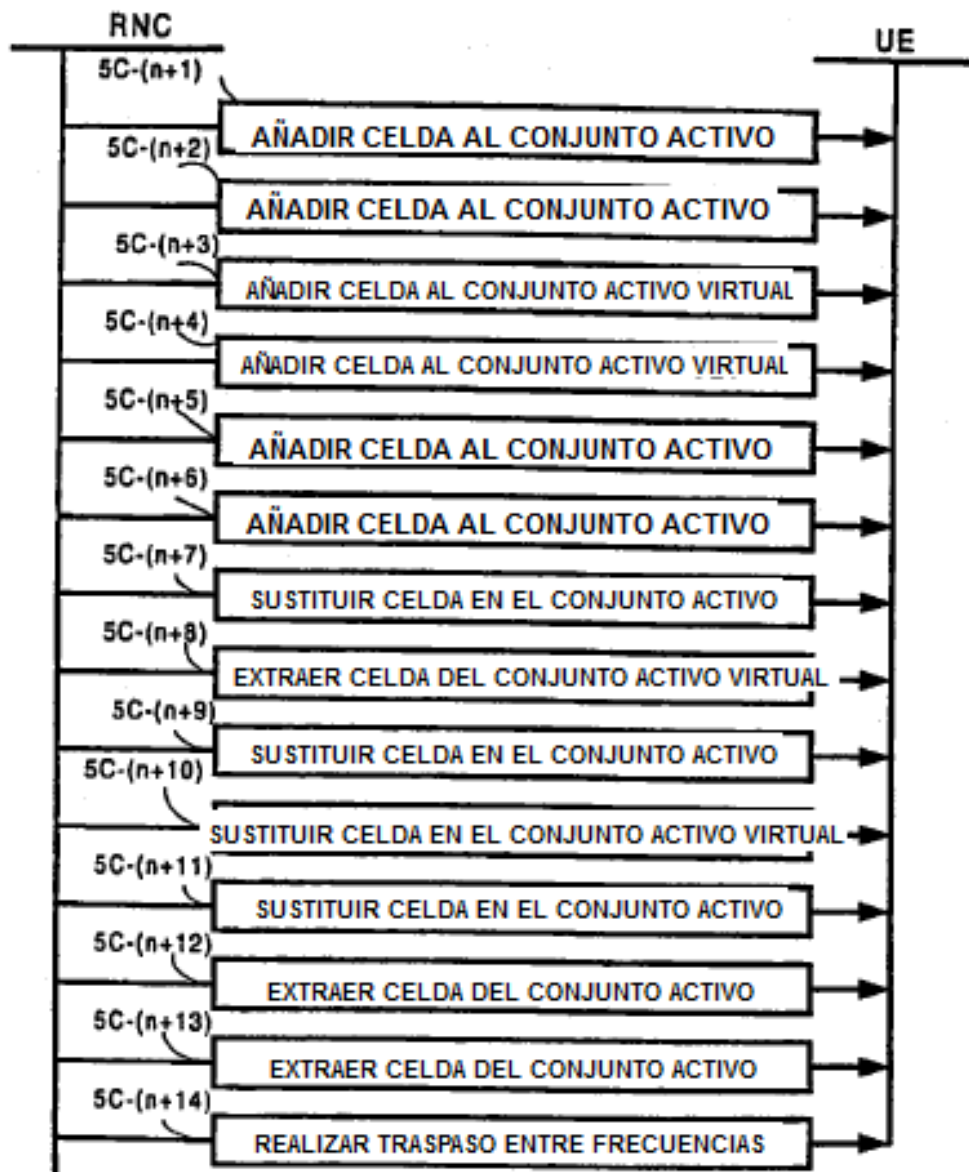
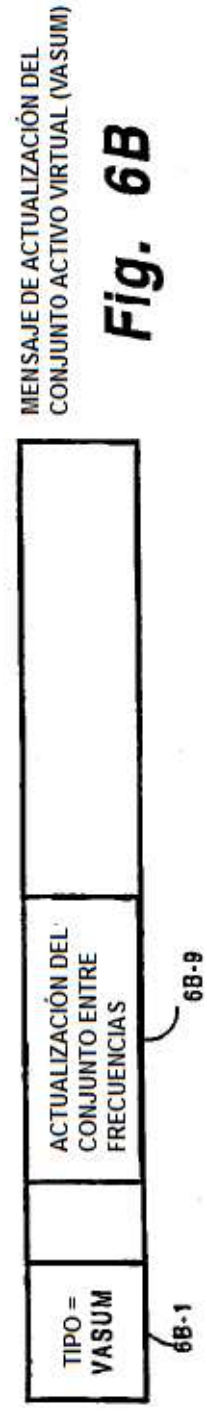
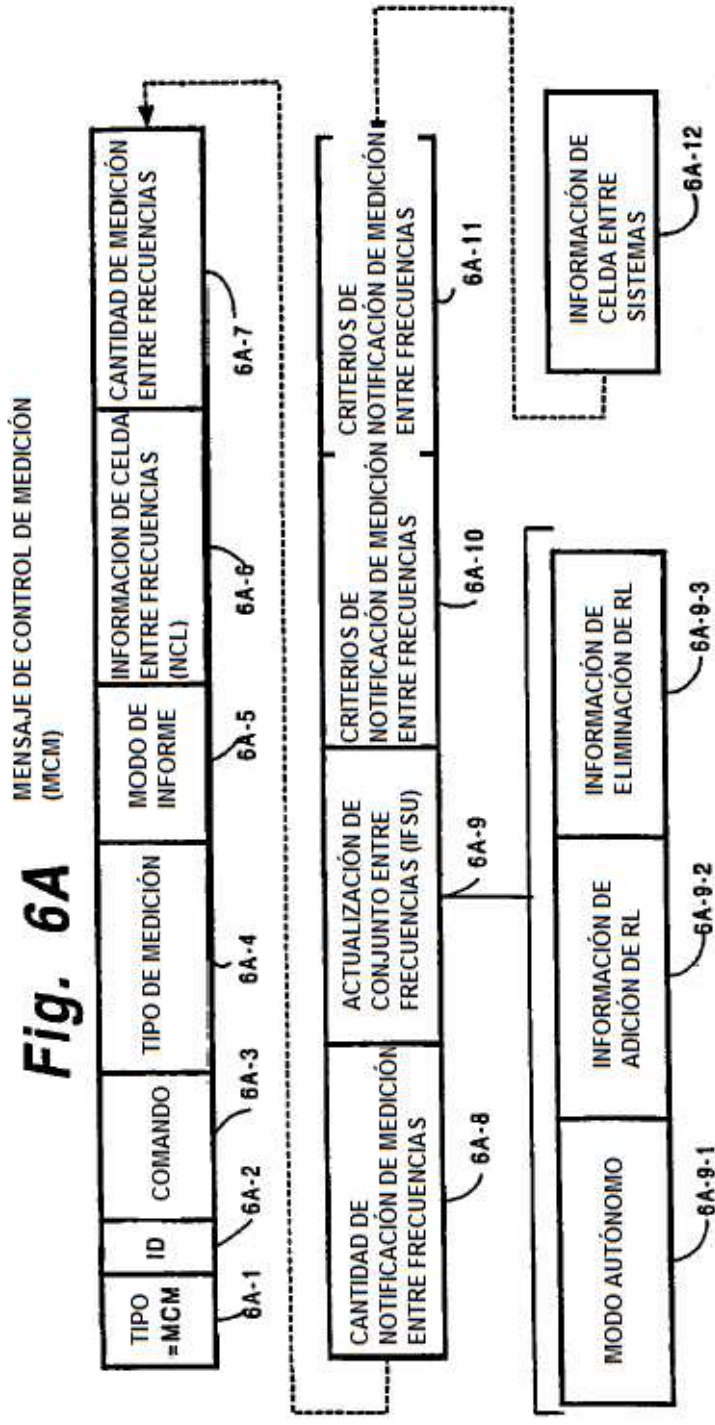


Fig. 5C



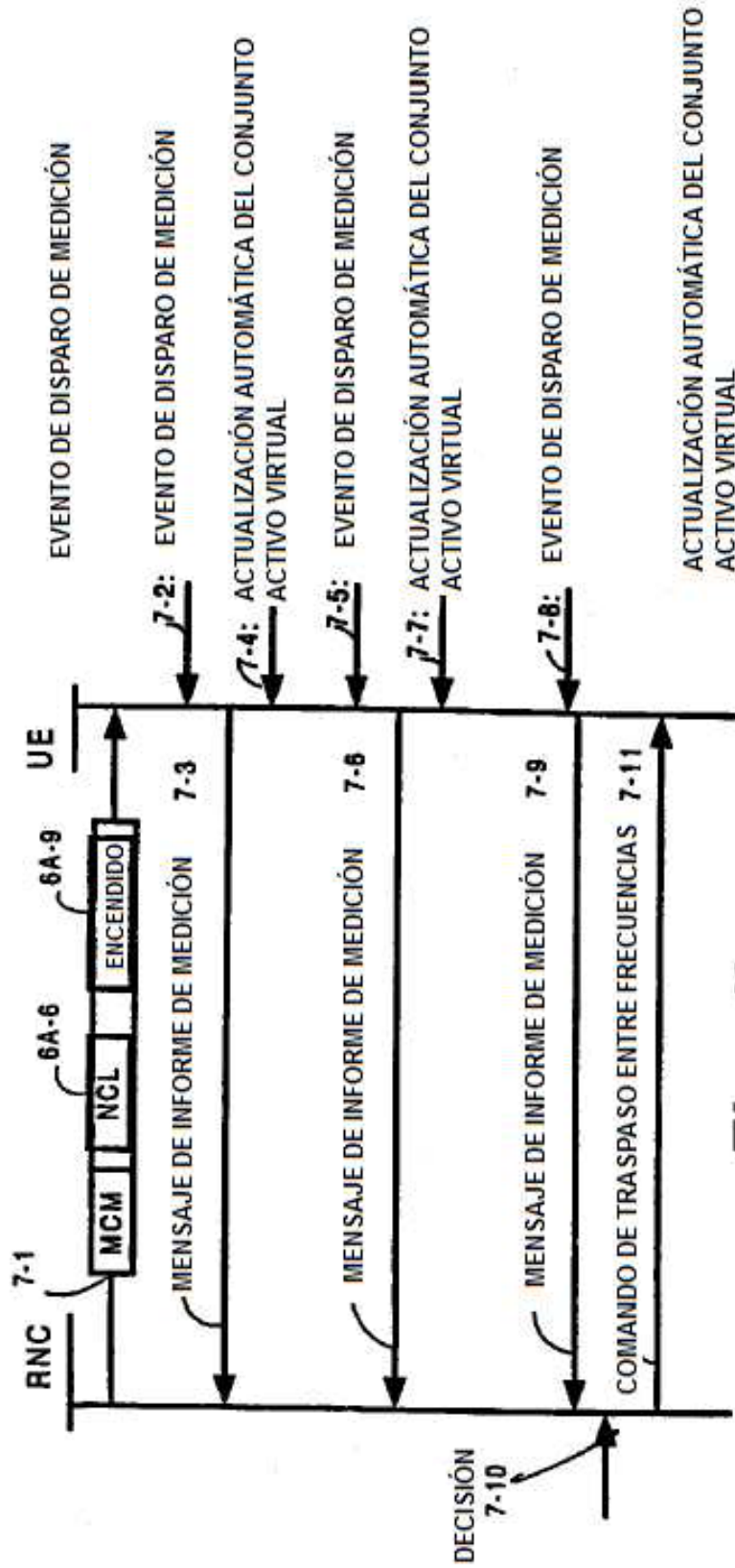


Fig. 7

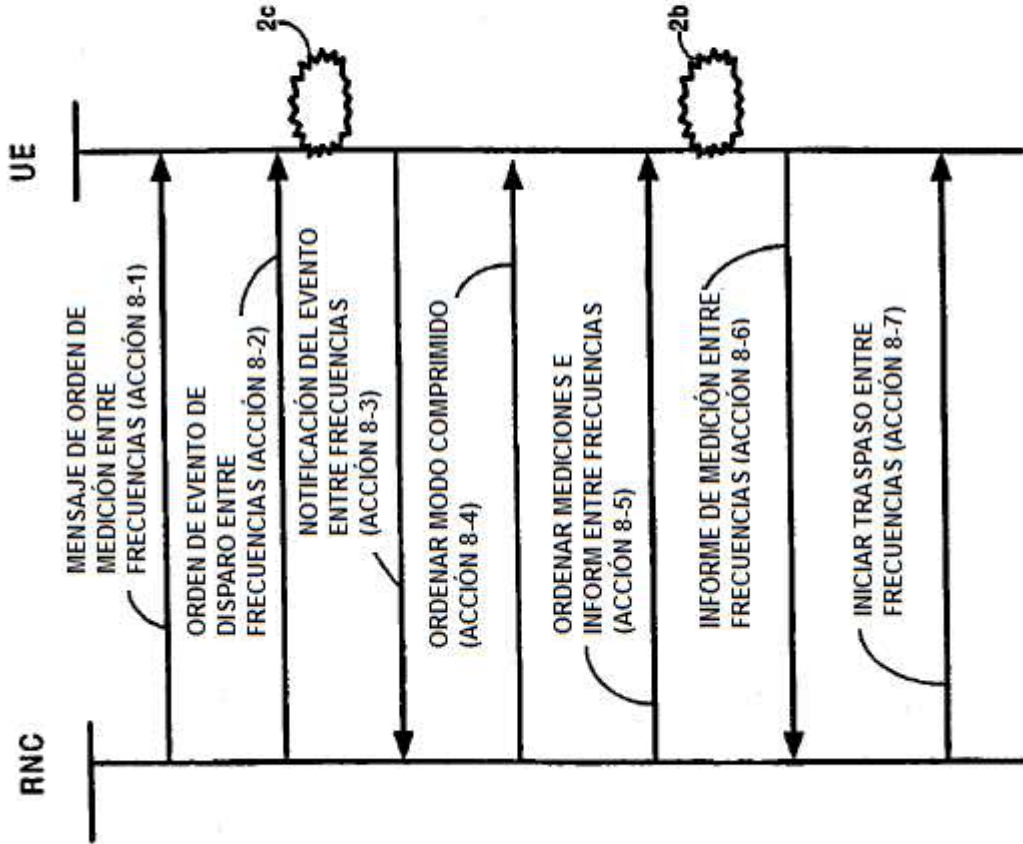


Fig. 8

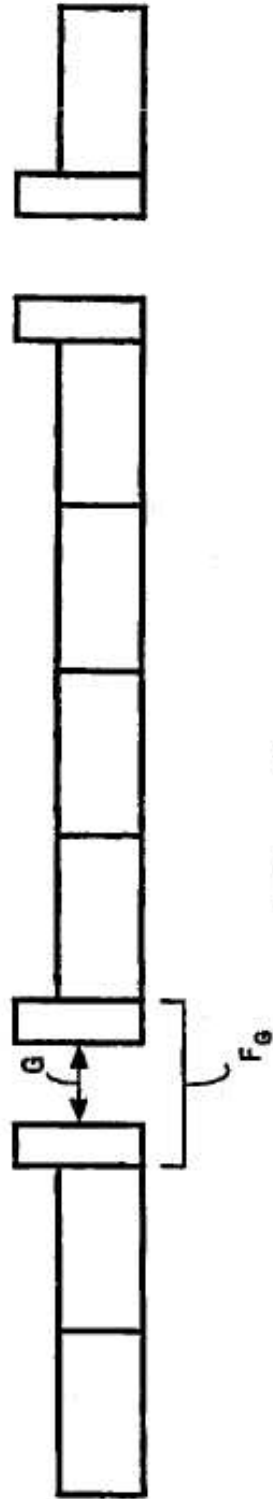


Fig. 9

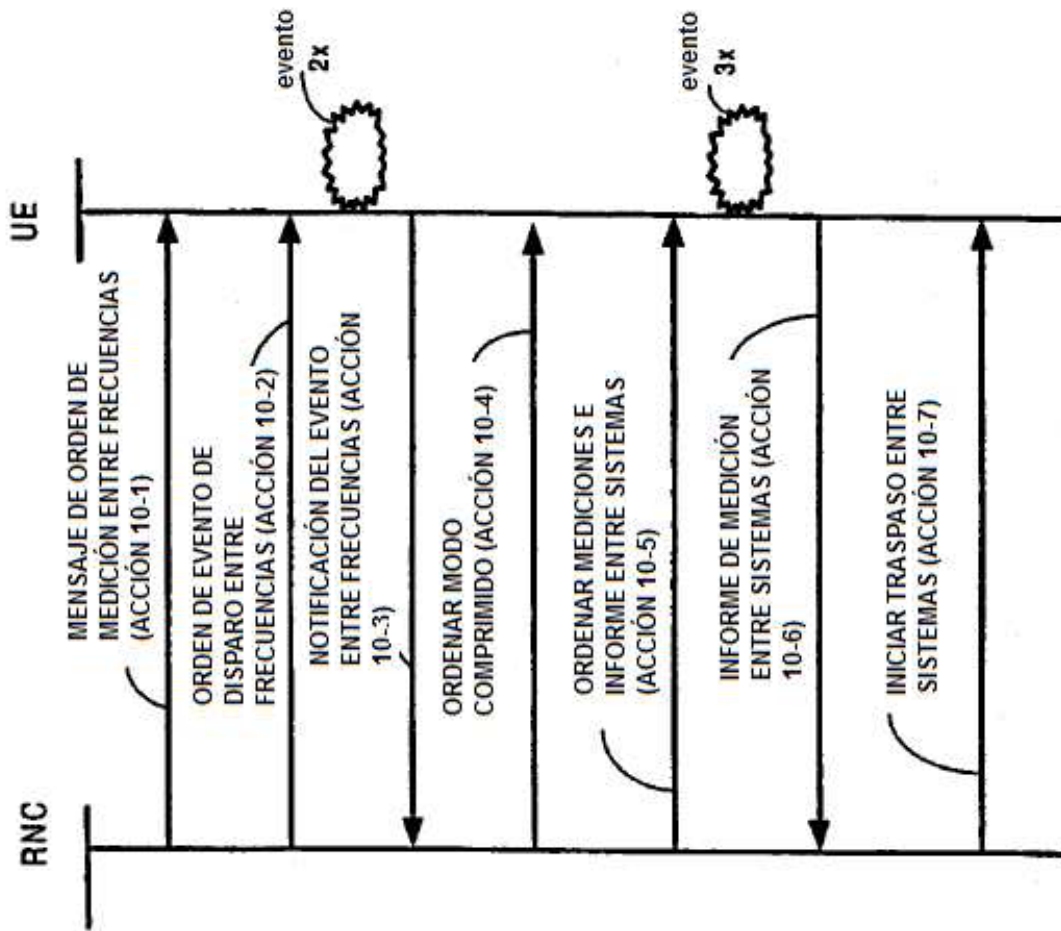


Fig. 10

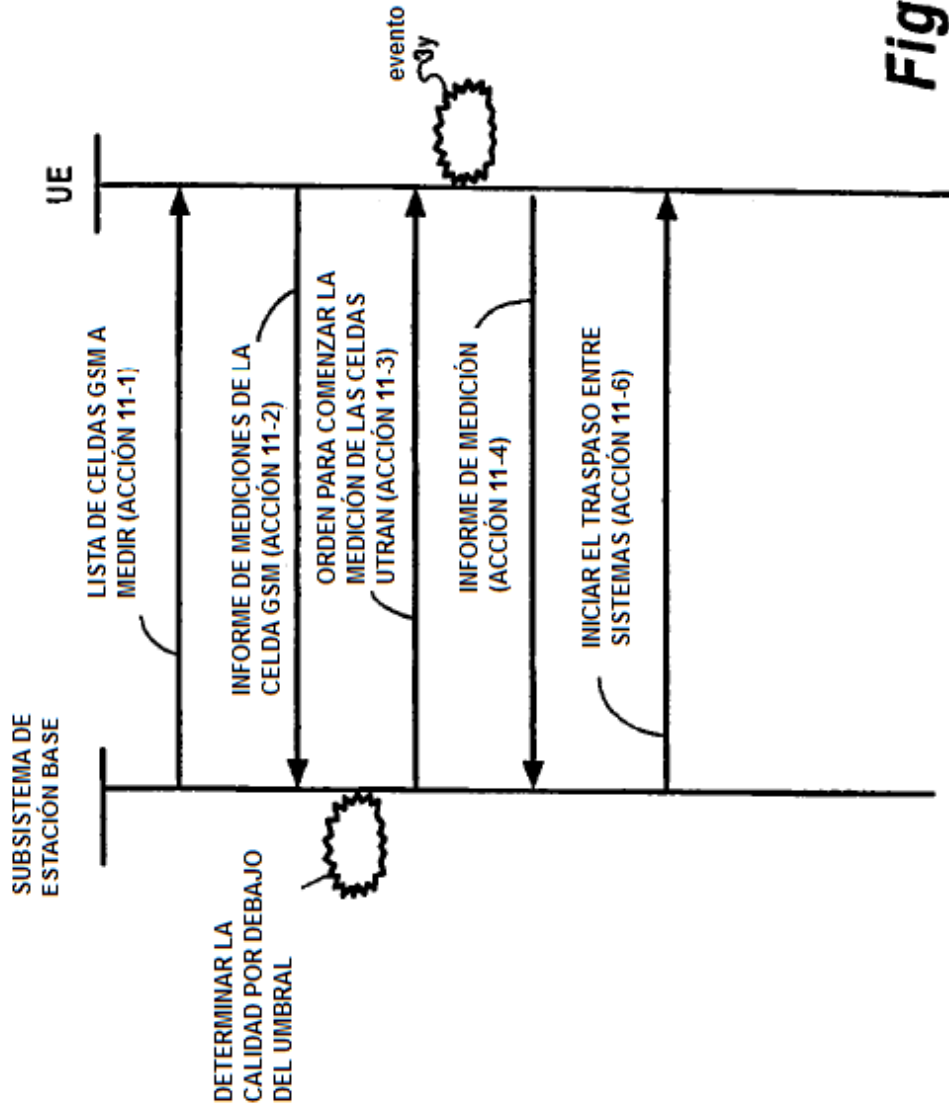


Fig. 11

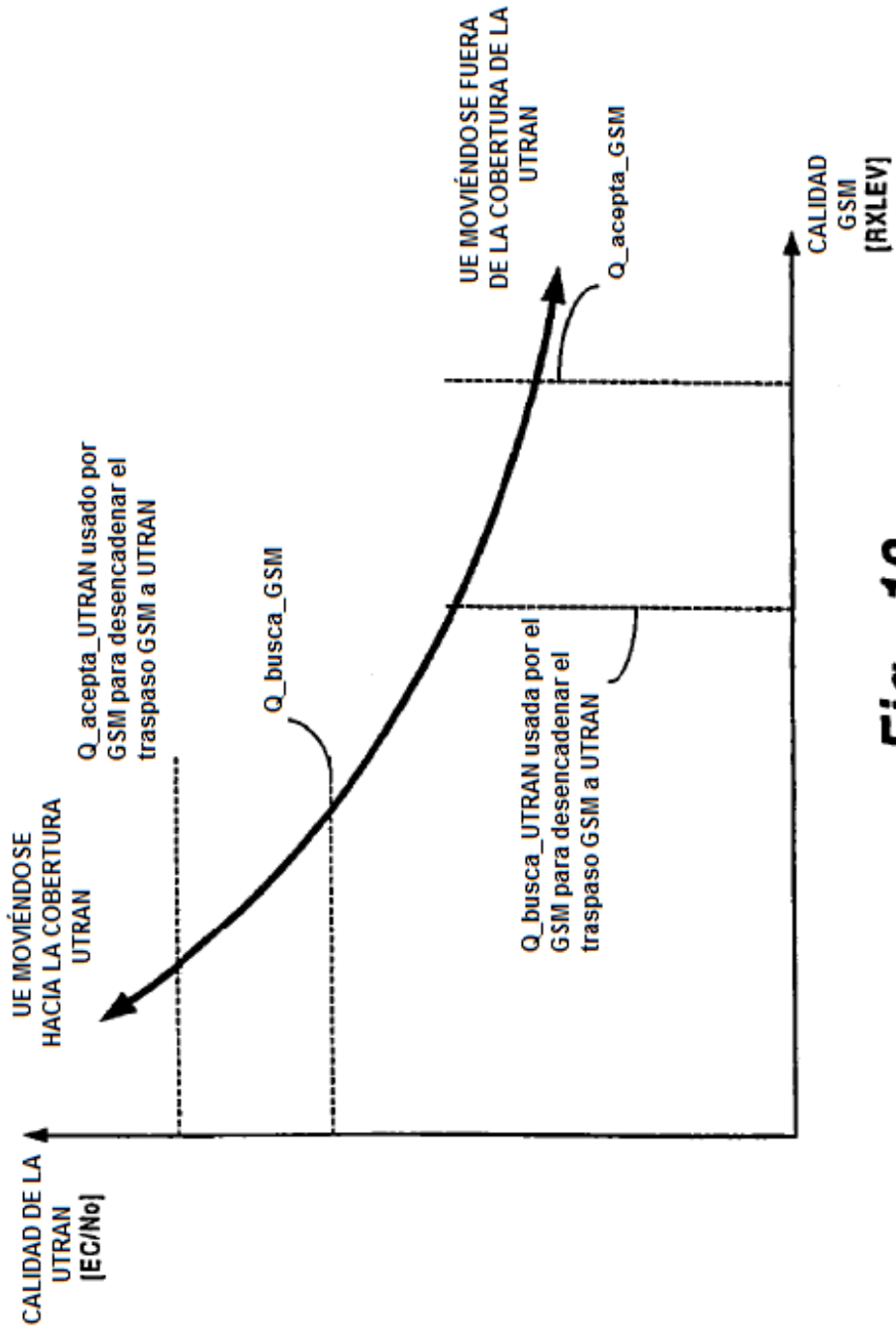


Fig. 12

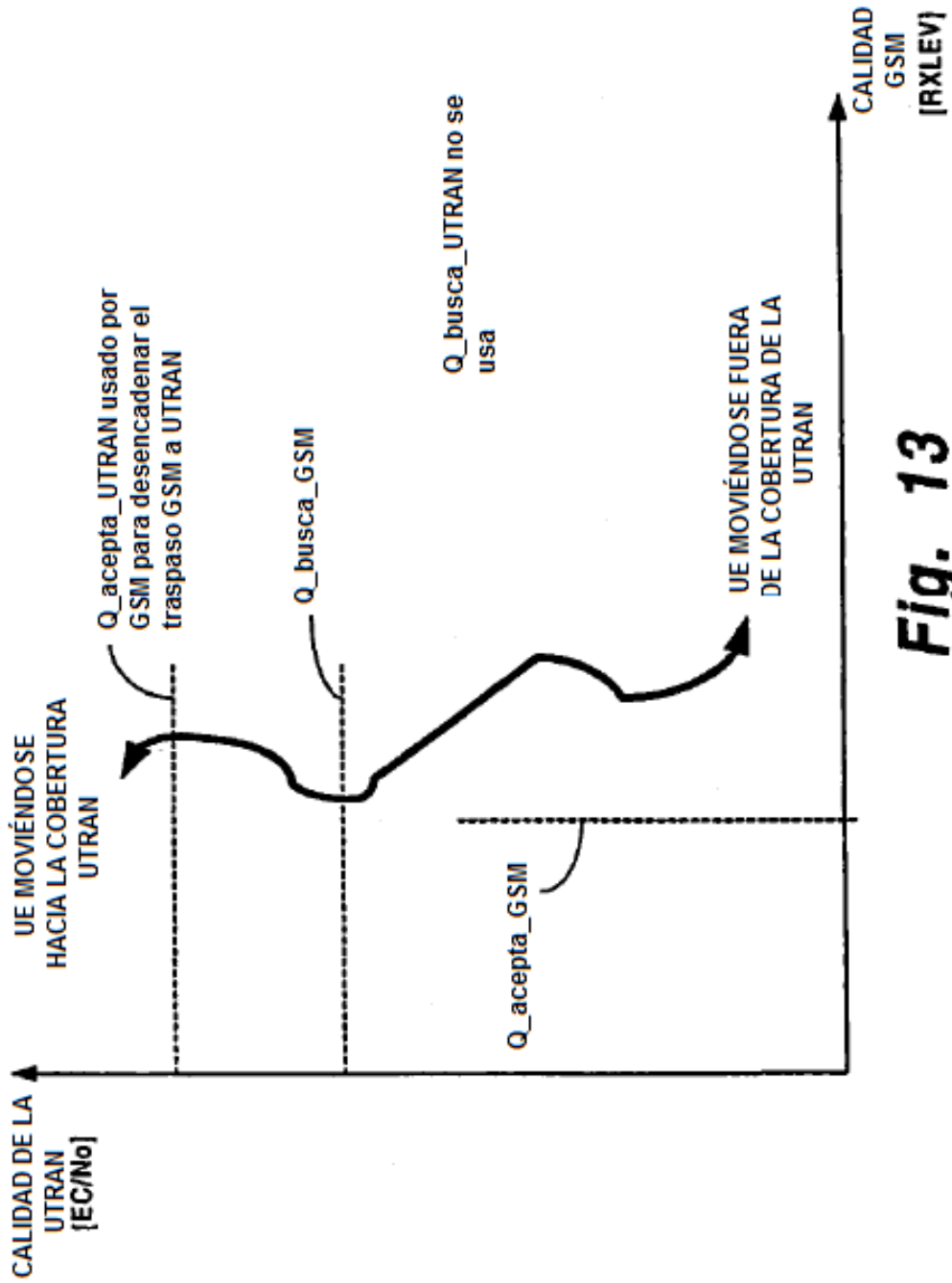


Fig. 13

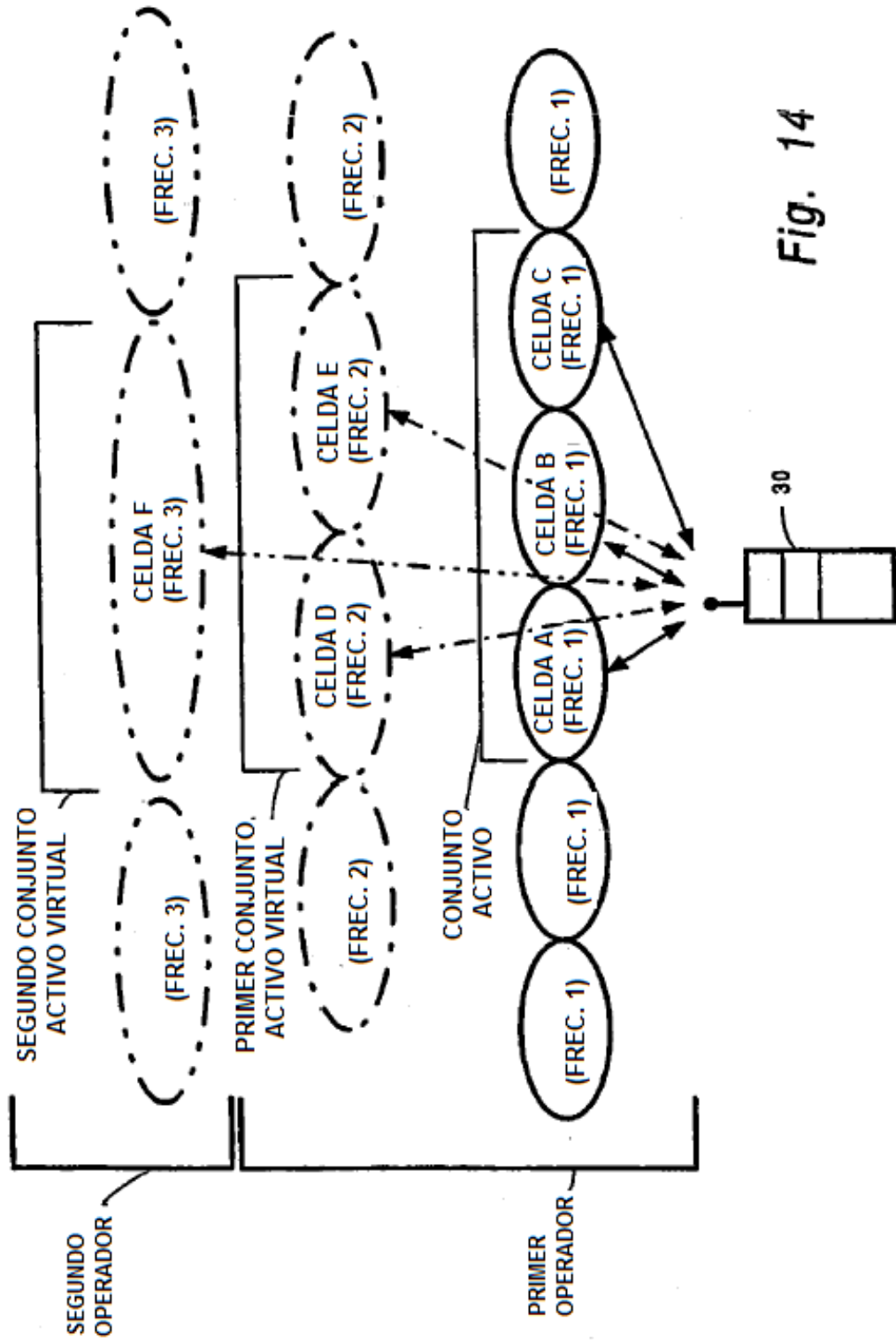


Fig. 14