

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 163**

51 Int. Cl.:
H04W 36/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **01986835 .5**
- 96 Fecha de presentación: **09.10.2001**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1325651**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.07.2003**

54 Título: **Asignación de canales para un sistema de comunicaciones**

30 Prioridad:
09.10.2000 GB 0024705
10.11.2000 GB 0027534
19.06.2001 GB 0114965
20.06.2001 GB 0115083

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.04.2012

73 Titular/es:
QUALCOMM INCORPORATED
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CALIFORNIA 92121, US

72 Inventor/es:
RAMOS, Gabriel;
SALMENKAITA, Matti;
LONGONI, Fabio;
D'ARGENCE, François;
HALONEN, Timo;
MELERO, Juan;
HAKALIN, Petter;
TOLLI, Antti;
CORTES, Jose Antonio;
KANGAS, Arto y
HOLMA, Harri

74 Agente/Representante:
Fàbrega Sabaté, Xavier

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 379 163 T3

DESCRIPCIÓN

Asignación de canales para un sistema de comunicaciones

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a la asignación de canales a usuarios en un sistema de comunicaciones, y particularmente pero no exclusivamente a la asignación de canales en un sistema de comunicaciones móviles.

10 Antecedentes

En una típica red inalámbrica celular, el área cubierta por la red se divide en un número de células. Cada célula es servida por una estación transceptora que transmite señales a y recibe señales de terminales localizados en una célula respectiva asociada con una estación base transceptora. Los terminales pueden ser estaciones móviles, que son capaces de moverse entre células.

La asignación de canales supone la asignación de un canal a una conexión en particular. Existe normalmente un canal de enlace ascendente desde la estación móvil a la estación base y un canal de enlace descendente desde la estación base a la estación móvil. Los canales pueden estar definidos por frecuencias diferentes, intervalos de tiempo y/o códigos expandidos. La asignación de canal puede requerir, para algunos tipos de llamada tales como llamadas de datos, la selección del periodo de asignación. En WCDMA el periodo de asignación es el periodo en el controlador de red de radio en el que el planificador de paquetes puede cambiar las tasas de bit para los usuarios de paquetes. La asignación de canal, se hace de una manera distribuida en las redes actuales. En particular, es la responsabilidad del controlador de una estación base el control de los recursos de sus propias estaciones base. En el GSM estándar (Sistema Global para comunicaciones Móviles), un controlador de estación base (BSC) se configura para controlar la asignación de canal para un grupo de estaciones base.

En el sistema propuesto de tercera generación utilizando CDMA (Acceso Múltiple por División de Código), un controlador de red de radio (RNC) se configura para controlar la asignación de canal para sus propias estaciones base. En el sistema CMDA, a la estación base se le denomina a veces Nodo B. Sin embargo en este documento se utilizará el término estación base. Los controladores en ambos sistemas GSM y CDMA se configuran para controlar un número de estaciones base. Sin embargo el número de estaciones base que se controlan es relativamente pequeño. Por lo tanto, con este enfoque la eficiencia de cualquier asignación de canal está limitada por que la coordinación de la asignación de canal solo es posible dentro del área limitada propia del controlador. Esto significa que no es posible coordinar la asignación de canales entre células que son controladas por diferentes controladores. Esto implica además que la implementación de características que tienen como objetivo limitar la interferencia entre canales en células adyacentes o cercanas no es posible ya que las células pueden estar controladas por diferentes controladores.

Los problemas descritos previamente se harán más relevantes en el futuro. En algunas de las arquitecturas de red de nuevo diseño, como las redes de acceso de radio basadas en IP, las funciones de asignación de canal se sacan de los controladores, como el controlador de red de radio y el controlador de estación base, a la estación base misma. Esto se hace para permitir una asignación de canal en tiempo real (RT) más eficiente. Sin embargo, esto elimina incluso la posibilidad de coordinar la asignación de canales por las estaciones base controladas por el mismo controlador.

Las limitaciones de las fronteras de los controladores de radio tienen también particular relevancia cuando un operador de red posee más de un sistema de acceso de radio (por ejemplo un sistema GSM y un sistema CDMA) con un área de cobertura común. Esto se debe a que no es posible coordinar la asignación de canales en los diferentes sistemas para reducir la interferencia. Además de los sistemas de tercera generación como CDMA, otros sistemas como LAN (red de área local) inalámbrica, IS-41 (una versión americana de CDMA), etcétera están siendo desarrolladas.

Rozenstrauch A. y otros: "2 Phase RF Chanel Allocation" 1 de Marzo de 1995, Motorola Technical Developments, Motorola Inc., Schaumber, IL, US, Vol. 24, páginas 70-71 describe un método para conmutar un canal de comunicaciones inalámbricas entre estaciones base de unos primer y segundo sistemas en un área en la que la cobertura de las estaciones base se solapa. Si el primer sistema no es capaz de asignar un canal para satisfacer una petición de servicio de un suscriptor móvil, envía una petición de servicio al segundo sistema. Si el segundo sistema tiene los recursos, responde afirmativamente a la petición, y el suscriptor móvil completa el servicio con un segundo sistema, incluso aunque la petición inicial de servicio se hizo con el primer sistema.

EP0496061 describe un método para descentralizar la gestión del tráfico de red en una red de conmutación de circuitos cableada. El control de los canales en la red se divide entre varios elementos en la red subdividida (sub-net). Para maximizar la capacidad de red, la información de gestión de tráfico se pasa entre los controladores de cada subred.

RESUMEN

Es el objetivo de las realizaciones de esta invención resolver uno o más de los problemas mencionados

anteriormente.

La invención provee una solución según las reivindicaciones independientes.

5 De acuerdo con un primer aspecto de la invención se proporciona un sistema de comunicaciones celular inalámbrico que cubre un área, dicho sistema comprende una pluralidad de primeros medios, cada uno de estos primeros medios, estando configurado para controlar la asignación de canales inalámbricos para al menos una estación móvil en una parte de dicha área, al menos uno de dichos primeros medios, estando configurado para enviar información relativa a con la asignación canales inalámbricos en la parte del área asociada con dichos al menos uno primeros
10 medios a al menos un otro de dichos primeros medios, dicho al menos un otro de dichos primeros medios estando configurados para tener en cuenta dicha información recibida cuando se controla la asignación de canales inalámbricos en la parte del área asociada con dichos al menos uno otros primeros medios.

Los al menos uno primeros medios pueden estar configurados para enviar información de asignación de canal a los
15 al menos otro primeros medios que están asociados con una parte de dicha área adyacente a o al menos parcialmente superpuesta a la parte del área asociada con dichos al menos uno primeros medios.

Los al menos uno primeros medios pueden estar configurados para enviar información de control de potencia a dicho
20 al menos otro primeros medios que están asociados con una parte de dicha área adyacente a o al menos parcialmente solapando con la parte del área asociada con dichos al menos uno primeros medios.

Dichos al menos uno primeros medios pueden tener información de envío que indica a cual uno o más otros primeros medios se debe mandar la información de asignación de canales.

25 Dicha información de asignación de canal puede incluir información de célula y/o información sobre asignación de canal. La información de célula puede incluir LAC, CI (información para identificar la célula). La información de asignación de canal puede incluir el estado de intervalos de tiempo (parado/reservado/media tasa o tasa completa), control de potencia DL utilizado de la estación base, MAIO utilizado = índice de desplazamiento de la asignación móvil).

30 Dichos al menos uno primeros medios pueden estar configurados para enviar continuamente dicha información de asignación de canal a dicho al menos uno otros primeros medios.

35 Dichos al menos uno primeros medios pueden estar configurados para enviar dicha información de asignación de canal cuando hay un cambio en dicha información de asignación de canal a dicho al menos uno otros primeros medios.

Dichos al menos uno primeros medios pueden estar configurados para enviar dicha información de asignación de canal en respuesta a una solicitud de uno de dichos al menos uno otros primeros medios.

40 Dicho al menos uno primer medio puede ser proporcionado información que identifica el al menos uno otro primer medio al cual se debe enviar dicha información.

45 Pueden ser proporcionados medios de coordinación que reciben dicha información de asignación de canal de dichos al menos uno primeros medios.

Dichos medios de coordinación pueden estar configurados para reenviar dicha información de asignación de canal a dicho al menos uno otros primeros medios.

50 A dichos medios de coordinación se le pueden proporcionar información de reenvío que define a cuales al menos uno otros primeros medios se debe reenviar la información de asignación de canal de dichos al menos uno primeros medios.

55 Dichos medios de coordinación pueden estar configurados para tomar decisiones de asignación de canal para al menos uno otros primeros medios teniendo en cuenta la información de asignación de canal de dichos al menos uno primeros medios.

Dichos medios de coordinación pueden ser proporcionados en un elemento de red separado de los otros medios.

60 Al menos uno de los siguientes métodos puede ser utilizado por dichos primeros medios para asignar un canal; asignación dinámica de frecuencia, asignación dinámica de canal, y coordinación del uso de tasas elevadas de datos.

65 Se puede proporcionar una pluralidad de redes de acceso de radio, estando al menos uno de dichos primeros medios asociado con una de dichas redes de acceso de radio y al menos uno de dichos primeros medios estando asociado con otra de dichas redes de acceso de radio.

Aspectos de la presente invención proporcionan primeros medios para controlar la asignación de canales, según lo definido en las reivindicaciones 1 y 12.

5 Aspectos de la presente invención proporcionan métodos respectivos para controlar la asignación de canales inalámbricos en unos respectivos primeros medios, siendo los métodos según los definidos en las reivindicaciones 31 y 32.

10 Un aspecto adicional de la presente invención proporciona un medio de coordinación para recibir información de asignación de canal inalámbrico de al menos uno primeros medios en un sistema de comunicación celular, siendo los medios de coordinación como lo definido en la reivindicación 33.

DESCRIPCION BREVE DE LOS DIBUJOS

15 Para facilitar la comprensión de la presente invención y de cómo hacerla funcionar, se hará ahora referencia a modo de ejemplo solo a los dibujos adjuntos en los que:

20 La Figura 1 muestra una primera realización de la presente invención con una única red de acceso de radio; La Figura 2 muestra las interconexiones entre los controladores de la estación base en la realización de la Figura 1; La Figura 3 muestra una modificación de la realización de la Figura 1. La Figura 4 muestra una segunda realización de la presente invención con dos redes de acceso de radio. La Figura 5 muestra una tercera realización de la presente invención con una red de acceso de radio en la que la asignación de canales es controlada por una estación base. 25 Las Figuras de 6(a) a 6(g) ilustran la comunicación en una interfaz de ejemplo; y las Figuras 7(a) a (d) muestran un método de comunicación entre una fuente y un objetivo.

DESCRIPCION DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERENTES DE LA PRESENTE INVENCION

30 Se hace referencia primero a la Figura 1 que muestra una primera realización de la presente invención en la que hay una única red de acceso de radio. En la realización mostrada en la Figura 1, la red 2 es una red GSM. Sin embargo debe apreciarse que en realizaciones alternativas de esta invención, la red puede ajustarse a cualquier otro estándar y usar cualquier técnica de acceso de radio. El área cubierta por la red 2, se divide en células 4. En la realización de la Figura 1, se muestran cinco células. Esto se muestra solo como ejemplo y en la práctica una red tiene muchas células. Cada célula tiene asociada con ella una estación base 6. Cada estación base 6 está configurada para comunicarse con las estaciones móviles 8 en la célula 4 asociada con su respectiva estación base 6. Dependiendo del estándar utilizado, una estación móvil puede estar en comunicación simultáneamente con más de una estación base. Alternativa o adicionalmente una estación móvil puede comunicarse con una estación base asociada con una célula diferente a aquella en la que se encuentra la estación móvil. Esto puede ocurrir si la estación móvil se encuentra cerca de la frontera de la célula. 35 40

Cada estación base 6 está controlada por un respectivo controlador de estación base 10. En la realización mostrada en la Figura 1, un controlador de estación base 10 está configurado para controlar tres estaciones base mientras que otro controlador de estación base 10 está configurado para controlar dos estaciones base. Esto es solo a modo de ejemplo y un controlador de estación base puede controlar solo una estación base o más de tres. Los controladores de estación base 10 están configurados para controlar la asignación de canal. Los dos controladores de estación base 10 están conectados el uno al otro. Esto es así para que cada controlador de estación base sea capaz de transmitir información sobre el estado del canal o el estado de la célula en las células controladas por aquel controlador de estación base al otro controlador de estación base. Esto se describe más en detalle de aquí en adelante. 45 50

En una realización preferente de la invención, los controladores de estación base transmiten información de estado de canal y/o estado de célula a los otros controladores de estación base que controlan un área adyacente a la controlada por la estación base transmisora. 55

Se hace referencia a la Figura 2 que muestra cinco controladores de estación base 10. Como puede observarse, el primer controlador de estación base 10a está conectado al segundo controlador de estación base 10b y al tercer controlador de estación base 10c. El segundo controlador de estación base 10b está conectado también al tercer, cuarto y quinto controladores de estación base 10c, 10d y 10e. El tercer controlador de estación base 10c está también conectado al quinto controlador de estación base 10e. El cuarto controlador de estación base 10d está también conectado al quinto controlador de estación base 10e. Como puede observarse, cada controlador de estación base no está conectado a cada uno de los otros controladores de estación base. Por el contrario, cada controlador de estación base está conectado únicamente a aquellos controladores de estación base que controlan una área adyacente al área cubierta por el controlador de estación base en cuestión. Por lo tanto, cada controlador de estación base solo notifica información de estado a aquellos controladores de estación base que controlan un 60 65

área adyacente al área cubierta por el controlador de estación base en cuestión. El área adyacente puede ser un área inmediatamente adyacente o puede ser un área no inmediatamente adyacente pero lo suficientemente cercana como para causar interferencia. Los controladores de estación base a los que está conectado un controlador de estación base dado puede depender del método de asignación de canal utilizado, puede estar determinado por la velocidad de a la que se requiere la asignación de canal, la reducción de interferencia requerida y/o cualquier otro parámetro apropiado.

En una realización preferente, los controladores de estación base no están conectados de una manera uno a uno, como se muestra en la Figura 2, si no que todos los controladores de estación base pueden estar conectados a una red de área local.

Por lo tanto, en las realizaciones preferentes de la presente invención, cada elemento de red con una entidad de asignación de canal envía información de estado de canal a una o más entidades de asignación de canal vecinas, que son entidades responsables de la asignación de canal en células vecinas. En el contexto de la realización de la Figura 1, las entidades de asignación de canal son los controladores de estación base. El envío de la información puede implementarse definiendo en cada una de las entidades de asignación de canal la identidad de la o de cada una de las entidades de asignación de canal vecinas que requiere información de de la entidad particular de asignación de canal.

Una entidad de asignación de canal dada enviará continuamente información del estado de célula y/o estado de canal a la o cada una de las entidades identificadas de asignación de canal que es responsable de la asignación de canal en la células adyacentes. En vez de enviar la información de forma continua, el envío se puede realizar cada vez que hay un cambio en el estado de la célula y/o estado de canal o en respuesta a una solicitud de una entidad de asignación de canal dada.

Cuando una entidad de asignación de canal está tomando una decisión relacionada con la asignación de canal, la entidad tendrá en cuenta la información que tiene de, por ejemplo, las estaciones base que están controladas por ella, y la información recibida de la o de cada entidad adyacente de asignación de canal.

La entidad de asignación de canal puede usar cualquier criterio pertinente para tomar la decisión sobre la asignación de canal. Por ejemplo la asignación dinámica de canal de frecuencia GSM o un método similar pueden ser utilizados. Un ejemplo de posible método que podría ser usado es la asignación dinámica de canal TDD (Duplexación por división en el tiempo) o un método similar. Otro método más posible es la coordinación de uso de CDMA de alta tasa de datos o un método similar. Otro ejemplo es el método de Asociación de Canal y Frecuencia Dinámica (DFCA).

La información exacta que se envía depende del método utilizado para asignar canales y/o el tipo de red de acceso de radio. Por ejemplo con la asignación dinámica de canal de frecuencia EDGE, se puede enviar una matriz de asignación de canal. Otro tipo de información podría ser multidifusión. Por ejemplo información de control de potencia de las estaciones base interferentes, o información de ambas matrices de interferencia de fondo de enlace ascendente y descendente podría ser multidifundida. Multidifusión es cuando el mismo mensaje se envía a un número de estaciones base.

Las entidades de asignación de canal disponen de una interfaz apropiada que les permite estar conectadas las unas a la otras. Alternativamente, el estado de célula y/o la información de asignación de canal puede añadirse a las interfaces existentes tal como la interfaz Iur para UTRAN (red UMTS de acceso de radio terrestre). El protocolo que porta esta información es preferiblemente flexible y compatible con versiones anteriores.

Se hace ahora referencia a la Figura 3, que muestra una modificación de la realización de la Figura 1. En esta realización, los controladores de estación base 10 están cada uno conectados a un elemento de red coordinador 12. Puede ser proporcionado un único elemento coordinador de red para toda la red o pueden ser proporcionados una pluralidad de elementos coordinadores de red para la red. En este último caso, unos pocos de los controladores de estación base pueden estar conectados a uno o más de los elementos coordinadores de red. Esto es para asegurar que para un controlador dado de estación base, uno dado de los elementos coordinadores tendrá información sobre todas las células adyacentes que tiene que ser tenida en cuenta al tomar una decisión de asignación de canal.

Si se proporciona un elemento coordinador, el elemento coordinador tomará las decisiones de asignación de canal. Para permitir al elemento coordinador tomar la decisión correcta, tendrá información identificativa de aquellas entidades de asignación de canal de las cuales se debe considerar información al tomar una decisión para una célula en particular. En una modificación de esto, el elemento coordinador, no toma la decisión él mismo si no que reenvía la información que recibe de las diferentes entidades de asignación de canal a aquellas entidades de asignación de canal que requieren esa información. Una vez más la entidad coordinadora tendría información sobre a qué entidades de asignación de canal se debe reenviar la información de una entidad de asignación.

Se hace referencia a la Figura 4 que muestra una segunda realización de la presente invención en la que el sistema 14 comprende una primera red de acceso de radio 16 y una segunda red de acceso de radio 18. Por claridad la

segunda red se muestra con líneas de puntos. La primera red de acceso de radio 16 es una red GSM pero puede ser de cualquier otro tipo de red de acceso de radio. La segunda red de acceso de radio 18 es una red CDMA pero puede ser también cualquier otro tipo de red. En algunas realizaciones de la presente invención, se proporcionan más de dos redes de acceso de radio. Las redes de acceso de radio pueden utilizar el mismo o diferentes estándares.

La primera y segunda redes 16 y 18 se muestran en la Figura 4 como solapadas. Debe apreciarse que en realizaciones alternativas de la presente invención, las redes pueden solaparse solo parcialmente o ser mostradas de lado a lado.

La primera red 18 es la misma que la mostrada en la Figura 1. En consecuencia las partes similares son mencionadas con las mismas referencias y no serán descritas con más detalle.

La segunda red 18 tiene su área de cobertura dividida en un número de células 4' como en la primera red 16. A cada célula se le proporciona su propia estación base 6' que está configurada para comunicarse con las estaciones móviles en la célula asociada con aquella célula y/o estaciones móviles alojadas en la célula adyacente. Cada estación base 6' está conectada a un controlador de red de radio 20. Un controlador de red de radio 20 está conectado a dos estaciones base al mismo tiempo que el otro está conectado a tres estaciones base. En la práctica, un controlador de red de radio 20 puede estar conectado también a solo una estación base o a más de tres estaciones base.

Los controladores de red de radio 20 están conectados el uno al otro y a cada uno de los controladores de estación base 10 de la primera red 16. En las realizaciones preferentes de la presente invención, cada controlador, que es un controlador de estación base 10 o un controlador de red de radio 20, está conectado a un o a cada controlador que es responsable de un área adyacente. Un controlador dado no está, en las realizaciones preferentes de la invención conectado a un controlador que no es responsable de un área adyacente.

Los controladores operan de un forma similar a la descrita en relación con la Figura 1. En esta realización, los controladores de estación base, y los controladores de red de radio son las entidades de asignación de canal. Por los tanto las condiciones en las células adyacentes o solapadas de ambas redes pueden ser tenidas en cuenta al tomar decisiones de asignación de canal.

Se hace referencia a la Figura 5, que muestra una tercera realización de la presente invención. La red mostrada en la Figura 5 es una red de acceso de radio basada en IP. De nuevo, se divide el área cubierta por la red en una pluralidad de células 30. A cada célula se le proporciona una estación base 32. Las estaciones base 32, están configuradas para comunicarse con estaciones móviles en la célula asociada 30 o en otras células. En la red mostrada en la Figura 5, la asignación de canal está controlada por las estaciones base. Los controladores de estación base pueden ser proporcionados pero no son responsables de la asignación de canal. Las estaciones base están conectadas cada una a aquellas estaciones base que son responsables de células que podrían causar interferencia con la estación base en cuestión.

Las estaciones base controlan entonces la asignación de canal de una manera similar a la descrita en relación a la primera realización. En la realización mostrada en la Figura 5, las entidades de asignación de canal son estaciones base.

Una descripción de una configuración de interfaz de ejemplo para la realización de la Figura 3 o de la Figura 5 se describe de aquí en adelante. Debe entenderse que la interfaz de ejemplo dada en este documento tiene el objetivo de ilustrar la presente invención, y la invención no está limitada a esta implementación de la interfaz.

En este ejemplo, la interfaz de la estación base (referida como CRS, servidor de recursos de célula) con el CRS se usa para la transmisión de medidas de estación base a las estaciones base vecinas. Una medida de ejemplo de estación base es la conocida matriz de asignación de canal para frecuencia dinámica y asignación de canal (DFCA).

La interfaz CRS-CRS se usa para intercambiar la información necesitada por el DFCA de forma que las principales ganancias de potencial asociadas con un sistema sincronizado puedan ser alcanzadas, Todas las características de asignación de canal que pueden construirse potencialmente sobre redes sincronizadas GSM, por ejemplo, estarán basadas preferentemente en el cálculo de los valores portadora a interferencia (C/I) asociados a las diferentes combinaciones de intervalo de tiempo y frecuencia. Para llevar a cabo dicho cálculo con precisión se requiere tener acceso a la distribución de tráfico y a la información de control de potencia de las conexiones existentes en las células interferentes. Esta información permitirá al sistema controlar el C/I de cada conexión, distribuyendo eficientemente la interferencia y alcanzando la más alta eficiencia espectral.

Las células interferentes se asignan tanto en la célula CRS que da servicio como en las CRS vecinas. Por lo tanto debe proporcionarse un mecanismo para acceder a la información relevante de las CRSs vecinas.

Hay dos posibles directrices para la implementación de esta interfaz.

- A. Direccionamiento punto a punto (UNICAST) En este caso, debe generarse un mensaje de medida para cada uno de los CRSs vecinos que tienen que recibir este mensaje.
- B. El direccionamiento de multidifusión (MULTICAST) Es posible utilizar direccionamiento de multidifusión, de forma que si un CRS tiene que enviar la misma medida a varios CRSs vecinos, se envía un solo mensaje a una dirección de multidifusión, y la red de transporte enviará una copia a todos los destinatarios. Los mismos procedimientos elementales pueden especificarse para ambas opciones, pero la única diferencia será parte del contenido de los mensajes.

10 Los mismos procedimientos elementales pueden especificarse para ambas técnicas. La única diferencia será el contenido de los mensajes.

Esta interfaz estará basada en los procedimientos de medida específicos y comunes lub [25433] y lur [25423].

15 En esta realización preferente se proporciona una nueva interfaz CRMS (servidor de gestión de recursos comunes)-CRS. La función principal de la nueva interfaz CRMS-CRS es transferir medidas de estación base al CRMS. Una de las medidas más importantes que se debe notificar es la información relacionada con la carga actual de las células gestionadas por el CRS.

20 Los procedimientos de notificación de medidas pueden estar basados en los procedimientos de Medidas Comunes lur [25-423]. Ambos, y también el interfaz luc1, soportan métodos de notificación por encargo, periódicos o disparados por evento.

25 Por encargo (inmediato): en este caso las medidas se enviarán inmediatamente, como una respuesta al mensaje de iniciación de solicitud de medida.

Periódico: Las medidas se envían periódicamente, el período de las notificaciones se fija en el mensaje de iniciación de solicitud de medida.

30 Disparados por evento: También es posible definir eventos o niveles de umbral, de forma que las medidas solo se envían cuando ocurre un determinado evento (o se alcanza el nivel de umbral).

35 El interfaz CRMS-CRS permite al CRMS seleccionar y fijar el método de notificación para uno, un grupo o todos los elementos a medir, utilizando únicamente mensajes de procedimiento. La notificación de las medidas puede realizarse individualmente o en grupo. Las medidas pueden expresarse con parámetros independientes de la tecnología de radio, o enviarse directamente al CRMS con parámetros radio-dependientes, para que la aplicación que se está ejecutando en el CRMS los pueda convertir.

40 El punto de partida para una estandarización adicional se asume que son los procedimientos estándar de los interfaces lub/lur. Basándonos en esta suposición, se definen preferentemente cuatro procedimientos de información para esta interfaz: iniciación de medidas, notificación de medidas; fin de medidas; y fallo de medidas.

45 Los procedimientos de notificación de medidas se basan en los procedimientos UTRAN lur Common Measurement [25423]. Estos procedimientos, y también los definidos para esta interfaz, soportan métodos de notificación por encargo (inmediato), periódicos o disparados por evento.

El CRMS seleccionará y fijará el método de notificación para uno, un grupo o todos los elementos a medir utilizando un único mensaje. La notificación de medidas puede hacerse de forma individual o en grupo.

50 Las medidas pueden ser expresadas con parámetros independientes de la tecnología de radio, o ser simplemente enviados directamente al CRMS con parámetros radio-dependientes, de forma que la aplicación ejecutándose en el CRMS deba convertirlos. Cualquiera o ambas opciones pueden ser usadas.

Se pueden definir cuatro procedimientos elementales con este objetivo:

Procedimiento Elemental	Mensaje de inicio	Resultado exitoso	Resultado no exitoso	
		Mensaje de respuesta	Mensaje de respuesta	Temporizador
Inicio de medidas	SOLICITUD DE INICIO DE MEDIDAS	RESPUESTA DE INICIO DE MEDIDAS	FALLO DE INICIO DE MEDIDAS	
Notificación de medidas	NOTIFICACIÓN DE MEDIDAS			
Finalización de medidas	SOLICITUD DE FINALIZACIÓN DE MEDIDAS			
Fallo de medidas	INDICACIÓN DE FALLO DE MEDIDAS			

En el inicio de medidas ilustrado en la Figura 6a, el cliente (es decir, CRMS) envía una SOLICITUD DE INICIO DE MEDIDAS al IP BTS (CRS) (servidor). Este mensaje define qué objeto(s) se mide(n), y las características de notificación, que son:

- 5
- Por encargo (inmediato): en este caso las medidas se envían inmediatamente, como una respuesta al mensaje de SOLICITUD DE INICIO DE MEDIDAS.
 - 10 - Periódico: Las medidas se envían periódicamente, el periodo de la notificación se fija en el mensaje de SOLICITUD DE INICIO DE MEDIDAS.
 - Disparado por evento: Es también posible definir algunos tipos de eventos o niveles de umbral, para que las medidas se envíen solo cuando ocurre este evento (o se alcanza el nivel de umbral).

15 Si la operación tiene éxito, el IP BTS (CRS) (servidor) envía un mensaje de RESPUESTA DE INICIO DE MEDIDAS, que puede incluir la medida si la opción por encargo ha sido establecida. Por otra parte, si la operación no tiene éxito, el IP BTS (CRS) (servidor) envía un mensaje de FALLO DE INICIO DE MEDIDAS, que incluye el motivo de este fallo.

20 A continuación se trata notificación de medidas con referencia la Figura 6b.

Este procedimiento es usado por el cliente (IP BTS (CRS)) para notificar las medidas solicitadas por el CRMS en el procedimiento de Inicio de Medidas.

25 A continuación se describe la finalización de medidas con referencia a la Figura 6c.

El CRMS (cliente) envía una SOLICITUD DE FINALIZACIÓN DE MEDIDAS a un IP BTS (CRS) (servidor), indicando qué medida del grupo de medidas se terminará. Este procedimiento no requiere respuesta.

30 A continuación se describe el fallo de medidas con referencia a la Figura 6d.

Una INDICACIÓN DE FALLO DE MEDIDAS es enviada por un IP BTS (CRS) (cliente) para indicar que ya no es posible notificar una medida solicitada previamente. Este mensaje incluye la causa del fallo.

35 La Figura 6(e) ilustra el fallo de medidas. Una indicación de fallo de medidas es enviada por un CRS para indicar que ya no es posible notificar una medida solicitada previamente. Este mensaje incluye la causa del fallo.

40 Utilizando una nueva interfaz CRMS-UCF (función de control de equipo de usuario), el UCF envía al CRMS (servidor) la lista de células candidatas de una estación móvil para una operación específica (transferencia, orden de cambio de célula...), incluyendo (si están disponibles) las medidas móviles para estas células e información sobre la calidad de servicio requerida por el usuario. El CRMS (servidor), después de aplicar algunos algoritmos, devuelve la lista de prioridades.

45 Tal y como se muestra en la Figura 6e el cliente (es decir, el protocolo de internet de estación base transeptora (UCF)) envía un mensaje de SOLICITUD DE LISTA DE CÉLULAS PRIORITARIAS, que incluye como parámetros la lista de células candidatas, las medidas móviles para estas células, información sobre la marca de clase de la estación móvil, y los parámetros de calidad de servicio requeridos por el usuario para la operación. Si se completa con éxito la priorización por parte del CRMS (servidor), éste envía un mensaje de RESPUESTA DE LISTA DE CÉLULAS PRIORITARIAS, que incluye la lista reordenada de células candidatas. En caso de una operación no exitosa. El CRMS enviará un mensaje de FALLO DE LISTA DE CÉLULAS PRIORITARIAS, con la causa del error (error CRMS, medida de carga de célula no disponible o similar...)

55 En caso de que no se reciba el mensaje RESPUESTA DE LISTA DE CÉLULAS PRIORITARIAS, o se reciba el mensaje de FALLO DE LISTA DE CÉLULAS PRIORITARIAS, se asume que el cliente tomará la decisión de transferencia basándose únicamente en las medidas MS. Si la RESPUESTA DE LISTA DE CÉLULAS PRIORITARIAS llega correctamente, el cliente tomará este mensaje como un comando, e intentará transferir a la primera célula candidata de la lista prioritaria. Si esta falla, el cliente lo intentará con la segunda célula candidata de la lista y así sucesivamente.

60 El interfaz OMS (servidor de operación y gestión)-CRMS es el interfaz entre el CRMS (cliente) y el servidor O&M. Tiene dos funciones diferentes. En primer lugar permitir al cliente cambiar los parámetros en los elementos de red (por ejemplo, Nodo B, RNC) solicitando estos cambios al servidor O&M. Esto es una forma más controlada que cambiar los parámetros directamente en los nodos de red. En segundo lugar permite al cliente leer los parámetros de configuración de gestión.

65 Se definen dos procedimientos elementales para esta interfaz, tal y como se describen a continuación.

La Figura 6(f) ilustra un cambio de parámetros. El cliente envía una solicitud de cambio de parámetros al servidor de parámetros. Ésta incluye la identificación de la entidad cuyos parámetros se van a cambiar, y los nuevos valores de los parámetros. Como resultado, si el cambio de los valores de los parámetros, se hace correctamente, el servidor de parámetros responderá con un mensaje de respuesta de cambio de parámetros, que incluye el motivo del fallo (por ejemplo, parámetros no disponibles, valor de parámetro erróneo, cambio no permitido).

La Figura 6(g) ilustra una lectura de parámetros de gestión de la configuración leídos. El cliente envía un mensaje de solicitud de lectura de parámetros CM (gestión de la configuración), que incluye la lista de parámetros a leer. Si la operación tiene éxito, el servidor de parámetros, responde con una respuesta de lectura de parámetros CM, que incluye los parámetros solicitados por el cliente. Por otra parte, si la operación no tiene éxito, el servidor de parámetros enviará un mensaje de error de lectura de parámetros CM, que incluye el motivo del fallo.

El método DFCA se describe a continuación con más detalle. El DFCA es un esquema de asignación de canal para tráfico conmutado CSW que usa notificaciones de medida móvil de enlace descendente y estimaciones de interferencia tanto para enlace descendente como ascendente para asignar dinámicamente un intervalo de tiempo y una frecuencia en el establecimiento de una nueva llamada. Los criterios para esta selección de canal es proveer suficiente calidad en términos de portadora a interferencia (C/I), de forma que todas las conexiones cumplan sus requisitos de calidad de servicio, reduciendo la interferencia causada por otras conexiones. Esto lleva a un aumento de la capacidad ya que se optimiza dinámicamente la utilización de los valiosos recursos de frecuencia. DFCA es una funcionalidad automatizada que elimina la necesidad de establecer un plan de frecuencias para aquellos transceptores que utilizan esta nueva funcionalidad.

El efecto de esta característica en la distribución C/I es similar al de otras características de mejora de la capacidad como control de potencia, saltos de frecuencia y base/superposición IUO inteligente. El control del nivel de conexión C/I garantiza que una alta proporción de las conexiones se encuentran dentro de la ventana C/I deseada.

Para alcanzar esto, es necesario un nivel de sincronización de intervalo de tiempo (TSL). En otras palabras, todos los intervalos de tiempo de las diferentes estaciones base empiezan y terminan al mismo tiempo.

El nivel de sincronización TSL para las estaciones base permite al BSC adquirir conocimiento de las fuentes de interferencia cuando se debe realizar una nueva asignación de canal con lo que la combinación de esta información con el uso de intervalo de tiempo y frecuencia permite una selección de canal mejorada. La información relativa a la potencial situación de interferencia esperada para una conexión en particular viene principalmente de los notificaciones de descarga móvil (proporcionados cada 480ms). Sin embargo, debido a la limitada información contenida en las medidas concretas proporcionadas por las estaciones móviles (solo se notifican los seis vecinos más fuertes) se debe implementar con este objetivo alguna estimación estadística de la situación de interferencia. Esto se puede hacer a través de una Matriz de Interferencia de Fondo (BIM), de modo que todas las células de la red consideradas como una célula DFCA tendrían esta estructura de información para estimar el impacto en términos de interferencia causada por otras células DFCA tanto en la dirección de enlace ascendente como en la descendente.

La interconexión entre controladores de estación base es preferiblemente una interconexión DFCA.

En algunas realizaciones de la invención se puede usar DFCA con otras características existentes como control de potencia y salto de frecuencia. En el caso de saltos de frecuencia, solo se implementará el modo cíclico para DFCA, lo que conlleva la ganancia de frecuencia.

Las ventajas de DCA son: mejora del control de calidad de servicio – procesar diferentes clases de tráfico CSW (voz, datos conmutados de circuito de alta velocidad HSCSD) y proporcionar medios para diferenciar entre usuarios; se reducen los costes operacionales si el DFCA está operando en más transceptores ya que es necesaria menos planificación de frecuencia para montar la red.

A continuación se muestra una descripción más detallada con referencia a la Figura 7 de cómo una o más de las realizaciones anteriormente descritas pueden ser implementadas.

La interfaz BSC-BSC se utiliza para transmisión de BSC o de medidas BTS a BSCs vecinos, por ejemplo, la matriz de asignación de canal BIM para DFCA.

Como se menciona previamente, DFCA es una manera de asignar y controlar los recursos de interfaz aéreo utilizados para cada conexión basándose en el tipo de servicio requerido, de forma que se entrega la calidad de servicio requerida y no se desperdician recursos proporcionando excesiva calidad a usuarios y servicios que no la necesitan. El sistema de gestión de recursos de radio, mantiene una matriz de calidad de enlace de todos los intervalos y frecuencias posibles en la que se pueden albergar cada solicitud de conexión. Esta matriz da a elegir los posibles ratio C/I que se pueden asignar. El algoritmo busca un par (intervalo de tiempo, frecuencia) para el que el nivel C/I encaja con la calidad requerida.

- La conexión BSC-BSC se requiere para intercambiar la información necesitada por el DFCA de forma que las principales ganancias de potencial asociadas a un sistema sincronizado se puedan alcanzar. Todas las características de Asignación de Canal que se pueden construir potencialmente sobre redes GMS Sincronizadas se basarán en el cálculo de los valores de C/I asociados con diferentes combinaciones de intervalo de tiempo y frecuencia. Para llevar a cabo tal cálculo con precisión se necesita tener acceso a la distribución de tráfico y a la información de distribución de potencia de las conexiones existentes en las células interferentes. Esta información permitirá al sistema controlar el C/I de cada conexión, distribuyendo eficientemente la interferencia y alcanzando la más alta eficiencia espectral.
- 10 las células de interferencia pueden ser controladas por la célula servidora BSC o un BSC vecino. Por lo tanto, un mecanismo para acceder a la información relevante de los BSCs vecinos debe ser implementado. La interfaz es compatible con la interfaz CRS-CRS en una arquitectura IP-RAN descrita anteriormente. En realizaciones preferentes de esta invención, la interfaz BSC a BSC tiene los mismos o similares procedimientos elementales que la interfaz CRS a CRS.
- 15 Hay dos posibles opciones para la implementación de esta interfaz.
- A) Direccionamiento punto a punto (UNICAST)
- 20 En este caso, se genera un mensaje de medidas para cada uno de los BSCs vecinos que reciben el mensaje.
- B) Direccionamiento de multidifusión (MULTICAST)
- 25 Es posible utilizar direccionamiento de multidifusión, de forma que si un BSC tiene que enviar la misma medida a varios BSCs vecinos, se envía un único mensaje a la dirección de multidifusión, y la red de transporte entregará una copia a todos los destinatarios.
- Los mismos procedimientos elementales pueden especificarse para ambas opciones. La única diferencia será parte del contenido de los mensajes.
- 30 La capa de transporte proporcionará también ciertos mecanismos para detectar que el enlace entre dos BSCs no está funcionando, e informar a la capa superior de esta situación. Se especifican cuatro procedimientos para esta interfaz. El primer procedimiento establece una nueva relación de medida entre una célula fuente en el BSC fuente y una célula objetivo en el BSC objetivo. El procedimiento de iniciación de Relación de Medida comienza también el envío/intercambio de medidas entre el BSC fuente y el BSC objetivo relativas a las células fuente y objetivo respectivamente. El elemento de información *Tipo de Relación IE* indica el tipo de relación. El tipo de medidas a intercambiar dependerá de este *Tipo de Relación IE* (por ejemplo, en el caso específico de la relación DFCA, se establecerá una relación de medida cuando la célula objetivo aparece en la matriz BIM de la célula fuente. Las medidas intercambiadas en este caso son: "asignación/liberación de canal" en la célula objetivo, "actualización BIM" desde la célula fuente a la célula objetivo y "cambio en la información de célula").
- 40 La relación de medida se define de una única forma; por lo tanto la relación célula fuente-célula objetivo es diferente a la de célula objetivo-célula fuente.
- 45 Un mensaje SOLICITUD DE INICIO DE RELACIÓN DE MEDIDAS se envía desde el BSC fuente al BSC objetivo cuando las medidas entre el BSC fuente y el BSC destino relativas a las células fuente y objetivo deben ser respectivamente enviadas/intercambiadas (en el caso de medidas DFCA, cuando una célula del BSC fuente detecta una nueva entrada en el BIM de una célula de un BSC externo). El propósito de este mensaje es el establecimiento de una relación de medida entre esas dos células.
- 50 Un mensaje SOLICITUD DE INICIO DE RELACIÓN DE MEDIDAS incluirá la identificación de la célula fuente (*DFCA: la célula en la que apareció la entrada*), la identificación de la célula objetivo (*DFCA: la célula que apareció en el BIM*) y el *Tipo de Relación IE*, que indica el tipo de medidas que deben ser intercambiadas. Este mensaje incluye además la lista de medidas relativas a la célula fuente que soporta el BSC fuente, incluyendo las características de notificación y, en el caso de medidas enviadas utilizando direccionamiento de multidifusión, la dirección IP de multidifusión.
- 55 Si la operación tiene éxito, el BSC objetivo generará un mensaje de RESPUESTA DE INICIO DE RELACIÓN DE MEDIDAS. Este mensaje de RESPUESTA DE INICIO DE RELACIÓN DE MEDIDAS informa además al BSC fuente de los parámetros necesarios para recibir medidas del BSC objetivo relativas a la célula objetivo, como las definidas en el *Tipo de Relación IE*.
- 60 Después de la recepción del mensaje de RESPUESTA DE INICIO DE RELACIÓN DE MEDIDAS, comienza el intercambio de medidas (procedimiento de notificación de Medidas) entre el BSC fuente y el BSC objetivo relativas respectivamente a las células fuente y objetivo.
- 65

Si se utiliza la opción de multidifusión, el mensaje de SOLICITUD DE INICIO DE RELACIÓN DE MEDIDAS incluirá la dirección de transporte de multidifusión de la célula fuente, de forma que el BSC objetivo puede usarla para recibir las medidas relativas a la célula fuente del BSC fuente.

- 5 Si se usa la opción de multidifusión, el mensaje de RESPUESTA DE INICIO DE RELACIÓN DE MEDIDAS incluirá la dirección de transporte de multidifusión de la célula objetivo, de forma que el BSC fuente puede usarla para recibir las medidas relativas a la célula objetivo del BSC objetivo.

10 La característica de notificación IE se usa para informar al BSC fuente/objetivo sobre el tipo de notificación con el que se van a mandar las medidas.

15 En el caso de una medida específica definida en el *Tipo de Medida* IE, la opción evento-X puede usarse definiendo valores específicos de umbral. En el caso de un grupo de medidas definidas en el *Tipo de Medidas* IE, las opciones evento-X se usarán solo para un parámetro específico. En el caso de que no se defina ningún parámetro, se puede usar la opción evento-C, con el umbral de aumento/decremento puesto a 0, indicando que las medidas se notificarán cada vez que hay un cambio en el estado del grupo de medidas definidas en el Tipo de Medidas IE. (Por ejemplo, si el *Tipo de Medida* IE se pone a "Asignación/Liberación de canal", las *Características de Notificación* IE se pone a "Evento-C", y el umbral de aumento/decremento se pone a 0, indicando que los canales asignados/liberados se envían cada vez que hay una asignación/liberación de canal).

20 En el caso de medidas DFCA, el mensaje de SOLICITUD DE INICIO DE RELACIÓN DE MEDIDAS correspondiente al primer mensaje de actualización BIM se envía a todos los BSCs que pertenecen al área de localización de la célula objetivo. Por lo tanto, los BSCs que no poseen la célula objetivo que recibió el mensaje de SOLICITUD DE INICIO DE RELACIÓN DE MEDIDAS ignorarán esta solicitud, y solo el BSC dueño de la célula generará el mensaje de FALLO/RESPUESTA DE INICIO DE RELACIÓN DE MEDIDAS.

Se hace ahora referencia a las Figura 7B. Si la relación de medida solicitada no puede ser iniciada, el BSC objetivo enviará un mensaje de FALLO DE INICIO DE RELACIÓN DE MEDIDAS, que incluirá la causa del fallo.

30 Los valores típicos de la causa son:

Medida no soportada por el objeto; o

35 DFCA no soportada por la célula.

Se hace ahora referencia a las Figura 7C que muestra el procedimiento utilizado por un BSC para notificar el resultado de las medidas solicitadas por la relación creada en el procedimiento de inicio de relación de medidas. En el caso DFCA, las medidas solicitadas son aquellas relacionadas con el estado del canal de las células fuente y objetivo de la relación, las medidas de actualización BIM de la fuente y el cambio de información de la célula.

40 Este procedimiento es utilizado por el BSC para mutidifundir/notificar la medida relativa a una célula a los otros BSCs que solicitaron las medidas.

45 Si el *Tipo de Medida* IE se pone a "Asignación/Liberación de canal", se generará un mensaje de NOTIFICACIÓN DE MEDIDAS desde cada uno de los BSC cada vez que haya una liberación o asignación de canal en una célula involucrada en una relación. Este mensaje se enviara a todas las células BSC que tienen células con relaciones establecidas con esta célula. Incluso si hay más de una relación entre la célula objetivo y las células de un BSC, solo se enviará un mensaje de NOTIFICACIÓN DE MEDIDAS al BSC fuente.

50 Si el *Tipo de Medida* IE se pone a "Actualización BIM", se generará un mensaje de NOTIFICACIÓN DE MEDIDAS desde el BSC fuente al BSC objetivo que contiene la célula objetivo cada vez que hay un cambio en el valor de interferencia en la matriz BIM. Este mensaje se envía utilizando direccionamiento de multidifusión, y contiene el nuevo valor C/I medido en la célula fuente para la célula objetivo.

55 Si el *Tipo de Medida* IE se pone a "Cambio de información de Célula", se generará un mensaje de NOTIFICACIÓN DE MEDIDAS desde el BSC fuente al BSC objetivo para indicar que el BCCH o el BSIC de la célula fuente ha sido cambiado por el operador.

60 Se hace ahora referencia a la Figura 7D que muestra el procedimiento utilizado por un BSC para poner fin a una relación de medida solicitada previamente por el procedimiento de Inicio de Relación de Medida.

65 El BSC fuente enviará una SOLICITUD DE FINALIZACIÓN DE RELACIÓN DE MEDIDAS al BSC objetivo, indicando que la relación identificada por la Relación ID IE finalizará debido a alguna causa. Después de la recepción, el BSC objetivo pondrá fin a la relación establecida entre la célula fuente y la célula objetivo: este procedimiento no requiere respuesta.

La finalización de la relación de medida también implica (en el caso de que no haya relación entre célula objetivo-célula fuente) la finalización del proceso de medida entre la célula fuente y la célula objetivo.

5 Una solicitud DFCA de inicio de relación incluirá normalmente la siguiente información: tipo de mensaje; identidad de la transacción; identidad del controlador de estación base; el BSIC para la célula interferida; el BCCH para la célula interferida; el BSIC para la célula interferente; el BCCH para la célula interferente; el valor C/I del BIM; el tipo de medida que soporta la célula fuente; las características de notificación que son soportadas en la célula fuente y si se soporta direccionamiento de multidifusión, se da la dirección de clase D de la célula fuente. La respuesta de inicio de relación DFCA puede incluir información similar a la de la solicitud de inicio de relación DFCA. Sin embargo, el tipo de medida y las características de la notificación serán aquellas que son soportadas por la célula objetivo en vez de la célula fuente. La dirección IP de multidifusión será aquella de la célula objetivo.

15 Si la respuesta es un fallo de inicio de relación DFCA, éste incluirá el tipo de mensaje; la identidad de la transacción; la identidad de la célula interferida; el BSIC para la célula interferida; el BCCH para la célula interferida; la identidad de la célula interferente; el BSIC de la célula interferente; el BCCH de la célula interferente; y el motivo del fallo.

El mensaje de actualización BIM incluye los siguientes bits de información; tipo de mensaje; identidad de transacción; las identidades de las células interferida e interferente, BSIC y BCCH; y el valor C/I del BIM.

20 El mensaje de notificación de medidas incluirá lo siguiente, tipo de mensaje; identidad de transacción; el BSIC y el BCCH de la célula; el tipo de medida soportado en la célula; medidas de asignación/liberación de canal; operación de canal; información de canal; tipo de canal; subcanal; intervalo de tiempo de la conexión; identidad del transmisor; la lista de asignación móvil normalizada MA-list ID MAIO; código de secuencia de entrenamiento; información de control de potencia; y mínima relación portadora a interferencia requerida. Al menos alguno de estos bits de información puede ser opcional.

La solicitud de finalización de relación DFCA puede incluir lo siguiente: tipo de mensaje; identidad de transacción; las identidades de las células interferente e interferida y sus BSIC y BCCH.

30 La identidad de transacción se usa para asociar todos los mensajes pertenecientes al mismo procedimiento. Los mensajes pertenecientes al mismo procedimiento usarán la misma identidad de transacción.

35 El campo tipo de medida identifica qué medidas se llevarán a cabo. La operación de canal indica que la operación incluida es una asignación de canal o una liberación de canal. Las características de notificación indican cómo se realizará la notificación de la medida. Por ejemplo, el envío de la notificación puede realizarse por encargo, periódicamente, en cuyo caso se especifica el periodo o en respuesta al acontecimiento de un evento, fijándose los parámetros del evento. El evento puede ser una respuesta a que un umbral de una medida particular ha sido alcanzado. Eventos diferentes pueden tener umbrales diferentes.

40 Debe apreciarse que aquellos eventos de la invención que no utilizan el procedimiento DFCA pueden contener información similar en sus mensajes a aquellos que utilizan el procedimiento DFCA.

45 Debe apreciarse que la red de la Figura 5 puede usarse en sistemas en los que hay más de una red. Las otras redes pueden ser del tipo mostrado en la Figura 4. En ese caso, las estaciones base de la red mostradas en la Figura 5 estarían conectadas a los controladores de estación base de la red GSM o a los controladores de red de radio de una red CDMA.

50 Debe apreciarse que la modificación de la primera realización mostrada en la Figura 3 puede usarse en las realizaciones segunda o tercera.

55 Debe apreciarse que las realizaciones de la invención son aplicables a los controladores GSM de estación base o a cualquier entidad similar en cualquier otro tipo de red, por ejemplo un servidor de recursos de célula en una red de acceso de radio IPR. Realizaciones de la presente invención han sido descritas en el contexto de un algoritmo DFCA. Sin embargo, realizaciones de la presente invención pueden usarse en cualquier situación en la que se requiere el intercambio de información sobre células vecinas. La realización descrita con anterioridad en este documento propone un mecanismo de intercambio de información relativa a células pertenecientes a diferentes controladores de célula o controladores de estación base. El mecanismo descrito puede usar servicios IP de multidifusión.

60 El requisito para medidas desde la célula objetivo en la célula fuente puede dispararse por cualquier evento apropiado como las medidas de estación móvil, configuración de operador o similar. En el caso de DFCA, el controlador de estación base fuente necesita el canal asignado o liberado en la célula objetivo cuando las medidas de estación móvil recibidas indican que la célula objetivo está interfiriendo con usuarios en la célula fuente.

65 Cuando se utiliza la función de multidifusión, se utilizan direcciones IP de clase D. Por lo tanto, si un controlador de estación base o similar quiere recibir las medidas relativas a la célula externa, informará a su enrutador de que desea

recibir transmisiones dirigidas a los multigrupos específicos de esa célula externa. La suscripción puede realizarse utilizando el grupo de internet o el protocolo de gestión IGMP. Si el controlador de estación base o similar quiere recibir las medidas relativas a una célula externa, necesita la dirección IP de multidifusión de esa célula externa. El mensaje de respuesta incluye la dirección IP de multidifusión de la célula objetivo de forma que el controlador de la estación base fuente pueda iniciar el proceso de suscripción en su enrutador local. Además, la dirección de solicitud incluye la dirección IP de multidifusión, de esa célula externa. El mensaje de respuesta incluye la dirección IP de multidifusión de la célula objetivo de forma que el controlador de estación base objetivo pueda también recibir las medidas relativas a la célula fuente mediante el mismo proceso de suscripción.

- 5
- 10

Con la opción de multidifusión, se prefiere que el enrutador local soporte el protocolo IGMP.

En realizaciones de la presente invención, se han descrito estaciones móviles. Debe apreciarse que las estaciones móviles pueden ser reemplazadas por cualquier otro equipo de usuario apropiado que puede ser móvil o no.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Primeros medios configurados para controlar la asignación de canales inalámbricos para al menos una estación móvil (8) en una parte (4, 30) de un sistema celular de comunicación inalámbrica que cubre un área, caracterizados por estar configurados para enviar información relativa a la asignación de canal inalámbrico en la parte (4, 30) del área asociada con dichos primeros medios (10, 20, 32), cuya información permite controlar la relación portadora a interferencia de las conexiones, a al menos otro de una pluralidad de primeros medios (10, 20, 32) configurados para controlar la asignación de canales inalámbricos para al menos una estación móvil (8) en una parte (4, 30) de un sistema celular de comunicación inalámbrica que cubre un área y que está asociado con una parte de dicha área adyacente a y suficientemente cerca para causar interferencia o al menos parcialmente solapando con la parte del área asociada con dichos primeros medios.
- 15 2. Los primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en la reivindicación 1, en el que a dichos primeros medios se le proporciona información que identifica al al menos uno otro primeros medios (10, 20, 32) al que se le tiene que enviar dicha información relativa a la asignación de canal inalámbrico.
- 20 3. Primeros medios (10, 20, 32) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que la información relativa a la asignación de canal inalámbrico se multidifunde.
- 25 4. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en los que dichos primeros medios están diseñados para enviar de forma continua dicha información relativa a la asignación de canal inalámbrico a los dichos al menos un otros primeros medios (10, 20, 32).
- 30 5. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en los que dichos primeros medios están configurados para enviar dicha información relativa a la asignación de canal inalámbrico cuando hay un cambio en dicha información relativo a la asignación de canal inalámbrico.
- 35 6. Primeros medios según reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dichos primeros medios están configurados para enviar dicha información relativa a la asignación de canal inalámbrico en respuesta a una solicitud de uno de los dichos al menos uno otros primeros medios (10, 20, 32).
- 40 7. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que dichos primeros medios están configurados para enviar dicha información relativa a la asignación de canal inalámbrico a medios coordinadores (12), en el que dichos medios coordinadores (12) se proporcionan en un elemento de red separado de los dichos al menos uno otros primeros medios (10, 20, 32).
- 45 8. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicha parte (4, 30) de dicha área es una fuente y dicha otra parte (4, 30) de dicha área es un objetivo.
- 50 9. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en la reivindicación 8, que comprende medios para enviar un mensaje a uno de dichos al menos uno otros medios (10, 20, 32) asociados con dicho objetivo para iniciar comunicación.
- 55 10. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en la reivindicación 9, en el que dicho mensaje contiene una o más de las siguientes piezas de información:
 - 50 tipo de mensaje; identidad de transacción; identidad de dicha fuente; información relativa a los parámetros en la fuente y/o dicho objetivo; información relativa a la relación portadora a interferencia; tipos de medida soportadas en dicha fuente o los primeros medios asociados con dicha fuente; características de notificación soportada por dicha fuente o por dichos primeros medios asociados con dicha fuente; si se usa direccionamiento de multidifusión la dirección de dicha fuente o los primeros medios asociados con dicha fuente.
- 60 11. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en la reivindicación 9 o la reivindicación 10, que comprenden medios para recibir un mensaje de respuesta de uno de los dichos al menos un otros primeros medios (10, 20, 32) asociado con dicha fuente .
- 65 12. Primeros medios (10, 20, 32) configurados para controlar la asignación de canales inalámbricos para al menos una estación móvil (8) en una parte (4, 30) de un sistema celular de comunicación inalámbrica que cubre un área, caracterizado por estar configurado para tener en cuenta información que se recibe de al menos un otro de una pluralidad de primeros medios (10, 20, 32) y que está relacionada con asignación de canal en la parte (4, 30) del área asociada con dicho al menos uno otros primeros medios (10, 20, 32),cuya información

- 5 permite controlar la relación portadora a interferencia de las conexiones, al controlar la asignación de canales inalámbricos en la parte (4,30) del área asociada con los al menos uno otros primeros medios (10, 20, 32) que están asociados con una parte de dicha área adyacente a y suficientemente cerca para provocar interferencia o al menos parcialmente solapando a la parte del área asociada con los dichos primeros medios.
13. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en la reivindicación 12, que comprenden medios para enviar, a los al menos un otros primeros medios (10, 20, 32), una solicitud de dicha información.
- 10 14. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 12 a 13, que comprenden medios para recibir dicha información a través de un medio coordinador (12), en los que dicho medio coordinador (12) se proporciona en un elemento de red separado de los dichos al menos uno otros primeros medios (10, 20, 32).
- 15 15. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que dicha parte (4, 30) de dicha área es un objetivo, y dicha otra parte (4, 30) de dicha área es una fuente.
16. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en la reivindicación 15, que comprenden medios para recibir un mensaje de uno de dichos uno otros primeros medios (10,20,32) asociados con dicha fuente para iniciar comunicación.
- 20 17. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en la reivindicación 16, que comprenden medios para enviar un mensaje de respuesta al uno de dichos al menos uno otros primeros medios (10, 20, 32) asociados con dicha fuente.
- 25 18. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en la reivindicación 17, en los que dicho mensaje de respuesta incluye uno o más de los siguientes bits de información:
- 30 tipo de mensaje; identidad de transacción; identidad de dicho objetivo; información relativa a los parámetros en la fuente y/o dicho objetivo; información relativa a la relación portadora a interferencia; tipos de medida soportadas en dicho objetivo o los primeros medios asociados con dicho objetivo; características de notificación soportada por dicho objetivo o por dichos primeros medios asociados con dicho objetivo; si se usa direccionamiento de multidifusión la dirección de dicho objetivo o los primeros medios asociados con dicho objetivo.
- 35 19. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en la reivindicación 17, en el que dicho mensaje de respuesta, si no se puede establecer dicha comunicación, comprende un motivo del fallo.
- 40 20. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, en el que dicha información relativa a la asignación de canal inalámbrico comprende información de control de potencia.
- 45 21. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, en el que dicha información relativa a la asignación de canales inalámbricos comprende información de célula y/o información sobre la asignación de canal inalámbrico.
- 50 22. Primeros medios (10, 20, 32) según la reivindicación 21, en el que la información de célula incluye información para identificar la célula.
- 55 23. Primeros medios (10, 20, 32) según la reivindicación 21 o la reivindicación 22, en el que la información relativa a asignación de canales inalámbricos incluye el estado de los intervalos de tiempo, por ejemplo parado, reservado, media tasa o tasa completa, control de potencia de enlace descendente de estación base utilizado, o la compensación de índice de asignación móvil utilizada.
- 60 24. Primeros medios como los reivindicados en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23, en el que los dichos primeros medios comprenden una estación base (32).
25. Primeros medios según lo reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23, en el que los dichos primeros medios comprenden un controlador de estación base (10) o un controlador de red de radio (20).
26. Primeros medios según lo reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 12 a 23, en el que los dichos primeros medios comprenden un medio coordinador (12), en los que dicho medio coordinador (12) se proporciona en un elemento de red separado de los dichos al menos uno primeros medios (10, 20, 32).

- 5
27. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 12 a 26, en el que dichos primeros medios (10, 20, 32) están configurados para usar uno de los siguientes métodos: asignación dinámica de frecuencia; asignación dinámica de canal; y coordinación del uso de tasas altas de datos.
- 10
28. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 27, en el que dichos primeros medios (10, 20, 32) están asociados con una primera red de acceso de radio (16) y dicho al menos uno otros primeros medios (10, 20, 32) están asociados con una segunda red de acceso de radio diferente (18).
- 15
29. Primeros medios (10, 20, 32) según reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 28, en el que dicha información relativa a la asignación de canales inalámbricos comprende:
- información de matriz de interferencias de fondo de ambos enlaces ascendente y descendente; o una matriz de asignación de canal.
- 20
30. Un sistema celular de comunicación inalámbrica que cubre un área, dicho sistema comprendiendo una pluralidad de primeros medios (10, 20, 32), cada uno de dichos primeros medios, estando configurados para controlar la asignación de canales inalámbricos para al menos una estación móvil (8) en una parte (4, 30) de dicha área,
- caracterizado por al menos uno de dichos primeros medios (10, 20, 32), siendo unos primeros medios según la reivindicación 1,
- y por dichos al menos uno otro de dichos primeros medios (10, 20, 32), siendo unos primeros medios según la reivindicación 12.
- 25
31. Un método para controlar la asignación de canales inalámbricos en una primera entidad de asignación de canales (10, 20, 32) que está configurada para enviar información relativa a la asignación de canales inalámbricos en la parte (4, 30) del área asociada con dicha primera entidad de asignación de canales, el método comprendiendo:
- 30
- controlar la asignación de canales inalámbricos para al menos una estación móvil (8) en una parte (4, 30) de un área cubierta por un sistema celular de comunicaciones inalámbricas;
- caracterizada por que el método comprende enviar información relativa a la asignación de canal inalámbrico en dicha parte (4, 30) del área asociada con dicha entidad de asignación de canales (10, 20, 32), cuya información permite controlar la relación portadora a interferencia de las conexiones, a al menos una otra entidad de asignación de canales (10, 20, 32) , cuya otra entidad de asignación de canal (10, 20, 32) está configurada para controlar la asignación de canales inalámbricos en otra parte (4, 30) del área y que está asociada con una parte de dicha área adyacente a y suficientemente cerca para provocar interferencia o al menos parcialmente solapando a la parte del área asociada con la dicha primera entidad de asignación.
- 35
- 40
32. Un método para controlar la asignación de canales inalámbricos en una primera entidad de asignación de canales (10, 20, 32) que está configurada para tener en cuenta información recibida de al menos una otra entidad de asignación de canales (10, 20, 32) al controlar la asignación de canales inalámbricos en la parte (4,30) del área asociada con dicha entidad de asignación de canal (10, 20, 32) , el método comprendiendo:
- 45
- controlar la asignación de canales inalámbricos para al menos una estación móvil (8) en una parte (4, 30) de un área cubierta por un sistema celular de comunicaciones inalámbricas;
- caracterizado por que dicho control de asignación se lleva a cabo dependiente de información recibida de al menos una otra entidad de asignación de canal (10, 20, 32) , relativa a la asignación de canal inalámbrico en otra parte (4, 30) del área asociada con dicha otra entidad de asignación de canal (10, 20, 32) ,cuya información permite controlar la relación portadora a interferencia de las conexiones, y cuya otra entidad de asignación de canal (10, 20, 32) está configurada para controlar la asignación de canales inalámbricos en dicha otra parte (4, 30) de dicha área y que está asociada con una parte de dicha área adyacente a y suficientemente cerca para provocar interferencia o al menos parcialmente solapando a la parte del área asociada con la dicha primera entidad de asignación de canal (10, 20, 32).
- 50
- 55

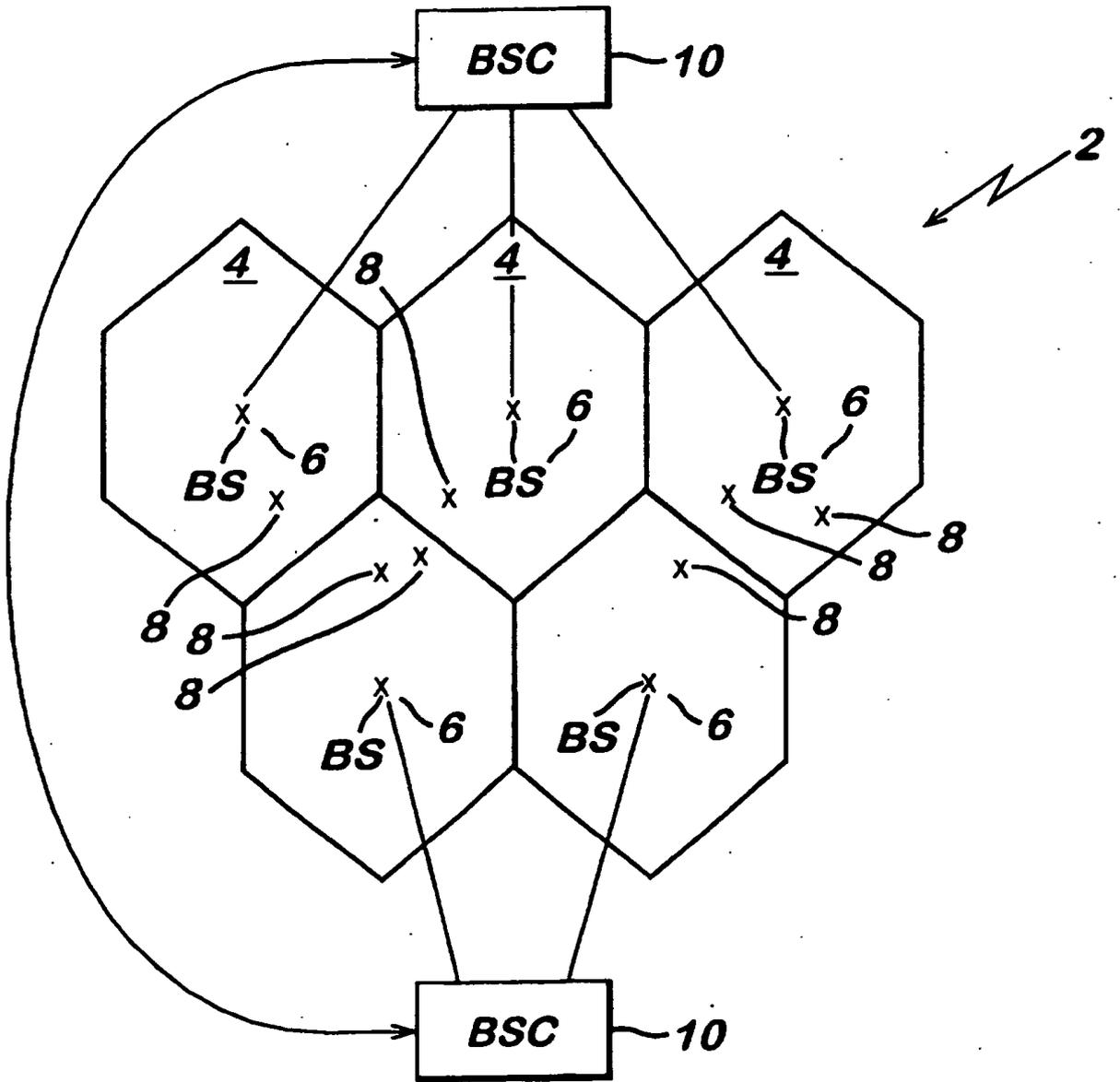


Fig. 1

Fig. 2

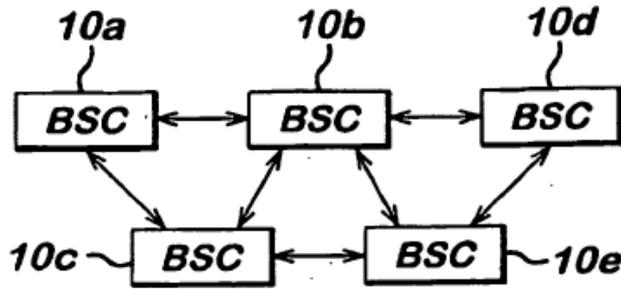


Fig. 3

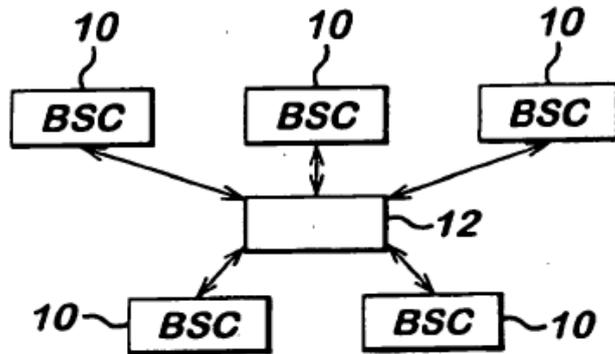


Fig. 5

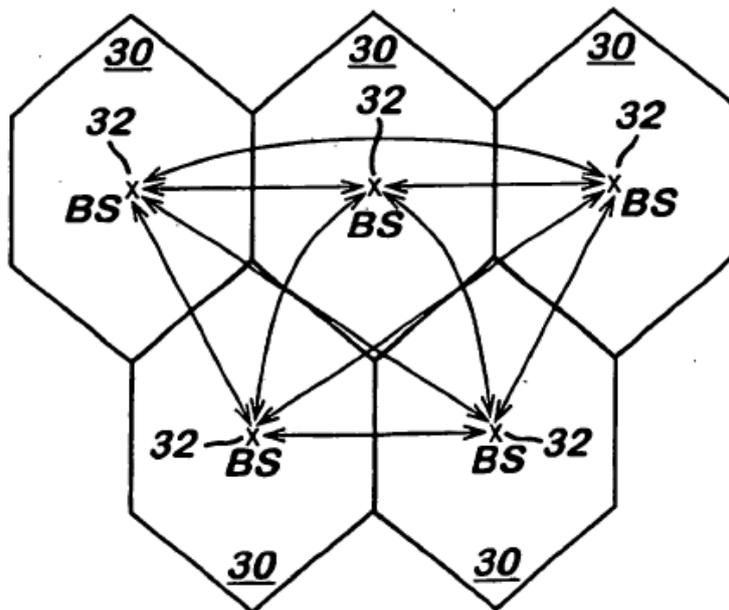


Fig. 4

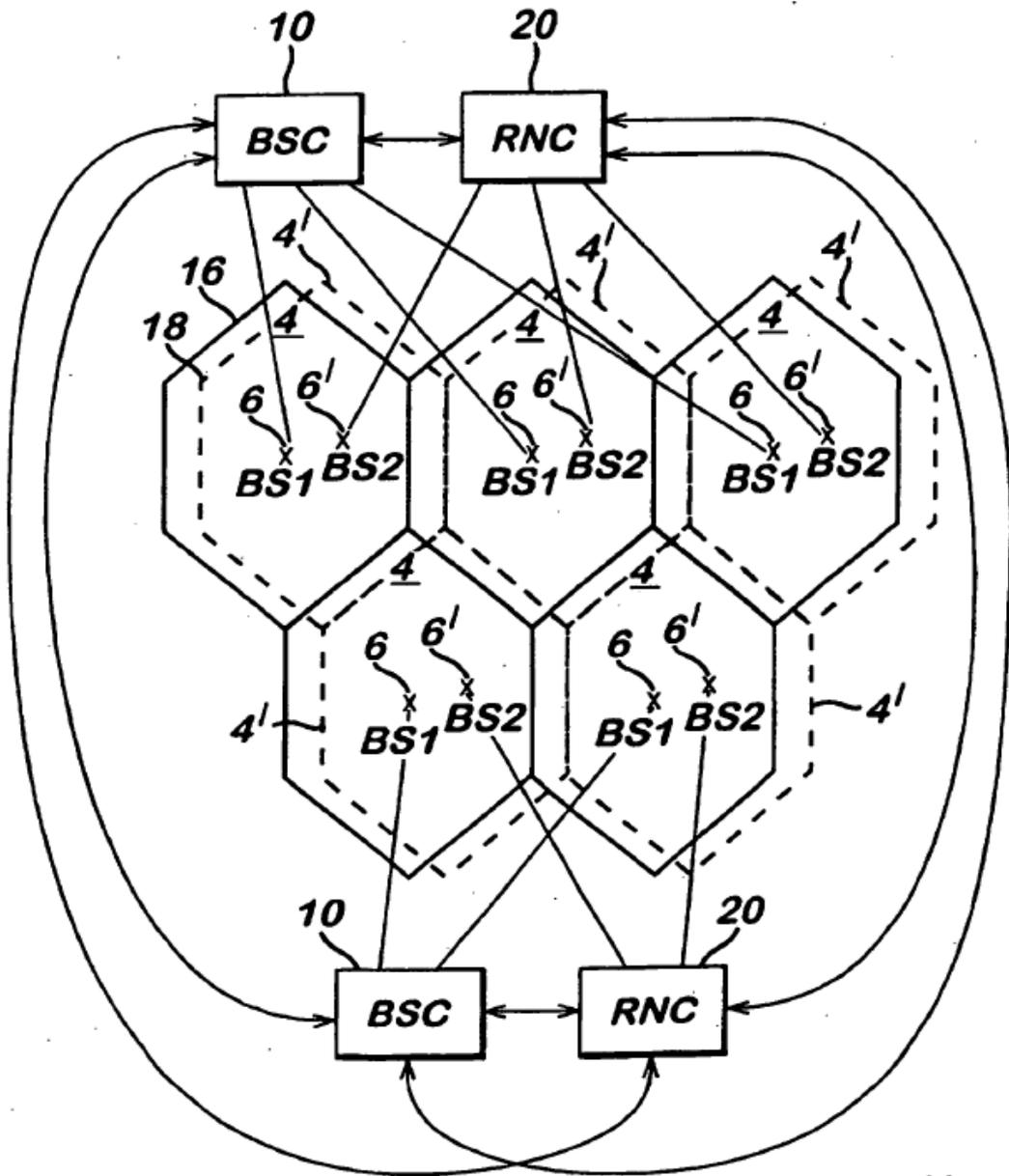


Fig. 6a

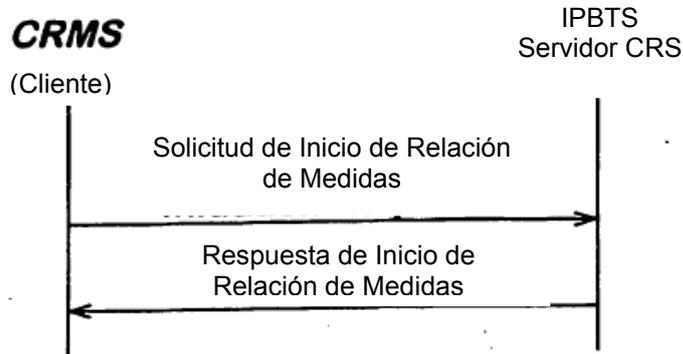


Fig. 6b

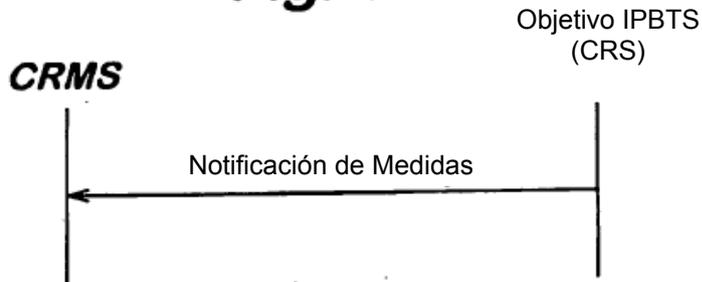


Fig. 6c

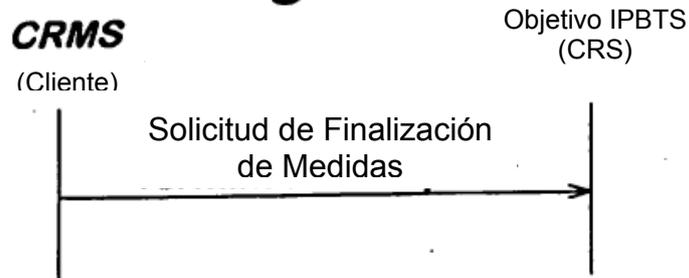


Fig. 6d



