



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 269 143**

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

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **00930511 .1**

(86) Fecha de presentación : **08.05.2000**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1188335**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **20.03.2002**

(54) Título: **Sistema y método para reducir las llamadas caídas en una red de comunicaciones inalámbricas.**

(30) Prioridad: **06.05.1999 US 306230**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

(73) Titular/es: **QUALCOMM INCORPORATED**
5775 Morehouse Drive
San Diego, California 92121-1714, US

(72) Inventor/es: **Chin, Tom**

(74) Agente: **Urizar Anasagasti, José Antonio**

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

DESCRIPCIÓN

Sistema y método para reducir las llamadas caídas en una red de comunicaciones inalámbricas.

5 **Antecedentes de la invención****I. Campo de la invención**

Esta invención se refiere a sistemas de comunicaciones inalámbricas. Específicamente, la presente invención se refiere a sistemas y métodos para asignar canales de tráfico y canales suplementarios en una estación base o subsistema transceptor de estación base (BTS por sus siglas en inglés).

II. Descripción de la técnica relacionada

Los sistemas de telecomunicaciones celulares se caracterizan por una pluralidad de estaciones móviles (por ejemplo teléfonos celulares, unidades móviles, teléfonos inalámbricos, o teléfonos móviles) en la comunicación con uno o más subsistemas transceptores de estación base (BTSS). Las señales transmitidas por las estaciones móviles son recibidas por un BTS y a menudo transmitidas a un centro conmutativo móvil (MSC por sus siglas en inglés) que tienen un controlador de estación de base (BSC por sus siglas en inglés). El MSC, en cambio, encamina la señal a una red telefónica conmutada pública (PSTN por sus siglas en inglés) o a otra estación móvil. De modo semejante, una señal le puede ser transmitida desde la red telefónica conmutada pública a una estación móvil vía una estación base o BTS y un MSC.

Cada BTS cubre una "celda" dentro de la cual una estación móvil puede comunicarse. Una celda cubre un área geográfica limitada y encamina llamadas de estaciones móviles vía un MSC a, y desde, una red de telecomunicaciones. El área de cobertura de un sistema típico de telecomunicaciones celulares está dividida en varias celdas. Diferentes recursos de comunicaciones como las frecuencias a menudo son ubicados en cada celda para maximizar los recursos del sistema de comunicaciones. Cuando una estación móvil se mueve desde una primera celda a una segunda celda, es realizada una transferencia de celda para asignar nuevos recursos de sistema asociados a la segunda celda.

Una transferencia de celda implica la ejecución de un conjunto de instrucciones de negociación entre la estación móvil y uno o más BTSS y/o MSCs gobernantes. Los sistemas de telecomunicaciones celulares generalmente requieren procedimientos eficientes y confiables de transferencia de celda para maximizar la utilización de los recursos del sistema. Los procedimientos eficientes y confiables de transferencia de celda se están volviendo cada vez más importantes, mientras son desplegadas celdas más pequeñas para alcanzar las demandas de incrementar la capacidad del sistema de comunicaciones. El uso de celdas más pequeñas incrementa el número de cruces de fronteras de celdas y de asignaciones de frecuencias aumentando por consiguiente la necesidad de mecanismos y procedimientos de transferencia de celda eficientes y eficaces en base a costos.

Para facilitar la transferencia de celda entre celdas adyacentes, un faro de transferencia de celda es a menudo utilizado. Un faro en cada celda difunde una señal teniendo un rango limitado acerca de la celda. Cuando una estación móvil en una primera celda detecta un faro de una segunda celda, el teléfono es transferido a la segunda celda.

Un BTS encamina llamadas entre estaciones móviles dentro de un área geográfica predeterminada, esto es, la celda gobernada por el BTS, y para y desde un MSC y un BSC. El MSC y el BSC facilitan el encaminado de llamadas entre los BTSS y entre la red de comunicaciones inalámbrica y el PSTN, esto es, la red por línea de cable.

Un BSC o MSC es a menudo asociado con un área geográfica particular consistiendo de una o más celdas y a menudo incluye varios componentes como un subsistema selector de banco (SBS por sus siglas en inglés) y un administrador de enlace de radio (RLM por sus siglas en inglés) para facilitar la asignación de recursos de la red entre llamadas de voz y otras funciones de red. Los recursos de la red pueden incluir memoria de ordenador, ancho de banda, y otros hardware y software.

Típicamente algunos recursos de la red son asignados para canales de tráfico y algunos recursos de la red son asignados a canales suplementarios. El uso de canales de tráfico y canales suplementarios en redes inalámbricas de telecomunicaciones es discutido en la documentación del estándar de la industria de telecomunicaciones IS-95.

Los canales suplementarios a menudo llevan datos como un archivo transferido entre dos módems inalámbricos de ordenador. Los canales de tráfico fundamentales a menudo transmiten llamadas de voz y/o llamadas de datos sobre la red inalámbrica. Para mejorar la calidad de una llamada de voz y/o de datos dada, los canales suplementarios adicionales pueden agregarse al canal de tráfico asociado con la voz y/o los datos. Los canales suplementarios adicionales aumentan el rendimiento del enlace inalámbrico entre la estación móvil y la estación base.

Cuando una estación móvil, manteniendo una llamada, viaja de una primera área de cobertura de sistema asociada con un primer BSC (o BTS) a una segunda área de cobertura de sistema asociada con una segunda BSC (o BTS), la estación móvil es transferida de celda al segundo BSC (o BTS) y BTS(s) asociado. Si el BTS objetivo asociado con el segundo BSC (o BTS) tiene insuficientes canales de tráfico para acomodar la transferencia de celda, la transferencia de celda es típicamente bloqueada por un administrador de recurso de llamada (CRM) del BTS objetivo, y la llamada

es descartada. Por lo tanto, cuándo todos los canales de tráfico en un BTS están en uso, cualquier llamadas adicionales transferidas de celda al BTS son típicamente descartadas, y cualquier llamadas recién originadas son típicamente bloqueadas.

Por ejemplo, en EP 0717579 A2 un método es revelado en el cual las llamadas de menor prioridad son descartadas en favor de llamadas de mayor prioridad. La prioridad se basa en la configuración de cada persona como la básica, económica o servicios de premio. De modo semejante, en WO 97/16931 un método es revelado para asignar un canal de comunicaciones a un usuario solicitando un servicio de emergencia con privilegio sobre un usuario actual que no esté usando un servicio de emergencia y descartando al usuario actual.

Por lo tanto, existe una necesidad en la técnica de un sistema eficiente y efectivo en cuanto a costo para reducir las llamadas descartadas o bloqueadas debido a insuficientes recursos de canal de tráfico. En esta existe una otra necesidad de un método eficiente para asignar y liberar los canales de tráfico y los canales suplementarios.

Resumen de la invención

La necesidad en la técnica es tratada por el sistema para administrar los recursos del sistema de comunicaciones inalámbricas de la presente invención. En la realización ilustrativa, la presente invención es implementada en un software en ejecución en un ordenador dentro de una estación base en un sistema de comunicaciones inalámbricas e incluye un primer mecanismo para determinar los recursos de tráfico actualmente disponibles del sistema de comunicaciones inalámbricas y que proporciona una señal en respuesta a esto, donde el primer mecanismo de determinación incluye medios para monitorear cuándo una llamada es bloqueada en una estación base y para proporcionar dicha señal cuando dicha llamada es bloqueada. Un segundo mecanismo libera los recursos suplementarios del sistema de comunicaciones inalámbricas y reserva otra vez los recursos suplementarios como recursos de tráfico en respuesta a la señal. Son proporcionados medios para la estimación del tiempo precisado, de la suministración de dicha señal, para liberar los recursos suplementarios y reservarlos otra vez como recursos de tráfico. De esta manera, el suministro de la respuesta para dicha señal es deshabilitado si la estimación del tiempo precisado es mayor que un tiempo predeterminado.

En una realización específica, los recursos de tráfico actualmente disponibles del sistema de comunicaciones inalámbricas incluyen canales de tráfico actualmente disponibles, y los recursos suplementarios incluyen canales suplementarios. El primer mecanismo incluye código para comparar un número de canales de tráfico en uso con el número total de canales de tráfico y proporcionar la señal cuando la diferencia entre el número total de canales de tráfico y el número de canales de tráfico en uso es menor que un umbral predeterminado.

El primer mecanismo además incluye código para monitorear cuándo una solicitud de transferencia de celda de llamada es bloqueada en un administrador de recurso de llamadas de la estación base y proporcionar la señal cuando la llamada es bloqueada. El segundo mecanismo incluye código para enviar un mensaje a un administrador de enlace de radio de un subsistema selector de banco, recibir una respuesta del administrador de enlace de radio del subsistema selector de banco, liberar los recursos suplementarios, y asignar otra vez los recursos suplementarios como recursos de tráfico.

En la realización ilustrativa, la invención es implementada en un software en ejecución en un ordenador dentro de la red de comunicaciones inalámbrica que controla estratégicamente, vía los mecanismos primero y segundo, la asignación de los canales suplementarios en respuesta a los cambios del tráfico de la red. Mediante el control estratégico de la asignación de los canales suplementarios, la invención presente reduce las llamadas descartadas o bloqueadas durante la transferencia de celdas, reduce las llamadas descartadas o bloqueadas durante el establecimiento de la llamada, e incrementa la fiabilidad global del sistema de comunicaciones inalámbricas asociado.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema ejemplar de teléfono móvil de acceso múltiple por división de código (CDMA) para el cual la presente invención está adaptada.

La figura 2 es un diagrama más detallado que muestra el centro conmutativo móvil (MSC), el controlador de la estación base (BSC), el primer subsistema transceptor de la estación base (BTS), y la estación móvil de la figura 1.

La figura 3 es un diagrama ping-pong que ilustra mensajes intercambiados entre el RLM, CRM, y el TCE de la figura 2 para establecer una llamada de conformidad con las enseñanzas de la presente invención.

La figura 4 es un diagrama ping-pong que ilustra mensajes intercambiados entre el administrador de enlace de radio (RLM), el administrador de recursos de llamadas (CRM), y el elemento del canal de tráfico (TCE) de la figura 2 para facilitar la movilidad de la estación móvil según la presente invención.

La figura 5 es un diagrama de flujo de un método para asignar estratégicamente canales suplementarios para reducir las llamadas descartadas durante la transferencia de celda o el establecimiento implementado dentro del BTS y BSC de la figura 2.

La figura 6 es un diagrama de flujo de datos de un método para asignar canales suplementarios y canales de tráfico según la presente invención.

Descripción de la invención

Mientras la presente invención está descrita en este punto con referencia a realizaciones ilustrativas para aplicaciones particulares, se debe reconocer el hecho de que la invención no está limitada a estas. Esos que tienen habilidad en la técnica y acceso a las enseñanzas proporcionadas en este punto reconocerán modificaciones adicionales, aplicaciones, y realizaciones dentro del alcance de esta y los campos adicionales en los cuales la presente invención sería de utilidad significativa.

La figura 1 es un diagrama de bloques de un ejemplar sistema de telefonía móvil 10 para el cual la presente invención es adaptada. El sistema 10 incluye un centro conmutativo móvil (MSC) 12 que tiene un controlador de estación base (BSC) 14. Una red pública de telefonía conmutada (PSTN) 16 encamina las llamadas de las líneas telefónicas y otras redes (no mostradas) para y desde el MSC 12. El MSC 12 encamina llamadas desde el PSTN 16 hacia y desde un primer BTS 18 y un segundo BTS 20 asociados con una primera celda 22 y una segunda celda 24, respectivamente. Los BTSs 18 y 20 son llamados a menudo controladores de celda.

El MSC 12 encamina llamadas entre los BTSs 18 y 20. El primer BTS 18 dirige las llamadas a la primera estación móvil 26 dentro de la primera celda 22 por un primer enlace de comunicaciones 28. El enlace de comunicaciones 28 es un enlace de dos vías que tiene un enlace hacia delante 30 y un enlace inverso 32. Típicamente, cuando el BTS 18 ha establecido comunicaciones de voz con la estación móvil 26, el enlace 28 es caracterizado como un canal de tráfico. Aunque cada BTS 18 y 20 es asociado con sólo una celda, un BSC a menudo gobierna o es asociado a varias celdas.

Cuando la estación móvil 26 mueve de la primera celda 22 a la segunda celda 24, la estación móvil 26 es transferida de celda al segundo BTS 20. La transferencia de celda típicamente ocurre en una región de traslapo 36 donde la primera celda 22 traslapa la segunda celda 24.

En una transferencia suave de celda, la estación móvil 26 establece un segundo enlace de comunicaciones 34 con el BTS 20 objetivo además del primer enlace de comunicaciones 28 con la BTS 18 fuente. Durante una transferencia suave de celda, ambos, el primer enlace 28 y el segundo enlace 34, son mantenidos simultáneamente. Después de que la estación móvil 26 ha cruzado a la segunda celda 24, puede descartar el primer enlace de comunicaciones 28.

En una transferencia dura de celda, el enlace de comunicaciones 34 no es establecido. Cuando la estación móvil 26 se mueve de la primera celda 22 a la segunda celda 24, el enlace 28 para el BTS 18 fuente es descartado y un enlace nuevo es formado con el BTS 20 objetivo.

La presente invención acomoda varios tipos de establecimientos de llamada y de transferencia de celda incluyendo transferencia de celda intersistema y transferencia de celda intrasistema. Una transferencia de celda intersistema ocurre cuando una estación móvil operando bajo el control de un sistema de telecomunicaciones móviles dado, como el sistema 10, se mueve fuera del área de cobertura del sistema de telecomunicaciones y es transferido de celda a un sistema adyacente (no mostrado). La transferencia de celda intersistema es usada cuando dos sistemas de telecomunicaciones están adyacentes el uno al otro y el sistema vecino puede servir mejor a la estación móvil 26 que el sistema en servicio 10 actual. El sistema vecino y el sistema en servicio 10 deben tener áreas contiguas de servicio. La transferencia de celda intersistema puede tener lugar entre dos sistemas usando la misma interfaz de aire o entre dos sistemas que utilizan dos interfaces de aire diferentes.

La transferencia de celda intrasistema ocurre cuando una estación móvil se mueve de un área de cobertura de llamada (BTS) a otra área de cobertura de celda. La transferencia de celda intrasistema es a menudo empleada en los sistemas que tienen frecuencias múltiples asignadas a algunos BTSs para utilizar eficazmente los recursos del espectro y aumentar la aptitud de la red CDMA. Usando múltiples frecuencias a menudo proporciona ventajas sobre otros métodos que tienen como objetivo el incremento de la capacidad como la división de celda o la sectorización de celda. La transferencia de celda intrasistema también puede ocurrir entre dos redes del mismo sistema que usan dos interfaces de aire diferentes.

En los sistemas de múltiples frecuencias, la transferencia de celda es requerida cuando un móvil se mueve de un área que tiene frecuencias múltiples a un área que tiene menos frecuencias. La transferencia de celda es también requerida cuando una estación móvil se mueve de un área con carga pequeña en la frecuencia en servicio a un área con carga alta en la frecuencia en servicio y se precisa balancear las cargas.

La figura 2 es un diagrama más detallado que muestra el centro conmutativo móvil (MSC) 12, el controlador de la estación base (BSC) 14, la primera estación base (BTS) 18, y la estación móvil 26 de la figura 1. En la figura 2 el sistema 10 incluye, de izquierda a derecha, la estación móvil 26, la estación de la base 18, el centro conmutativo móvil 12 que tiene el controlador de estación base 14 y un adjunto de servicios suplementarios (SSA) 40, y la red pública de telefonía conmutada (PSTN) 16.

La estación base 18 tiene un administrador de canal aéreo (OCM) 42, un administrador de recursos de llamadas (CRM) 44, un ordenador BTS 46 (también conocido como un BTSC) que incluye al OCM 42 y el CRM 44, y un

ES 2 269 143 T3

elemento de canal de tráfico (TCE) 48. El ordenador BTS 46 controla al OCM 42 y al CRM 44 por software. El MSC 12 incluye el BSC 14 y el SSA 40. El SSA 40 puede ser reemplazado con un conmutador móvil estándar sin irse del alcance de la presente invención.

El BSC 14 incluye un procesador de control de llamada (CCP) 50, una unidad de tiempo y de frecuencia (TFU) 52, y un subsistema selector de banco (SBS) 54. El CCP 50 incluye un administrador de llamamiento de acceso (PAM) 56. El SBS 54 incluye un administrador de enlace de radio (RLM) 58 y una unidad de procesamiento de tráfico (TPU) 60. El SSA 40 se comunica con el CCP 50, el SBS 54, y el PSTN 16 y actúa como un conmutador para facilitar el encaminado de llamadas entre el MSC 12 y el PSTN 16.

Por claridad, la segunda estación base 20 de la figura 1 se omite de la figura 2. Además, otros diversos componentes de sistema se omiten, sin embargo, esos expertos en la técnica sabrán donde obtener estos componentes y cómo se ajustan dentro del sistema 10. Por ejemplo, los componentes como un módem de sitio de celda en la estación base 18 para establecer el enlace de la interfaz de aire 28 entre la estación base 18 y la estación móvil 26, y un acceso múltiple por división de código (CDMA) interconecta los subsistemas para encaminar los mensajes de elementos diversos dentro de la estación base 18 a los elementos diversos dentro del BSC 14 son omitidos.

El OCM 42 en la estación base 18 comunica con el PAM 56 y el TFU 52 en el BSC 14. Un enlace por señales entre el OCM 42 y el PAM 56 es usado para los mensajes, como los mensajes de establecimiento de la estación móvil y los mensajes relacionados con la sobrecarga de acceso y de registro, los cuales son recibidos sobre un canal de acceso. Los mensajes dirigidos a la estación móvil 26 viajan desde el PAM 56 al OCM 42, y los mensajes recibidos de la estación móvil 26 fluyen del OCM 42 al PAM 56, lo cual es implementado dentro de una interfaz de tarjeta selectora (no mostrado). Un enlace por señales entre el OCM 42 y el TFU 52 es usado para los mensajes relacionados con el tiempo utilizado para verificar la conexión enviados por el TFU 52 al OCM 42 para indicar una conexión de retorno viva.

El OCM 42 y el CRM 44 en el BTS 18 son controlados y/o implementados por software en ejecución en el ordenador BTS 46. El ordenador BTS 46, que incluye un microprocesador (no mostrado), se comunica con el RLM 58, el cual está en el SBS 54 del BSC 14. El ordenador BTS 46 también se comunica con el RLM 58 y ejecuta software único construido de conformidad con las enseñanzas de la presente invención y, como discutido más completamente debajo, para administrar el tráfico y los recursos suplementarios dentro del BTS 18.

Un enlace por señales entre el CRM 44 y el RLM 58 transfiere los mensajes de especificación de interfaz de operación de red (NOIS) entre el CRM 44 y el RLM 58. Los mensajes NOIS son enviados del RLM 58 al CRM 44 para facilitar la asignación de recursos de llamada y la liberación de recursos de llamada. Los mensajes de respuesta son enviados del CRM 44 al RLM 58.

El TCE 48 en el BTS 18 se comunica con el RLM 58 y el TPU 60 en el SBS 54 del BSC 14. Un enlace por señales entre el TCE 48 y el RLM 58 transfiere mensajes NOIS entre el TCE 48 y el RLM 58 para dar soporte a las operaciones de control de los recursos de tráfico. Un enlace de tráfico entre el TCE 48 y el TPU 60 transfiere mensajes de tráfico entre el TCE 48 y el TPU 60. La carga útil del mensaje lleva marcos del canal de tráfico del enlace inverso del TCE 48 al TPU 60 y los marcos del canal de tráfico del enlace hacia delante del TPU 60 al TCE 48. La calidad del marco y la información del control de potencia son también anexadas a los mensajes. Los mensajes se construyen de conformidad con el estándar de IS-95A.

El ordenador 46 ejecuta software para asignar y liberar selectivamente los canales de tráfico y los canales suplementarios basados en la totalidad de los recursos de tráfico, los recursos suplementarios, y la totalidad de los recursos actualmente disponibles. Por ejemplo, el ordenador 46 monitorea la asignación de canales dentro del TCE 48 vía el CRM 44 y el RLM 58 y mantiene un umbral de canal de tráfico y un umbral de canal suplementario. Si el número de canales de tráfico restante no en uso actualmente cae por debajo del umbral de canal de tráfico, los canales suplementarios en uso son liberados y reasignados como canales de tráfico vía una serie de mensajes transferidos entre el CRM 44, el RLM 58, y el TCE 48 (como es discutido con más detalle abajo). Los canales suplementarios son liberados hasta que el número de canales de tráfico disponibles exceda el umbral de canal de tráfico. También, los canales suplementarios que no están actualmente en uso pueden ser utilizados como canales de tráfico.

Si el número de canales de tráfico restantes se vuelve menor que el umbral suplementario del canal, entonces los canales suplementarios suspenderán ser asignados y en lugar de esto estarán reservados para uso del canal de tráfico. Los valores reales para el umbral de canal de tráfico y el umbral de canal suplementario son dependientes de la aplicación y aquellos expertos en la técnica fácilmente podrán escoger valores apropiados para satisfacer los requisitos para una aplicación dada.

Alternativamente, los recursos suplementarios pueden ser liberados en el último minuto para evitar una llamada descartada durante un procedimiento de transferencia de celda. Por ejemplo cuando una solicitud de transferencia de celda para una llamada es bloqueada en el CRM 44, el único software en ejecución en el ordenador 46 puede comprobar el número de canales suplementarios actualmente en uso en el TCE 48 vía el RLM 58 o el CRM 44. Si la llamada fue bloqueada en el CRM 44 debido a insuficientes recursos del canal de tráfico, entonces el software inicia una solicitud de liberación de recursos para ser enviada del CRM 44 al RLM 58 solicitando que el RLM 58 libere los recursos de canal suplementario en el TCE 48.

ES 2 269 143 T3

En la realización específica presente, antes de implementar los anteriormente citados pasos, el software en ejecución en el ordenador 46 estima un tiempo requerido para que una solicitud de liberación de recursos sea enviada del CRM 44 al RLM 58, una respuesta sea enviada de regreso al CRM 44, para que los canales suplementarios sea liberados en el TCE 48 y reasignados como canales de tráfico en el TCE 48 para un número apropiado de canales suplementarios. Si el tiempo requerido probablemente causará una llamada descartada debido a un problema de cronometraje, entonces el método es abortado.

La presente invención está adaptada para su uso con características de tasa mediana de datos (MDR por sus siglas en inglés). El estándar IS-95 de la tasa de datos media (MDR) y las características asociadas tiene como objetivo aumentar el rendimiento de los datos sin cambiar la infraestructura de hardware. Esto es logrado permitiendo a un solo suscriptor usar hasta 8 canales de código en el enlace hacia delante 30 y hasta 8 canales de código en el enlace inverso 32. Los canales adicionales de código, llamados canales adicionales o canales suplementarios, pueden ser asignados a una estación móvil de datos como un módem de ordenador.

Un canal suplementario de código es lo mismo transmitido a tasa completa (9600 bits por segundo para el Conjunto de Tasa 1 o 14400 bits por segundo para el Conjunto de Tasa 2) o no es transmitido en absoluto. Debe usar el mismo conjunto de tasa como el canal fundamental de código. Puede transmitir tráfico primario o tráfico secundario, pero no ambos. Ningún tráfico de señalamiento es enviado en el canal suplementario de código. Cuando ningún tráfico primario ni secundario está disponible, la estación base 18 no transmitirá los canales suplementarios de código hacia delante. Además, los canales suplementarios de código no tienen un subcanal de control de potencia de enlace inverso (ninguna punzada de código), lo cual da alguna mejora de rendimiento. Los canales suplementarios de código tienen el mismo desbalance de marco como el canal fundamental asociado.

Un canal fundamental de código es puesto en transferencia suave de celda usando métodos conocidos en la técnica y usado para las llamadas de voz. Cada vez que el canal fundamental de código es puesto en transferencia suave de celda, los canales suplementarios asociados de código son también puestos en transferencia suave de celda. La simetría del canal suplementario de código debe ser lograda entre las estaciones base. Si no hay suficientes recursos para todos los canales suplementarios de código en la estación base nueva o BSC, algunos canales serán liberados por la estación base solicitante o BSC.

Un enlace hacia delante permite combinar conjuntamente hasta ocho canales de código para proporcionar hasta ocho veces la tasa máxima actual de datos. Estos canales de código son los canales de tráfico hacia delante definidos en el estándar IS-95A y son discriminados por códigos Walsh asignados por la estación base 18. Los canales de tráfico hacia delante están divididos en dos tipos: el Canal fundamental de código y los canales suplementarios de código asociados.

Un canal fundamental de código es asignado a la estación móvil 26 para una llamada de datos. Un canal fundamental de código es un canal de tráfico hacia delante estándar que es transmitido a tasa de datos variable. El canal fundamental de código puede transmitir tráfico primario, tráfico secundario, o tráfico de señales. El canal fundamental de código también posee un subcanal de control de potencia de enlace inverso como es definido en IS-95A.

En la realización preferida, el CRM 44 tiene un umbral de TCEs restantes establecido por el ordenador 46, debajo del cual será solicitado al SBS 54 liberar los canales suplementarios. Por ejemplo, si la estación base 18 tiene un total de 60 TCEs (no mostrados) y el umbral de solicitud de liberación es 55 TCEs, entonces cuando el número de TCEs restantes queda por debajo de 5 (60 - 55), el CRM 44 enviará una solicitud al RLM 58 correspondiente a su primer canal suplementario por una liberación de recurso (como es discutido más completamente abajo). Así, por ejemplo, un sistema 60 TCE podría tener 20 suplementarios asignados primero, seguidos por 35 fundamentales y suplementarios. Cuando el número de TCEs restantes alcance 5, el CRM 44 comienza a solicitar la liberación de los suplementarios.

El umbral de solicitud de liberación no necesariamente corresponde al umbral suplementario de bloqueo para los TCEs. Si por ejemplo, el CRM 44 tiene un umbral suplementario de bloqueo que es x , y un umbral de solicitud de liberación como y ($y > x$), entonces la asignación de los canales suplementarios será bloqueada después de que x TCEs estén en uso. Un intento para liberar los canales suplementarios es hecho cuando los recursos de tráfico restantes caen por debajo de y . La solicitud de liberación se desencadena sólo durante una asignación de recursos por el CRM 44.

En el caso de una solicitud de transferencia suave de celda para un canal fundamental, el CRM 44 mantiene información que especifica si un TCE particular manipula un canal de código fundamental o suplementario.

En general, los canales suplementarios son liberados antes de que un canal fundamental asociado sea liberado. Si el SBS 54 no libera los canales suplementarios antes de los canales fundamentales, entonces la estación base 18 puede liberar los canales suplementarios o esperar por un recurso colgante para liberar los canales.

Para una transferencia suave de celda, el CRM 44 asigna los canales suplementarios solicitados en un mensaje de solicitud del recurso CRMRLM, esto es, un mensaje CRMRLM_ResourceRelReq.

Para una transferencia de celda más suave, el CRM 44 ubica los elementos del canal asignados en una transferencia de celda más suave. Los elementos del canal suplementario adicionales no son asignados para una transferencia de celda más suave.

ES 2 269 143 T3

La figura 3 es un diagrama ping-pong que ilustra los mensajes intercambiados entre el RLM 58, el CRM 44, y el TCE 48 de la figura 2 para establecer una llamada de conformidad con las enseñanzas de la presente invención. Para asignar los canales suplementarios a una llamada, el RLM 58 envía un mensaje CRMRLM_ResourceReq al CRM 44 solicitando una liberación de n canales suplementarios. En respuesta al mensaje CRMRLM_ResourceReq, el CRM 44 envía un mensaje CRMTCE_AllocateCmd al TCE 48 ordenándole al TCE 48 liberar un canal suplementario. El TCE 48 responde con un mensaje CRMTCE_AllocateRsp señalando que el canal suplementario fue liberado. n mensajes CRMTCE_AllocateCmd y n mensajes CRMTCE_AllocateRsp son intercambiados entre el CRM 44 y el TCE 48, uno para cada canal suplementario liberado.

Después del intercambio de mensajes entre el CRM 44 y el TCE 48, el CRM 44 envía un mensaje CRMRLM_ResourceRelRep al RLM 58 informando al RLM 58 que n canales suplementarios fueron asignados.

Con acceso a las enseñanzas presentes, esos expertos en la técnica fácilmente pueden construir los mensajes de la figura 3. El siguiente debate sobre los cambios requeridos por el IS-95 para acomodar los mensajes intercambiados entre el RLM 58 y el CRM 44 es pretendido para facilitar una comprensión de la presente invención.

Para el mensaje CRMRLM_CRMResourceReq, son requeridos cambios para permitir al RLM 58 solicitar recursos múltiples del TCE 48 en un mensaje de solicitud de recursos. Un campo CRMResourceReqType todavía es usado para especificar por qué los recursos son necesarios (por ejemplo transferencia de celda, establecimiento, etc.). Por ejemplo, si los recursos para unos canales fundamentales, llamados canales fundamentales, y 5 canales suplementarios hacia delante, llamados suplementarios, son solicitados para una transferencia de celda, entonces el campo del CRMResourceReqType es establecido en _HANDOFF, el campo FundamentalIncluded es establecido en TRUE, y el NumFwdSupChannelsRequested es establecido en 5.

Alternativamente, si los recursos para 3 suplementarios hacia delante son solicitados por el RLM 58 para aumentar el rendimiento de datos de una llamada de tasa de datos media (MDR), entonces el campo CRMResourceReqType es establecido en _ORIGINATION, el campo FundamentalIncluded es establecido en FALSE, y el NumFwdSupChannelsRequested es establecido en 3.

El campo FundamentalFwdTrafficGain es usado por el CRM 44 para predecir los requisitos de potencia hacia delante de los canales suplementarios solicitados de tipo _ORIGINATION para propósitos de control de admisión. Los campos ForwardRateSet y ReverseRateSet se han agregado para soportar el IS-95C.

La tabla 1 ilustra los cambios al mensaje CRMRLM_CRMResourceReq de especificación de interfaz de operación de red (NOIS).

TABLA 1

Parámetro	Tipo	Comentarios / descripción
CallId	M	Una etiqueta de 64 bits única asociada con un evento de llamada. Esta etiqueta sigue la llamada y se usa para marcar recursos que están asignados a esta en los diversos subsistemas. Incluye: SID, EntryPoint, Count, Time.
IMSI	O	
TransactionId	M	Indica el identificador de transacción para el par actual de solicitud-respuesta y se usa para correlacionar la respuesta con la solicitud. Es incrementado cada vez que una solicitud es hecha para un CallId dado.
CRMResourceRequest	M	Enumeración: _ORIGINATION o _HANDOFF.
Type		
CellId	O	Obligatorio si ExtendedBaselId es omitido. Incluye: CellNumber, SectorId. Siempre presente en la versión 3.5 del software.
ExtendedBaselId	O	Obligatorio si CellId es omitido. Incluye: BAND_CLASS, CDMA_FREQ, CellNumber, SectorId. Nunca usado en la versión 3.5 del software.
FRAME_OFFSET	O	Obligatorio cuando el tipo de solicitud es HANDOFF y debe ser el mismo para todos los TCEs 48 acarreados involucrados en la misma llamada. Debe omitirse en otro caso.

ES 2 269 143 T3

EnableTA	O	Es establecido igual a 1 sólo cuando el analizador temporal está habilitado para esta llamada.
CallLogging	O	Es establecido igual a 1 sólo cuando la bitácora de diagnóstico está habilitada para esta llamada.
FundamentalIncluded	M	Boolean explícito. Enumeración: TRUE: Solicitud fundamental FALSE: Fundamental no solicitado.
NumFwdSupChannels	O	Entero de ACLRL_NumSupChannelType ACLRL_MaxNumSupChannels = 0x07
NumRvsSupChannels	O	Entero de ACLRL_NumSupChannelType ACLRL_MaxNumSupChannels = 0x07
FundamentalFwdTrafficGa	O	<i>Incluido sólo en establecimientos suplementarios hacia delante:</i> La ganancia del canal de tráfico de enlace hacia delante de tasa completa del fundamental asociado con el canal suplementario de código solicitado.
ForwardRateSet	O	Conjunto de tasas hacia delante, rangos de 1 a 6.
ReverseRateSet	O	Conjunto de tasas inversas, rangos de 1 a 6.

El Mensaje CRMRLM_CRMResourceRsp ha sido extendido para permitir cualquier combinación de canales fundamentales, suplementarios hacia delante y suplementarios inversos a ser concedidos en el mismo mensaje. Los campos existentes del mensaje son usados para asignar el fundamental, y cinco nuevos campos son agregados para especificar los suplementarios hacia delante e inversos.

La tabla 2 ilustra los cambios requeridos al mensaje NOIS CRMRLM_ResourceRsp.

TABLA 2

Parámetro	Tipo	Comentarios / descripción
CallId	M	Una etiqueta de 64 bits única asociada con un evento de llamada. Esta etiqueta sigue la llamada y se usa para marcar los recursos que están asignados a esta en los diversos subsistemas. Incluye: SID, EntryPoint, Count, Time.
TransactionId	M	Debe corresponder con el TransactionId usado para la solicitud del recurso correspondiente.
CRMResourceRequestStatus	M	Enumeración: RESRC_ALLOCATE, RESRC_NOT_ALLOCATE, CRM NOT_READY (no usado), REJECT_BAD_BASEJD, CSM REJECT
ExtendedBaseId	O	Siempre usado. En caso del BTS de 6 sectores, con 2*3 configuraciones de frecuencia / sectores, su porción CellId puede ser establecida diferentemente de lo que se recibió en la solicitud del recurso; esto ocurre en caso de que los CEs no están disponibles en el grupo asociado con la frecuencia solicitada por el RLM 58, y para encaminar la configuración de la llamada a otra frecuencia donde los recursos están disponibles.
SectorList	O	Usado cuando el tipo de la solicitud del recurso correspondiente es HANDOFF y el CRM 44 establece que es una transferencia de celda más suave. Esto lista el ExtendedBaseId de todos los sectores en transferencia de celda más suave para este CallId. Omitido si es del tipo ORIGINATION.
ACNNodeId	O	Omitido si el tipo de solicitud del recurso es HANDOFF y el contador de SectorList es ≤ 3 (el número máximo de enlaces en transferencia de celda más suave que puede ser soportado por el CSM). Obligatorio en otro caso.
CODE_CHAN	O	Obligatorio cuando el estado de solicitud es ALLOCATED.
FRAME_OFFSET	O	Obligatorio cuando el tipo de solicitud es ORIGINATION. Omitido si es del tipo HANDOFF.
TCERMLinkVersion	O	Aunque optativo, es siempre incluido.
FundamentalIncluded	M	Enumeración: TRUE: Fundamental asignado FALSE: Fundamental no asignado
FwdSupChannelList	M	Incluye NumFwdSupChannels y una lista de Canales de Código y ACNNodeId
RvsSupChannelList	O	Incluye NumRvsSupChannels y una lista de ACNNodeId

FwdSupChannelList		
Parámetro	Tipo	Comentarios / descripción

NumFwdSupChannels	O	Entero de ACLRL_NumSupChannelType ACLRL_MaxNumSupChannels = 0x07
CODE_CHAN	O	Este parámetro debe ser repetido exactamente NumFwdSupChannels veces
ACNNodeId	O	Este parámetro debe ser repetido exactamente NumFwdSupChannels veces

RvsSupChannelList		
Parámetro	Tipo	Comentarios / descripción
NumRvsSupChannels	O	Entero de ACLRL_NumSupChannelType ACLRL_MaxNumSupChannels = 0x07
ACNNodeId	O	Este parámetro debe ser repetido exactamente NumFwdSupChannels veces

El Mensaje CRMRLM_CRMResourceReleaseReq también ha sido generalizado para permitir la liberación de cualquier combinación de fundamental, suplementario hacia delante y/o poner suplementarios inversos. Si un canal suplementario hacia delante es liberado, entonces la inclusión de la ganancia hacia delante fundamental permite al CRM 44 estimar cuánta potencia hacia delante podría hacerse disponible para otros usuarios en ese sector.

Tabla 3 ilustra los cambios requeridos para el mensaje NOIS RMRLM_CRMResourceReleaseReq.

TABLA 3

Parámetro	Tipo	Comentarios / descripción
CallId	M	Una etiqueta de 64 bits única asociada con un evento de llamada. Esta etiqueta sigue la llamada y se usa para marcar los recursos que están asignados a esta en los diversos subsistemas. Incluye: SID, EntryPoint, Count, Time.
TransactionId	M	Indica el identificador de transacción para el par actual de solicitud-respuesta y se usa para correlacionar la respuesta con la solicitud. Es incrementado cada vez que una solicitud es hecha para un CallId dado.
ExtendedBaseId	M	
Los TCELinkStatus	M	Enumeración: VALID, NOT_VALID.
FundamentalInclude	M	Enumeración: TRUE: Fundamental también debería ser liberado. FALSE: Fundamental no debería ser liberado.
FwdSupChannels	O	Incluye NumFwdSupChannels y una lista de ACNNodeId
RvsSupChannels	O	Incluye NumRvsSupChannels y una lista de ACNNodeId

FwdSupChannels		
Parámetro	Tipo	Comentarios / descripción
NumFwdSupChannel	O	Entero de ACLRL_NumSupChannelType ACLRL_MaxNumSupChannels = 0x07
ACNNodeId	O	Este parámetro debe ser repetido exactamente NumFwdSupChannels veces

RvsSupChannels		
Parámetro	Tipo	Comentarios / descripción
NumRvsSupChannels	O	Entero de ACLRL_NumSupChannelType ACLRL_MaxNumSupChannels = 0x07
ACNNodeId	O	Este parámetro debe ser repetido exactamente NumFwdSupChannels veces

La figura 4 es un diagrama ping-pong que ilustra mensajes intercambiados entre el RLM 58 el CRM 44, y el TCE 48 de la figura 2 para facilitar transferencia de celda de la estación móvil entre un sistema de comunicaciones solicitante (no mostrado) que incluye un BSC solicitante (no mostrado) que tiene un solicitante RLM (RLM2) 70.

Inicialmente, el solicitante RLM 70 transfiere un mensaje CRMRLM_ResourceReq, esto es, un mensaje de transferencia de celda al CRM 44. Convencionalmente, si el CRM 44 no tuvo suficientes recursos para aceptar la transferencia de celda, entonces la llamada que está siendo transferida de celda sería descartada, esto es, bloqueada en el CRM 44. En la presente realización específica detallada en la figura 4, si el CRM 44 determina que insuficientes recursos de tráfico como los canales fundamentales están disponibles para aceptar la transferencia de celda, entonces un CRMRLM_SuppRelReq para liberar m canales suplementarios es enviado al RLM 58. El RLM 58 subsiguientemente envía un mensaje CRMTCE_ResourceRelReq al CRM 44 orientando al CRM 44 a soltar m canales

ES 2 269 143 T3

suplementarios del TCE 48. El CRM 44 hace acuse de recibo del mensaje en un CRMTCE_ResourceRelRep para el RLM 58 y subsiguientemente envía unos mensajes CRMTCE_DeallocateReq al TCE 48 solicitando que el TCE 48 libere un canal suplementario a fin de que pueda ser usado para canales de tráfico. El TCE 48 responde con un CRMTCE_DeallocateRsp indicando que un canal suplementario fue liberado. El CRM 44 y el TCE 48 intercambian m mensajes CRMTCE_DeallocateReq y m mensajes CRMTCE_DeallocateRsp, uno por cada uno de los m suplementarios que es liberado. Después de que m canales suplementarios son liberados, el CRM 44 envía un mensaje de respuesta CRMRLM_ResourceReqRsp al solicitante RLM 70 indicando que la transferencia de celda ahora puede ser completada.

Con acceso a las enseñanzas presentes, esos expertos en la técnica pueden construir los mensajes de la figura 4.

La figura 5 es un diagrama de flujo de datos de un método 80 para asignar estratégicamente canales suplementarios para reducir las llamadas descartadas durante la transferencia de celda implementada dentro del controlador de la estación base 54 de la figura 2. El método 80 es implementado por software en ejecución en el ordenador 46 de la figura 2.

Con referencia a las figuras 2 y 5, en un paso inicial de monitoreo 82, el CRM 44 es monitoreado para transferencia de celda bloqueadas o solicitudes de establecimiento de llamada desde un BSC fuente (no mostrado). Si el CRM 82 no bloquea la llamada asociada con la solicitud de transferencia de celda, el método 80 está completo. Si el CRM 44 bloquea la llamada, entonces el control es pasado a un paso de estimación 84, dónde el tiempo precisado para liberar los recursos suplementarios y reasignarlos como recursos de tráfico es estimado de conformidad con procedimientos conocidos en la técnica. Si el tiempo requerido es menor que una cantidad predeterminada, entonces el control es pasado a un paso de administración de recursos 86. La cantidad predeterminada de tiempo es específica de la aplicación y apenas corresponde al tiempo después del cual la llamada será probablemente descartada debido a una condición de desconexión por tiempo.

En el paso de administración de los recursos 86, el número de canales suplementarios actualmente en uso o en otro caso disponibles para la reasignación como canales de tráfico en el BSC 14 objetivo es comprobado. El software subsiguientemente causa que el BSC 14 objetivo genere una solicitud de liberación de canal suplementario.

En un paso subsiguiente de liberación de recursos 88 los canales suplementarios son liberados de conformidad con la solicitud de liberación del canal suplementario por el BSC 14 objetivo. Los recursos suplementarios recientemente disponibles luego pueden ser reasignados según se necesite por el BTS CRM 44 como recursos de tráfico para facilitar la transferencia de celda o el establecimiento de llamadas.

En resumen, el método 80 involucra comprobar los canales suplementarios actualmente en uso o en otro caso disponibles para la reasignación como canales de tráfico en un BSC objetivo; solicitando al BSC objetivo expedir una solicitud de liberación de canal suplementario, a la terminación de la cual el BTS CRM objetivo puede reasignar los recursos suplementarios disponibles como recursos de tráfico que son suficientes acomodar la transferencia de celda o el establecimiento conforme a lo solicitado por el BSC fuente.

La figura 6 es un diagrama de flujo de datos de un método 90 para asignar canales suplementarios y canales de tráfico según la presente invención. Con referencia a las figuras 2 y 6, inicialmente, en un paso de establecimiento de umbral 92, un umbral es establecido para los recursos de tráfico. El control es entonces pasado a un paso de comprobación de recurso de tráfico 94 donde los recursos de tráfico actualmente disponibles son monitoreados. Si los recursos de tráfico actualmente disponibles son mayores que el umbral, entonces el método 90 está completo. Si los recursos de tráfico disponibles caen por debajo del umbral, el control es pasado a un paso de asignación de recursos 96, en el que una solicitud es iniciada desde el BTS CRM 44 objetivo para el BSC SBS 54 solicitando que el BSC SBS 54 emita una solicitud de liberación de canal suplementario al BTS 18 objetivo.

El control es subsiguientemente pasado a un paso de liberación de recurso suplementario 98, en el que los recursos suplementarios en el BTS 18 son liberados de conformidad con la solicitud de liberación de canal suplementario del BSC SBS 54. Los elementos de canal recientemente disponibles asociados con los canales suplementarios liberados son convertidos en elementos del canal de tráfico hasta que los recursos de tráfico actuales sean mayores que el umbral predeterminado.

En resumen, el método 90 involucra iniciar una solicitud desde una BTS CRM objetivo a un BSC SBS asociado solicitando que el BSC SBS emita una solicitud de liberación de canal suplementario para el BTS, a la terminación de la cual el BTS objetivo puede reasignar los elementos de canal asociados con los canales suplementarios a elementos de canal tráfico hasta que los recursos de tráfico actuales sean mayores que un umbral predeterminado.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para reducir las llamadas descartadas en una red de comunicaciones inalámbricas que comprende:

Medios para determinar (90) los recursos de tráfico actualmente disponibles en el sistema de comunicaciones inalámbricas y proporcionar una señal en respuesta a esto, y

Medios para liberar selectivamente recursos suplementarios del sistema de comunicaciones inalámbricas y proporcionar dichos recursos suplementarios para uso como recursos de tráfico en respuesta a dicha señal;

Caracterizados porque dichos medios de determinación (90) además incluyen medios para monitorear cuándo una llamada es bloqueada en una estación base y proporcionar dicha señal cuando dicha llamada es bloqueada;

Dicho sistema de reducción además incluye medios (80) para una estimación del tiempo requerido, para el suministro de dicha señal, para liberar los recursos suplementarios y reasignarlos como recursos de tráfico,

Por lo que el suministro de la respuesta a dicha señal es deshabilitado si dicha estimación del tiempo requerido es mayor que un tiempo predeterminado.

2. El sistema de la reivindicación 1 en donde dichos recursos de tráfico actualmente disponibles del sistema de comunicaciones inalámbricas incluyen los canales de tráfico actualmente disponibles.

3. El sistema de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en el que dichos recursos suplementarios del sistema de comunicaciones inalámbricas incluye canales suplementarios.

4. El sistema de cualquier reivindicación precedente, en el que dichos medios de determinación (90) incluyen medios para comparar un número de canales de tráfico usados con un número total de canales de tráfico y proporcionar dicha señal cuando la diferencia entre dicho número total de canales de tráfico y dicho número de canales de tráfico usados sea menos que un umbral.

5. El sistema de cualquier reivindicación precedente, en el que dichos medios para monitorear incluyen monitorear cuándo una solicitud de transferencia de celda de llamada y/o una solicitud de establecimiento de llamada es bloqueada en un administrador de recursos de llamada (44) del subsistema transceptor de estación base (18).

6. El sistema de cualquier reivindicación precedente, en el que dichos medios de liberación selectivamente incluye medios para enviar un mensaje a un administrador de enlace de radio (58) de un subsistema selector de banco (54), recibiendo una primera respuesta de dicho administrador de enlace de radio (58) del subsistema selector de banco (54), solicitando una liberación de dichos recursos suplementarios, y a la terminación de la liberación en respuesta a dicha solicitud de liberación, asignar otra vez dichos recursos suplementarios como recursos de tráfico controlando los elementos del canal de tráfico correspondientes.

7. El sistema de cualquier reivindicación precedente, en el que dichos medios de liberación selectivamente incluyen software en ejecución en un subsistema transceptor de estación base (18).

8. Un sistema para administrar los recursos de tráfico y los recursos suplementarios en un sistema de comunicaciones inalámbricas que comprende:

Un umbral predeterminado para recursos de tráfico;

Medios para determinar (90) si los recursos de tráfico actualmente disponibles están por debajo de dicho umbral y proporcionar una señal en respuesta a esto; y

Medios para liberar los recursos suplementarios en uso y asignar otra vez dichos recursos suplementarios como recursos de tráfico a fin de que dichos recursos de tráfico estén por encima de dicho umbral en respuesta a dicha señal;

Caracterizados porque dichos medios de determinación (90) además incluyen medios para monitorear cuándo una llamada es bloqueada en una estación base y proporcionar dicha señal cuando dicha llamada es bloqueada; y

Dicho sistema de administración además incluye medios (80) para una estimación del tiempo requerido, para el suministro de dicha señal, para liberar los recursos suplementarios y reasignarlos como recursos de tráfico,

ES 2 269 143 T3

Por lo que el suministro de la respuesta a dicha señal es deshabilitado si dicha estimación del tiempo requerido es mayor que un tiempo predeterminado.

5 9. El sistema de la reivindicación 8, en el que dichos medios de liberación incluyen medios para iniciar una solicitud desde un administrador de recursos de llamadas (44) en un subsistema transceptor de estación base (18) a un subsistema selector de banco (54) dentro de un controlador de estación base (14) que gobierna dicho sistema de comunicaciones inalámbricas para reasignar los elementos de canal asociados con canales suplementarios como elementos de canal de tráfico.

10 10. Un método para reducir las llamadas descartadas en una red de comunicaciones inalámbrica que comprende los pasos de:

15 Determinar (90) los recursos de tráfico actualmente disponibles del sistema de comunicaciones inalámbricas y proporcionar una señal en respuesta a esto; y

Liberar selectivamente recursos suplementarios del sistema de comunicaciones inalámbricas y reasignar dichos recursos suplementarios como recursos de tráfico en respuesta a dicha señal;

20 **Caracterizados** porque dicho paso de determinación (90) además incluyen pasos para monitorear cuándo una llamada es bloqueada y proporcionar dicha señal cuando dicha llamada es bloqueada; y

Dicho método de reducción además incluye pasos para una estimación del tiempo requerido, del suministro de dicha señal, para liberar los recursos suplementarios y reasignarlos como recursos de tráfico,

25 Por lo que el suministro de la respuesta a dicha señal es deshabilitado si dicha estimación del tiempo requerido es mayor que un tiempo predeterminado.

30

35

40

45

50

55

60

65

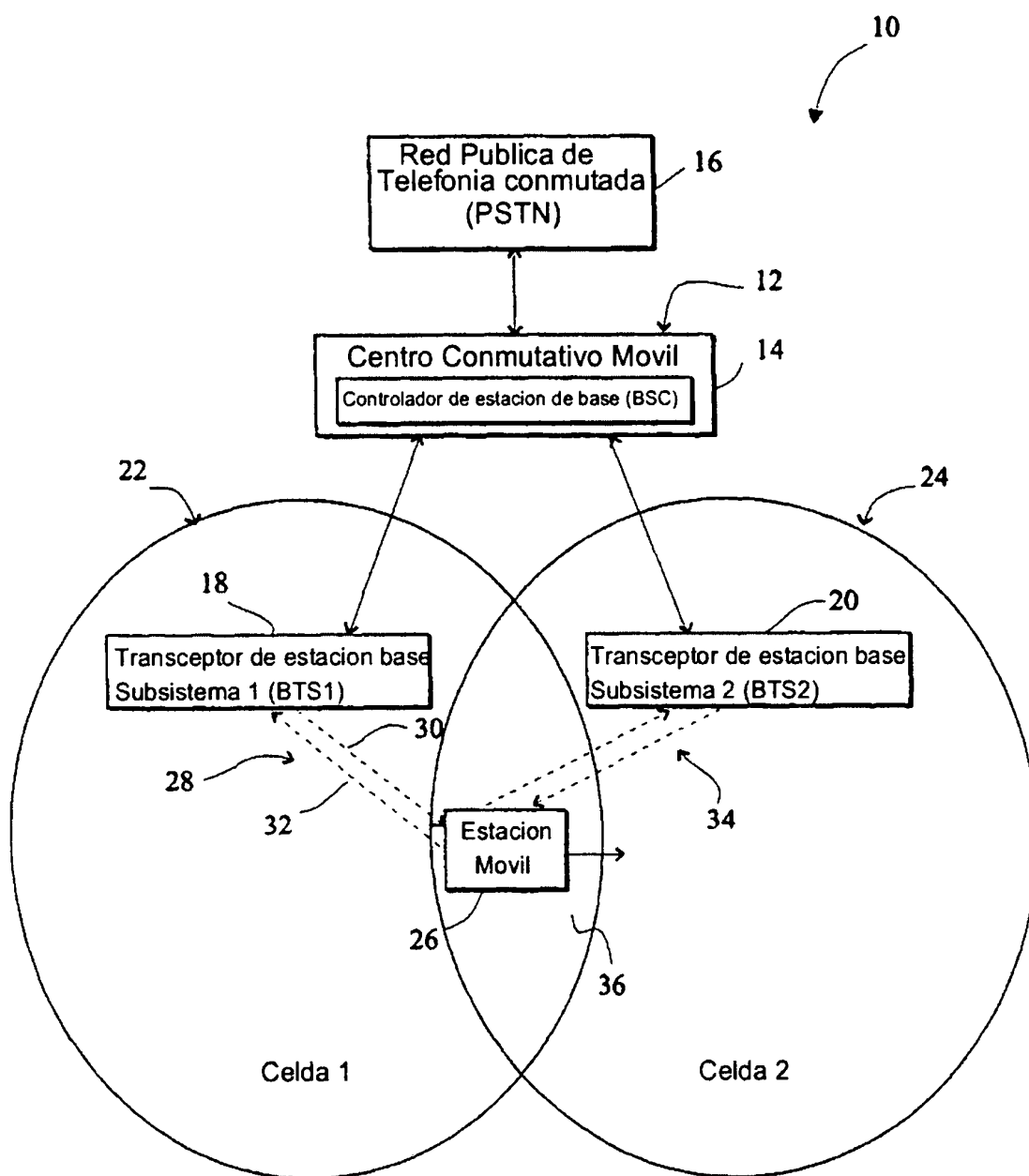


FIG. 1

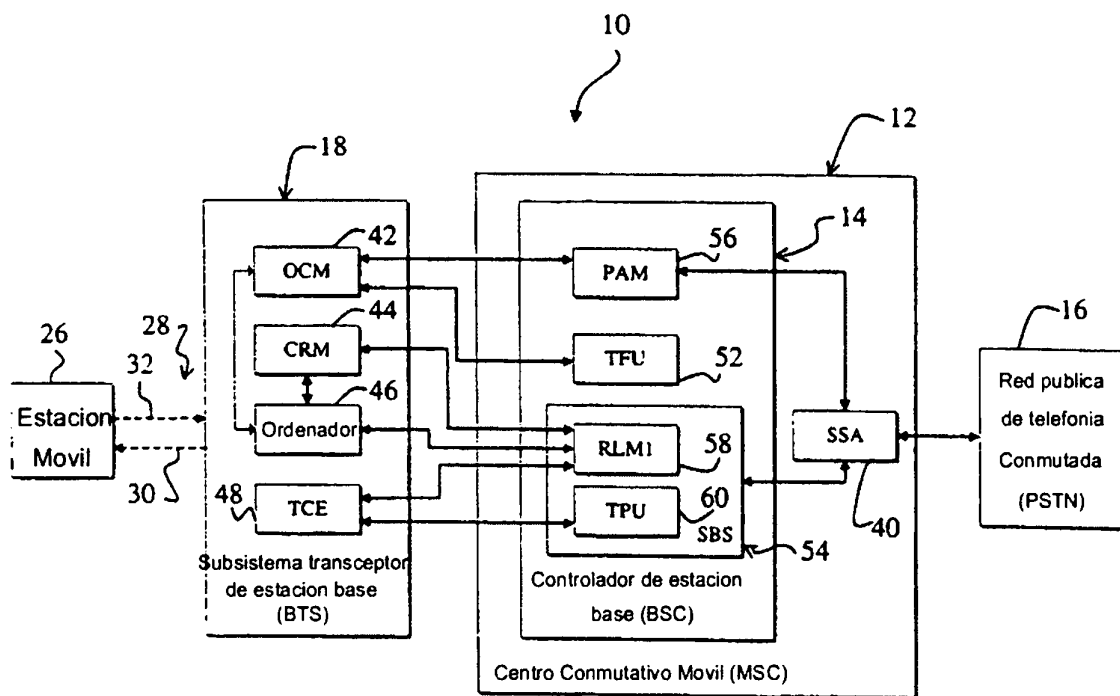


FIG. 2

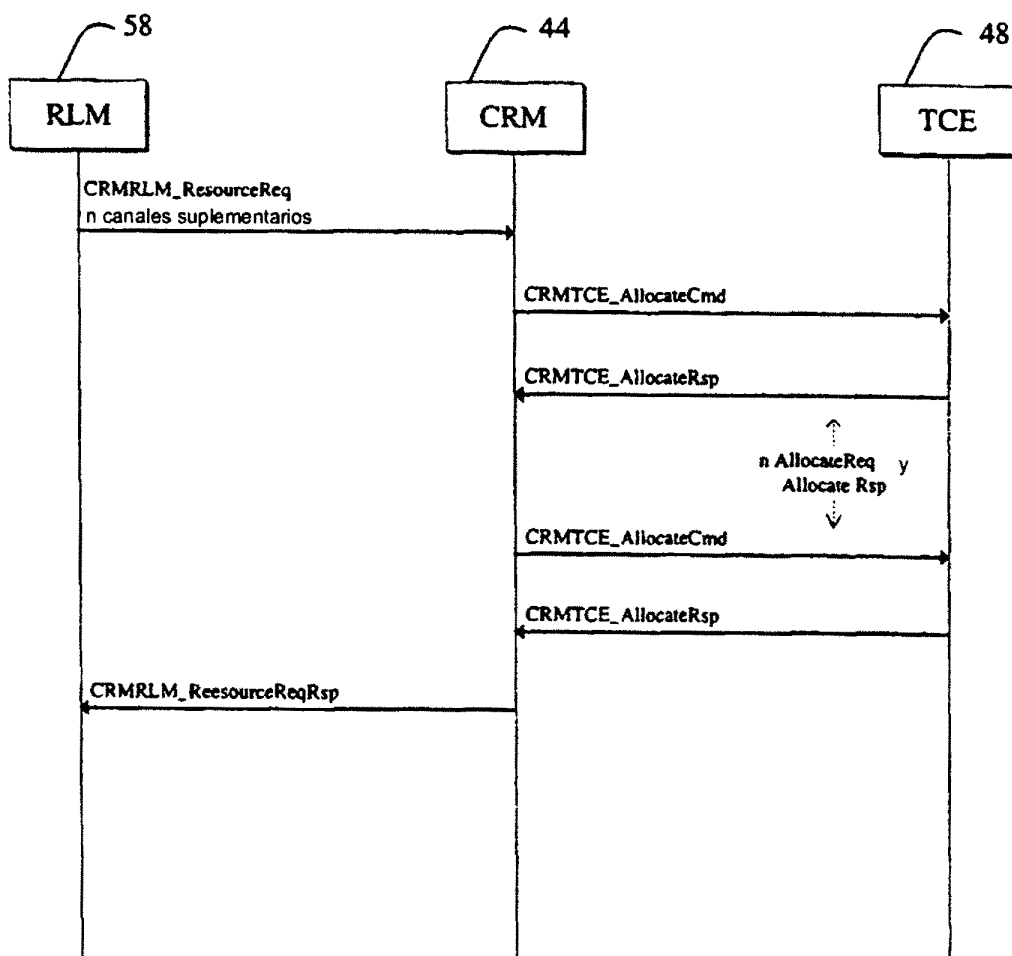


FIG. 3

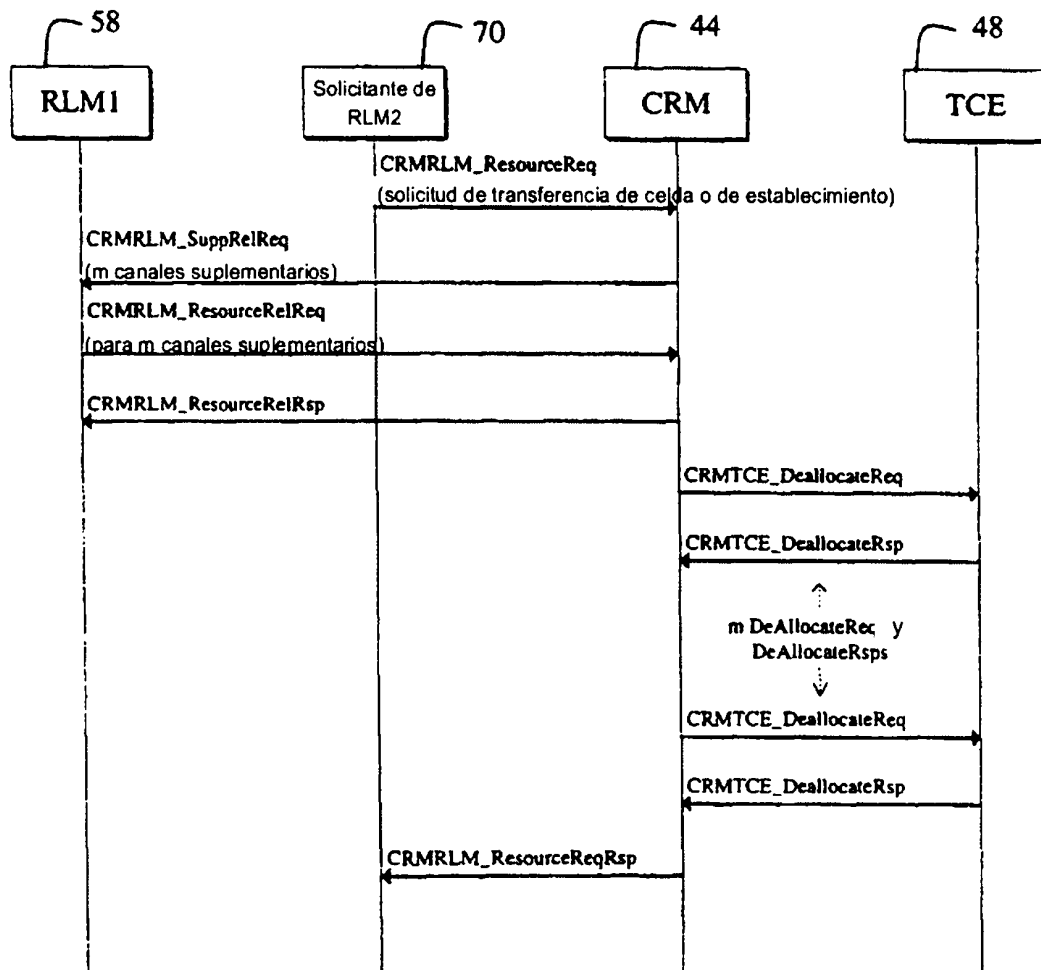


FIG. 4

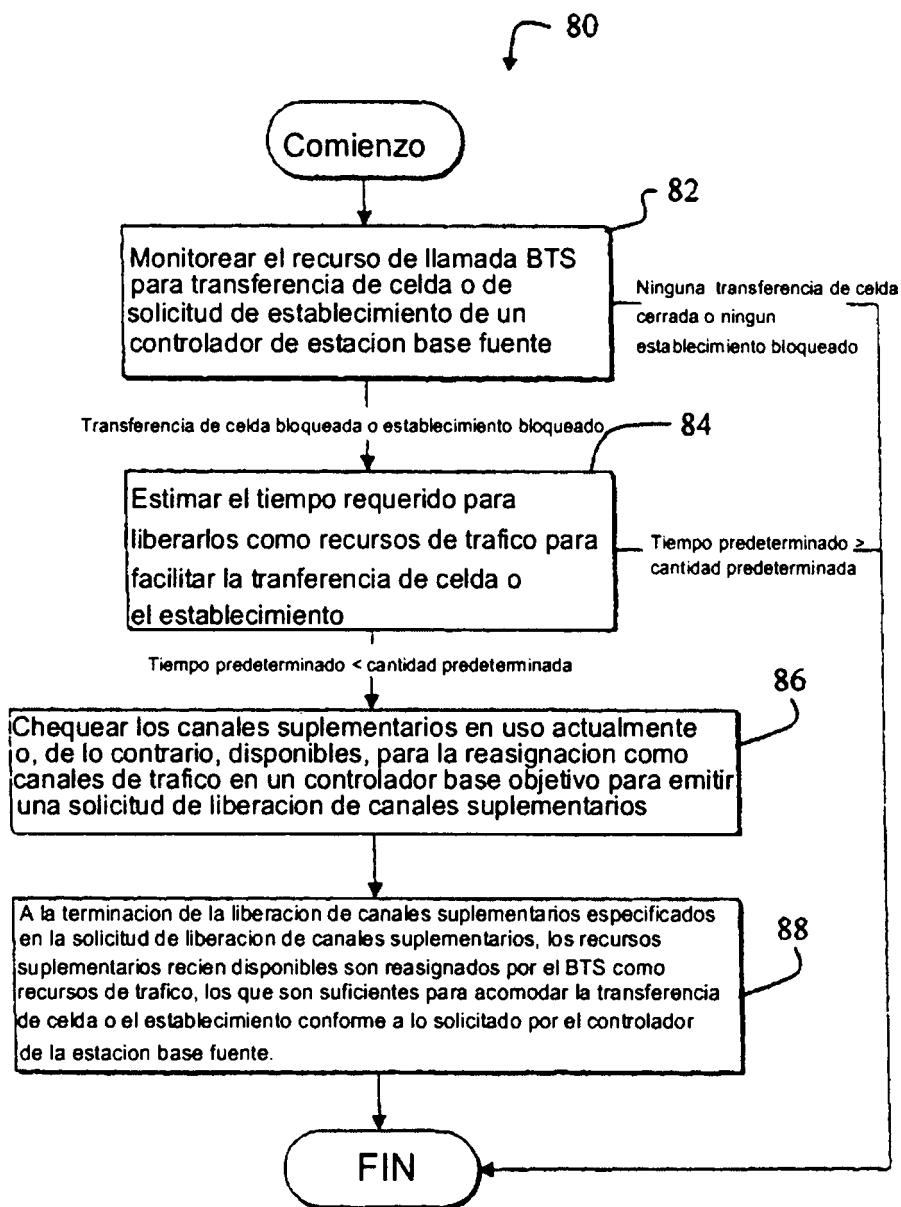


FIG. 5

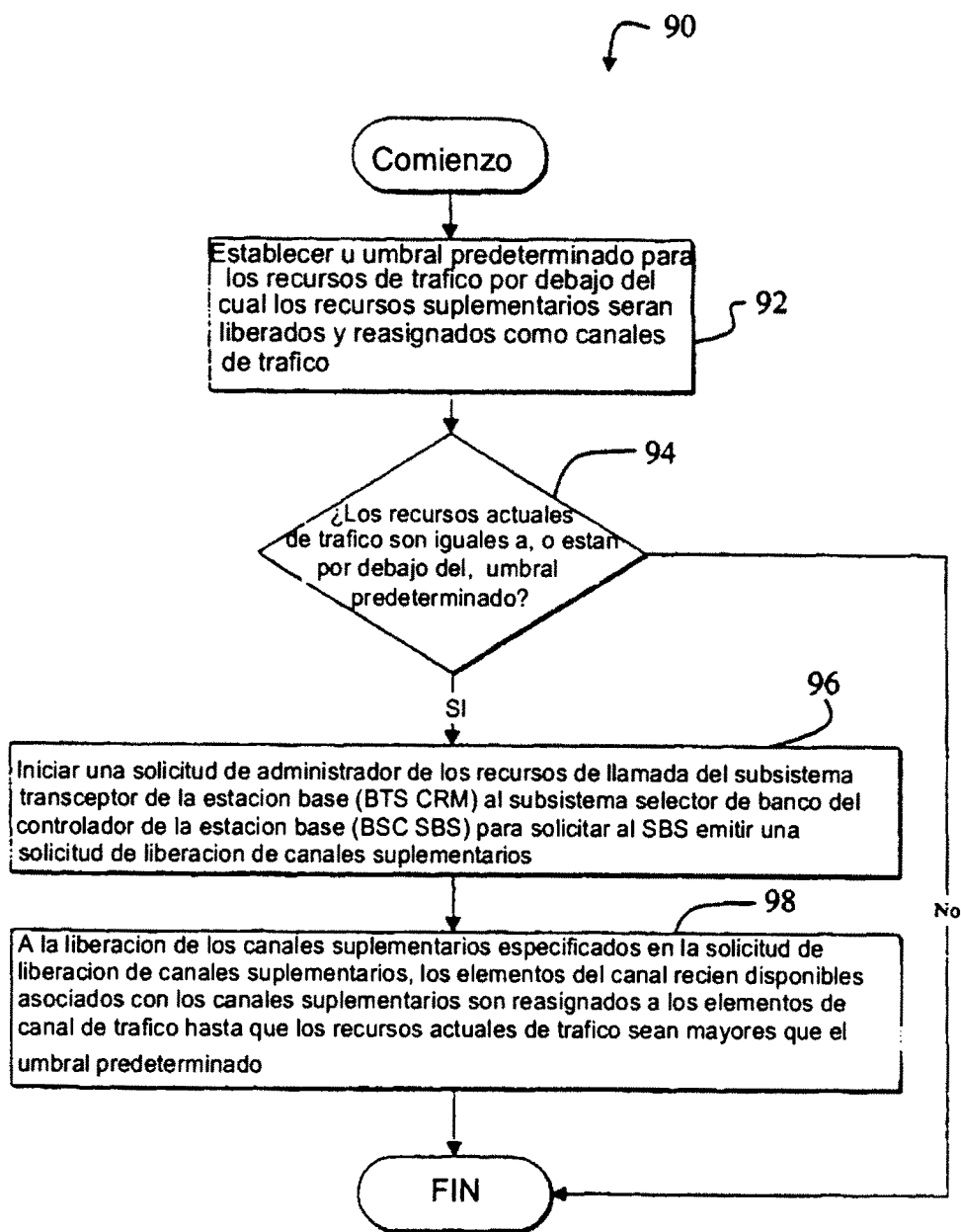


FIG. 6