



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 280 093**

(51) Int. Cl.:
H04Q 7/36 (2006.01)
H04Q 7/38 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **98921518 .1**
(86) Fecha de presentación : **13.05.1998**
(87) Número de publicación de la solicitud: **0981919**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **01.03.2000**

(54) Título: **Método de traspaso para respiración celular basado en el ajuste dinámico de umbrales de traspaso con capacidad celular.**

(30) Prioridad: **13.05.1997 FI 972024**

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

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.09.2007

(72) Inventor/es: **Räsänen, Markku**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.09.2007

(74) Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 280 093 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método de traspaso para respiración celular basado en el ajuste dinámico de umbrales de traspaso con capacidad celular.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a la reducción de la carga de tráfico de una célula congestionada en un sistema de comunicaciones móviles.

Antecedentes de la invención

En los sistemas de comunicaciones móviles, las estaciones móviles y las estaciones transceptoras base pueden establecer conexiones a través de los canales de una interfaz denominada de radiocomunicaciones. Se asigna siempre un cierto intervalo de frecuencias para que sea usado por el sistema. Para obtener la capacidad suficiente en el sistema de comunicaciones móviles sobre esta banda de frecuencias limitada, los canales en uso deben utilizarse varias veces. Por esta razón, el área de cobertura del sistema se divide en células formadas por las áreas de cobertura de radiocomunicaciones de estaciones transceptoras base BTS individuales, razón por la cual a los sistemas se les denomina también frecuentemente sistemas celulares de radiocomunicaciones.

La Figura 1 muestra los elementos de red y las relaciones entre ellos en un sistema conocido de comunicaciones móviles. La red mostrada está en concordancia con un sistema GSM, el cual se usa como ejemplo en la presente solicitud. Las líneas continuas de la figura representan conexiones incluyendo conexiones tanto de señalización como de llamadas mientras que las líneas de trazos muestran conexiones que incluyen solamente la señalización. La red incluye estaciones transceptoras base BTS las cuales a través de un camino de radiocomunicaciones pueden establecer conexiones con las estaciones móviles MS de abonados de estaciones móviles, controladores de estaciones base BSC que controlan a las estaciones transceptoras base, y centros de conmutación de servicios móviles MSC. Jerárquicamente por debajo del MSC se encuentran varios controladores de estaciones base BSC y por debajo de estos últimos se encuentran varias estaciones transceptoras base BTS. A la interfaz entre el MSC y los BSC se le denomina interfaz A mientras que a la interfaz entre los BSC y las BTS se le denomina interfaz A-bis.

Las conexiones de llamadas que han sido establecidas pasan de la estación transceptora base BTS a través del controlador de estaciones base BSC al centro de conmutación de servicios móviles MSC. El MSC conecta llamadas con sus controladores de estaciones base subordinados, con otros centros MSC o con una red telefónica pública conmutada PSTN o con una red digital de servicios integrados ISDN. La red incluye además un sistema de gestión de la red NMS, el cual se puede usar para recoger información sobre el estado de la red y para suministrar información y programas a otros elementos de la red.

En el estado de reposo, las estaciones móviles miden las señales enviadas por estaciones transceptoras base y cuando sea necesario solicitarán un establecimiento de conexión de la estación transceptora base que esté prestando el mejor servicio en cada momento. Durante la conexión, la red puede cambiar la estación móvil a otra célula a través de un traspaso entre células siempre que sea necesario y sin desconexiones.

En un estado de llamada activa, la estación móvil MS envía regularmente resultados de mediciones en forma de un mensaje de informe a través de la estación transceptora base BTS de servicio hacia el controlador de estaciones base BSC. El mensaje de informe incluye los resultados de mediciones de intensidades de señal de la estación transceptora base de servicio y de como mucho seis estaciones transceptoras base adyacentes que proporcionen la mejor señal. Además de la estación móvil, la estación transceptora base BTS también realiza mediciones de la calidad de la conexión. Los resultados de las mediciones realizadas por estaciones móviles y estaciones transceptoras base se analizan en el controlador de estaciones base BSC. El controlador de estaciones base mantiene además información sobre canales libres en estaciones transceptoras base de sus células subordinadas. En un sistema GSM, la gestión de los recursos de radiocomunicaciones es responsabilidad prácticamente en su totalidad del controlador de estaciones base BSC.

Una estación móvil se cambia a través de un traspaso de la célula de servicio a alguna célula adyacente, por ejemplo, cuando

- Los resultados de mediciones de una estación móvil/estación transceptora base indican un nivel y/o calidad bajos de la señal de la célula de servicio actual y se puede obtener un nivel de señal mejor de una célula circundante,
- una célula circundante permite comunicaciones con niveles de potencia de transmisión inferiores,
- cuando una estación móvil MS se ha desplazado demasiado lejos de la estación transceptora base BTS de servicio, o cuando
- se produce una carga demasiado elevada en la célula de servicio.

El traspaso también se puede realizar por alguna otra razón, por ejemplo, debido a problemas en una estación transceptora base. Entre los factores que influyen en la elección de la célula objetivo en el traspaso se encuentran, por ejemplo, el nivel de la señal y/o la carga de la célula objetivo. Para garantizar la estabilidad de la red de comunicaciones móviles, los resultados de las mediciones y los parámetros usados en el traspaso se promedian sobre un cierto intervalo de tiempo. De esta manera, se consigue que el traspaso sea menos vulnerable a resultados de mediciones distorsionados que pueden ser provocados por interferencias o desvanecimientos temporales.

Los trasposos se pueden realizar

- Dentro de una célula (traspaso intracélula),
- entre dos células subordinadas del mismo controlador de estaciones base (traspaso entre estaciones transceptoras base),
- entre células subordinadas de dos controladores de estaciones base subordinados del mismo centro de conmutación de servicios móviles MSC (traspaso entre controladores de estaciones base), o
- entre células subordinadas de dos centros de conmutación de servicios móviles MSC diferentes (traspaso entre centros de conmutación de servicios móviles).

Los trasposos son casi exclusivamente responsabilidad del controlador de estaciones base BSC. El centro de conmutación de servicios móviles MSC participa solamente en aquellos trasposos entre controladores de estaciones base que son debidos a la carga de la célula.

La presente invención se refiere a un traspaso del tipo mencionado debido a una carga excesiva de las células cuyo principio básico de funcionamiento se ilustra en la Figura 2. La figura muestra siete células, células A a G, en las que las situaciones de la carga son diferentes. La célula A tiene una carga que llega hasta los límites extremos de su capacidad. La célula C tiene una carga un poco más ligera que la célula A. La carga de las células B y E es normal considerando su capacidad, mientras que las células D, F y G tienen una carga ligera. La situación de la carga es proporcional al grosor de las líneas oblicuas en las células que se muestran en la figura. Desde el punto de vista del conjunto, el funcionamiento óptimo de la red se alcanza cuando las cargas de todas las células se encuentran en el mismo nivel, o cuando por lo menos todas las células tienen recursos para establecer conexiones nuevas. Para alcanzar esta situación, la carga de la célula A se descarga a través de trasposos indicados mediante flechas y gracias a la carga de la célula hacia las células D, F y G las cuales tienen una carga ligera.

Con la ayuda del traspaso debido a una carga excesiva de las células, se puede obtener espacio para una conexión nueva en una célula. Si no se dispone de espacio para una conexión, la conexión se traspasa a otro canal a través de un reintento dirigido ya en la fase de establecimiento de la llamada. No obstante, el reintento dirigido en la fase de establecimiento de la llamada se debe realizar únicamente basándose en unos pocos informes de mediciones. Por ello, la célula objetivo del traspaso se debe seleccionar basándose en unas mediciones muy deficientes. Por otro lado, por lo menos algunas estaciones móviles que dispongan de una conexión con una estación transceptora base de la célula alcanzarían típicamente una calidad de conexión similar también con alguna otra estación transceptora base. Por esta razón, desde el punto de vista del conjunto, la situación más ventajosa consiste en cambiar de la célula una o varias estaciones móviles en un estado activo a células adyacentes y establecer la conexión nueva sin ningún traspaso en la fase de establecimiento de llamada.

Otro de los ejemplos de las ventajas del traspaso debido a una carga excesiva de las células es una situación en la que existe un canal libre tanto en la célula S1 como en la célula S2, y en la célula S1 se realiza un intento de establecer una conexión de alta velocidad que requiere el uso de dos canales. De este modo con el traspaso es posible cambiar una de las conexiones de la célula S1 a la célula S2, con lo cual en la célula S1 se obtienen dos canales libres para ser usados por la conexión nueva.

La siguiente es una revisión de un traspaso debido a la carga excesiva de las células según el estado de la técnica tal como se describe en la especificación GSM 08.08 (versión 4.7.1) publicada por el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones ETSI, mostrándose la señalización requerida para el mismo en la Figura 3.

El MSC realiza una consulta al controlador de estaciones base BSC sobre la situación de congestión de una célula individual enviando al controlador de estaciones base un mensaje SOLICITUD DE RECURSOS 301, en el que se identifican la célula, el tipo de informe y el periodo del informe, en caso de que hubiera alguno.

El controlador de estaciones base BSC comienza informando sobre el grado de utilización de la capacidad de la célula con el tipo de informe establecido por el MSC. El controlador de estaciones base está monitorizando constantemente los niveles de interferencia de los canales libres. Los canales libres se dividen según su nivel de interferencia en cinco clases determinadas por el sistema de gestión de la red NMS. El BSC informa al MSC sobre el número de canales libres en cada clase de nivel de interferencia en su mensaje INDICACIÓN DE RECURSOS 302 transmitido.

El centro de conmutación de servicios móviles MSC estudia la información que ha recibido sobre la situación de la carga de las diferentes células y en el punto 303 de la Figura 3 comprueba si se cumplen para alguna célula los

ES 2 280 093 T3

CRITERIOS DE SALIDA que activan el traspaso debido a la carga de las células. Los CRITERIOS DE SALIDA son un criterio que se define en el centro de conmutación de servicios móviles MSC de forma independiente para cada célula y que define la situación en la que debería reducirse la carga de la célula. Mediante el establecimiento del criterio, es posible, por ejemplo, determinar el objetivo de que en la célula se debería mantener siempre libre por lo menos 1 canal.

El MSC designa como candidatos a célula objetivo un conjunto {Si} de aquellas células en las que se cumplen los CRITERIOS DE ENTRADA. Los CRITERIOS DE ENTRADA definen una situación en la que la carga de la célula todavía se puede aumentar sin problemas con aquellos traspasos debidos al tráfico que se asignan a la célula. Los traspasos basados en el tráfico asignados a la célula se pueden permitir, por ejemplo, en situaciones tales en las que existen más de 4 canales libres en la célula en las clases de interferencia 1, 2 y 3. De este modo, para poder tomar una decisión sobre un traspaso debido a la carga de la célula, el centro de conmutación de servicios móviles MSC necesitará además información sobre la situación de la carga de células adyacentes a la célula mencionada, aparte de la información que haya recibido de la propia célula que tiene la carga.

Tras haber determinado que el traspaso debido a la carga es necesario, tras haber concluido cuántas estaciones móviles se deben cambiar de la célula y tras haber determinado los candidatos a célula objetivo para los traspasos, el centro de conmutación de servicios móviles envía una solicitud al controlador de estaciones base del traspaso para cambiar un cierto número de estaciones móviles sacándolas de la célula mediante el envío de un mensaje CONSULTA DE CANDIDATO AL TRASPASO 304 hacia el controlador de estaciones base. En el mensaje el centro de conmutación de servicios móviles señala la célula desde la cual se realizan los traspasos, el número de estaciones móviles que se deberían sacar de la célula y el conjunto {Si} de candidatos a célula objetivo para el traspaso.

El controlador de estaciones base en el punto 305 comienza a sacar de la célula congestionada el número de estaciones móviles solicitado por el centro de conmutación de servicios móviles MSC hacia las células {Si} señaladas en el mensaje CONSULTA DE CANDIDATO A TRASPASO del centro de conmutación de servicios móviles. El controlador de estaciones base decide qué estaciones móviles cambiará de la célula congestionada y a qué células señaladas por el MSC llevará dichas estaciones móviles. El controlador de estaciones base fundamenta su decisión en aquellos informes de mediciones de estaciones móviles que conoce.

Una estación móvil se puede cambiar de la célula S1 por traspaso hacia la célula S2, si unas mediciones promediadas de la estación móvil correspondientes a intensidades de señal de la célula S2 indican que la señal de la célula S2 es mayor que el valor límite NIVEL OBJETIVO UMB {S2} predeterminado para la misma en la célula S1. Los valores límite NIVEL OBJETIVO UMB {Si} se establecen para las células adyacentes Si de cada célula, de forma individual para cada una de ellas. La idea de usar el parámetro NIVEL OBJETIVO UMB consiste en realizar el traspaso debido a la carga de la célula hacia una célula tal en la que la conexión entre la estación móvil y la estación transceptora base presentase una calidad demasiado deficiente.

Tras haber decidido qué estaciones móviles desea sacar de la célula congestionada y cuáles son las células objetivos del traspaso para las estaciones móviles individuales, el controlador de estaciones base da inicio a los traspasos. Si una célula objetivo del traspaso para una estación móvil se encuentra bajo la gestión del mismo controlador de estaciones base, el BSC enviará a la estación móvil MS a través de la estación transceptora base BTS un mensaje ORDEN DE TRASPASO, en el que establecerá el nuevo canal que va a ser usado por la estación móvil. Si la célula objetivo está subordinada a otro controlador de estaciones base BSC2, el BSC enviará al centro de conmutación de servicios móviles un mensaje TRASPASO REQUERIDO con un código de motivo "respuesta a solicitud del MSC", en el que proporciona una lista en un orden de preferencia de posibles células objetivo del traspaso. Tras haber dado inicio a los traspasos, el BSC establece cuántas estaciones móviles están cambiando en el mensaje RESPUESTA DEL CANDIDATO AL TRASPASO 306 al MSC.

La implementación del traspaso debido al tráfico requiere una parametrización tanto en el controlador de estaciones base BSC como en el centro de conmutación de servicios móviles MSC. El parámetro NIVEL OBJETIVO UMB se debe definir en el controlador de estaciones base BSC para cada célula adyacente de las células. Si el parámetro NIVEL OBJETIVO UMB no está definido para alguna célula adyacente Sj de la célula Si, en ese caso no se puede realizar ningún traspaso debido a la carga de la célula Si hacia la célula Sj.

La condición CRITERIOS DE SALIDA se debe definir en el centro de conmutación de servicios móviles para todas aquellas células desde las cuales se puede realizar un traspaso debido a la carga de las células. El parámetro CRITERIOS DE ENTRADA se debe definir para todas aquellas células hacia las cuales se debería trasladar la carga de otras células a través de un traspaso debido a la carga de las células. Como la parametrización conlleva mucho trabajo y la misma se debe realizar en varios sitios diferentes, el traspaso debido a la carga de las células se usa típicamente solo en aquellas células en las que existe una congestión constante. Esta es la razón por la que el traspaso debido a la carga de las células según el estado de la técnica apenas se usa para aliviar los picos de carga breves provocados por situaciones de congestión, por ejemplo, debidas a incidentes en el tráfico.

Los inconvenientes del método descrito anteriormente son la naturaleza laboriosa de la parametrización requerida por el método y la carga de la interfaz A entre el controlador de estaciones base BSC y el centro de conmutación de servicios móviles MSC. La interfaz A recibirá una carga innecesaria especialmente en traspasos debidos a la carga interna de células de un controlador de estaciones base BSC. Puede que surjan problemas adicionales en redes en las

que se usen controladores de estaciones base y centros de conmutación de servicios móviles realizados por fabricantes diferentes. Por esta razón, tanto el centro de conmutación de servicios móviles MSC como el controlador de estaciones base BSC deben soportar traspasos debidos a la carga de las células.

5 La solicitud de patente europea 0 615 395 A1 hace referencia a un sistema de radiocomunicaciones móviles con control de distribución del tráfico mediante la variación de los tamaños de las células. En el método del documento EP 0 615 395 A1, se dispone de una tabla de gestión de tráfico en una estación de retransmisión, interconectando dicha estación de retransmisión estaciones base. Cuando el tráfico de una célula está próximo a un número de accesos máximo indicado en la tabla de gestión de tráfico, la estación de retransmisión envía una estación base que controla la
10 célula una señal de control que ordena la reducción de la ganancia de amplificación de la potencia que envía la señal piloto.

La solicitud de patente internacional WO98/21908 se ha publicado el 22 de mayo de 1998, no constituyendo por lo tanto el estado de la técnica publicado previamente para la presente solicitud. El documento WO98/21908 da a conocer
15 una disposición para determinar márgenes de traspaso en un sistema celular de comunicaciones mediante el cálculo de un balance de potencia para cada combinación de estación base de servicio/estaciones base vecinas y mediante la determinación de una función de distribución de probabilidad para cada una de dichas combinaciones en el sistema de comunicaciones. Basándose en dichos datos, se determinan márgenes de traspaso óptimos maximizando el tráfico del sistema de comunicaciones sobre todas las estaciones base.

20 Un objetivo de la presente invención es eliminar o por lo menos mitigar los problemas del estado de la técnica mencionados anteriormente. Este objetivo se alcanza con el método definido en la reivindicación independiente.

Breve descripción de la invención

25 La idea de la invención consiste en implementar de forma centralizada en un controlador de estaciones base BSC un traspaso tal que sea debido a la carga de las células. La implementación requiere una implementación en el controlador de estaciones base de todas aquellas funciones y criterios que hacen referencia al traspaso debido a la carga de las células.

30 Las ventajas que se alcanzan a través de la centralización son, por ejemplo, que la señalización requerida será más ligera. Como el método es independiente con respecto a otros elementos de la red, toda la parametrización necesaria se realiza en un elemento de red. Esta situación facilita la introducción y el mantenimiento de la funcionalidad.

35 Puesto que toda la información y funcionalidad necesarias para tomar decisiones sobre el traspaso se encuentran en el controlador de estaciones base, los criterios de traspaso se pueden definir como criterios dinámicos. Por ejemplo, cuando se establecen llamadas nuevas, se realiza una comprobación en el controlador de estaciones base BSC para averiguar si la capacidad libre de la célula es suficiente para establecer una conexión nueva, de manera que esta información se puede usar de forma flexible como base para los CRITERIOS DE SALIDA y CRITERIOS DE ENTRADA
40 que activarán un traspaso debido a la carga de las células. De esta manera, es posible siempre el establecimiento de la llamada en la mejor célula.

Breve descripción de los dibujos

45 La invención se describirá con mayor detalle haciendo referencia a título de ejemplo a los dibujos adjuntos, en los cuales

la Figura 1 muestra la estructura de una red celular de radiocomunicaciones conocida;

50 la Figura 2 muestra el principio de funcionamiento del traspaso debido a la carga de las células;

la Figura 3 muestra la señalización en un traspaso debido al tráfico según el estado de la técnica;

55 la Figura 5 muestra la estructura del algoritmo que activa el traspaso debido a la carga de las células;

la Figura 6 muestra la estructura del algoritmo que realiza el traspaso debido a la carga de las células;

la Figura 7 muestra un cambio de dos estaciones móviles desde una célula con carga a otras células mediante traspaso; y

60 la Figura 8 muestra bloques funcionales de un controlador de estaciones base según la invención.

Descripción detallada de la invención

65 En la invención, los traspasos debidos a la carga de las células se llevan a cabo de una forma centralizada en el controlador de estaciones base BSC. De este modo, la implementación de la invención requiere una implementación del algoritmo que monitoriza los CRITERIOS DE SALIDA la cual activa la funcionalidad y la implementación del algoritmo de selección de células objetivo en el controlador de estaciones base.

Por ejemplo, una situación tal en la que no se disponga de ningún canal libre en una célula se puede definir como CRITERIOS DE SALIDA para activar un traspaso debido a la carga de las células en una dirección de salida de la célula. En su forma más sencilla, el criterio se puede definir de manera que sea el mismo para todas las células subordinadas del controlador de estaciones base. Como para el controlador de estaciones base hay disponible una información sobre la situación de carga de las células la cual es mejor que la correspondiente para el centro de conmutación de servicios móviles, los CRITERIOS DE SALIDA se pueden definir también alternativamente como criterios dinámicos. Un ejemplo de un criterio definido como dinámico es un criterio tal que establezca que deberían mantenerse siempre libres en la célula por lo menos un número tal de canales que los establecimientos de conexión solicitados en las solicitudes de establecimiento de conexión recibidas por la estación transceptora base se puedan implementar a través de la estación transceptora base. Por lo tanto el cambio de carga que se extrae de la célula comienza con el establecimiento de una conexión nueva cuando los canales que están libres en la estación transceptora base no son suficientes para establecer la conexión solicitada.

Por ejemplo, se puede definir como CRITERIOS DE ENTRADA una situación tal en la que se disponga de 3 canales libres en una célula. En su forma más sencilla, los CRITERIOS DE ENTRADA son también los mismos para todas las células subordinadas del controlador de estaciones base. Una de las ventajas en comparación con el estado de la técnica es que cuando se comprueba si se cumple la condición de CRITERIOS DE SALIDA en el controlador de estaciones base, está disponible para la comparación una información sobre la carga de las células objetivo que está más actualizada que la correspondiente a una comparación realizada en el centro de conmutación de servicios móviles. Los CRITERIOS DE ENTRADA también se pueden definir de manera que cambien dinámicamente, por ejemplo, basándose en la velocidad de establecimiento de conexiones nuevas estimada según el tiempo. El controlador de estaciones base BSC dispone de información sobre las interferencias en canales libres de las células la cual es bastante más precisa que la información disponible para el centro de conmutación de servicios móviles. Adicionalmente, el BSC dispone de información sobre los informes de mediciones de estaciones móviles. La capacidad de una célula de recibir traspasos debidos a la carga de otra célula se puede evaluar en el controlador de estaciones base combinando estos dos elementos de información, con lo cual esta evaluación es mucho mejor que la realizada en el centro de conmutación de servicios móviles que se basa simplemente en los valores de interferencia de los canales.

El criterio de radiocomunicaciones NIVEL OBJETIVO UMB establecido para la señal de la célula objetivo en un traspaso debido a la carga de las células se puede definir, por ejemplo, con la ayuda del criterio de radiocomunicaciones NIVRX MIN usado en otros traspasos. En su forma más sencilla, se considera que se cumple el criterio de radiocomunicaciones de un traspaso debido a la carga de las células siempre que se cumple aquel criterio de radiocomunicaciones que se usa en otros traspasos a la célula. No obstante, se debe evitar de alguna otra manera, por ejemplo, usando un temporizador, el retorno de una estación móvil casi inmediatamente a la célula original a través de un traspaso realizado para obtener el mejor canal de radiocomunicaciones.

En una forma de realización preferida de la invención, a algunas estaciones móviles se les dirige fuera de una célula con carga mediante la reducción del criterio MARGEN TR establecido para traspasos fuera de la célula sobre la base de la calidad del canal de radiocomunicaciones. El canal se cambia mediante un traspaso basado en la calidad del canal de radiocomunicaciones si se determina que en la célula objetivo se alcanza la misma relación señal/ruido con una potencia de transmisión por debajo de un cierto MARGEN TR. Por ejemplo, 6 dB es un valor típico del MARGEN TR. La idea que subyace tras el uso del margen es la reducción de traspasos de un lado a otro entre células. Reduciendo el margen de potencia requerido, se consigue que algunas estaciones móviles de la célula con carga realicen un traspaso según el procedimiento de traspaso normal hacia otra célula. De forma correspondiente, para traspasos en dirección a la célula, debe aumentarse el MARGEN TR, con lo cual se reducen aquellos traspasos que van dirigidos a la célula y que se sumarán a la carga de la misma. Esta forma de realización se revisa en la Figura 4.

La Figura 4 muestra un algoritmo que comprueba constantemente el cumplimiento de los CRITERIOS DE SALIDA y los CRITERIOS DE ENTRADA. Si en el punto 402 se determina que se cumplen los CRITERIOS DE SALIDA, se avanza hacia el punto 403 en el que se realiza una comprobación para averiguar si el MARGEN TR se encuentra ya en su valor máximo MIN(MARGEN TR) el cual se le asignó, por ejemplo, en el sistema de gestión de la red NMS. Si no es así, la función prosigue hacia el punto 404, en el que el margen de potencia MARGEN TR para traspasos basados en la calidad de los canales de radiocomunicaciones se reduce en un paso predeterminado. Los criterios se pueden reducir de forma equitativa, por ejemplo, en 1 dB, para todos los candidatos a célula objetivo, con lo cual se minimiza la parametrización necesaria. De forma similar, se puede definir un paso de reducción individual para cada candidato a célula objetivo cuando sea necesario.

Si no se cumplen los CRITERIOS DE SALIDA, en el punto 411 se realiza una comprobación para averiguar si se cumplen los CRITERIOS DE ENTRADA. Si no se cumple el criterio, la función vuelve al inicio. Si se cumple el criterio, en el punto 412 se realiza una comprobación de si el MARGEN TR se encuentra ya en su valor máximo establecido MAX(MARGEN TR). Si no es así, el margen de potencia se eleva en un paso predeterminado. Una de las ventajas de esta forma de realización es que no existe necesidad en absoluto de aquellos criterios de radiocomunicaciones independientes de NIVEL OBJETIVO UMB de traspaso debido a la carga de las células, los cuales se deben parametrizar por separado para cada célula vecina de la célula en cuestión.

Un algoritmo como el que se muestra en la Figura 5 se puede usar, por ejemplo, para comprobar si se cumplen los CRITERIOS DE SALIDA. A partir del control de llamadas, el algoritmo obtiene información constante sobre el número K de canales libres en la célula (punto 501) y sobre el número L de canales requeridos para la implementación

ES 2 280 093 T3

de las solicitudes de conexión realizadas a la célula (punto 511). Adicionalmente, se suministra el parámetro N al algoritmo para determinar el número mínimo de canales que se deberían mantener libres. Si $K < N$ ó $K < L$, la función prosigue hacia el punto 503, en el que se determina que se cumplen los CRITERIOS DE SALIDA. En cualquier otro caso, la función prosigue hacia el punto 513, en el que se determina que no se cumple el criterio.

La siguiente descripción es un estudio de un ejemplo de una implementación de traspaso basado en la carga de la célula según la invención. Todas las células están subordinadas al mismo controlador de estaciones base. Se establecen los mismos CRITERIOS DE SALIDA para todas las células lo cual significa un objetivo de mantener siempre por lo menos un canal libre en cada célula, y otro objetivo es proporcionar siempre espacio para solicitudes de conexiones nuevas en la célula a través de trasposos debidos a la carga de las células.

Se definen también los mismos CRITERIOS DE ENTRADA para todas las células lo cual significa que se pueden realizar hacia la célula trasposos debidos a la carga de otra célula, si en la célula después del traspaso quedan por lo menos tres canales libres.

La Figura 6 muestra un diagrama de flujo de un algoritmo ubicado en el controlador de estaciones base para controlar trasposos debidos a la carga de las células. En el punto condicional 602 el algoritmo realiza una comprobación constante sobre si se cumplen los CRITERIOS DE SALIDA mencionados. Cuando se cumple la condición, se dan los primeros pasos para cambiar la estación móvil de la célula congestionada. En el punto 603 se buscan los candidatos a célula objetivo {Si} para un traspaso a realizar debido a la carga de las células. Dichas células pertenecen al conjunto de candidatos a célula objetivo {Si} para los cuales se cumplen los CRITERIOS DE ENTRADA antes descritos. En el punto 604 se busca una estación móvil MSk tal para la que se obtengan los mejores parámetros de radiocomunicaciones en alguna célula Sj perteneciente al conjunto {Si} según las mediciones de señales de células vecinas que son realizadas por las estaciones móviles. En el punto 605 se realiza una comprobación sobre si el candidato a traspaso definido en el punto 604 como el mejor candidato cumple la condición de radiocomunicaciones, es decir, si la intensidad de la señal medida por la estación móvil MSk desde la célula Sj supera el NIVEL OBJETIVO UMB. Si se cumple la condición, la función prosigue hacia el punto 606, en el que se realiza un traspaso para la estación móvil MSk hacia la célula Sj. En el punto 607, al centro de conmutación de servicios móviles MSC se le proporciona una notificación sobre el traspaso realizado. En toda la funcionalidad, este es el único punto visible para el centro de conmutación de servicios móviles MSC.

Si en el punto 605 se determina que no se cumple la condición de radiocomunicaciones, la función prosigue hacia el punto 611 en el que se elimina la célula Sj del conjunto de candidatos a célula objetivo {Si}. Si después de esta eliminación todavía quedan células en la lista, se continúa con la función en el punto 604. Si el conjunto queda vacío, la función finaliza sin ningún traspaso.

En la Figura 7 se revisa una situación en la que se aligera la carga de la célula S1 mediante trasposos a las células S2 y S3. En la célula S1 hay 1 canal libre, en la célula S2 hay 4 canales libres y en la célula S3 hay 4 canales también libres.

En esta fase, la estación transceptora base de la célula S1 recibe una solicitud de establecer una conexión nueva usando un canal, y establece la conexión. Después de que se haya establecido la conexión, todos los canales de la célula S1 están siendo usados. A continuación se determina que en la célula S1 se cumplen los CRITERIOS DE SALIDA. En respuesta al cumplimiento del criterio, se avanza hacia el punto 603 del algoritmo mostrado en la Figura 6 el cual controla los trasposos debidos a la carga de las células. En el punto 603 se determina que se cumplan los CRITERIOS DE ENTRADA tanto en la célula S2 como en la célula S3. A partir de los informes de mediciones recibidos por el controlador de estaciones base desde estaciones móviles en colaboración activa con la estación transceptora base de la célula S1, el controlador de estaciones base determina que los mejores parámetros de comunicaciones del momento para una conexión entre la estación móvil de la célula S1 y la estación transceptora base de la célula bien S2 ó bien S3 se logran entre la estación móvil MS1 y la estación transceptora base de la célula S3. En el punto 605 se realiza una comprobación para averiguar si la medición de la intensidad de la señal comunicada por la estación móvil MS1 sobre la señal de la estación transceptora base de la célula S3 supera el valor límite definido por el parámetro NIVEL OBJETIVO UMB. Como en nuestro ejemplo se cumple esta situación, en el punto 606 la estación móvil MS1 se cambia mediante traspaso a la célula S3. Finalmente, se comunica un informe del traspaso realizado al centro de conmutación de servicios móviles MSC con un mensaje TRASPASO REALIZADO. Después del traspaso realizado en la célula S1 se dispone de 1 canal libre, en la célula S2 se disponen de 4 canales libres y en la célula S3 de 3 canales libres.

A continuación, el controlador de estaciones base recibe una solicitud de establecer una conexión usando dos canales paralelos en la célula S1. En respuesta a la solicitud de un establecimiento de conexión, el controlador de estaciones base comprueba si se dispone de la suficiente capacidad libre en la célula S1 para una conexión nueva. Puesto que no es este el caso, se cumplen los CRITERIOS DE SALIDA, y el algoritmo de la Figura 6 prosigue hacia el punto 603. Llegado este momento se determina que los CRITERIOS DE ENTRADA se cumplen solamente en la célula S2. A partir de informes de medición recibidos por el controlador de estaciones base desde estaciones móviles en colaboración activa con la estación transceptora base de la célula S1, el controlador de estaciones base determina que los mejores parámetros de radiocomunicaciones en ese momento para una conexión entre una estación móvil de la célula S1 y la estación transceptora base de la célula S2 se alcanzan entre la estación móvil MS2 y la estación transceptora base de la célula S2. En el punto 605 se realiza una comprobación para averiguar si la medición

de la intensidad de la señal comunicada por la estación móvil MS2 sobre la señal de la estación transceptora base de la célula S3 supera el valor límite definido por el parámetro NIVEL OBJETIVO UMB. Como en nuestro ejemplo nuevamente no se cumple esta condición, la estación móvil MS2 se cambia mediante traspaso en el punto 606 a la célula C2. Finalmente, se comunica un informe del traspaso realizado al centro de conmutación de servicios móviles MSC. Después del traspaso realizado, en la célula S1 se dispone de 2 canales libres y tanto en la célula S2 como en la célula S3 se dispone de 3 canales libres.

Después del traspaso realizado en la célula S1 se dispone de dos canales libres, por lo tanto es posible establecer la conexión solicitada usando dos canales paralelos. Cuando se ha establecido la conexión, se cumplen los CRITERIOS DE ENTRADA de la célula S1, aunque como el conjunto de candidatos a célula objetivo {Si} que se debe formar en el punto 603 está vacío, no se puede liberar la carga de la célula a través de traspasos debidos a la carga hasta que quede libre una capacidad nueva en alguna célula.

La Figura 8 muestra un ejemplo de la estructura de un controlador de estaciones base que ejecuta el método según la invención. Según la invención, en el controlador de estaciones base debe haber un área de memoria MA1 801 en el que se almacena información sobre los criterios que activan un traspaso debido a la carga de las células. Adicionalmente, según la invención, el controlador de estaciones base debe poder, con los medios de comparación 802, comparar las situaciones de carga de células conocidas para él según el estado de la técnica y almacenadas en el área de memoria MA2 803 con los criterios almacenados en el área de memoria MA3 801. Basándose en la comparación, se activan los medios de implementación de traspasos 804 para llevar a cabo la función de traspaso ubicada en el controlador de estaciones base según una manera acorde con el estado de la técnica. Los medios que implementan la funcionalidad según la invención pueden estar conectados, por ejemplo, al bus 800, con el cual también están conectadas otras unidades que llevan a cabo funciones del BSC. Dichas unidades pueden ser, por ejemplo, un control de conmutación 811 que controle al campo de conmutación 812, una unidad de sincronización 821 que se ocupe de la sincronización del controlador de estaciones base, una unidad de gestión de la red 831 que se ocupe de las conexiones con el sistema de gestión de red NMS y una unidad de análisis de informes de mediciones 841 que procese los informes de mediciones de estaciones móviles y estaciones transceptoras base.

El método no se puede usar directamente en traspasos entre controladores de estaciones base que se basen en la carga de la célula. En traspasos entre controladores de estaciones base, cuyo número en la práctica es considerablemente menor que el número de traspasos internos de controladores de estaciones base, es posible proceder, por ejemplo, a través de traspasos según el estado de la técnica. Otra alternativa consiste también en realizar traspasos entre controladores de estaciones base según la invención tomando una decisión sobre el traspaso en el controlador de estaciones base BSC y enviando al centro de conmutación de servicios móviles MSC el TRASPASO REQUERIDO con la carga de la célula como código de motivo. No obstante, debe observarse que esta última forma de realización no es totalmente compatible con la especificación GSM 08.08. Según una de las formas de realización de la invención, una tercera forma de realización alternativa consiste en cambiar, tal como se muestra en la Figura 4 el margen de señal necesario en los traspasos que se basan en el mejor canal de radiocomunicaciones. A continuación, los traspasos se realizan como traspasos normales entre controladores de estaciones base para conseguir un canal de radiocomunicaciones mejor.

Es evidente que las formas de realización de la invención no se limitan a las presentadas anteriormente como ejemplos, sino que las mismas pueden variar según el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Método de implementación de traspasos en un sistema de comunicaciones móviles, comprendiendo el método:

recibir, en una estación transceptora base, resultados de mediciones realizadas en estaciones móviles en conexión con la estación transceptora base, haciendo referencia las mediciones a la intensidad de la señal de estaciones transceptoras base vecinas,

retransmitir dichos resultados desde la estación transceptora base a un controlador de estaciones base,

realizar un traspaso a un canal que ofrece una mejor calidad de la señal cuando la calidad de la señal cumple por lo menos un primer criterio de traspaso referente a la obtención de una mejor calidad del canal de radiocomunicaciones,

almacenar, en el controlador de estaciones base, información de por lo menos un segundo criterio para por lo menos una estación transceptora base, significando el cumplimiento de por lo menos un segundo criterio que se debe realizar un intento de reducir la carga de la por lo menos una estación transceptora base, y

monitorizar, por parte del controlador de estaciones base, el cumplimiento del por lo menos un segundo criterio,

caracterizado porque el método comprende asimismo:

en respuesta al cumplimiento de por lo menos uno de dicho por lo menos un segundo criterio, se cambia por lo menos un primer criterio de traspaso por parte del controlador de estaciones base para dirigir una parte de la carga de la estación transceptora base a estaciones transceptoras base vecinas.

2. Método según la reivindicación 1, en el que el por lo menos un segundo criterio incluye un objetivo mínimo para el número de canales que están libres en la estación transceptora base.

3. Método según la reivindicación 2, en el que el objetivo mínimo es variable dinámicamente.

4. Método según la reivindicación 2, en el que el objetivo mínimo depende de aquella necesidad de establecer conexiones nuevas que se ha dado a conocer al controlador de estaciones base.

5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el por lo menos un segundo criterio incluye un requisito mínimo para el número de canales que están libres en las estaciones transceptoras base vecinas de la estación transceptora base.

6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho por lo menos un segundo criterio incluye un requisito mínimo para los resultados de mediciones, realizadas por la estación móvil, de la intensidad de la señal de las estaciones transceptoras base vecinas.

7. Controlador de estaciones base en un sistema de comunicaciones móviles, en el que una estación transceptora base (BTS) está configurada para recibir resultados de mediciones realizadas en estaciones móviles (MS) en conexión con la estación transceptora base, haciendo referencia las mediciones a la intensidad de la señal de estaciones transceptoras base vecinas, y para retransmitir dichos resultados al controlador de estaciones base (BSC),

estando configurado el controlador de estaciones base para realizar un traspaso a un canal que ofrece una mejor calidad de la señal cuando la calidad de la señal cumple por lo menos un primer criterio de traspaso referente a la obtención de una mejor calidad del canal de radiocomunicaciones,

comprendiendo el controlador de estaciones base

unos medios de almacenamiento para almacenar información de por lo menos un segundo criterio para por lo menos una estación transceptora base, significando el cumplimiento de por lo menos un segundo criterio que se debe realizar un intento de reducir la carga de dicha por lo menos una estación transceptora base, y

unos medios de monitorización para monitorizar el cumplimiento de dicho por lo menos un segundo criterio,

caracterizado porque el controlador de estaciones base comprende asimismo

unos medios de implementación de traspasos que responden a los medios de monitorización, configurados, en respuesta al cumplimiento de criterios, para dirigir una parte de la carga de la estación transceptora base a estaciones transceptoras base vecinas.

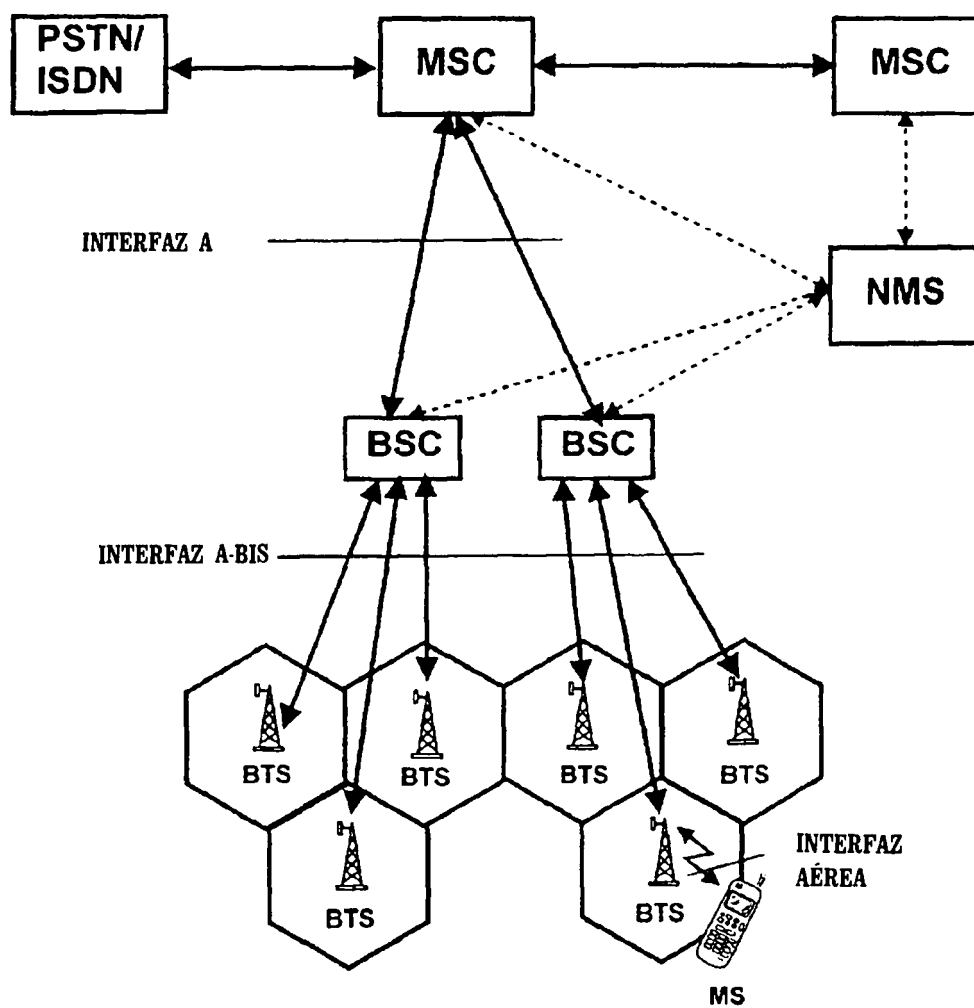


FIG. 1.

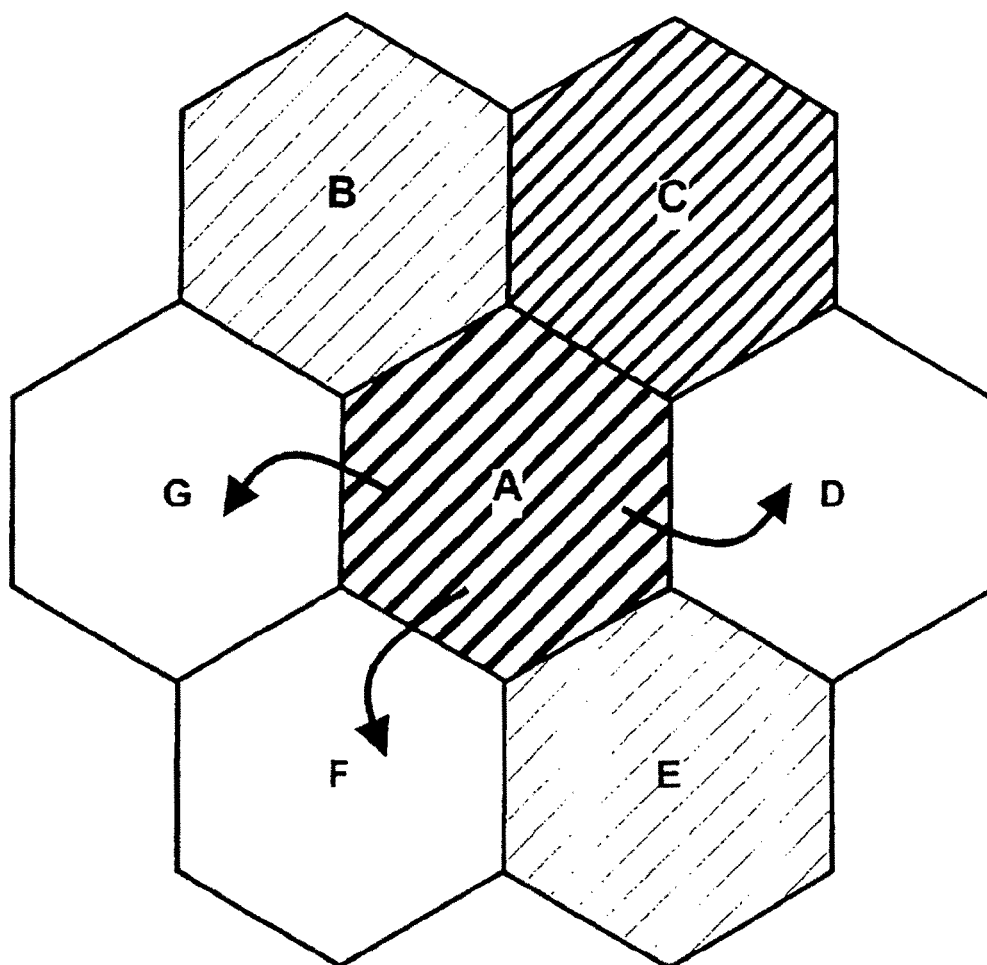


FIG. 2.

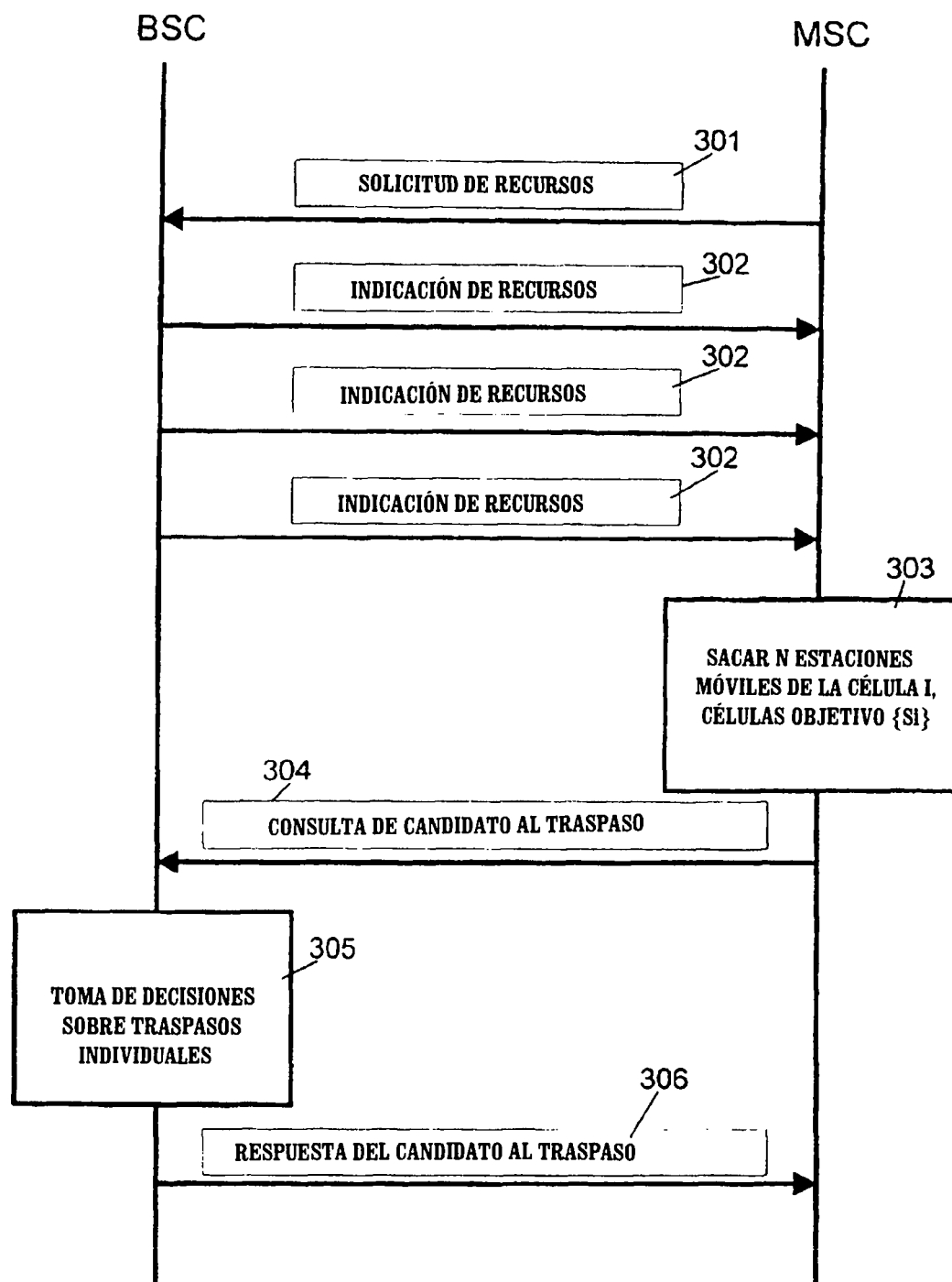


FIG. 3.

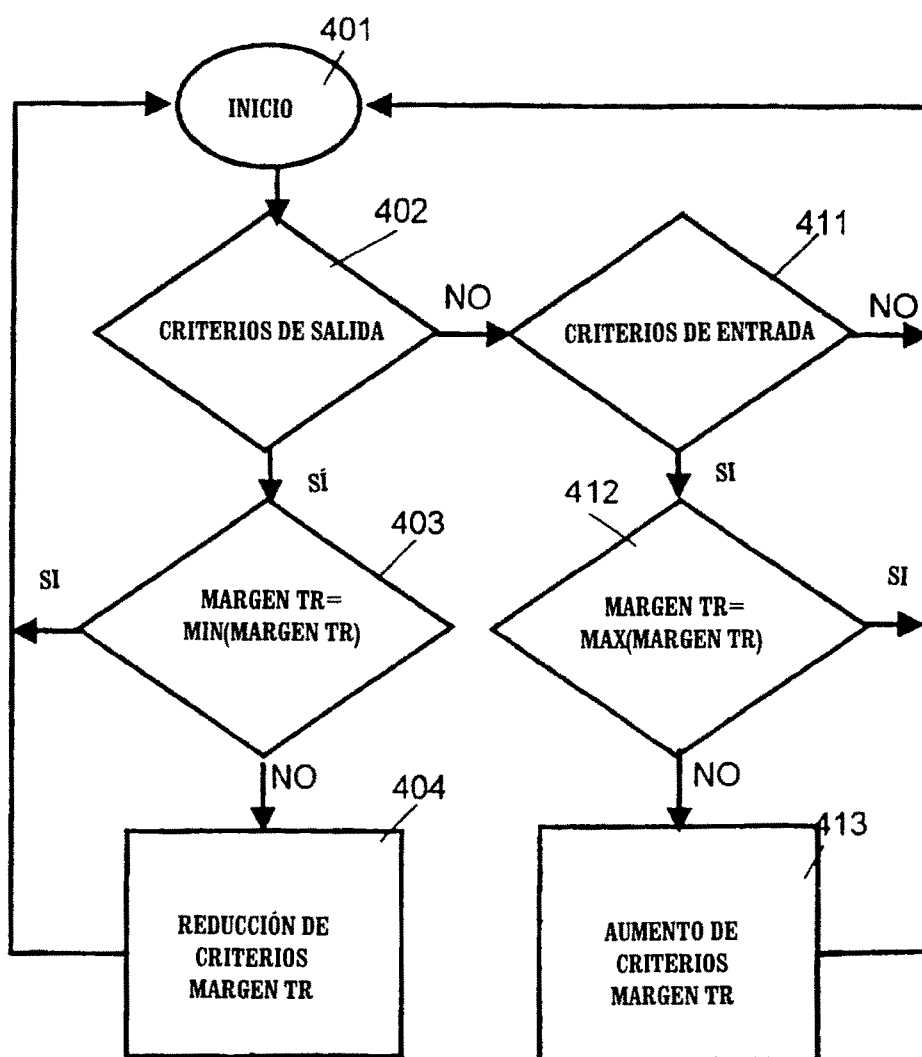


FIG. 4.

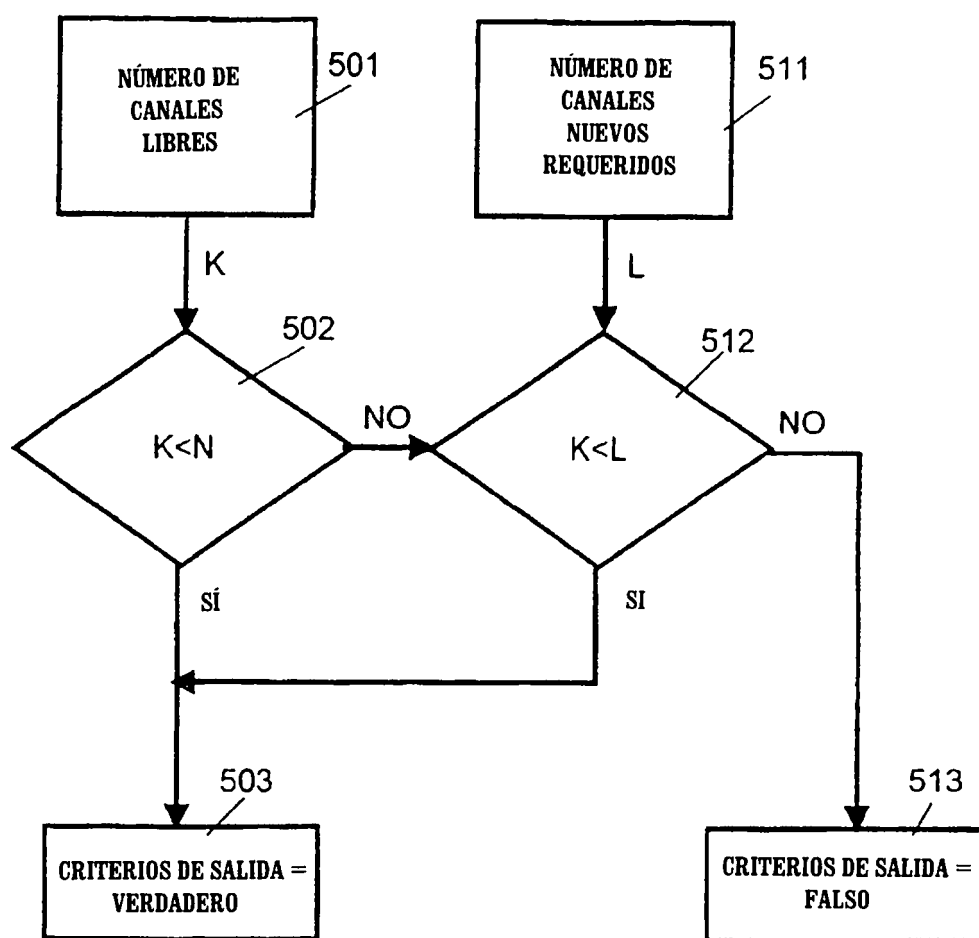


FIG. 5.

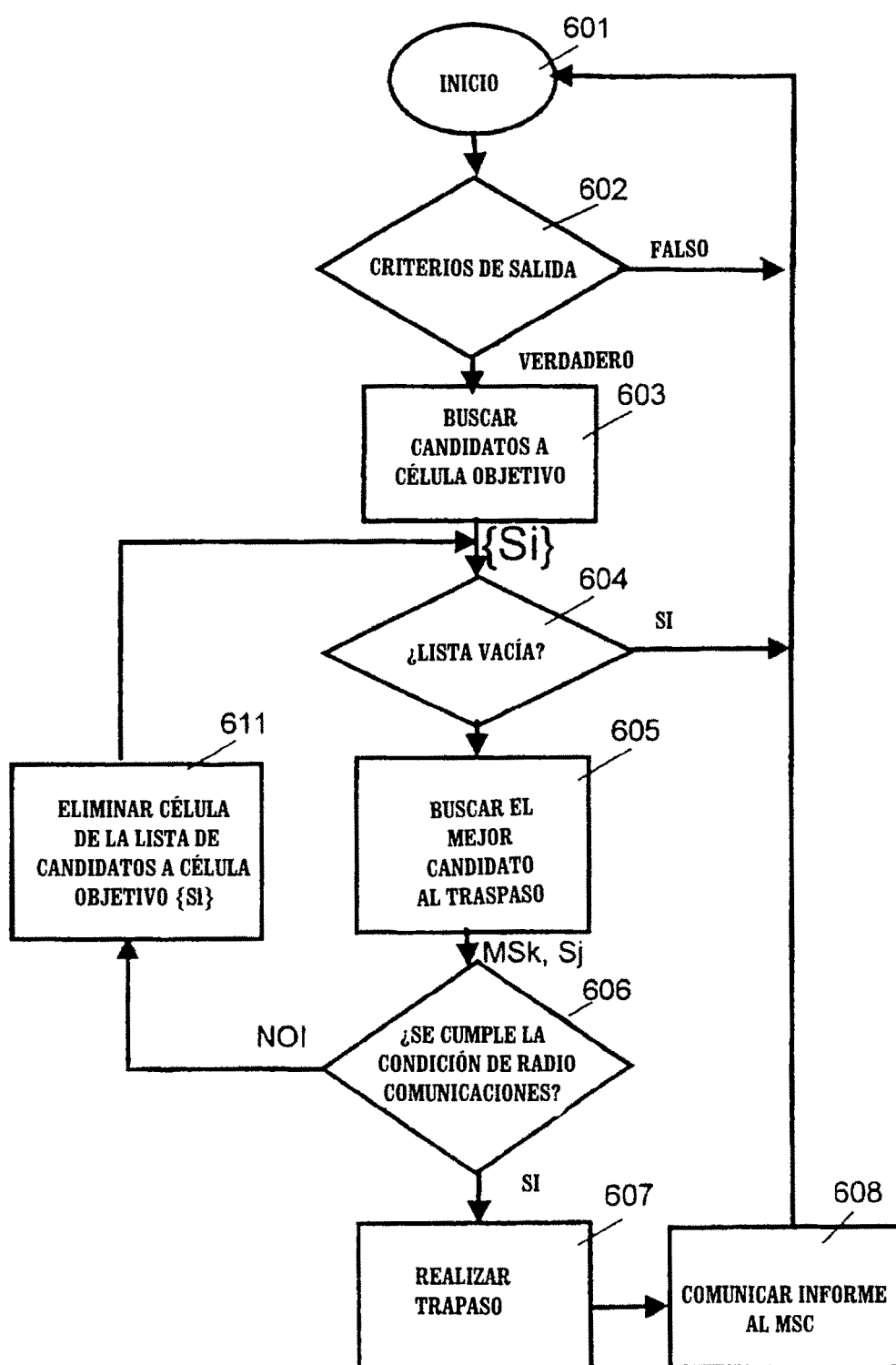


FIG. 6.

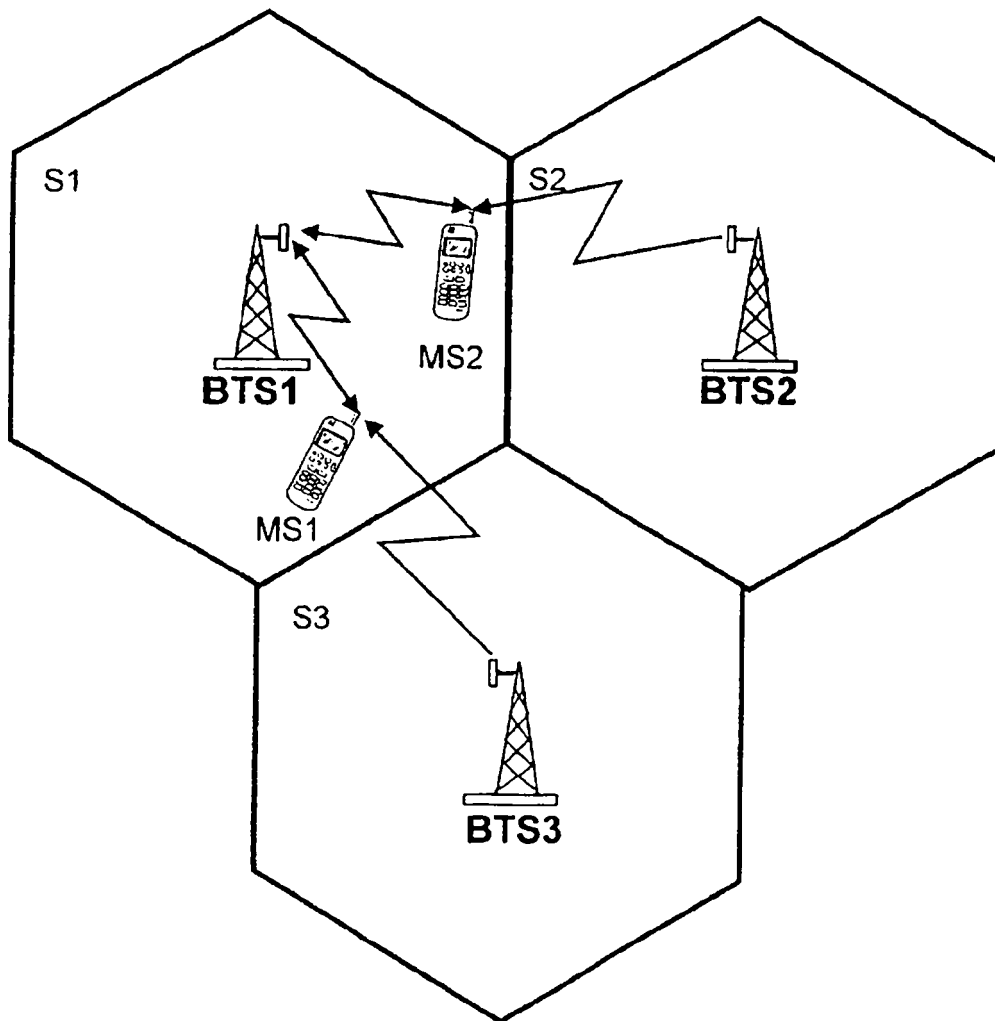


FIG. 7.

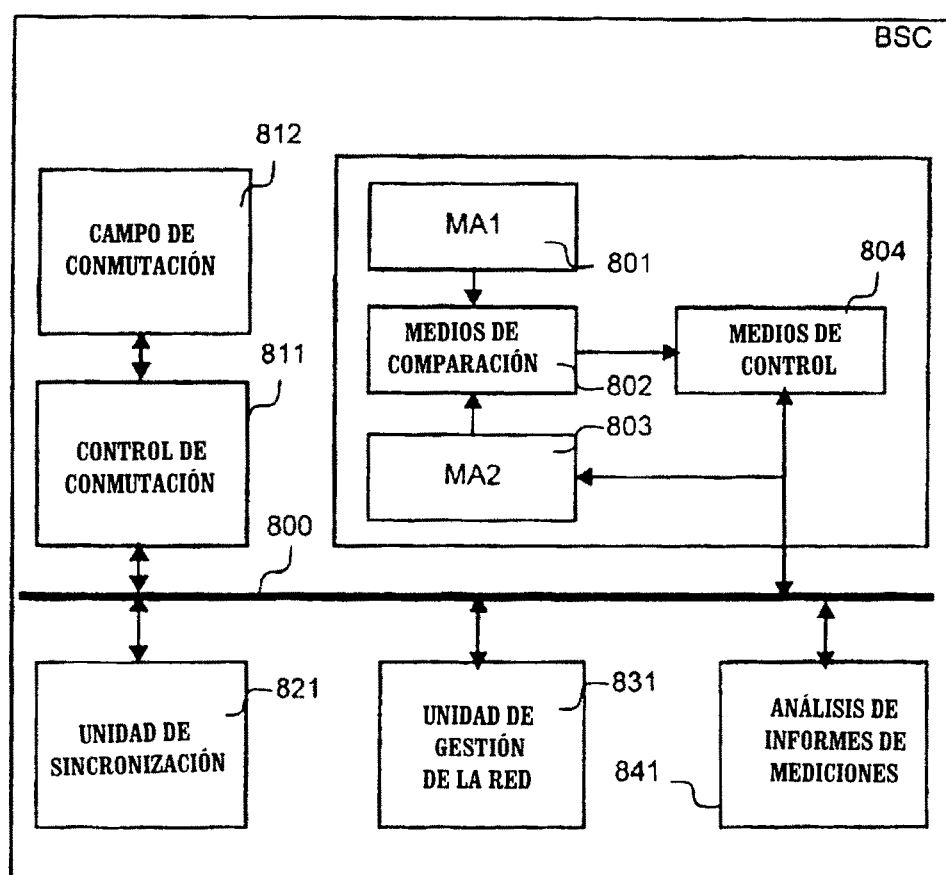


FIG. 8.