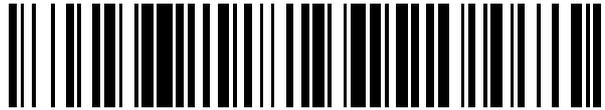


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 510**

51 Int. Cl.:

**H04W 76/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2000 E 00921230 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.02.2013 EP 1169878**

54 Título: **Gestión eficiente de conexiones en una red de comunicaciones móviles**

30 Prioridad:

**09.04.1999 US 288862**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**28.05.2013**

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)  
(100.0%)  
164 83 Stockholm , SE**

72 Inventor/es:

**WILLARS PER HANS ÅKE**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 404 510 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**

Gestión eficiente de conexiones en una red de comunicaciones móviles.

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a las comunicaciones móviles, y más particularmente, a la asignación y uso eficientes de recursos en una red de comunicaciones móviles.

ANTECEDENTES Y COMPENDIO DE LA INVENCION

10 Las redes de comunicaciones móviles actuales están diseñadas típicamente para conectarse y funcionar con Redes Telefónicas Conmutadas Públicas (PSTNs – Public Switched Telephone Networks, en inglés) y con Redes Digitales de Servicios Integrados (ISDNs – Integrated Services Digital Networks, en inglés). Estas dos redes son redes de circuitos conmutados y manejan tráfico de ancho de banda relativamente estrecho. No obstante, las redes de paquetes conmutados, tales como la Internet, manejan tráfico de ancho de banda mucho mayor. Aunque los terminales de comunicación por cable, por ejemplo, ordenadores personales, son capaces de utilizar el ancho de banda de la red de paquetes conmutados más ancha, los terminales de radio móviles inalámbricos están en una considerable desventaja debido al relativamente limitado ancho de banda de la interfaz radio/aire que separa los terminales móviles de las redes de paquetes conmutados. En el sistema de comunicaciones móviles Sistema Global para Comunicaciones móviles (GSM – Global System for Mobile Communications, en inglés) de segunda generación, un Servicio de Radio de Paquetes General (GPRS – General Packet Radio Service, en inglés) fue introducido para manejar tráfico “en ráfagas” tal como la infrecuente transmisión de mensajes de correo electrónico, información de Internet y otros datos. Debido a que el GPRS es un servicio de paquetes conmutados, sólo requiere recursos de canal de radio cuando los datos están siendo enviados realmente, en comparación con los típicamente menos eficientes servicios de circuitos conmutados que están reservados para un usuario móvil independientemente de si los datos se están enviando realmente. El servicio de paquetes conmutados de GPRS permite que el espectro de frecuencia de radio sea más eficientemente asignado en llamadas de voz y de datos y permite que se compartan canales entre varios usuarios simultáneamente.

30 Aunque el GSM proporciona servicios tanto de circuitos conmutados como de paquetes conmutados a los usuarios de telefonía móvil, el GSM y otros sistemas de comunicación móviles de segunda generación sufren todavía de un ancho de banda de radio pequeño. Se necesita un acceso por radio que proporcione muy altas tasas de datos y que soporte servicios de portador mejorados no realísticamente alcanzables con los sistemas de comunicación móviles de la generación existente. Se está introduciendo una tercera generación de sistemas móviles basados en el acceso por radio Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (W-CDMA – Wideband Code Division Multiple Access, en inglés). A diferencia de los métodos de acceso de banda estrecha tales como el Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA – Frequency Division Multiple Access, en inglés) y el Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA – Time Division Multiple Access, en inglés), y hasta cierto punto el “regular” CDMA, el W-CDMA soporta actualmente 5 MHz a 15 MHz de ancho de banda, y en el futuro, promete un ancho de banda todavía mayor. Además del gran ancho de banda, el W-CDMA también mejora la calidad de servicio proporcionando una operación robusta en entornos de desvanecimiento y transferencias transparentes entre estaciones de base (transferencia blanda) y entre sectores de estación de base (transferencia más blanda). El desvanecimiento de multi-ruta se utiliza con ventaja para mejorar la calidad de la señal recibida, es decir, utilizando un receptor RAKE y técnicas de procesamiento de señal mejoradas, en contraste con los sistemas de comunicaciones móviles de banda estrecha en los que el desvanecimiento degrada sustancialmente la calidad de la señal.

50 Otra limitación con el sistema de GSM actual es que ofrece básicamente dos categorías de servicio: servicios de circuitos conmutados a través de un tipo particular de nodo de servicio de red, tal como un nodo de Centro de Conmutación Móvil (MSC – Mobile Switching Center, en inglés), y servicios de paquetes conmutados ofrecidos a través de otro tipo de nodo de servicio de red, tal como un nodo de GPRS. Hay un conjunto de canales para servicios de circuitos conmutados y otro conjunto diferente de canales para canales de paquetes conmutados. No hay mucha flexibilidad para mezclar y adaptar servicios particulares para que se satisfagan las a menudo cambiantes necesidades de los abonados móviles. En contraste, el sistema de W-CDMA proporciona una amplia variedad de servicios y permite una asignación flexible de recursos y el suministro de servicios solicitados. En realidad, un único conjunto de canales se utiliza para soportar servicios tanto de circuitos conmutados como de paquetes conmutados. Las actuales necesidades de un servicio particular son analizadas, y entonces los recursos de comunicación existentes son flexible y dinámicamente asignados teniendo en cuenta las actuales demandas de recursos de comunicaciones en el sistema.

60 Un sistema de W-CDMA de tercera generación de ejemplo, denominado a veces Sistema de Telecomunicaciones móviles Universal (UMTS – Universal Mobile Telecommunications System, en inglés) se muestra en la Fig. 1. El UMTS 10 incluye una red de núcleo externa, orientada a la conexión, representativa, mostrada como una nube 12, puede ser, por ejemplo, las redes PSTN o ISDN. Una red de núcleo externa, sin conexión, representativa, mostrada

- como una nube 14, puede ser, por ejemplo, la Internet. Ambas red de núcleos están acopladas a un nodo de servicio 16 correspondiente. La red de núcleo 12 está conectada a un nodo de servicio orientado a la conexión mostrado como un nodo de centro de conmutación móvil 18 que proporciona servicios de circuitos conmutados. En el modelo de GSM existente, el centro de conmutación móvil 18 está conectado sobre una interfaz A a un Sistema de Estación de Base (BSS – Base Station System, en inglés) 22 que a su vez está conectado a una estación de base de radio 23 sobre una interfaz Abis. La red sin conexión 14 Internet está conectada a un nodo de GPRS 22 diseñado específicamente para proporcionar servicios de paquetes conmutados. Cada uno de los servicios de red de núcleo 18 y 20 se conecta a una Red de Acceso por Radio Terrestre de UMTS (UTRAN – UMTS Terrestrial Radio Access Network, en inglés) 24 sobre una interfaz de Red de Acceso por Radio (RAN – Radio Access Network, en inglés). La UTRAN 24 incluye varios Controladores de Red de Radio (RNCs – Radio Network Controllers, en inglés) 26. Cada RNC 26 está conectado a una pluralidad de estaciones de base (BS – Base Stations, en inglés) y a cualquier otro RNC en la UTRAN 24. Las comunicaciones por radio entre las estaciones de base 28 y las estaciones móviles (MSs – Mobile Stations, en inglés) 30 son por medio de una interfaz de radio/aérea.
- 15 En la realización de ejemplo preferida, el acceso por radio se basa en WCDMA, asignándose canales de radio individuales utilizando códigos de difusión de WCDMA. La UTRAN 24 proporciona servicios a y desde estaciones móviles sobre la interfaz de radio para las redes de núcleo 12 y 14 externas (y en último lugar a usuarios finales de la red de núcleo externa) sin tener entonces que solicitar los recursos de radio específicos necesarios para proporcionar esos servicios. La UTRAN 24 esencialmente oculta esos detalles de los nodos de servicio, las redes externas y los usuarios. En su lugar, simplemente se solicita un “portador” de acceso por radio “lógico” desde la UTRAN 24 por parte de un nodo de servicio 16. Un portador de acceso por radio corresponde al servicio de UTRAN que está realmente transportando los datos de usuario a través de la UTRAN y sobre la interfaz de radio. El término “conexión” corresponde a la colección de todos los portadores de acceso por radio más la señalización de control asociada con una estación móvil particular.
- 20 Es tarea de la UTRAN 24 mapear la conexión móvil sobre los canales de transporte físicos de una manera flexible, eficiente y óptima. Así, cada nodo de servicio simplemente solicita uno o más portadores de acceso por radio con una estación móvil donde cada portador puede tener una calidad de servicio asociada. La calidad de servicio puede incluir por ejemplo una tasa de bits deseada, una cantidad de retardo antes de que la información sea transferida, una tasa de error de bits mínima, etc. La UTRAN 24, en respuesta a la solicitud de acceso por radio para soportar una conexión, asigna recursos de transmisión (por ejemplo, una conexión de transporte de ATM) a través de la UTRAN 24 y un canal de radio (por ejemplo, un código de difusión) sobre la interfaz de radio.
- 25 Durante el mapeo de una conexión de acceso por radio sobre uno o más canales de radio específicos, la UTRAN 24 equilibra y optimiza de manera flexible un número de parámetros que incluyen calidad de servicio, intervalo (distancia entre estación móvil y estación de base), capacidad de carga de tráfico y potencia de transmisión de la estación móvil. Uno de dos tipos diferentes de canales de radio puede ser seleccionado por el RNC 26 para soportar una conexión móvil: un canal dedicado o común. Los dos tipos de canal de radio difieren por el grado de reserva de recurso de radio por canal. Para un canal de radio dedicado, se asignan recursos en términos de código o códigos difundido o difundidos y potencia/interferencia para esta estación móvil particular. Un canal de radio común es un recurso (código de difusión) que es dinámicamente compartido entre múltiples estaciones móviles. Basándose en la calidad de servicio solicitada y en las condiciones actuales del tráfico, el RNC 26 puede seleccionar el tipo de canal de radio para transportar la información asociada con la solicitud de servicio de portador de acceso de radio.
- 35 Como ejemplo, si se requiere una alta calidad de servicio con garantía de bajo retardo, el RNC 26 puede mapear la conexión sobre un canal dedicado. Además, un canal dedicado soporta transferencia de diversidad incluyendo transferencia blanda y más blanda así como control rápido de potencia. Estas características mejoran la calidad de las comunicaciones en las comunicaciones de CDMA, y también proporcionan una eficiente transferencia de un flujo continuo de datos. Para datos en paquetes tolerantes con el retardo, infrecuentes o de pequeño tamaño, el RNC 26 puede mapear una conexión sobre un canal de paquetes común (compartido). Aunque un canal dedicado puede utilizar ineficientemente los recursos de radio porque el canal permanece dedicado incluso cuando no se está transmitiendo ninguna información, un canal de tipo común ofrece transporte sin conexión que puede ser planificado proporcionando un uso más eficiente de los recursos de canal de radio.
- 40 Utilizar el mejor tipo de canal puede ser importante incluso durante la vida de un solo portador de acceso de radio. En realidad, el cambio del tipo de canal que soporta un portador de acceso de radio en curso puede ser iniciado porque:
- las condiciones del canal han cambiado
  - un portador de acceso de radio ha sido añadido a o eliminado de la conexión
  - la cantidad de datos en paquetes para ser transmitidos ha cambiado significativamente.

Por ejemplo, existe una conexión entre una estación móvil y la red con un portador de acceso de radio establecido para datos en paquetes de fondo. La conexión emplea un canal común. Si el usuario inicia una llamada de

conversación, entonces se establece un portador de acceso de radio adicional para la conversación. La conexión incluye entonces dos portadores de acceso de radio. Puesto que la conversación requiere un portador de acceso de radio con bajo retardo y una reserva de recursos que requiere un canal dedicado, la conexión se cambiará a un canal dedicado. Como otro ejemplo, un canal dedicado puede ser establecido para soportar una conexión en la cual una gran cantidad de datos es inicialmente transmitida sobre el portador de acceso de radio. Tras la transmisión, pequeñas cantidades o ráfagas de datos pueden ser transmitidas de manera más eficiente en un tipo de canal de paquete común, canal lo que resulta en un cambio de un canal dedicado a un canal común para soportar la conexión. Además, puede ser eficiente o incluso necesario volver la conexión otra vez a un canal dedicado si la cantidad de datos o las condiciones del tráfico u otros factores lo demandan.

No obstante, la conmutación del tipo de canal para maximizar el uso de los recursos de radio para acomodar un servicio solicitado, adaptar las condiciones de tráfico actuales, etc. incurre en un "coste de cambio de canal". Establecer y liberar un canal requiere una cierta cantidad de recursos de procesamiento de datos y que se dé una cantidad específica de retardo de tiempo. Por ejemplo, antes de conmutar de un canal de tipo común a un canal dedicado, el RNC "de servicio" para una conexión (y posiblemente otros RNCs que soportan la conexión), debe primero reservar recursos de transmisión entre el RNC de servicio (y cualquier otro RNC de soporte) y la estación de base así como solicitar que la estación de base establezca recursos tanto de hardware como de software para esta conexión particular. Tras conmutar de un canal dedicado a uno de tipo común, el RNC de servicio ordena a la estación de base que libere todos los recursos de la estación de base relativos a la conexión dedicada y también que libere recursos de transmisión de canal dedicado para esta conexión en la UTRAN. Cada cambio de tipo de canal puede incurrir en costes de establecimiento/liberación para múltiples, en paralelo, portadores de transmisión si la conexión requiere el soporte de múltiples servicios y/o múltiples canales de transporte. Cuando utiliza un canal dedicado, hay normalmente un canal de transporte para cada portador de acceso de radio. Cada canal de transporte utiliza su propio recurso de transmisión de UTRAN, por ejemplo, una conexión de AAL2/ATM, entre el RNC y la estación de base cuando utiliza un canal dedicado. El cambio de un canal de radio de tipo común a un canal de radio dedicado puede requerir también otros procedimientos, incluyendo, por ejemplo, reservar un recurso de transferencia de diversidad en el RNC. Conmutar en la otra dirección desde un canal dedicado a un canal común no es tan costoso porque el canal común ya estaba establecido cuando el sistema fue configurado y típicamente permanece establecido siempre que el sistema esté operacional.

Sería deseable reducir los costes de cambio de tipo de canal si es posible sin sacrificar la flexibilidad y eficiencia que el cambio de tipo de canal ofrece.

Se incurre también en un coste de conmutación de canal durante las operaciones de transferencia. Aunque las operaciones de transferencia en general proporcionan movilidad y otras ventajas, por ejemplo, la transferencia de diversidad mejora la calidad de la comunicación, hay un coste en añadir y liberar la conexión móvil en cada celda implicada en una operación de transferencia móvil. El coste de que una nueva celda soporte la conexión incluye, por ejemplo, señalización de red para reservar recursos en la estación de base, establecer un recurso de transmisión entre la red y la estación de base, señalización entre la estación móvil y la estación de base para añadir una celda particular, y llevar a cabo estas operaciones en secuencia inversa cuando una celda ya no está soportando una conexión. En los procedimientos de transferencia blanda, antes de añadir una celda a un conjunto de celdas que actualmente soportan una conexión, un RNC de servicio debe primero solicitar que la estación de base (posiblemente por medio de otro RNC de soporte) establezca recursos tanto de hardware como de software para esta conexión particular, así como que establezca recursos de transmisión entre el RNC de servicio y la estación de base posiblemente por medio de un RNC de soporte. Si al móvil se le ordena que libere una celda del conjunto actual, el RNC de servicio (y posiblemente otros RNCs de soporte) libera los recursos de transmisión entre el RNC o los RNCs y la estación de base así como los recursos en la estación de base. En casos en los que varios servicios en paralelo requieren múltiples canales de transporte, cada adición/borrado de una celda incurre en el establecimiento/liberación de varios recursos de transmisión en paralelo.

La adición y borrado de celdas en transferencia utiliza preciosos recursos de radio y es a menudo activada por rápidos cambios en el entorno de radio. Por lo tanto, cuando más rápido puedan añadirse y borrarse celdas, mejor se adapta la operación de transferencia al entorno de radio actual. No es extraño que una estación móvil esté situada en la frontera entre dos o más celdas, y en esa situación, pueden añadirse y borrarse celdas durante la vida de una conexión con el fin de optimizar el rendimiento de radio, por ejemplo, debido a un rápido desvanecimiento de multi-ruta, etc. Si los procedimientos de establecimiento y liberación entre el RNC o los RNCs y la estación de base o las estaciones de base que se acaban de describir se emplean para cada adición/liberación de una celda, la tasa a la cual se lleva a cabo la transferencia blanda está limitada tanto por la carga de procesamiento de datos en la que se incurre como por el retardo en la ejecución de cada adición o liberación de celda.

El documento WO 98/37723 A1 se refiere a un método y dispositivo en un sistema de comunicación móvil. El problema resuelto por el documento es la reducción del riesgo de una interrupción total de una llamada si por ejemplo una calidad de un canal es demasiado baja. Como solución, el documento describe el aparcamiento de una conexión de conversación en un canal de control para evitar una pérdida de conexión completa.

- 5 El documento WO 95/33347 A1 describe mantener una conexión después de que una comunicación ha terminado de transmitir alguna información adicional, por ejemplo, información acerca de una llamada perdida o un mensaje en un buzón de correo. Con este propósito, el documento D1 describe el establecimiento de una marca para indicar si una conexión debe ser mantenida después de la desconexión de una llamada. Esta conexión puede entonces ser utilizada para transmitir información adicional y ser después desconectada. Es un objeto de la invención proporcionar una asignación flexible y eficiente de recursos en un sistema de comunicaciones móviles.
- 10 Es un objeto de la presente invención minimizar los costes de cambio de canal incluyendo el retardo, tal como los asociados con el cambio del tipo de canal y las operaciones de transferencia.
- 15 Es un objeto de la presente invención proporcionar diferentes niveles de capacidad de adaptación a varias situaciones, incluyendo el entorno de radio, el tráfico de datos de usuario, etc. para gestionar recursos de radio y recursos de red de radio que soporten una conexión particular. Por ejemplo, puede resultar deseable en algunas situaciones proporcionar una rápida asignación de recursos de radio para optimizar el rendimiento de la interfaz de radio en respuesta a condiciones cambiantes aun proporcionando una respuesta menos rápida dentro de la red de acceso por radio.
- 20 El objeto es resuelto mediante las características de las reivindicaciones independientes. Se describen realizaciones ventajosas en las reivindicaciones adjuntas.
- 25 La presente invención proporciona una solución a los problemas descritos anteriormente y satisface estos y otros objetos proporcionando procedimientos de cambio de canal eficientes en un sistema de comunicaciones móviles. En general, se establece un primer canal para soportar una conexión a través de una red de acceso por radio a una estación móvil. Subsiguientemente, si el primer canal ya no se utiliza para soportar esa conexión, una porción de ese primer canal es no obstante guardada durante un periodo de tiempo. De esa manera, si se necesita de nuevo que el primer canal soporte la conexión a la estación móvil, la porción guardada del primer canal es simplemente reactivada, evitando con ello los costes de cambio de canal asociados con las operaciones de establecimiento y liberación del canal. La porción del primer canal que está guardada puede ser asociada, por ejemplo, con recursos en la red de acceso por radio. Otra porción del primer canal, correspondiente a un recurso de canal de radio que soporta la conexión entre la red de acceso por radio y la estación móvil, puede ser liberada después de que el primer canal ya no se está utilizando para soportar la conexión, con el fin de hacer que el recurso de canal de radio esté disponible para otras conexiones móviles.
- 30 El recurso de canal de radio puede ser considerado como un único recurso o como varios recursos. En la última situación, varios recursos de canal de radio pueden incluir por ejemplo (1) códigos de difusión u otros canales de radio físicos (2) y recursos de potencia. Puede resultar preferible en algunas situaciones liberar sólo uno de los diferentes recursos de canal de radio. Por ejemplo, un recurso de potencia es liberado simplemente deteniendo la transmisión utilizando un código de difusión asignado. No obstante, el propio código de difusión no es liberado para ser utilizado en otras conexiones. Esto proporciona procedimientos de liberación y de restablecimiento rápidos porque se evitan la des-asignación del código de difusión y la re-asignación con el RNC. Un simple "transmisión ACTIVADA" o "transmisión DESACTIVADA" puede ser enviado "en banda" sobre el canal de transporte dedicado establecido y el canal de radio. Además, el nivel de interferencia se reduce, lo que resulta muy deseable en los sistemas de comunicaciones basados en espectro extendido.
- 35 El primer canal puede corresponder en un ejemplo a un tipo de canal dedicado que está reservado sólo para la conexión con la estación móvil. La conexión se cambia a un segundo tipo de canal correspondiente a un canal común que no está reservado para una estación móvil particular, es decir, es compartido por varias estaciones móviles. La invención permite que la conexión sea rápida y eficientemente cambiada de nuevo al canal dedicado.
- 40 En otro ejemplo, el primer canal es uno de varios canales establecidos entre la estación móvil y la red de acceso por radio de acuerdo con una operación de transferencia. Durante la operación de transferencia, la conexión es transferida de una primera celda de la red de acceso por radio en la que el primer canal está establecido a una segunda celda de la red de acceso por radio en la que un segundo canal está establecido para soportar una conexión desde la red de acceso por radio a la estación móvil.
- 45 La porción del canal que se guarda durante un periodo de tiempo después de que el canal ya no está siendo utilizado para soportar la conexión puede incluir varias subporciones. Cualquiera de las subporciones puede ser guardada o liberada a voluntad cuando ese canal ya no es necesario. Por ejemplo, una primera subporción puede estar asociada con recursos dentro de un nodo de control de red de radio tal como el RNC en la Fig. 1. Una segunda subporción puede corresponder a recursos de transmisión en el enlace entre el nodo de control de la red de radio y una estación de base. Una tercera subporción puede estar asociada con recursos dentro de una estación de base. Una cuarta subporción puede corresponder a uno de los diferentes recursos de radio.
- 50
- 55
- 60

Guardando una o más porciones del primer canal, los costes de señalización y de procesador así como el retardo asociado con el restablecimiento de ese primer canal se reducen. Además, el recurso o los recursos de radio utilizado o utilizados para completar el canal entre la estación de base y la estación móvil puede o pueden ser rápida y selectivamente liberado o liberados. Una rápida liberación y restablecimiento del canal hacen posible rápidas reasignaciones de recurso de radio, asegurando con ello que los limitados recursos de radio son óptimamente utilizados.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los anteriores y otros objetos, características y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de realizaciones preferidas, tal como se ilustra en los dibujos que se acompañan, en los cuales iguales caracteres de referencia se refieren a las mismas partes en todas las diferentes vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, haciéndose énfasis por el contrario en ilustrar los principios de la invención.

La Fig. 1 es un diagrama de bloques funcional de un sistema de comunicaciones móviles de ejemplo en el cual la presente invención puede ser aplicada;

la Fig. 2 es un diagrama de flujo que ilustra una rutina de cambio de canal de acuerdo con la invención;

la Fig. 3 es un diagrama de bloques funcional que ilustra una realización de ejemplo de cambio de tipo de canal de la presente invención en el contexto del sistema mostrado en la Fig. 1;

la Fig. 4 es un diagrama de flujo que esboza procedimientos de ejemplo de acuerdo con la realización de ejemplo de cambio de tipo de canal de la primera invención;

la Fig. 5 es un diagrama de señalización de ejemplo asociado con la primera realización de cambio de tipo de canal;

la Fig. 6 es un diagrama de bloques funcional que ilustra una transferencia blanda y una transferencia más blanda en un sistema de comunicaciones móviles;

la Fig. 7 es un diagrama de bloques funcional de una segunda realización de ejemplo de la presente invención aplicada a la transferencia en el contexto del sistema mostrado en la Fig. 1;

la Fig. 8 es un diagrama de flujo que ilustra procedimientos de ejemplo para implementar la segunda realización; y

la Fig. 9 es un diagrama de bloques funcional de una implementación de ejemplo de un controlador RNC que puede ser utilizado en las realizaciones primera y segunda de la presente invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

En la siguiente descripción, con el propósito de explicación y no de limitación, se exponen detalles específicos, tales como realizaciones, procedimientos, técnicas, etc. particulares, para proporcionar una profunda comprensión de la presente invención. No obstante, resultará evidente para un experto en la materia que la presente invención puede ser puesta en práctica en otras realizaciones que se separan de estos detalles específicos. Por ejemplo, la invención se describe en el contexto de dos realizaciones. Estas realizaciones son sólo ejemplos y no son en modo alguno limitativas del alcance de la invención definido por las reivindicaciones. En otros casos, se omiten descripciones detalladas de métodos, interfaces, dispositivos y técnicas de señalización bien conocidos con el fin de no oscurecer la descripción de la presente invención con un detalle innecesario.

La Fig. 2 ilustra en formato de diagrama de flujo una rutina de cambio de canal (bloque 32) que expone procedimientos de ejemplo que pueden ser utilizados en implementar la invención. Por supuesto, resultará evidente para los expertos en la materia que pueden emplearse también otras etapas y procedimientos. Se establece un primer canal para soportar una conexión a través de la UTRAN o de otra red de acceso por radio a una estación móvil (bloque 33). Como se ha expuesto anteriormente, con el propósito de descripción, el término "conexión" se refiere a una conexión "lógica" entre una estación móvil y otro usuario tal como un usuario de red de núcleo u otra estación móvil. Esta conexión puede incluir uno o más flujos de datos asociados con la estación móvil, por ejemplo, un flujo de datos de voz, un flujo de datos de video, un flujo de datos de transferencia de ficheros, un flujo de datos del tipo de correo electrónico, etc. El procedimiento de establecimiento incluye el mapeo de la conexión lógica a un canal físico que transporta físicamente la información de la conexión a y desde la estación móvil.

Un cambio en una o más condiciones de la propia conexión o de la red es detectado (bloque 34). Por ejemplo, la cantidad de información para que la conexión sea transmitida ha cambiado significativamente, la demanda de tráfico ha aumentado o disminuido, el nivel de interferencia en la celda en la cual la estación móvil está actualmente situada ha cambiado, la estación móvil se ha movido a una ubicación que inicia una operación de transferencia, etc. Por consiguiente, la conexión es establecida sobre un segundo canal (bloque 35). Pero aunque la conexión está ahora establecida sobre este segundo canal, una o más porciones del primer canal se guardan (bloque 36) incluso si esas porciones del primer canal ya no se están utilizando. Por otro lado, uno o más recursos asociados con el primer canal puede o pueden ser también liberado o liberados (bloque 37). Por ejemplo, el recurso de radio, que corresponde en el sistema de CDMA de banda ancha de ejemplo a un código de difusión, es preferiblemente liberado de manera que puede ser utilizado para otra conexión móvil. A continuación, si la conexión es restablecida

con el primer canal (bloque 39), las una o más porciones guardadas del primer canal es o son simplemente reactivada o reactivadas evitando con ello los procedimientos de caída y establecimiento de canal que de otro modo deberían ser llevados a cabo. Para los uno o más recursos del primer canal que fue o fueron liberados en la etapa 37, se asignan nuevos recursos para reemplazar a los que fueron liberados.

Uno de los beneficios de la presente invención es la flexibilidad para designar algunas porciones de un canal como mejor adaptadas para ser guardadas durante periodos de tiempo más largos, y que otras porciones del canal sean liberadas más rápidamente. Por ejemplo, ciertas porciones del canal dentro de la red de acceso por radio pueden estar mejor adaptadas para el primer tratamiento, mientras que ciertos recursos de radio pueden estar mejor adaptados para el último (aunque no es necesariamente así en cualquier situación). Además, la designación de ciertas porciones del canal como guardadas durante más tiempo o liberadas más rápidamente puede ser cambiada según necesidades.

Se hace ahora referencia a la Fig. 3, que muestra un diagrama de bloques funcional del sistema de comunicaciones móviles 10 en el cual puede emplearse una primera, no limitativa, realización de ejemplo de la invención aplicada a una conmutación de tipo de canal. El controlador de red de radio (RNC – Radio Network Controller, en inglés) 26 (sólo se muestra uno para simplificar la ilustración) incluye un número de entidades funcionales tales como una entidad de gestión de paquetes 50, un conmutador de entidad de tipo de canal 52, una entidad de planificador de canal común 54, una unidad de transferencia de diversidad 56, una entidad de procesamiento de transporte 58, estando todas ellas controladas por una entidad de controlador RNC 60. La entidad de procesamiento de transporte de RNC 58 interactúa con una entidad de procesamiento de transporte de estación de base 62. La estación de base 28 también incluye una entidad de procesamiento de canal común 64, una entidad de procesamiento de canal dedicado 66 y un transceptor de radio 68, todas controladas por una entidad de controlador de estación de base 72. Pueden emplearse transceptores separados.

Las funciones de las entidades anteriores pueden ser llevadas a cabo por ejemplo en un nivel de protocolo de control de acceso a medios (MAC – Media Access Control, en inglés). En el nivel de MAC, la información de una conexión lógica es mapeada sobre medios de transporte físico que incluyen canales físicos de tipo común compartidos por varias estaciones móviles y canales dedicados que están asignados a un móvil particular durante un periodo de tiempo particular. Por consiguiente, pueden incluirse otros tipos de canales. La entidad de suministro de paquetes 50 está acoplada con la entidad de cambio de tipo de canal 52. La entidad de controlador RNC 60 detecta varios cambios en las condiciones de la conexión o de la red y controla si la entidad de cambio de tipo de canal 52 cambia los paquetes de información correspondientes a la conexión a la entidad de planificador de canal común 54 ó la entidad de transferencia de diversidad 56. La entidad de planificador de canal común 54 recoge paquetes de datos para esta y otras conexiones probables y los proporciona a las entidades de procesamiento de transporte 56 y 62 y a la entidad de procesamiento de canal común 64 de estación de base para ser transmitida sobre la interfaz de radio. La entidad de transferencia de diversidad 56 envía paquetes de datos correspondientes a la conexión a dos o más celdas de la estación de base (si la estación móvil está actualmente en una operación de transferencia) a través de las entidades de procesamiento de transporte 56 y 62, de la entidad de procesamiento de canal dedicado de estación de base 66, y del transceptor de radio 68. La entidad de controlador de RNC 60 y la entidad de controlador de estación de base 72 coordinan estas diferentes operaciones así como similares operaciones para enlace ascendente comunicado de datos de conexión desde el móvil.

Los diferentes enlaces o porciones del canal común, la entidad de cambio de tipo de canal 52, la entidad de planificador de canal común 54, las entidades de procesamiento de transporte 58, 62, la entidad de procesamiento de canal común 64 y el transceptor de radio 68 son establecidos y configurados cuando el sistema de comunicaciones móviles es configurado. Por consiguiente, no hay necesidad de liberar o restablecer el canal común para varias conexiones. La estación móvil 30 simplemente transmite o recibe en el canal de control cuasi-permanente configurado utilizando el código de difusión de canal de control común. Por otro lado, los canales dedicados son típicamente establecidos y liberados para cada conexión de móvil que incurrir en el procesamiento de datos y el coste de retardo asociado a ellos. El coste asociado con el cambio de tipo de canal efectuado por la entidad de cambio de tipo de canal 52 en respuesta a órdenes desde la entidad controladora RNC 60 puede ser reducido como sigue.

El canal dedicado puede dividirse en dos o más enlaces de ruta. En el ejemplo no limitativo mostrado en la Fig. 3, se ilustran cuatro enlaces: el enlace de ruta 1 corresponde a los recursos dentro del RNC necesarios para el canal dedicado que incluye la entidad de transferencia de diversidad 56. El enlace de ruta 1 requiere las siguientes funciones de establecimiento y de liberación de canal: asignación de la entidad de transferencia de diversidad 56 y conexión a los recursos de transmisión proporcionados por 58. El enlace de ruta 2 corresponde a los recursos de transmisión en el enlace entre las entidades de procesamiento de transporte 58 y 62 en el RNC 26 y la estación de base 28. Las funciones para el establecimiento y la liberación de canal para el enlace de ruta 2 incluyen asignación/liberación de recursos de transmisión en el enlace y señalización para establecer/liberar la ruta de transporte, (por ejemplo, para AAL2/ATM, el protocolo Q.AAL2 puede ser utilizado para señalar el establecimiento de la conexión de AAL2 entre el RNC y la BS). El enlace de ruta 3 corresponde a los recursos dentro de la BS que

5 incluyen el enlace de canal entre la entidad de procesamiento de transporte 62 y el transceptor de radio 68. El enlace de ruta 3 requiere las siguientes funciones de establecimiento y liberación de canal: asignación/liberación de recursos de procesamiento de señal en los dispositivos de hardware de BS. Finalmente, el enlace de ruta 4, que corresponde al propio enlace de radio, incluye las siguientes funciones de establecimiento y liberación:

10 De acuerdo con este ejemplo no limitativo de la presente invención, los enlaces de ruta 1, 2 y 3, tras haber sido inicialmente reservados y establecidos para una conexión, pueden ser guardados después de que la conexión ha cambiado al canal común durante un cierto periodo de tiempo, de manera que si el tipo de canal que soporta la conexión es conmutado de nuevo a un canal dedicado por la entidad de cambio de tipo de canal 52, no hay necesidad de repetir los procedimientos de reserva y de establecimiento para estos enlaces. Además, los procedimientos de liberación para los enlaces de ruta 1, 2 y 3 no necesitaron ser llevados a cabo cuando el cambio de tipo de canal se hizo primero de un canal dedicado a un canal común. Por otro lado, debido a que los recursos de radio son escasos en el sistema de comunicaciones móviles, el enlace de ruta 4 puede no ser guardado cuando la conexión es cambiada a un canal común. Por lo tanto, el enlace de ruta 4 es liberado, y a continuación, más tarde, reservado y restablecido, utilizando procedimientos tradicionales si la conexión es cambiada de nuevo al canal dedicado. Merece la pena, normalmente, pagar los costes de establecimiento y liberación asociados con el enlace de ruta 4, con el fin de tener el recurso o los recursos disponible o disponibles para otras conexiones.

25 Alternativamente, los recursos de canal de radio pueden ser tratados selectivamente. Por ejemplo, los recursos del canal de radio pueden incluir: (1) códigos de difusión (u otro tipo de canales de radio físicos) y (2) recursos de potencia. Puede resultar preferible en algunas situaciones liberar sólo el recurso de potencia y mantener la reserva del código de difusión ya asignado. Un recurso de potencia es liberado simplemente deteniendo la transmisión utilizando un código de difusión asignado. Aunque el propio código de difusión no es liberado y por lo tanto no puede ser utilizado en otras conexiones, guardar el código de difusión proporciona un procedimiento de liberación y restablecimiento particularmente rápido. No es necesaria ninguna señalización de des-asignación y re-asignación del código de difusión con el RNC. Por el contrario, una simple señal "transmisión ACTIVADA" o "transmisión DESACTIVADA" puede ser enviada "en banda" sobre el canal de transporte de UTRAN dedicado establecido y el canal de radio. Además de reducir más el coste y el retardo de cambiar el tipo de canal, el nivel de interferencia se reduce, lo que resulta muy deseable en sistemas de comunicaciones basados en espectro extendido.

35 Por supuesto, todos los enlaces de ruta o porciones de los mismos no necesitan ser guardados juntos o durante el mismo periodo. En realidad, sólo uno o dos de los enlaces de ruta o porciones de los mismos pueden ser guardados dependiendo del compromiso entre hacer una categoría particular de recurso de enlace de ruta disponible dentro de la UTRAN frente al coste del procesamiento de datos y del retardo con liberar y restablecer esos enlaces de ruta si una conexión se cambiase de nuevo al canal dedicado. Por otro lado, tres enlaces de ruta 1, 2 y 3 y/o una porción del enlace de ruta 4 podrían ser tratados como un solo enlace de ruta de UTRAN (al menos conceptualmente), lo que se mantiene durante un cierto periodo de tiempo mientras que el enlace de ruta 4 ó sólo una porción del enlace de ruta 4 entre la UTRAN y la estación móvil no se guarda después de una operación de cambio de tipo de canal. Si ese periodo de tiempo expira antes de que se devuelva la conexión, el enlace de ruta guardado es liberado para su uso por la UTRAN para soportar otras conexiones.

45 Un conjunto de procedimientos de ejemplo correspondiente a una rutina de cambio de tipo de canal (bloque 100) se ilustra en formato de diagrama de flujo en la Fig. 4. Se establece un primer tipo de conexión de canal desde la UTRAN a la estación móvil incluyendo el establecimiento de dos enlaces de ruta de canal que incluyen al menos un enlace de ruta de red de acceso por radio y un enlace de ruta de recurso de radio (bloque 102). Más de un enlace de red de acceso por radio se emplea como se ha descrito con respecto a la Fig. 3. En el ejemplo de la Fig. 3, este primer tipo de canal es un canal dedicado establecido por la entidad de controlador RNC 60. La entidad de controlador RNC 60 detecta una necesidad de cambiar la conexión a un segundo tipo de canal, (por ejemplo, porque la carga de tráfico en la celda actual ha cambiado), y lanza una orden de cambio de tipo de canal a la entidad de cambio de tipo de canal 52 (bloque 104). La entidad de cambio de tipo de canal 52 cambia la conexión del primer tipo de canal a un segundo tipo de canal. En el ejemplo de la Fig. 3, el segundo tipo de canal corresponde a un tipo de canal común compartido por varias estaciones móviles (bloque 106). Uno o más recursos de radio son liberados para el primer canal, es decir, el enlace de ruta 4 ó una porción del mismo (por ejemplo, el recurso de potencia es liberado), con el fin de hacer tal o tales recurso o recursos disponible o disponibles para otras conexiones móviles (bloque 108). El o los ya establecido o establecidos enlace o enlaces en la UTRAN para la conexión o alguna porción del mismo o de los mismos es o son guardado o guardados durante un periodo de tiempo predeterminado antes de ser liberado o liberados (bloque 110).

La entidad de controlador RNC 60 detecta una necesidad de cambiar la conexión de nuevo desde el segundo tipo de canal al primer tipo de canal, (por ejemplo, la carga de tráfico cambia de nuevo o el servicio es actualizado), y emite

una orden de cambio de tipo de canal a la entidad de cambio de tipo de canal 52 (bloque 112). La entidad 52 cambia la conexión de nuevo al primer tipo de canal (por ejemplo, un canal dedicado en la Fig. 3) utilizando el ya establecido y guardado enlace o los ya establecidos enlaces de ruta de UTRAN o porciones del mismo o de los mismos (bloque 114). Cada enlace de ruta o porción del mismo es reactivado de manera simple sin incurrir en costes de liberación y de establecimiento de canal típicos para ese enlace o porción. Un nuevo recurso o recursos de radio (por ejemplo, correspondientes al enlace de ruta 4 ó a una porción del mismo en la Fig. 3) son entonces asignados para la conexión (bloque 116).

La Fig. 5 es un diagrama de señalización de ejemplo, no limitativo, que ilustra varias funciones y señales de control llevadas a cabo por el conmutador de tipo de canal, el controlador RNC, el controlador de la estación de base y la estación móvil. Inicialmente, el controlador RNC asigna recursos de radio para que un canal dedicado soporte una conexión al móvil, por ejemplo, uno o más códigos de difusión y recursos de potencia. Una unidad de transferencia de diversidad está reservada y configurada para un canal dedicado correspondiente al enlace de ruta número 1. Un mensaje de solicitud de establecimiento de canal dedicado es enviado a la entidad de controlador de estación de base, la cual reserva entonces y establece los recursos de procesamiento de canal dedicado necesarios en la estación de base que incluyen establecer los enlaces de ruta 3 y 4. Cuando se completa, el controlador de la estación de base devuelve un mensaje de reconocimiento (REC) de establecimiento de canal dedicado al controlador RNC. El controlador RNC y el controlador de la estación de base establecen los dos un enlace de transporte para el canal dedicado correspondiente al enlace de ruta 2 de la Fig. 3.

Habiéndose establecido el canal dedicado, el controlador RNC envía un mensaje de conexión de conmutador a la entidad de conmutador de tipo de canal del RNC para cambiar de un canal dedicado a un canal común debido al cambio en una condición detectada por el controlador RNC. El controlador RNC envía un mensaje de conexión de conmutador (DCH→CCH) a la estación móvil. Tanto la entidad de conmutador de tipo de canal como la estación móvil envían un mensaje de reconocimiento (REC). El controlador RNC envía a continuación una orden al controlador de la estación de base para que libere los recursos de radio del canal dedicado o una porción de los mismos (enlace de ruta 4) y el controlador de la estación de base envían un reconocimiento (REC) cuando esos recursos de radio son liberados.

Algún tiempo después, el controlador RNC toma una decisión de cambiar de nuevo al canal dedicado debido a algún cambio en la condición. El controlador RNC emite un mensaje de cambio a un canal dedicado tanto a la entidad de conmutador de tipo de canal como al controlador de la estación de base. Las entidades de controlador RNC y de estación de base reactivan los enlaces guardados o porciones de los mismos si los tiempos predeterminados asociados con esos enlaces no han expirado. El controlador de la estación de base también establece los recursos de radio para reemplazar el enlace de ruta 4 previamente liberado o una porción del mismo para completar el canal dedicado y lanza una orden de cambiar al canal dedicado a la estación móvil. Tanto la estación móvil como el conmutador de tipo de canal envían un mensaje de reconocimiento a la entidad de controlador RNC cuando el cambio de tipo de canal se ha realizado.

Otra aplicación de ejemplo de la presente invención es para realizar una transferencia. A medida que una estación móvil se mueve por una red de comunicaciones móviles, recibe señales transmitidas desde una o más celdas de la estación de base mejores que la calidad de la señal que recibe de otras celdas de la estación de base. Existen tres tipos de transferencia que incluyen la transferencia dura, la transferencia blanda y la transferencia más blanda, y la presente invención puede ser aplicada a las tres. En transferencia dura, la conexión es "rota" desde una celda de estación de base antigua antes de que la conexión se "realice" en la nueva celda de la estación de base. En transferencia blanda, la conexión se realiza con la nueva celda de la estación de base antes de que la conexión se haya roto con la celda antigua de la estación de base. En transferencia más blanda, el concepto de una celda de estación de base se extiende a antenas sectoriales de estación de base individuales donde una o más antenas sectoriales transmiten hacia una correspondiente celda de sector. La conexión con una nueva celda sectorial es (como en la transferencia blanda) realizada antes de que la conexión con la celda sectorial antigua se haya roto.

La Fig. 6 ilustra estaciones móviles en transferencia blanda en las que una conexión es establecida entre una celda A de la estación de base y una celda B de la estación de base. Las dos celdas A y B de la estación de base soportan una conexión a la estación móvil 30. De manera similar, en la ilustración de la transferencia más blanda, las celdas sectoriales 5 y 6 de la estación de base soportan cada una conexión a la estación móvil 30. A medida que la estación móvil 30 se mueve suficientemente lejos de una del par de celdas que soportan la conexión a esa estación móvil, esa conexión se pierde o rompe. No obstante, a menudo se da el caso de que la ubicación de una estación móvil puede oscilar cerca o alrededor de un área de superposición cubierta por ambas celdas. Como resultado, la estación móvil puede muy bien entrar y salir de una transferencia con una o más celdas. Cada vez que una operación de transferencia es reiniciada, se incide en costes de establecimiento de canal y de liberación asociados con ese canal de transferencia. En esta realización de transferencia de ejemplo, la presente invención substancialmente reduce ese "coste".

Se hace ahora referencia a la Fig. 7, que ilustra en formato de bloque funcional varios enlaces que se emplean en el establecimiento de un canal de transferencia para soportar una conexión móvil en un sistema de comunicaciones móviles como el mostrado en la Fig. 1. Debido a que este ejemplo es en el contexto de un sistema de CDMA que soporta transferencia de diversidad entre las celdas de dos estaciones de base, la descripción se dirige a una unidad de transferencia de diversidad asociada con los canales dedicados DCH1 y DCH2 que se utilizan para soportar una conexión móvil. No obstante, resultará evidente para los expertos en la materia que la presente solicitud puede ser empleada también para dos o más celdas de estación de base, dos o más celdas sectoriales y en sistemas no basados en CDMA en los cuales se emplea transferencia dura.

5  
10  
15  
20  
25

Como se ha descrito anteriormente en conjunción con la Fig. 3, se establece una conexión entre un nodo de servicio de red de núcleo 16 y una estación móvil 30 a través de la UTRAN 24. El suministrador de paquetes 50 que proporciona los paquetes a y desde el nodo de servicio de la red de núcleo 16 está acoplado con una unidad de transferencia de diversidad 56 que está asignada a este canal dedicado para soportar la conexión de transferencia. Una primera porción del canal dedicado etiquetada como enlace de ruta 1 corresponde al enlace entre la unidad de transferencia de diversidad 56 y la entidad de procesamiento del transporte 58. Una segunda porción corresponde a los enlaces de ruta 2 que acoplan las dos entidades de procesamiento de transporte 58 (una para cada estación de base) y las respectivas entidades de procesamiento de transporte 62 en las dos estaciones de base 28 mostradas en la Fig. 7 para los DCH1 y DCH2. Una tercera porción de los canales dedicados que soportan la conexión corresponde a los respectivos enlaces de ruta 3 en cada una de las dos estaciones de base 28 entre las respectivas entidades de procesamiento de transporte 62 y los transceptores 68 para los DCH1 y DCH2. Finalmente, las porciones de radio de los canales dedicados corresponden a los enlaces de ruta 4 mostrados entre los transceptores 68 de las dos estaciones de base y la estación móvil 30. Como se ha descrito anteriormente, los enlaces de ruta corresponden a recursos en, respectivamente, el RNC, recursos para la conexión de transmisión RNC-BS, recursos en la estación de base y recursos de radio. Las funciones de cada enlace de ruta o porción del mismo son similares a las anteriores, por ejemplo, recursos de establecer/liberar dentro de los nodos, señalización y asignar/liberar recurso de radio, etc.

30  
35  
40

Procedimientos de ejemplo que pueden ser implementados en la aplicación de ejemplo de la transferencia de la presente invención se describen ahora junto con el diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 8. La entidad de controlador RNC 60 establece un primer canal dedicado DCH1 desde la UTRAN 24 a la estación de base 30 incluyendo el establecimiento de la unidad de transferencia de diversidad 56 y dos o más enlaces de ruta de soporte. Si hay dos enlaces de ruta de soporte, por ejemplo, el primero puede corresponder a un enlace de ruta a través de la UTRAN 24 y el segundo puede corresponder al enlace de ruta del o de los recurso o recursos de radio entre la UTRAN y la estación móvil. Por supuesto, como se ilustra en la Fig. 7, los enlaces de ruta de la UTRAN pueden ser también rotos en varios enlaces de ruta tales como los enlaces de ruta 1-3 (bloque 202). Además, cada enlace de ruta puede ser roto en varias porciones, por ejemplo, el enlace de ruta 4 puede incluir un recurso de código de difusión y un recurso de potencia de transmisión. Un segundo canal dedicado DCH2 es establecido por la entidad de controlador RNC 60 entre la UTRAN 24 y la estación móvil 30 incluyendo dos o más enlaces de ruta de soporte: uno o más enlaces de ruta de UTRAN y un enlace de ruta de recurso o de recursos de radio (bloque 204).

45  
50

El bloque 206 indica que la operación de transferencia ha sido completada hasta el punto de que el canal dedicado DCH1 que soporta la conexión a la estación móvil 30 ya no es necesario. El recurso o los recursos de radio o porción o porciones del mismo o de los mismos correspondiente o correspondientes al enlace de ruta 4 reservado para el DCH1 es liberado o son liberados con el fin de hacerlo o hacerlos disponibles para otras conexiones móviles. En contraste, el otro enlace o los otros enlaces de ruta de UTRAN o porciones del mismo o de los mismos establecido o establecidos para el canal dedicado DCH1 que soporta la conexión son guardados durante un periodo de tiempo predeterminado (bloque 208). Subsiguientemente, se reinicia una transferencia con la celda en la cual el canal dedicado DCH1 estaba originalmente asignado (bloque 210). Se toma una decisión en la entidad de controlador RNC 60 acerca de si el periodo de tiempo predeterminado ha expirado (bloque 212). Si es así, el enlace o los enlaces de ruta de la UTRAN o porciones del mismo o de los mismos es liberado o son liberados.

55

Por consiguiente, se establece un nuevo canal de tráfico dedicado en esta celda particular para soportar la conexión a la estación móvil utilizando procedimientos de establecimiento de canal típico (bloque 214). Por otro lado, si el periodo de tiempo no ha expirado todavía, la entidad de controlador RNC 60 simplemente reactiva el enlace o los enlaces de ruta de la UTRAN guardados para el canal dedicado DCH1 y asigna un nuevo recurso de radio correspondiente en la Fig. 7 al enlace de ruta 4 para soportar esta conexión.

60

Así, puesto que la estación móvil se mueve atrás y adelante entre las dos celdas de estación de base, la presente invención ahorra recursos de procesamiento de datos y reduce los retardos de transferencia asociados con el establecimiento y la liberación del canal manteniendo uno o más enlaces de ruta en la UTRAN 24 durante algún periodo de tiempo predeterminado. Como en la primera realización de ejemplo, uno, alguno, todos, o alguna porción de los enlaces de ruta de la UTRAN puede ser guardada durante un periodo de tiempo predeterminado con el fin de facilitar una operación de cambio tipo de canal eficiente en el contexto de la transferencia.

Si el enlace de ruta 4 correspondiente a los recursos de radio se considera como varios recursos, sólo una porción del enlace de ruta 4 correspondiente a uno de esos recursos de radio puede ser liberado. Por ejemplo, el recurso de código de difusión puede ser guardado durante un cierto periodo de tiempo para evitar los costes de tener que des-  
5 asignar y a continuación poco después re-asignar un código de difusión para la conexión. Por otro lado, el recurso de potencia de transmisión podría ser liberado simplemente deteniendo la transmisión. La única señalización necesaria entre el RNC y la estación de base es una simple detención de la orden de transmisión seguida por un inicio de la orden de transmisión si el enlace de ruta 4 va a ser restablecido. Estas simples órdenes pueden ser transferidas en banda sobre el recurso de transmisión establecido, es decir, el enlace o los enlaces de ruta entre la estación de base y el RNC.

10 Así, para el ejemplo de transferencia blanda, pueden seguirse los procedimientos de ejemplo que siguen. Primero, establecer el canal dedicado DCH1 a la BS1 y el canal dedicado a DCH2 utilizando recursos de radio que incluyen código de difusión y recursos de potencia de transmisión. A continuación, el canal dedicado DCH1 es liberado lógicamente señalizando a la estación móvil. No obstante, la mayoría de los recursos reservados para el DCH1 son guardados durante un periodo de tiempo predeterminado. La transmisión en el DCH1 es detenida enviando un  
15 mensaje de transmisión de DETENER a la BS1 en la conexión de transporte reservada entre el RNC y la BS1. El código de difusión sigue estando reservado, lo que reduce las interferencias. Cuando se necesita el restablecimiento del DCH1, el RNC envía otra señal en banda, es decir, INICIAR transmisión, en la conexión de transporte a la BS1 para activar la transmisión utilizando el código de difusión previamente asignado. El RNC entonces señaliza a la estación móvil que el DCH1 ha sido restablecido.

20 Además, cada enlace de ruta guardado puede tener asociado un contador. El ejemplo ilustrado en la Fig. 9 muestra los contadores de enlace de ruta 252, 254, y 256 asociados acoplados a la CPU 250 en el controlador RNC 60. Pueden utilizarse más o menos contadores dependiendo del número de enlaces que se están guardando. Si uno de  
25 varios recursos de radio se guarda, podría utilizarse un cuarto contador. Cuando el controlador RNC de la estación de base a la cual está asignado el canal dedicado DCH1 detecta que el DCH1 ya no es necesario, se envía una señal desde la CPU 250 a cada uno de los contadores 252, 254 y 256 de enlace de ruta, para iniciar la cuenta con el fin de permitir incrementar hasta un valor preestablecido o disminuir hasta un valor preestablecido de cero. Cada uno de los contadores puede tener su propio valor de cuenta correspondiente que no tiene que ser el mismo que los  
30 valores de cuenta asociados con los otros contadores. Los contadores respectivamente cuentan hacia arriba o hacia abajo hasta un valor de expiración correspondiente, y cuando alcanzan el mismo, proporcionan una indicación a la CPU 250. La CPU 250 genera a continuación una señal de control de enlace de ruta que libera el correspondiente enlace de ruta de UTRAN que se está guardando. Estos contadores proporcionan una flexibilidad adicional porque pueden manejarse varios enlaces de ruta 1-3 separadamente dependiendo de su escasez con respecto a los otros  
35 enlaces de ruta.

Aunque la presente invención ha sido descrita con respecto a una realización particular, resultará evidente para los expertos en la materia que la presente invención no está limitada a las realizaciones de ejemplo específicas descritas e ilustradas en esta memoria. Pueden utilizarse también diferentes formatos, realizaciones y adaptaciones  
40 además de los mostrados y descritos así como muchas modificaciones, variaciones y disposiciones equivalentes para implementar la invención. Por consiguiente, se pretende que la invención esté limitada sólo por el alcance de las reivindicaciones adjuntas en esta memoria.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.Un método, en un sistema de comunicaciones de radio que incluye varias estaciones móviles (30) y una red de radio que tiene varias estaciones de base (28), que comprende:
- 10 (a)establecer (102) inicialmente en un primer tipo de canal una conexión con una estación móvil (30) que incluye establecer un primer enlace de ruta para el primer canal desde la red de radio a una estación de base (28) y un segundo enlace de ruta para el primer canal desde la estación de base a una estación móvil;
- (b)cambiar (106) la conexión desde el primer canal al segundo canal,
- (c)a continuación, cambiar la conexión para el segundo canal al primer canal, restableciendo (114, 116) la conexión en el primer canal utilizando al menos una porción del primer o segundo enlace de ruta.
- 15 2.El método de la reivindicación 1, en el que los canales primero y segundo son diferentes tipos de canales.
- 3.El método de la reivindicación 1, en el que el primer canal es un canal dedicado y el segundo canal es un canal común.
- 20 4.El método de la reivindicación 1, en el que la etapa de restablecimiento (114) (c) incluye también:
- asignar (116) un nuevo segundo enlace de ruta para el primer canal a la conexión.
- 25 5.El método de la reivindicación 1, en el que el segundo enlace de ruta incluye varios recursos de radio y la etapa de restablecimiento (114, 116) (c) incluye también:
- restablecer la conexión en el primer canal utilizando al menos uno de los diferentes recursos de radio guardados desde el inicialmente establecido enlace de ruta y asignar (116) otro recurso de radio nuevo a la conexión.
- 30 6.El método de la reivindicación 1, en el que el primer enlace de ruta incluye varias porciones, la etapa de restablecimiento (114, 116) (c) incluyendo utilizar todas las diferentes porciones establecidas inicialmente.
- 35 7.El método de la reivindicación 1, en el que para la etapa de restablecimiento (114, 116) (c), el primer enlace de ruta inicialmente establecido es reactivado.
- 40 8.El método de la reivindicación 1, en el que las diferentes estaciones de base (28) están conectadas a un controlador de red de radio (26), y en el que el primer enlace de ruta incluye una primera porción asociada con un nodo de control de red de radio, una segunda porción entre el nodo de control de radio y la una estación de base, y la tercera porción asociada con la estación de base, y en el que al menos una porción corresponde a cualquiera de las tres porciones.
- 45 9.El método de la reivindicación 8, en el que dos o las tres porciones son utilizadas en la etapa de restablecimiento (114, 116) (c).
- 10.El método de la reivindicación 1, en el que la etapa de restablecimiento (114, 116) (c) que incluye utilizar sólo una porción de los recursos de radio asignados para el segundo enlace de ruta.
- 50 11.El método de la reivindicación 1, que comprende también:
- guardar (110) al menos una porción del primer enlace de ruta durante un periodo de tiempo predeterminado tras el cambio de la etapa (b), y
- detectar si el periodo de tiempo predeterminado ha expirado;
- si no, utilizar al menos la porción del inicialmente establecido primer enlace en la etapa de restablecimiento (c).
- 55 12.Un nodo de control de red de radio (26), en un sistema de comunicaciones de radio que incluye varias estaciones móviles y una red de radio que tiene varias estaciones de base (30), que comprende:
- 60 un conmutador de tipo de canal (52) para seleccionar uno de un primer tipo de canal y un segundo tipo de canal para soportar una conexión con una estación móvil (30);
- un controlador que establece inicialmente en el primer canal la conexión con una estación móvil, donde el primer canal incluye enlaces de ruta primero y segundo, y a continuación, controla el conmutador de tipo de canal (52) para cambiar la conexión del primer canal al segundo tipo de canal,

donde el controlador controla el conmutador de tipo de canal (52) para cambiar la conexión del segundo canal al primer canal y restablece la conexión en el primer canal utilizando al menos una porción del inicialmente establecido primer o segundo enlace de ruta.

- 5 13.El nodo de control de red de radio (26) de la reivindicación 12, en el que el nodo de control de la red de radio es una estación de base (28).
- 10 14.El nodo de control de red de radio (26) de la reivindicación 12, en el que el nodo de control de la red de radio (26) está acoplado a varias estaciones de base (28), estableciendo el controlador un primer enlace de ruta para el primer canal desde la red de radio a una estación de base (28) y un segundo enlace de ruta para el primer canal desde la estación de base (28) a la estación móvil (30).
- 15 15.El nodo de control de red de radio (26) de la reivindicación 14, en el que el primer enlace de ruta incluye un primer recurso dentro del RNC entre el conmutador de canal (52) y una interfaz de procesamiento de transporte (58), un segundo recurso de transmisión entre las interfaces de procesamiento de transporte (58, 62) del RNC (26) y una estación de base (28), y un tercer recurso dentro de la estación de base (28) entre la interfaz de procesamiento de transporte de la estación de base (62) y un transceptor de radio (68), y en el que la al menos una porción corresponde a cualquiera de los recursos primero, segundo o tercero.
- 20 16.El nodo de control de red de radio (26) de la reivindicación 12, que comprende también:
- 25 un primer contador (252) para el primer enlace que detecta si un primer periodo de tiempo predeterminado ha expirado;
- un segundo contador (254) para el segundo enlace que detecta si un segundo periodo de tiempo predeterminado ha expirado; y
- 30 un tercer contador (256) para el tercer enlace que detecta si un tercer periodo de tiempo predeterminado ha expirado,
- en el que cuando el primer (252), segundo (254) o tercer (256) contador detecta la expiración del periodo de tiempo primero, segundo o tercero, respectivamente, el controlador libera los enlaces primero, segundo o tercero, respectivamente, guardados.
- 35 17.El nodo de control de red de radio (26) de la reivindicación 12, en el que el segundo enlace de ruta incluye varios recursos de radio y el controlador asigna uno nuevo de los diferentes recursos de radio y utiliza otro de los diferentes recursos de radio inicialmente establecido para el primer canal cuando el primer canal es restablecido para soportar la conexión.
- 40 18.El nodo de control de red de radio (26) de la reivindicación 12, en el que el controlador guarda al menos una porción del primer enlace de ruta durante un periodo de tiempo predeterminado después del cambio de la conexión al segundo canal, comprendiendo también el nodo de control de radio (26):
- un contador (252) correspondiente al primer enlace de ruta que detecta si un periodo de tiempo predeterminado ha expirado, y
- en el que cuando el contador (252) detecta la expiración del periodo de tiempo, el controlador libera el primer enlace guardado.

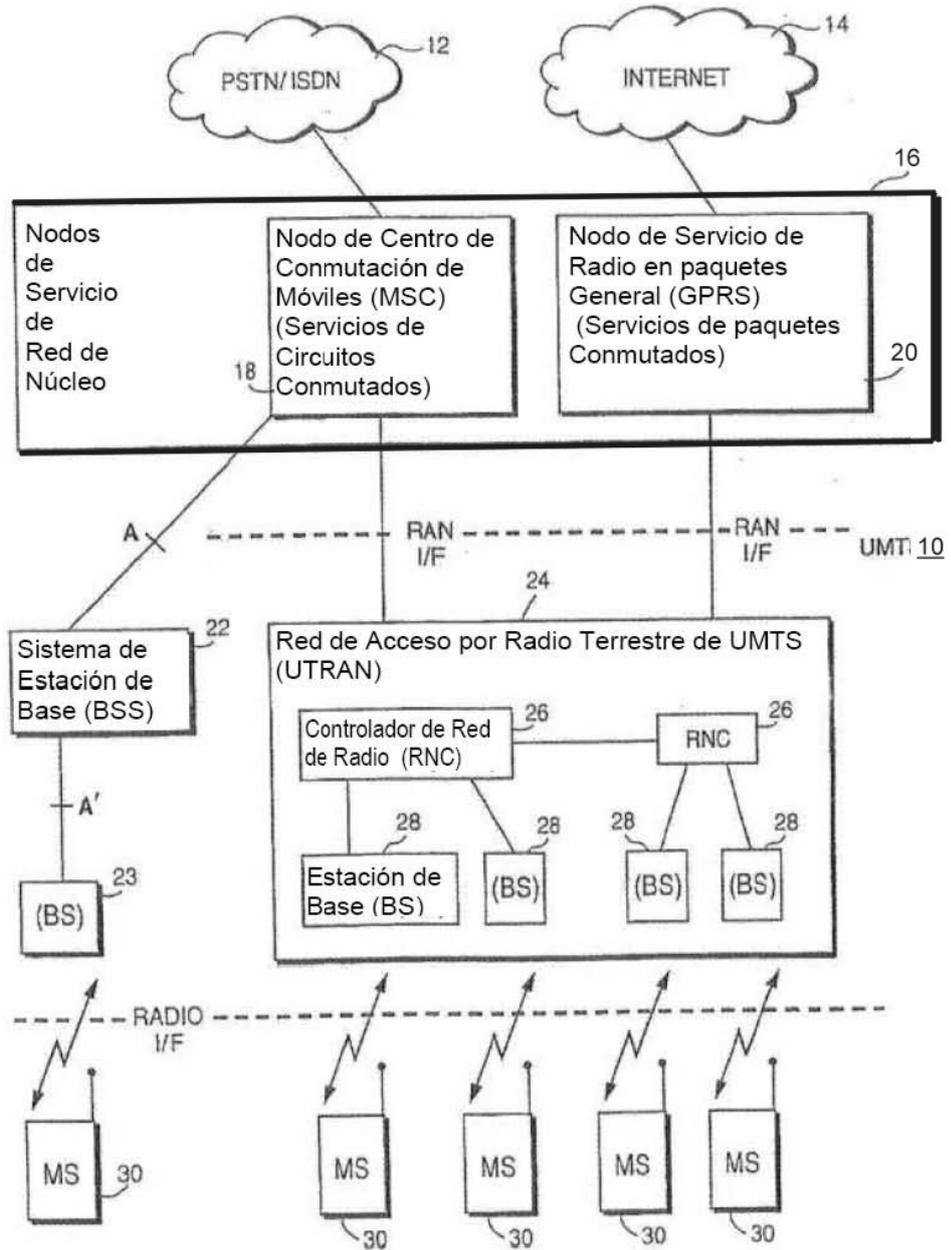
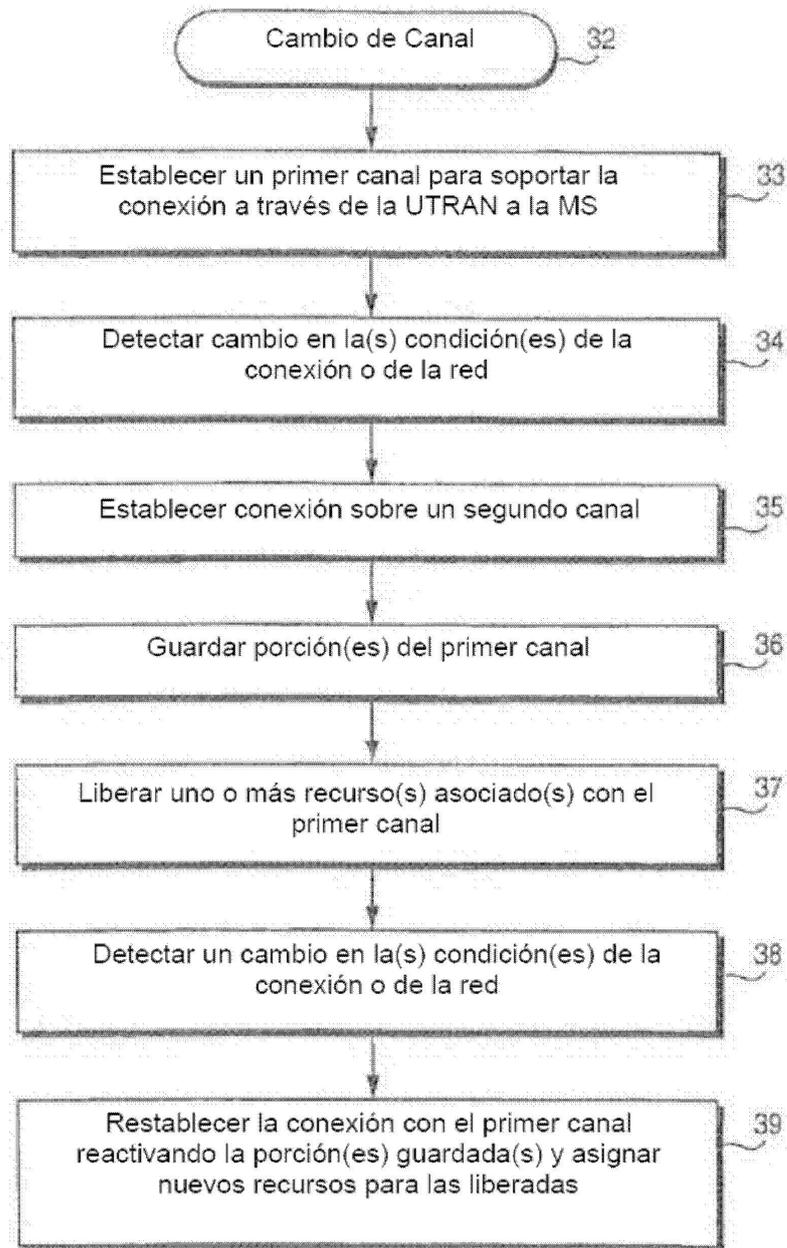


Fig. 1



*Fig. 2*

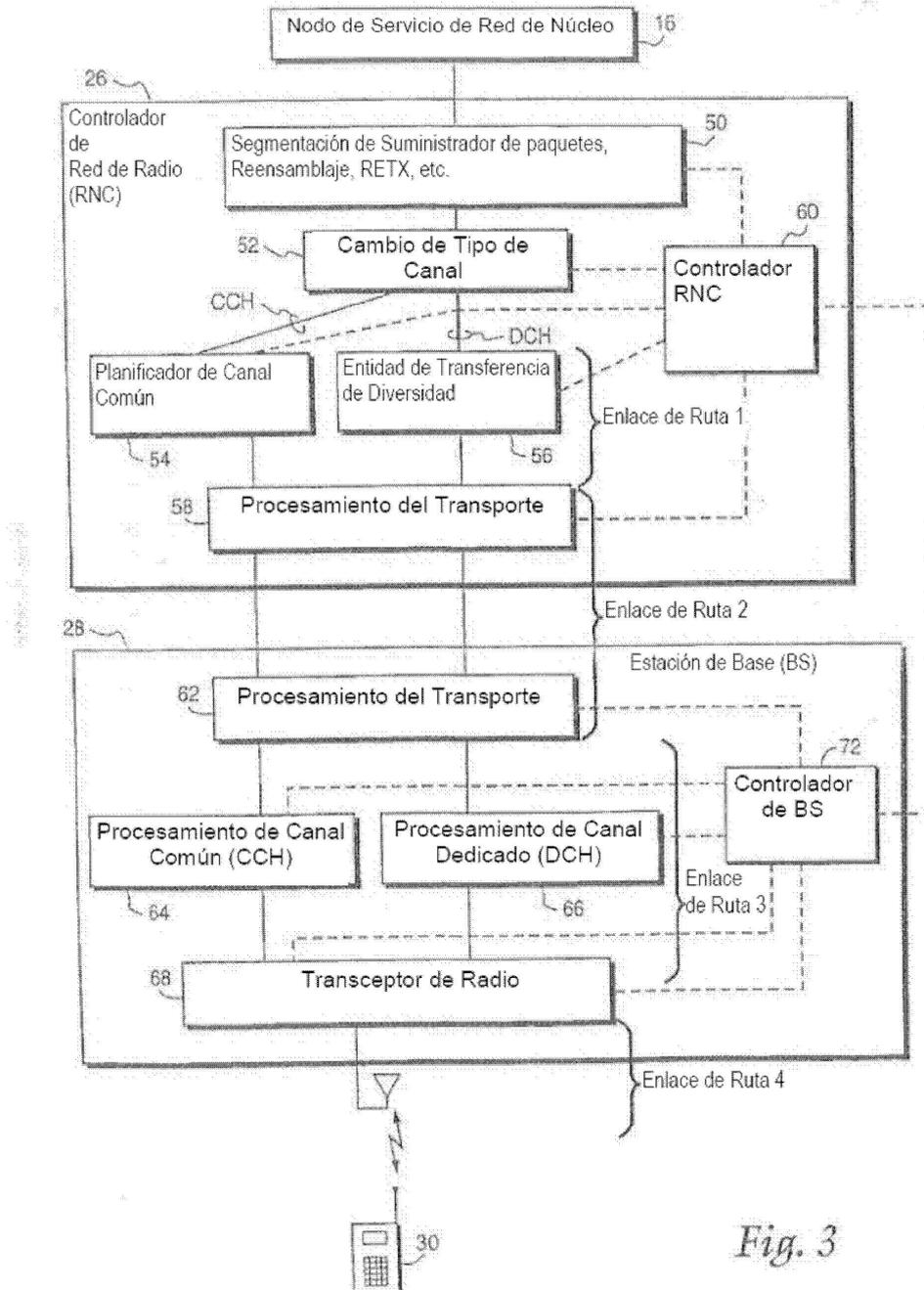


Fig. 3

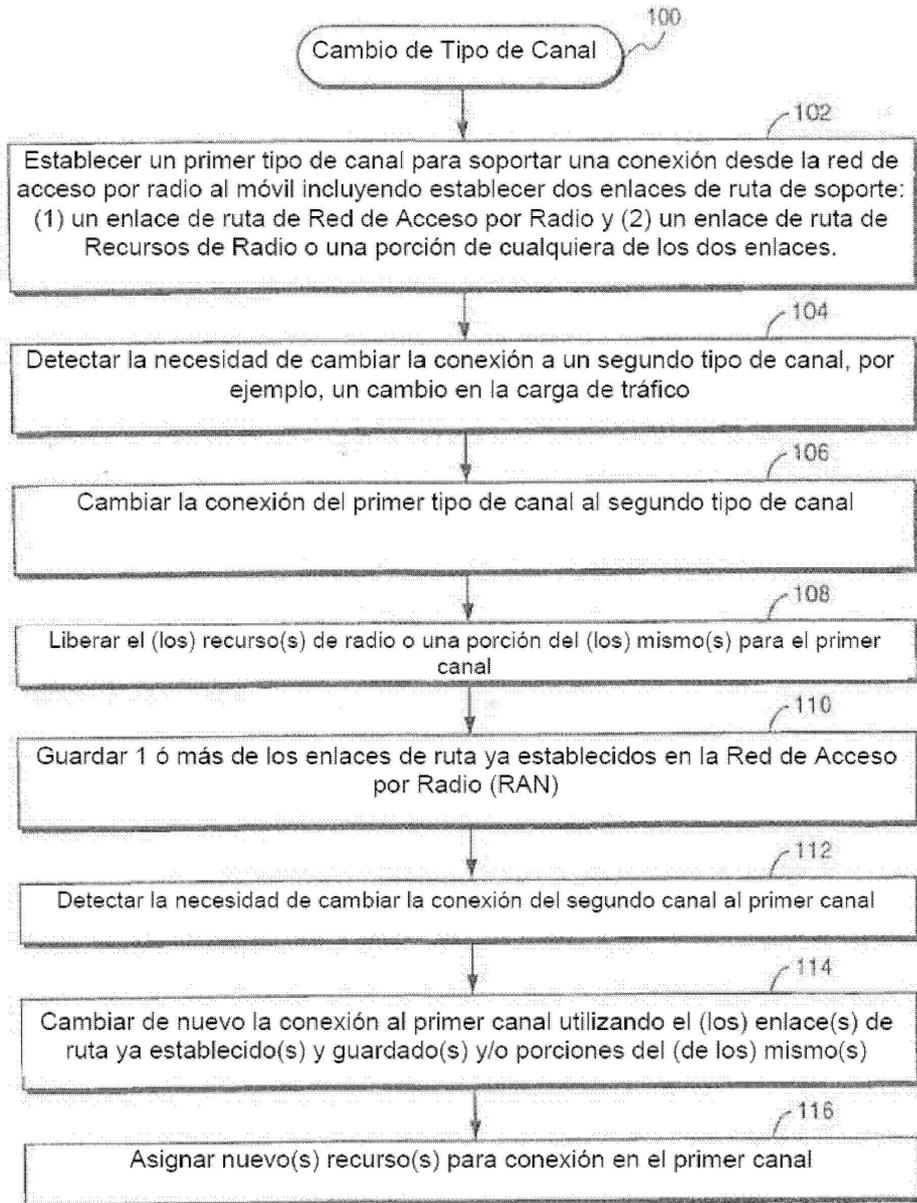
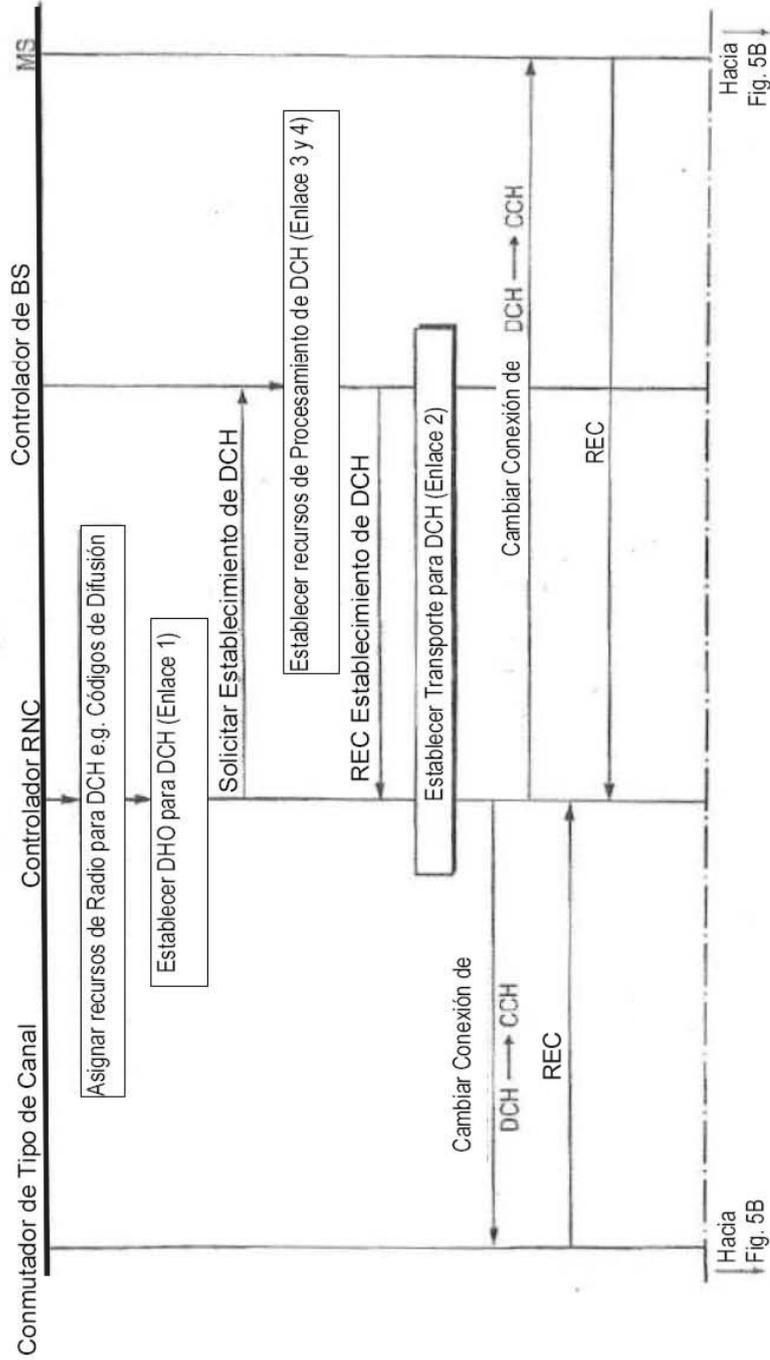
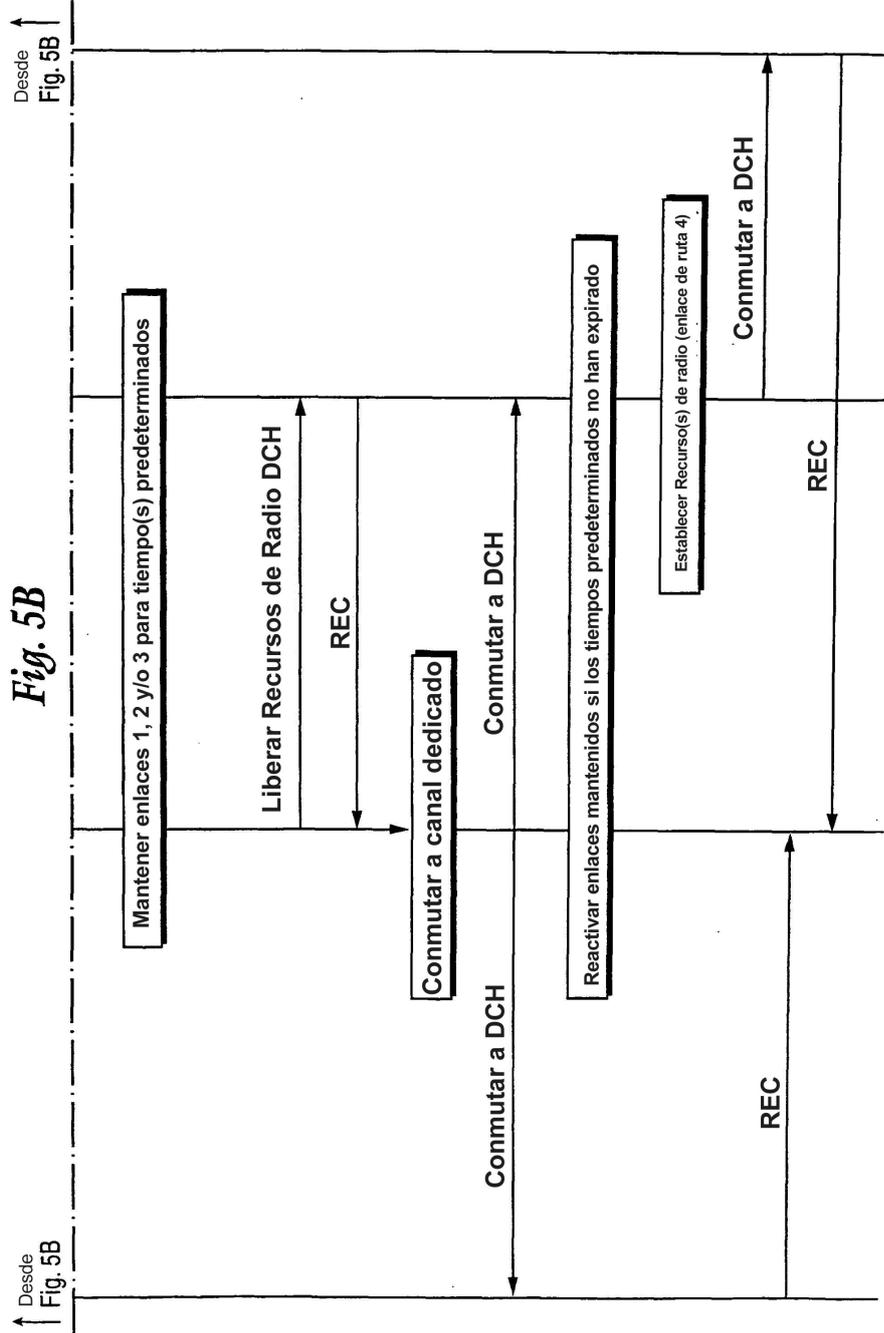


Fig. 4

Fig. 5A





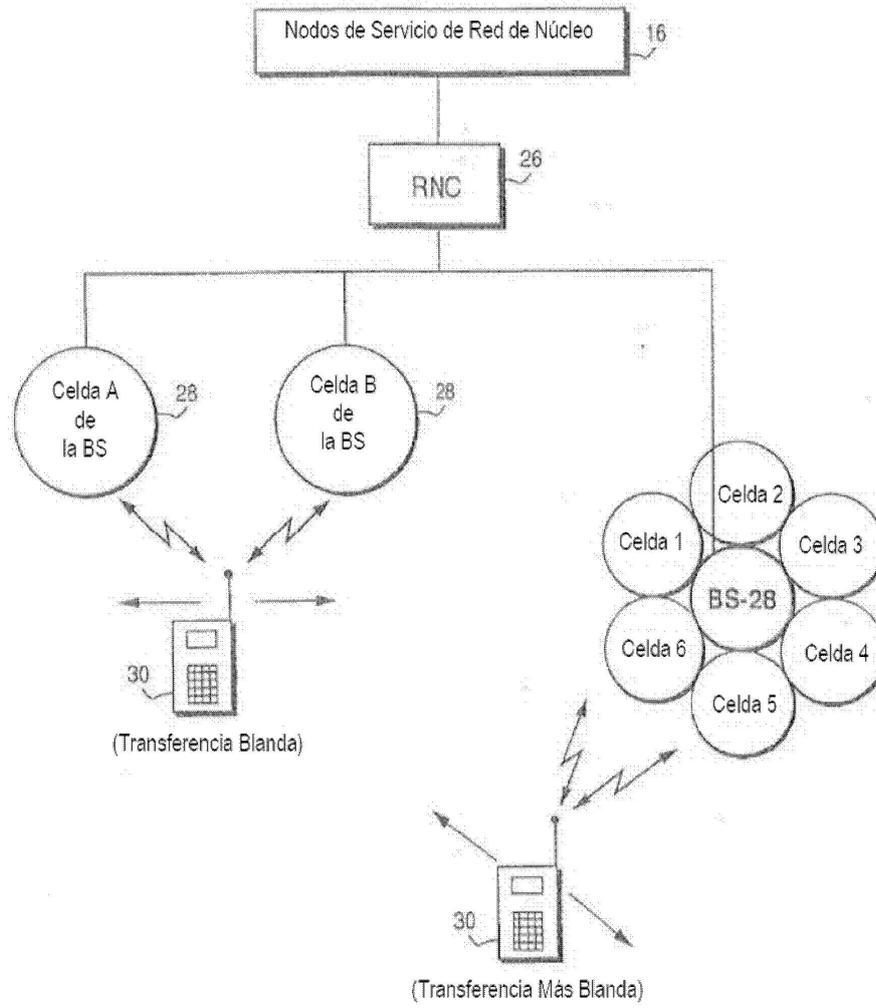
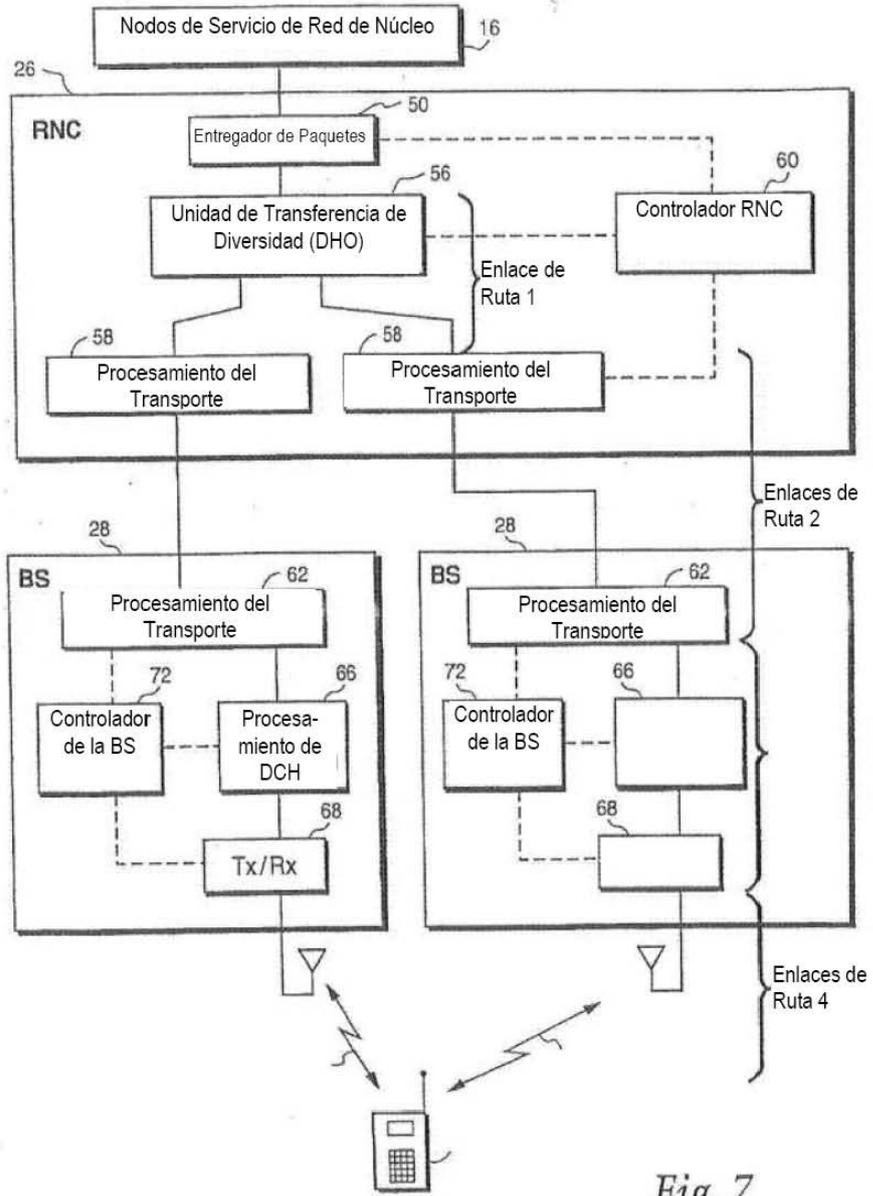


Fig. 6



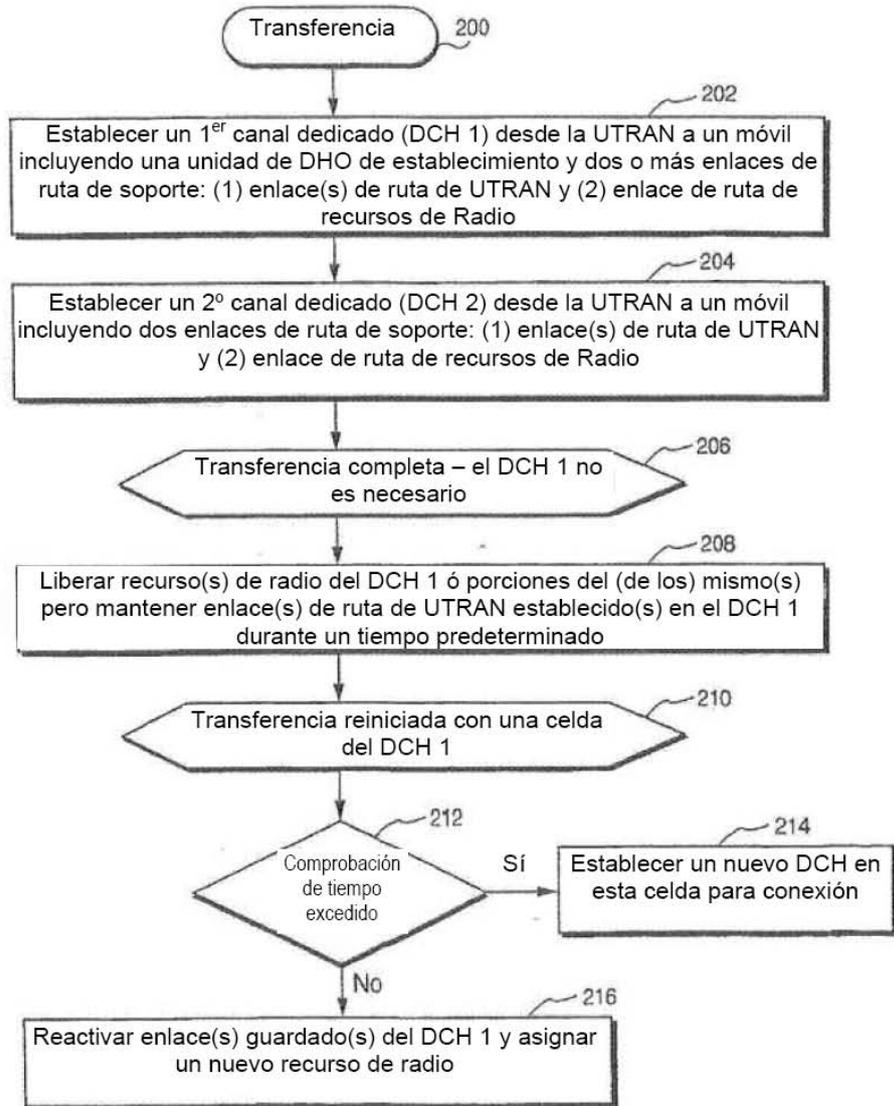
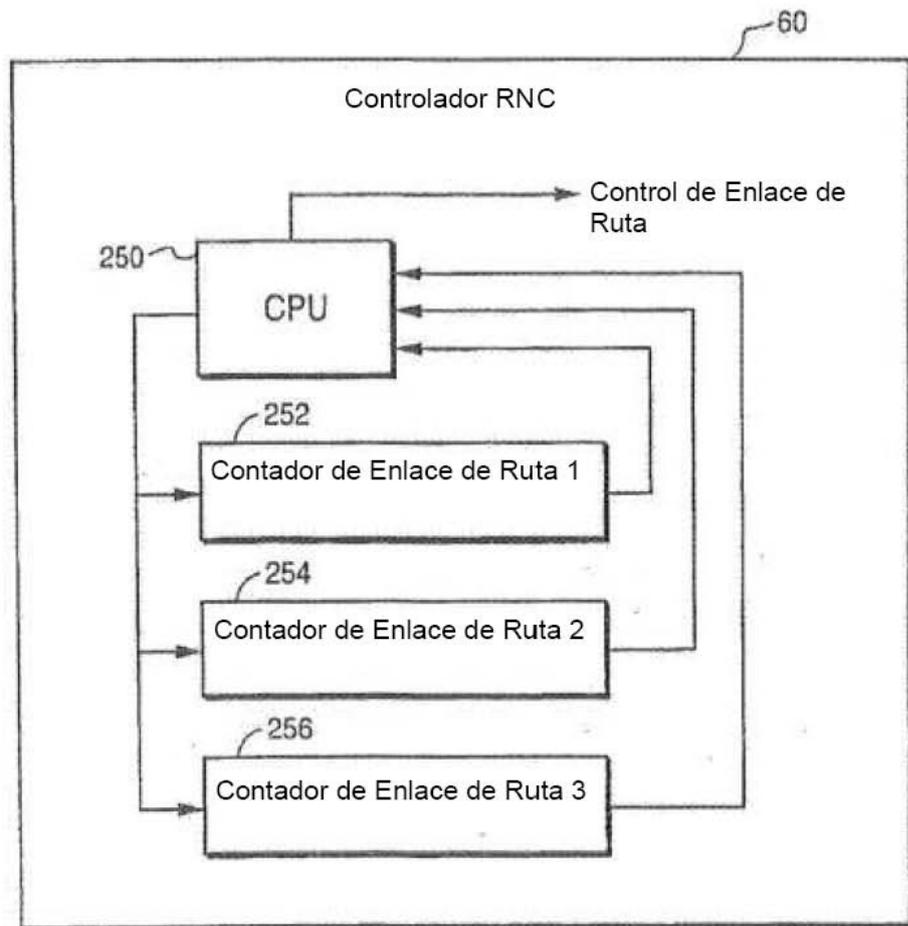


Fig. 8



*Fig. 9*