



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 429**

51 Int. Cl.:
H04W 72/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01977032 .0**

96 Fecha de presentación : **19.10.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1330930**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.07.2003**

54 Título: **Interrupción temporal del servicio para transferencia de datos a alta velocidad.**

30 Prioridad: **01.11.2000 US 702824**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.10.2011

73 Titular/es: **Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es: **Johansson, Ingemar y
Jönsson, Erik**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 366 429 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

Interrupción temporal del servicio para transferencia de datos a alta velocidad.

CAMPO DE LA INVENCIÓN

5 La presente invención se refiere a las comunicaciones por radio, y en particular, a las transferencias de datos a alta velocidad en una red de comunicaciones de radio.

ANTECEDENTES Y COMPENDIO DE LA INVENCIÓN

10 En un sistema de comunicaciones celular, una estación de radio de telefonía móvil se comunica sobre un canal de radio asignado con una o más estaciones de base. Varias estaciones de base están conectadas a un nodo de conmutación, que está típicamente conectado a una puerta de enlace que interconecta el sistema de comunicaciones celular con otros sistemas de comunicaciones. Una llamada situada de una red externa a una estación de telefonía móvil es dirigida a la puerta de enlace, y desde la puerta de enlace a través de uno o más nodos a una o más estaciones de base que sirven a la llamada estación de telefonía móvil. Una o más estaciones de base buscan a la llamada estación de telefonía móvil y establecen un canal de comunicaciones de radio. Una llamada orientada desde la estación de telefonía móvil sigue una ruta similar en la dirección opuesta excepto porque
15 no hay etapa de búsqueda.

20 En un sistema de comunicación de Code Division Multiple Access (CDMA – Acceso Múltiple por División de Código), se utilizan códigos de difusión para distinguir información asociada con diferentes estaciones de telefonía móvil o estaciones de base que transmiten sobre la misma banda de frecuencia de radio. En otras palabras, “canales” de radio individuales corresponden a y están discriminados sobre la base de estos códigos. Varios aspectos de CDMA se explican en uno o más libros de texto tales como Applications of CDMA and Wireless/Personal Communications, Garg, Vijay K. et al, Prentice Hall, 1997.

25 Las comunicaciones de espectro difuso permiten que se reciban transmisiones de telefonía móvil en dos o más estaciones de base (“diversas”) y que sean procesadas simultáneamente para generar una señal recibida. Con estas capacidades de tratamiento de señal combinadas, es posible llevar a cabo una transferencia de una estación de base a otra, (o desde un sector de antena a otro sector de antena conectado con la misma estación de base), sin ninguna perturbación perceptible en la voz o las comunicaciones de datos. Este tipo de transferencia se llama típicamente transferencia blanda o de diversidad.

30 Ciertos problemas deben ser considerados en un sistema de comunicaciones de CDMA. Debido a que todos los usuarios transmiten información que utiliza la misma banda de frecuencia al mismo tiempo, cada comunicación de usuario interfiere con las comunicaciones de los otros usuarios. Por lo tanto, la potencia de los transmisores de radio en un sistema de CDMA deben ser controlados cuidadosamente. Otro problema es que las características físicas de un canal de radio varían significativamente. Por ejemplo, la pérdida de propagación de señal entre un transmisor y un receptor de radio varía como una función de sus ubicaciones, obstáculos, tiempo, etc, respectivas. Como resultado, pueden aparecer grandes diferencias en la potencia de las señales recibidas en un receptor de radio desde diferentes transmisores de radio. Si la potencia de transmisión de una señal de transmisor de radio es demasiado baja, el receptor puede no descodificar correctamente una señal débil, y la señal tendrá que ser corregida (si es posible) o retransmitida. Una recepción errónea de señales añade la congestión en una celda.
35

40 De acuerdo con esto, las potencias de transmisión deseadas son asignadas a canales de tráfico de enlace descendente, (es decir, el enlace descendente es en la dirección de base a móvil), de manera que las estaciones de telefonía móvil reciben la información de tráfico en un nivel de señal apropiado. La potencia de transmisión asignada a tales canales de tráfico puede ser ajustada para permitir condiciones de canal cambiantes resultantes de movimientos de las estaciones de telefonía móvil, propagación de multi-ruta, tiempo, obstáculos y un nivel de interferencia actual experimentado en una celda. Pero el problema de aumentar las transmisiones de una comunicación es que impacta de manera adversa en otras comunicaciones en la misma celda o incluso en celdas adyacentes, aumentando el nivel de interferencia para esas otras comunicaciones. Así, los niveles de potencia de transmisión correspondientes a esas otras comunicaciones pueden también aumentar en respuesta a una mayor interferencia que también compone el problema global de interferencia. Cuando la carga de tráfico en una celda particular ente la pluralidad de celdas en una red de comunicaciones móvil excede una condición de sobrecarga, (por ejemplo, la capacidad de canales de tráfico existentes, un nivel de potencia de canal de tráfico total, etc.) esa celda es forzada a bloquear nuevas llamadas de radio móvil, o incluso a cancelar llamadas existentes, en condiciones de sobrecarga particularmente severas. En ambos casos, el funcionamiento del sistema es impactado de manera adversa.
45
50

55 Además, en la solicitud de patente WO-A-00/41542 se describe un método de asignar recursos en una red de radio en la que un planificador asigna el recurso finito a unidades de abonado individuales basándose en un peso asociado con las unidades de abonado individuales.

También, en la solicitud de patente WO-A-97/15165 un método para mejorar la eficiencia de un canal de datos en paquetes interrumpiendo la transmisión desde una estación de telefonía móvil para permitir que un mensaje sea enviado entre el sistema y otra estación de telefonía móvil.

5 Dado que los sistemas celulares de tercera generación han evolucionado para proporcionar una amplia variedad de servicios de datos así como servicios de conversación que afectan a abonados móviles, la necesidad de un servicio de transferencia de datos a alta velocidad resulta ser particularmente importante. Por desgracia, la transferencia a alta velocidad de grandes cantidades de datos compite con los limitados recursos de radio, incluyendo el ancho de banda de radio, la potencia de transmisión, y los recursos de tratamiento de señal/datos (tanto de software como de hardware), necesarios para soportar tales servicios de radio a alta velocidad. Frente a un ancho de banda
10 insuficiente, potencia de transmisión, recursos de tratamiento de radio de señal u otros recursos para soportar la transferencia de datos a alta velocidad, una solicitud de servicio puede ser rechazada o significativamente retardada.

Lo que sigue es un ejemplo simple en el que dos usuarios A y B están llevando a cabo una conversación de voz por medio de sus respectivos terminales de telefonía móvil, un usuario A indica un deseo de enviar un fichero de datos grande al usuario B.

15 Usuario A: "Tengo una presentación de diapositivas que describe exactamente de lo que estoy hablando."

Usuario B: "¿Puedo echarle un vistazo?"

Usuario A: "Por supuesto, puedes verla... ahora."

Usuario B: Tras echarle un vistazo a la dispositiva dice, "Ah, ya veo lo que dices..."

20 Si el ancho de banda de radio, la potencia de transmisión o los recursos de tratamiento de señal/datos son insuficientes en el momento de esta conversación para soportar la transferencia del fichero de datos de diapositivas electrónicas, la solicitud de transferencia del fichero será rechazada o bien la transferencia será retardada durante un periodo de tiempo significativo. Ambos escenarios provocan irritación en el usuario, particularmente si el retardo es durante un periodo de tiempo indeterminado.

25 Aunque es posible aumentar la potencia de transmisión del terminal móvil del usuario A con el fin de enviar el fichero de datos grande, la mayor potencia de transmisión impacta de manera adversa sobre las otras conexiones añadiéndose a la interferencia experimentada por otros usuarios. Por supuesto, puede solicitarse y asignarse un ancho de banda o recursos de tratamiento de señal/datos adicionales a un usuario para permitir la transferencia a alta velocidad del fichero de datos. Pero esos recursos no siempre están disponibles. Así, existe la necesidad de proporcionar un fichero de datos a alta velocidad cuando los recursos disponibles no son suficientes para completar
30 la transferencia de datos en un periodo de tiempo razonablemente corto. La presente invención cumple esta necesidad sin tener que aumentar la potencia de transmisión.

Un objeto de la presente invención es permitir la transferencia de ficheros de datos a alta velocidad o de paquetes de datos grandes en un sistema de comunicaciones de radio de telefonía móvil.

35 Otro objeto de la presente invención es llevar a cabo la transferencia de ficheros a alta velocidad o de paquetes de datos grandes sin aumentar significativamente la potencia de transmisión.

Otro objeto de la presente invención es permitir la transferencia de ficheros de datos a alta velocidad o de paquetes de datos grandes incluso cuando los recursos de radio y de tratamiento de señal/datos disponibles no son suficientes para completar esa transferencia en un periodo de tiempo razonablemente corto.

40 Estos objetos son conseguidos sin impactar significativamente en los servicios actuales que se están proporcionando a otros usuarios usando el método y aparato tal como se presenta en las reivindicaciones adjuntas.

45 En un sistema de comunicaciones de radio de telefonía móvil, en primer lugar se asignan recursos a una primera comunicación de radio de telefonía móvil. El término "recursos de radio" se refiere a uno o más recursos utilizados para soportar una comunicación de radio de telefonía móvil. Ejemplos específicos de recursos de radio incluyen ancho de banda de radio, potencia de transmisión, recursos de hardware y software para tratamiento de señal y de datos, recursos de transección de radio, etc. Un segundo grupo de recursos de radio es asignado a una segunda comunicación de radio de telefonía móvil. Cuando se necesita transmitir un bloque de información de usuario que requiere una cantidad de recursos de radio adicional, las comunicaciones de radio de telefonía móvil primera y segunda son interrumpidas o sus niveles de servicio son reducidos durante un periodo de tiempo (deseablemente breve). Al menos parte del bloque de información es transmitido durante ese periodo de tiempo usando al menos
50 algunos de los recursos de radio primero y segundo asignados para las comunicaciones de radio de telefonía móvil primera y segunda. En un ejemplo y realización no limitativos de la invención, puede llevarse a cabo una interrupción usando una operación de discontinuous transmission (DTX – Transmisión Discontinua).

Después de ese periodo de tiempo la transmisión de las comunicaciones de radio de telefonía móvil primera y segunda se terminan a niveles de servicios completo (o parcial). La transmisión terminada puede ser una

- terminación completa, en la que todos los recursos primero y segundo asignados son restablecidos para las comunicaciones primera y segunda. Alternativamente, cuando queda una parte del bloque de datos que transmitir, la transmisión terminada puede ser una terminación parcial, siendo restaurada sólo una parte de esos recursos de radio primero y/o segundo. Los recursos restantes son utilizados para transmitir lo que queda del bloque de información (si queda algo). En el planteamiento de terminación parcial, la comunicación de radio de telefonía móvil primera y/o segunda experimenta un nivel más bajo de servicio de comunicaciones. Una manera en la cual puede ser implementada la terminación parcial es interrumpir y terminar de manera alternante una de las comunicaciones de radio de telefonía móvil primera y segunda de una manera cíclica hasta que el bloque de información es transmitido.
- 5
- 10 En una aplicación de ejemplo de la invención, el sistema de comunicaciones de telefonía móvil es un sistema de Code Division Múltiple Access (CDMA – Acceso Múltiple por División de Código), en el que canales de comunicación de telefonía móvil son asociados con códigos de difusión. Como resultado, los recursos de radio incluyen códigos de difusión. Otros ejemplos de recursos de radio incluyen potencia de transmisión, recursos de tratamiento de señal de radio, y recursos de ancho de banda de radio. En esta realización de ejemplo, la invención se aplica a
- 15 comunicaciones de enlace descendente desde una red de radio a radios de telefonía móvil. No obstante, la invención también puede aplicarse a comunicaciones de enlace ascendente desde radios de telefonía móvil a la red de radio.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- Los anteriores y otros objetos, características y ventajas de la presente invención pueden ser mejor comprendidos con referencia a la siguiente descripción tomada en conjunción con los dibujos que se acompañan.
- 20 La Fig. 1 ilustra un sistema de comunicaciones de radio de telefonía móvil en el cual la presente invención puede ser ventajosamente empleada;
- la Fig. 2 ilustra diagramas de bloque de función simplificados de un controlador de red de radio y de una estación de base;
- 25 la Fig. 3 ilustra un diagrama de bloques de función de una estación de telefonía móvil así como varias señales de control de ejemplo entre estaciones de base y un controlador de red de radio;
- la Fig. 4 ilustra de forma pictórica una implementación de ejemplo de la presente invención;
- la Fig. 5 ilustra en formato de diagrama de flujo un procedimiento de “inicio” de acuerdo con una implementación de ejemplo de la invención;
- 30 la Fig. 6 representa pictóricamente otra implementación de ejemplo de la presente invención; y
- la Fig. 7 ilustra en formato de diagrama de flujo una rutina de “inicio” de DTX de acuerdo con otra implementación de ejemplo de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 35 En la siguiente descripción, con el propósito de explicación y no de limitación, se explican detalles específicos, tales como realizaciones, procedimientos, técnicas, etc., particulares, con el fin de proporcionar una profunda comprensión de la presente invención. No obstante, resultará evidente para un experto en la materia que la presente invención puede resultar práctica en otras realizaciones que se separan de estos detalles específicos. Por ejemplo, la presente invención puede ser implementada en cualquier sistema de comunicaciones de radio celular. Una aplicación específica, limitativa, de la invención es en un sistema de comunicaciones de radio de CDMA.
- 40 En algunos 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. Además bloques de función individuales se muestran en algunas de las figuras. Resultará evidente para los expertos en la materia que las funciones pueden ser implementadas usando circuitos de hardware individuales,
- 45 usando software que funciona en conjunción con un microprocesador digital programado adecuadamente o un ordenador de propósito general, usando un application specific integrated circuit (ASIC – Circuito Integrado para una Aplicación Específica) y/o usando uno o más digital signal processors (DSPs – Procesadores de Señal Digital).

- Un sistema de comunicaciones celular de radio de telefonía móvil 10 se muestra en la Fig. 1 y puede ser, por ejemplo, un sistema de comunicaciones de CDMA o de CDMA de banda ancha. Radio Controllers (RNCs – Controladores de Radio) 12 y 14 controlan varias funciones de red de radio que incluyen, por ejemplo,
- 50 establecimiento de portador de acceso de radio, transferencia de diversidad, etc. De manera más general, cada controlador de radio RNC 12 está acoplado a una pluralidad de estaciones de base 16, 18 y 20. El controlador de red de radio 14 está acoplado a las estaciones de base 22, 24 y 26. Cada estación de base sirve a un área geográfica que recibe el nombre de celda, y una celda puede estar dividida en varios sectores. La estación de base 26 se muestra con cinco sectores de antena S1-S5. Cada sector tiene también un área de celda correspondiente de

manera que en esta situación la estación de base sirve a cinco celdas. Las estaciones de base están acopladas a su correspondiente controlador de red de radio mediante una línea digital establecida por medio de líneas telefónicas dedicadas, enlaces de fibra, óptica, enlaces de microondas, etc. Ambos controladores de red de radio 12 y 14 están conectados con redes externas tales como la Public Switched Telephone Network (PSTN – Red Telefónica Conmutada Pública), la Internet, etc., a través de uno o más nodos de red de núcleo como un centro de conmutación móvil (no mostrado) y/o de un nodo de servicio de radio en paquetes (no mostrado).

En la Fig. 1, dos estaciones de telefonía móvil 28 y 30 se muestran comunicándose con varias estaciones de base en situaciones de transferencia de diversidad. La estación de telefonía móvil 28 se comunica con las estaciones de base 16, 18 y 20 y la estación de telefonía móvil 30 se comunica con las estaciones de base 20 y 22. Un enlace de control entre los controladores de red de radio 12 y 14 permite comunicaciones de diversidad a/desde la estación de telefonía móvil 30 por medio de las estaciones de base 20 y 22. Cada canal de comunicación de radio establecido entre la estación de telefonía móvil y la estación de base tiene un componente de enlace ascendente y un componente de enlace descendente. Dado que múltiples comunicaciones utilizan las mismas frecuencias de radio en la comunicación de CDMA, se utilizan códigos de difusión junto con otras técnicas de CDMA bien conocidas para distinguir entre las diferentes comunicaciones de estaciones de telefonía móvil y de estación de base. En una realización de ejemplo de CDMA, el término “canal de radio” se refiere a un canal de CDMA que está definido en términos de una frecuencia de RF y una secuencia de código de difusión particular.

Algunos detalles adicionales de una estación de base y de un controlador de red de radio se proporcionan ahora en conjunción con la Fig. 2. Cada radio network controller (RNC – Controlador de Red de Radio) incluye una interfaz de red 52 para interrelacionar comunicaciones con varias estaciones de base. Dentro del RNC, la interfaz de red 52 está conectada a un controlador 50 y a una diversity handover unit (DHO – Unidad de Transferencia de Diversidad) 54. La unidad de transferencia de diversidad 54 lleva a cabo funciones requeridas para el establecimiento, mantenimiento y corte de conexiones de diversidad tales como combinación de diversidad, separación de diversidad, control de potencia y otros algoritmos de control de recursos de radio relativos al enlace. Una memoria de configuración de recurso 56 almacena el estado de varios recursos asignables que pueden ser utilizados para soportar comunicaciones con radio de telefonía móvil. El estado del recurso es actualizado para reflejar las asignaciones y desasignaciones de recursos. El controlador 50 asigna y desasigna varios recursos de radio que incluyen canales de radio, potencia de transmisión, ancho de banda, recursos de tratamiento de señal/datos y/o circuitos transceptores de radio en respuesta a solicitudes del usuario. El controlador 50 actualiza la memoria de configuración del recurso 56 de acuerdo con estas asignaciones y desasignaciones. El RNC puede incluir otras unidades de control/funcionales cuyos detalles no son necesarios para la comprensión de la invención.

Cada base station (BS – Estación de Base) incluye una interfaz de red 60 correspondiente para relacionarse con el RNC. Además, la estación de base incluye un controlador 62 conectado a uno o más transceptores. En este ejemplo, una pluralidad de transceptores (TRX) 64, 66, 68 y 70 se muestran acoplados a un controlador de potencia de transmisión 72. El controlador 62 controla la operación global de la estación de base así como el establecimiento, mantenimiento y liberación de conexiones de radio. En los ejemplos descritos con más detalle a continuación, la presente invención es implementada en el controlador de red de radio. No obstante, la invención puede ser implementada también en la estación de base, especialmente en redes celulares de presupuestos menores o más bajos. Los transceptores 64-70 representativos son asignados individualmente a comunicaciones específicas con estaciones de telefonía móvil. Al menos un transceptor se emplea como un canal de control común sobre el cual la estación de base transmite señalización común tal como señalización de control, sincronización y otra señalización de transmisión. Las estaciones de telefonía móvil dentro o cerca de esa celda o celdas de la estación de base monitoriza o monitorizan el canal de control. El controlador de potencia de transmisión 72 lleva a cabo operaciones de control de potencia basándose en mensajes recibidos desde el RNC y desde estaciones de telefonía móvil. Uno o más detectores de signal-to-interference ratio (SIR – Relación de Señal-a-Interferencia) 74 (sólo se muestra uno con el propósito de ilustración) pueden utilizarse para detectar la SIR de señales recibidas desde estaciones móvil. Otros detectores de calidad de señal pueden ser empleados, por ejemplo, CIR (E_c/I_o), RSSI, sensor de potencia, etc.

La Fig. 3 ilustra detalles adicionales de una estación de telefonía móvil de ejemplo 28 mostrada en la Fig. 2. La estación de telefonía móvil 28 incluye un controlador 80 conectado a un receptor de RASTRILLO 82, un controlador de potencia de transmisión 98, un transmisor 90 y un detector de SIR (o de otra calidad de señal) 100. El receptor de RASTRILLO 82 incluye varios receptores 84 y 85 (puede haber también receptores adicionales) conectados a un combinador de diversidad 86. Uno o más detectores de potencia de señal, por ejemplo, el detector de SIR 100, o detector o detectores similar o similares, se emplean en el receptor de telefonía móvil 82 para detectar la relación de señal a interferencia u otro parámetro o parámetros de señales recibidas. Las transmisiones desde las estaciones de base son recibidas como multirutas en los receptores 84 y 85, combinadas en el combinador de diversidad 86 y procesadas como una señal. El controlador de potencia de transmisión 98 determina el nivel de potencia de transmisión (por ejemplo, como una signal-to-interference ratio (SIR – Relación de señal-a-interferencia) de la señal de diversidad combinada recibida.

La Fig. 3 muestra también un control de potencia de transmisión no limitativo de ejemplo con dos bucles de control de potencia: un bucle de control de potencia interior entre la estación de telefonía móvil y dos estaciones de base BS1 y BS2 y un bucle de control de potencia exterior entre las dos estaciones de base y el RNC. Basándose en la

calidad de señal, por ejemplo, SIR, determinada a partir de mediciones de una señal recibida, la estación de telefonía móvil genera una orden de control de potencia de transmisión y la envía a las estaciones de base BS1 y BS2. De manera similar, las estaciones de base BS1 y BS2 envían órdenes de control de potencia de transmisión a la estación de telefonía móvil basándose en mediciones de SIR hechas de señales recibidas desde la estación de telefonía móvil. Las órdenes de TPC pueden incluir uno o más bits que indican un aumento de potencia de transmisión deseado, una disminución de potencia de transmisión deseada, o posiblemente en algunos casos, ningún cambio en la potencia de transmisión. Con el fin de compensar condiciones de transmisión que cambia rápidamente, estas órdenes de control de potencia de transmisión pueden ser enviadas muy frecuentemente, por ejemplo, 1500 veces por segundo. En el bucle de control exterior, el RNC monitoriza los informes de calidad de señal proporcionados desde las estaciones de base, incluyendo los valores de SIR detectados por las estaciones de base y de telefonía móvil para señales recibidas, así como los niveles de potencia de transmisión actuales de la transmisión o transmisiones de la estación de base a la estación de telefonía móvil, y vice versa, si se desea.

Como se ha explicado en la sección de antecedentes, un usuario puede querer enviar un fichero de datos u otro bloque de datos en un momento en el que hay insuficientes recursos para enviar ese fichero con la deseada velocidad y calidad de servicio. Por ejemplo, puede no haber suficientes recursos de canal de radio, por ejemplo, códigos de difusión en un sistema de CDMA, o recursos de tratamiento de señal/datos disponibles en la estación de base para transmitir el bloque de datos. Aunque es posible aumentar la potencia de transmisión con el fin de transmitir el bloque de datos con la deseada velocidad y calidad de servicio, es deseable mantener tales aumentos de potencia de transmisión en un mínimo puesto que interfieren con otras comunicaciones del usuario.

La presente invención resuelve este dilema pidiendo temporalmente prestados recursos de radio de las comunicaciones de tráfico activas en la celda. Tal petición de préstamo puede ser implementada interrumpiendo una comunicación activa completamente o reduciendo la calidad del servicio proporcionada en un canal activo. Resultará evidente que el término "interrumpir" incluye tanto una interrupción completa como una reducción del servicio, es decir, una interrupción parcial. Aunque tales canales de tráfico pueden ser de cualquier clase de servicio, puede ser preferible primeramente o solamente interrumpir canales que actualmente proporcionan una clase de servicio menor antes de interrumpir o en lugar de perturbar una clase más elevada de servicio. Otra preferencia puede ser que el tráfico de conversación sea interrumpido antes o en lugar del tráfico de datos. Por otro lado, a una menor calidad del tráfico de datos de servicio puede dársele la misma preferencia de interrupción que a la conversación, si se desea. Un ejemplo tal es el tráfico de User Datagram Protocol (UDP – Protocolo de Diagrama de datos de Usuario).

Preferiblemente, las interrupciones son breves de manera que no son detectadas o tienen sólo un impacto menor en la comunicación activa. Durante el periodo de tiempo de interrupción, los recursos que soportan esos canales interrumpidos son utilizados para transmitir el bloque de datos. Después de que el bloque de datos es enviado, el servicio interrumpido finaliza. La potencia de transmisión acumulativa utilizada para enviar el bloque de datos durante la interrupción es del orden de la potencia de transmisión total que podría haber sido generada por los canales de tráfico adecuados. Así, además de que el bloque de datos sea transmitido sin largos retardos y sólo con una mínima interrupción a los servicios de canal existentes, la potencia de transmisión total no aumenta.

La Fig. 4 ilustra una implementación de ejemplo no limitativa de la presente invención en la cual hay cinco canales activos (TC1-TC5). Cada canal activo incluye un canal de tráfico dedicado así como un canal de control dedicado. No obstante, el canal de tráfico podría ser compartido en lugar de dedicado. En esta ilustración, los cinco canales de tráfico están interrumpidos durante un breve periodo de tiempo, por ejemplo, 100-150 milisegundos. Los canales de control dedicados son preferiblemente no interrumpidos. Durante ese periodo de tiempo de interrupción, se envía un paquete de datos grande.

Como se muestra en el lado derecho de la Fig. 4, la potencia de transmisión total para transmitir el paquete de datos grande durante el periodo de tiempo de interrupción es sólo ligeramente mayor que la potencia de transmisión total para los cinco canales de tráfico. La potencia de transmisión se indica a lo largo del eje vertical, y el tiempo se indica a lo largo del eje horizontal. Aunque todos los canales de tráfico se muestran interrumpidos en la Fig. 4, menos de cinco canales pueden estar interrumpidos si el paquete de datos que va a ser enviado no requiere interrupción de los cinco canales de tráfico. De nuevo, aunque se muestran interrupciones completas en la Fig. 4, pueden utilizarse interrupciones correspondientes a servicio reducido.

Se hace ahora referencia a la rutina de "inicio" de servicio (bloque 100) en la Fig. 5 que ilustra un conjunto de procedimientos de ejemplo para implementar la presente invención (bloque 100). Las comunicaciones que implican múltiples usuarios móviles son establecidas (bloque 102). Por ello, un bloque de datos relativamente grande para ser enviado es detectado (bloque 104). Tal cantidad de datos puede ser un paquete de datos grande, un fichero de datos, etc. Se hace una determinación acerca de si hay suficientes recursos en la red de radio para enviar el bloque de datos (bloque 106). Si es así, los datos se envían utilizando esos recursos disponibles (bloque 108). Si no, las comunicaciones para uno o más usuarios (típicamente múltiples usuarios) son interrumpidas (total o parcialmente) durante un periodo de tiempo predeterminado (bloque 110). El periodo de tiempo predeterminado es seleccionado de manera que la interrupción de servicio se espera que sea no detectable por los usuarios. Si es detectable, es preferible que la interrupción no sea tan grande como para ser una fuente de irritación para los usuarios. Durante el

periodo de tiempo, la gran cantidad de datos puede ser transmitida utilizando los recursos de radio y/u otros liberados debido a los servicios interrumpidos son temporalmente no soportados (bloque 112).

5 Cuando el periodo de tiempo predeterminado ha terminado, las comunicaciones son finalizadas (bien parcial o completamente como se explica a continuación) para los múltiples usuarios para los cuales el servicio fue interrumpido (bloque 114). Se toma una decisión en el bloque 116 acerca de si el bloque de datos grande fue transferido completamente. Si no, pueden tomarse otras medidas para completar la transferencia. Una medida es simplemente transmitir lo que queda de los datos usando un solo canal de tráfico, si alguno está disponible. Además, esto puede llevar demasiado tiempo para transferir los datos que quedan. Otro planteamiento es extender la interrupción de transferencia de datos durante el cual las comunicaciones de usuario múltiples son interrumpidas (parcial o completamente) con el fin de completar la transferencia (bloque 118). Esto aumenta la probabilidad, no obstante, de irritar a los usuarios interrumpidos. Una tercera alternativa es interrumpir y finalizar cíclicamente las comunicaciones en los usuarios individuales en lugar de prolongar la interrupción para todos los usuarios. Durante estas interrupciones cíclicas/alternas, la transferencia del paquete de datos grande continúa hasta que se completa. Este último planteamiento es un compromiso entre tener que extender el periodo de tiempo de interrupción de todos los usuarios o simplemente transmitir los datos que quedan sobre un solo canal de tráfico. No obstante, es más complicado de controlar.

10 La Fig. 6 ilustra otra realización de ejemplo de la presente invención en la cual las comunicaciones de canal de tráfico asignadas son temporalmente interrumpidas usando una funcionalidad de discontinuous transmission (DTX Transmisión Discontinua) normalmente utilizada para canales de conversación dedicados durante periodos de silencio en los cuales no hay conversación para ser entregada. Esta funcionalidad de DTX mantiene el canal de tráfico. También reduce la potencia de transmisión y ahorra vida de la batería. Tal funcionalidad de DTX se utiliza, en una realización de ejemplo de la presente invención, para imponer silencio en algunos o en todos los canales de tráfico durante un breve periodo de tiempo con el fin de “robar” los recursos de esos usuarios que están en silencio y soportar la transmisión del bloque de datos. La funcionalidad de transmisión discontinua es conocida, por ejemplo, en las comunicaciones celulares de GSM y se describe en la especificación del ETSI de GSM.

15 Como en el escenario ilustrado en la Fig. 4, existen cinco canales activos TC1-TC5 que tienen cada uno un canal de control dedicado y un canal de tráfico dedicado. Su transmisión combinada se ilustra en la parte derecha a lo largo del eje vertical y el tiempo se muestra a lo largo del eje horizontal. Cuando un paquete de datos grande u otro bloque de datos va a ser enviado en un periodo de tiempo relativamente corto, la funcionalidad de DTX se utiliza para interrumpir o silenciar los cinco canales de tráfico de manera que algunos o todos esos recursos de canal de tráfico pueden a continuación ser utilizados para enviar el paquete de datos grande. Como en la Fig. 4, el sistema de DTX silencia los canales de tráfico durante un periodo de tiempo predeterminado que es relativamente corto de manera que es no molesto o no percibido. La funcionalidad de DTX es implementada de manera que silencia los canales de tráfico con respecto a esos usuarios activos pero permite la transferencia a alta velocidad de un paquete de datos grande o de otro bloque de datos utilizando los recursos liberados.

20 Una implementación bastante simple es silenciar completamente los canales de tráfico dedicados. En el receptor, el silencio completo será interpretado como una secuencia de tramas de error, no obstante, los datos de control que se necesitan para mantener la conexión viva es todavía exacta. Si el canal de tráfico dedicado transporta datos de conversación generados por un codificador de conversación moderno, el descodificador de conversación enmascarará el impacto de las tramas de error, y el oyente probablemente no percibirá ninguna degradación apreciable, con tal de que el periodo de DTX no sea demasiado largo. Esta implementación reduce la potencia de transmisión, y en consecuencia, la interferencia en la interfaz aérea. No obstante, no reducirá el uso de recurso de tratamiento de señal. Para reducir también el uso de recursos de tratamiento de señal, pueden implementarse en la estación de base esfuerzos de reasignación de recursos y señalización adicional.

25 Si la transferencia de paquetes de datos lleva más tiempo que el periodo de tiempo de DTS, existen varias opciones que pueden ser empleadas, si se desea, similares a las descritas anteriormente. Primero, los datos restantes pueden ser enviados sobre un canal compartido o dedicado si hay alguno disponible. Segundo, el periodo de silencio de DTS puede ser extendido a riesgo de que los usuarios detecten la interrupción. Una tercera opción es aplicar selectivamente la funcionalidad de DTX a unos individuales de los canales de tráfico TC1-TC5 de una manera alternante de manera que sólo uno de los canales de tráfico es silenciado cada vez. Una porción de paquetes de datos restantes es enviada a continuación utilizando los recursos liberados en cada canal de tráfico individualmente silenciado hasta que el paquete es transmitido completamente.

30 Una cuarta opción, ilustrada en la Fig. 6 es, para disminuir la potencia de transmisión (y por lo tanto el nivel de servicio efectivo) para uno o más de los canales de tráfico. Disminuir temporalmente el valor de objetivo de la signal-to-interference ratio (SIR – Relación de señal-a-interferencia) para aquellos canales de tráfico afectados reduce la potencia de transmisión para la información del usuario sobre esos canales de tráfico. La disminución en la calidad del servicio puede ser tal que no se necesita realizar otras acciones. Por ejemplo, una disminución en la calidad de la conversación puede requerir el uso de un CÓDEC de conversación más robusto. Como se muestra en la Fig. 6 en el lado derecho, esta cuarta opción resulta en una potencia de transmisión total un poco mayor, pero en un valor que es menor que la potencia de transmisión total si la porción restante del paquete de datos grande fuese transmitida a

una potencia de transmisión completa resumida en los cinco canales. Después de que la transferencia del paquete de datos grande está completa, el valor de objetivo de la SIR para los canales con un nivel de servicios reducido es restaurado a sus niveles de servicio previos.

5 Se hace ahora referencia a la rutina de inicio de DTX (bloque 15) descrita en conjunción con la Fig. 7. Las conexiones de usuario y de control son establecidas incluyendo múltiples conexiones de conversación que utilizan canales de tráfico dedicados (bloque 202). Cualquier transmisión de canal de control dedicado no se hace discontinua porque transmite datos importantes necesarios para mantener la conexión entre la estación de base y la estación de telefonía móvil "viva". Se detecta que un paquetes de datos grande, o un bloque de datos, u otra información para ser transmitidos en un periodo de tiempo relativamente corto para el cual no hay suficientes recursos disponibles (bloque 204). La funcionalidad de DTX se emplea para inhibir o silenciar temporalmente la transmisión sobre algunos o todos los canales de conversación dedicados (bloque 206). Durante el periodo de silencio de DTX, los datos son enviados a alta velocidad usando radio y quizás otros recursos liberados por las comunicaciones de canal dedicado silenciadas (bloque 208). Se toma una decisión en el bloque 210 acerca de si el periodo de tiempo de DTX ha terminado. Cuando ha terminado, se toma una decisión acerca de si la transferencia de datos está completa (bloque 212). Si la transferencia de datos no está completa, pueden tomarse varias acciones opcionales para completar la transferencia de datos si se desea. El intervalo de silencio de DTX podría ser extendido como opción. Alternativamente, canales de conversación dedicados individuales podrían ser cíclicamente silenciados utilizando la funcionalidad de DTX, y durante esos periodos de silencio, los recursos liberados son utilizados para transmitir las porciones de datos restantes. Además, la calidad y la potencia de la conversación de los canales de conversación dedicados puede ser disminuidas, por ejemplo, reduciendo el umbral de SIR, y los datos restantes son transferidos usando aquellos recursos hechos disponibles por el servicio de conversación reducido (bloque 214).

De acuerdo con esto, la presente invención permite que recursos existentes de la red de radio sean utilizados de manera más eficiente sólo con una pequeña pérdida de calidad para los servicios "iniciados" o disminuidos. Esto permite una rápida transmisión de ficheros grandes incluso en situaciones de congestión, por ejemplo condiciones de hora punta, sin aumentar la interferencia de radio puesto que la potencia de transmisión total no ha aumentado substancialmente. Además, debido a que la interferencia no ha aumentado, el número de retransmisiones de paquetes necesarias se reduce. Como resultado, la carga de red de radio total disminuye debido a que se necesita retransmitir menos paquetes.

30 Aunque la presente invención ha sido descrita con respecto a realizaciones de ejemplo particulares, los expertos en la materia reconocerán que la presente invención no está limitada a aquellas realizaciones específicas descritas e ilustradas en esta memoria. Pueden utilizarse diferentes formatos, realizaciones, adaptaciones además de las mostradas y descritas, así como muchas modificaciones, variaciones y disposiciones equivalentes para implementar la invención. Aunque la información que va a ser transmitida ha sido descrita como bloque de datos o como un paquete de datos grande, otros tipos de información que necesitan ser transferidos en un relativamente corto periodo de tiempo pueden ser también transmitidos usando la presente invención. El ejemplo específico de interrumpir canales de tráfico, y en particular canales de conversación, es un ejemplo no limitativo. Puede haber situaciones en las que otros tipos de canales podrían ser interrumpidos. Además, aunque se muestra una interrupción completa o un inicio del servicio en los ejemplos de la Fig. 4 y la Fig. 6 para el periodo de tiempo inicial, la presente invención también puede ser implementada de manera que una porción de comunicaciones existentes son interrumpidas durante un periodo de tiempo. En otras palabras, una o más comunicaciones existentes recibe un servicio reducido durante un periodo de tiempo, y los recursos liberados resultantes de ello se utilizan para transmitir el bloque de datos. De acuerdo con esto, se pretende que la invención esté limitada sólo por el alcance de las reivindicaciones adjuntas a la misma.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de transmitir datos entre una base station (BS – Estación de Base) y un número de usuarios conectados a la estación de base, **caracterizado por**, cuando se recibe una solicitud (104) de enviar un bloque de datos grande desde uno de los usuarios, imponer interrupciones alternantes (118) sobre los otros usuarios, y transmitir el bloque de datos grande durante las interrupciones.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** transmitir una transmisión discontinua para interrumpir tráfico desde el o los usuario o usuarios.
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por** detectar de manera continua la necesidad de interrumpir los citados otros usuarios.
- 10 4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 – 3, **caracterizado porque** sólo los usuarios que utilizan servicios de menor clase son interrumpidos.
5. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 -3, **caracterizado porque** sólo los usuarios que utilizan servicios de conversación son interrumpidos.
- 15 6. Un aparato para controlar la transmisión de datos entre una base station (BS – Estación de Base) y un número de usuarios (30) conectados a la estación de base **caracterizado por** medios para imponer interrupciones alternas sobre otros usuarios cuando reciben una solicitud de enviar un bloque de datos grande desde uno de los usuarios y medios para transmitir el bloque de datos grande durante las interrupciones.
7. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por** medios para transmitir una transmisión discontinua para interrumpir tráfico desde el o los usuario o usuarios.
- 20 8. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado por** medios para detectar de manera continua la necesidad de interrumpir los citados otros usuarios.
9. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 - 8, **caracterizado por** medios para interrumpir sólo a usuarios que utilizan servicios de clase inferior.
- 25 10. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 - 9, **caracterizado por** medios para interrumpir sólo a usuarios que utilizan conversación.

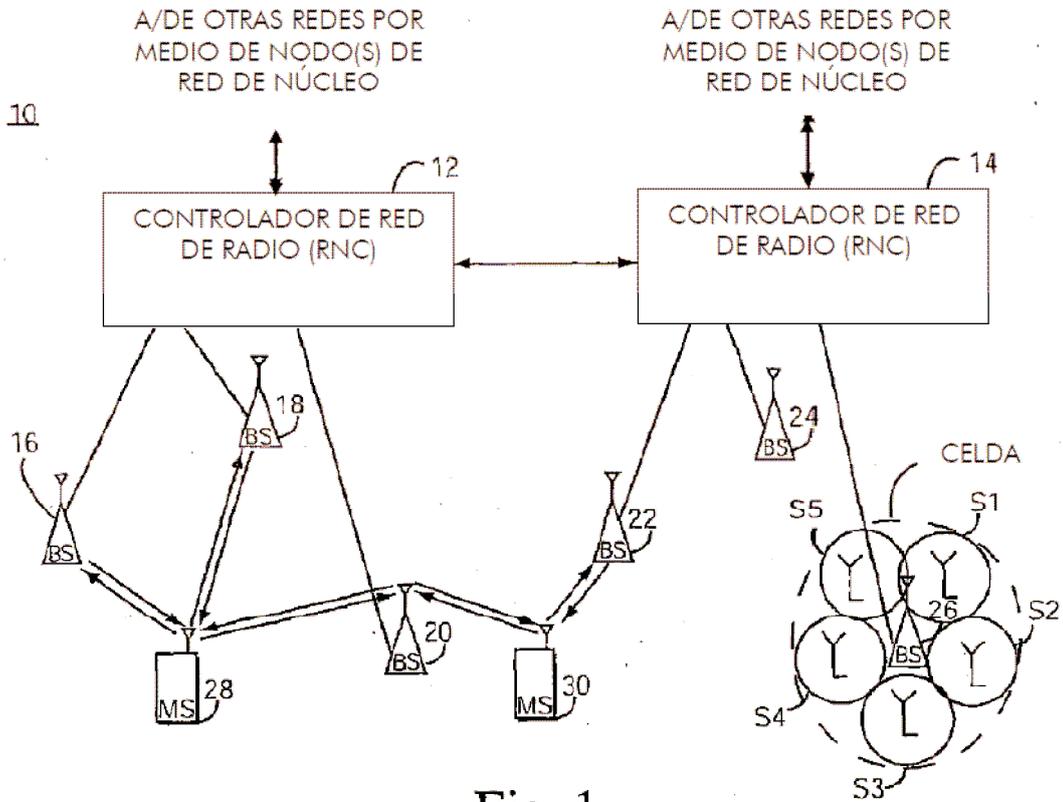


Fig. 1

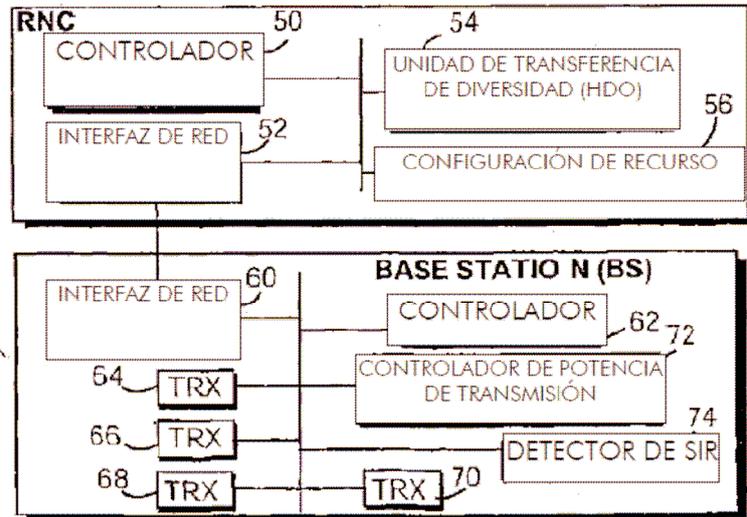


Fig. 2

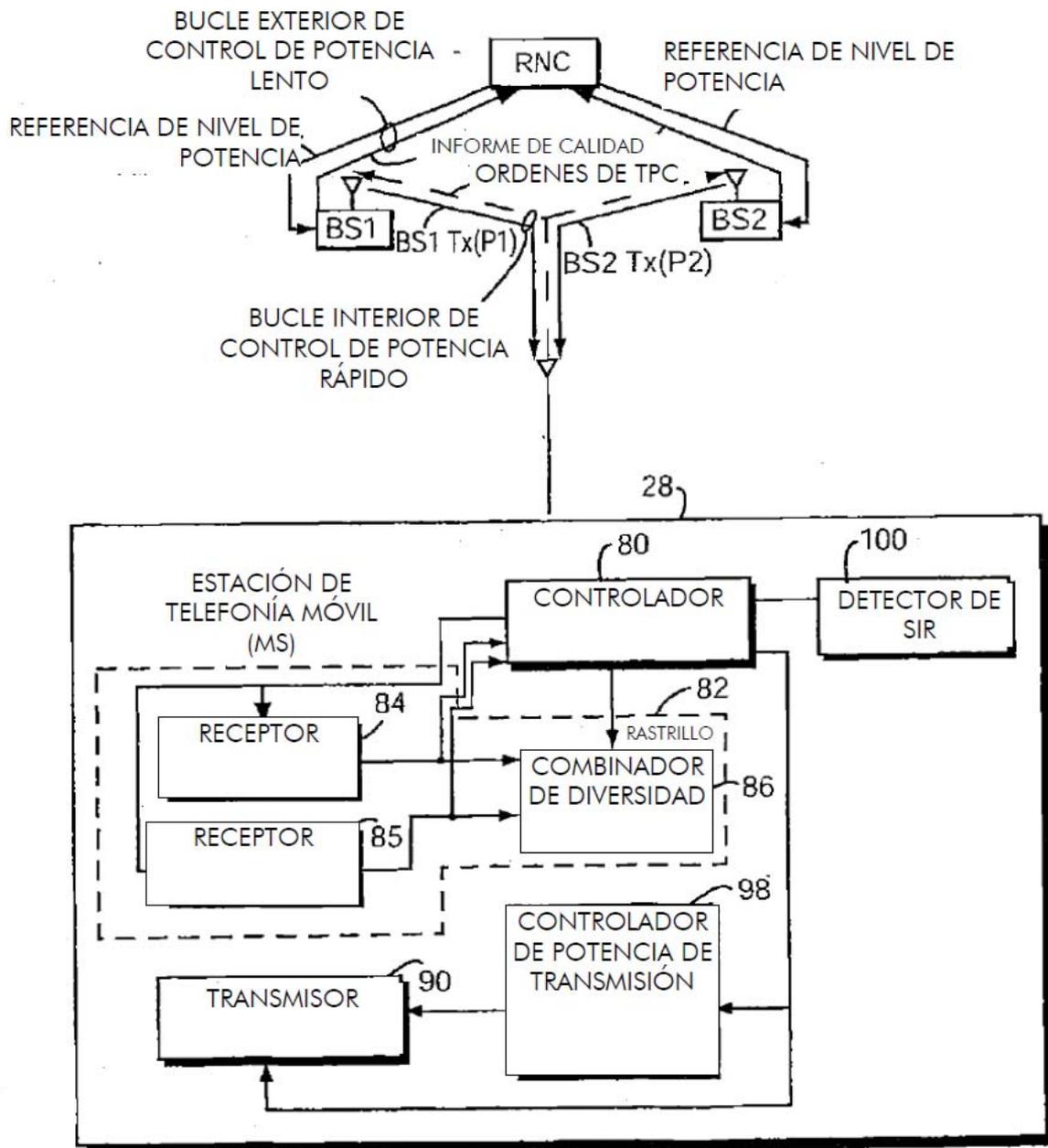


Fig. 3

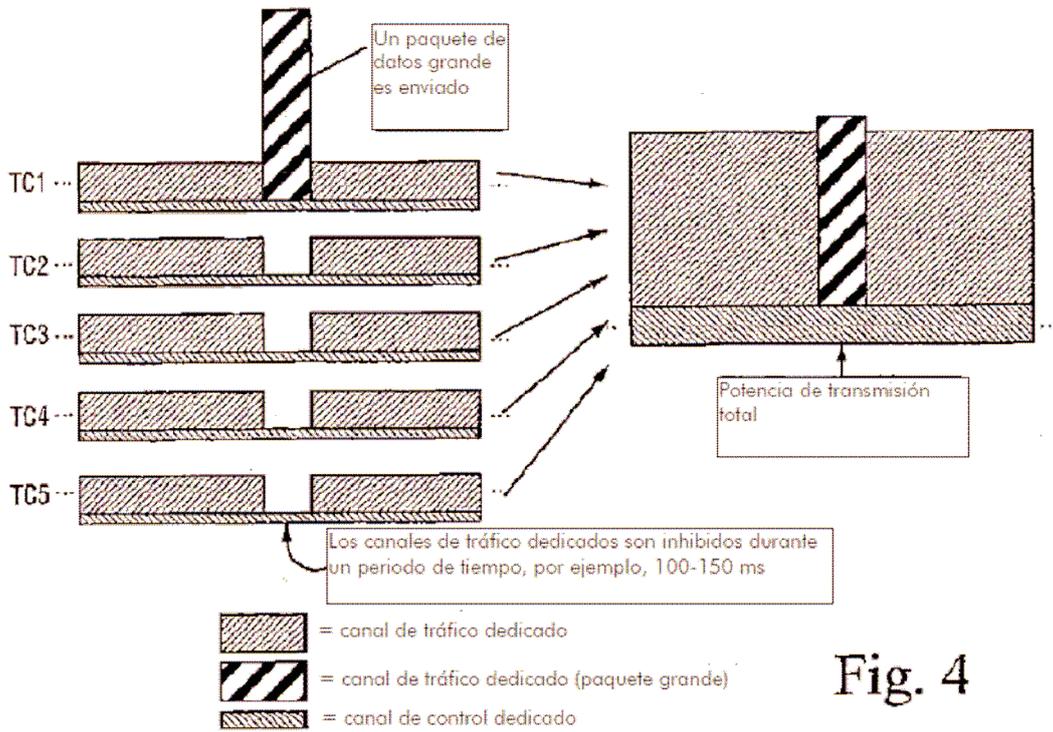


Fig. 4

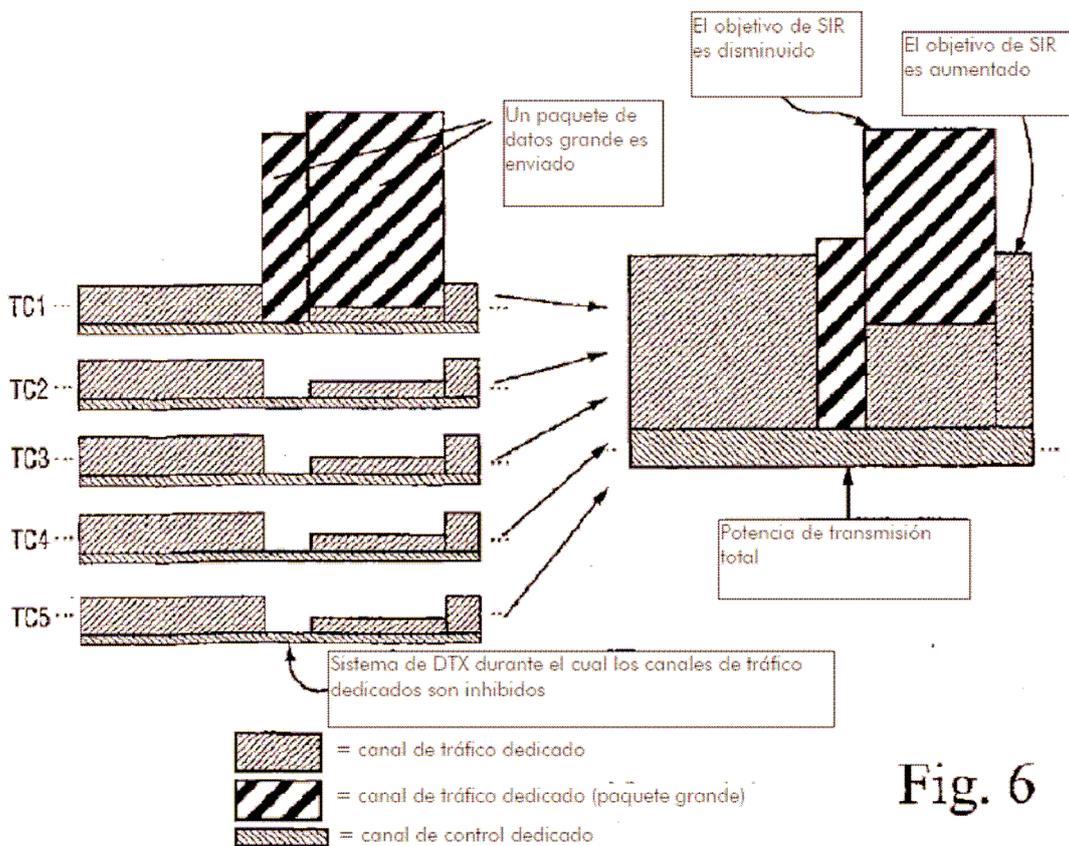


Fig. 6

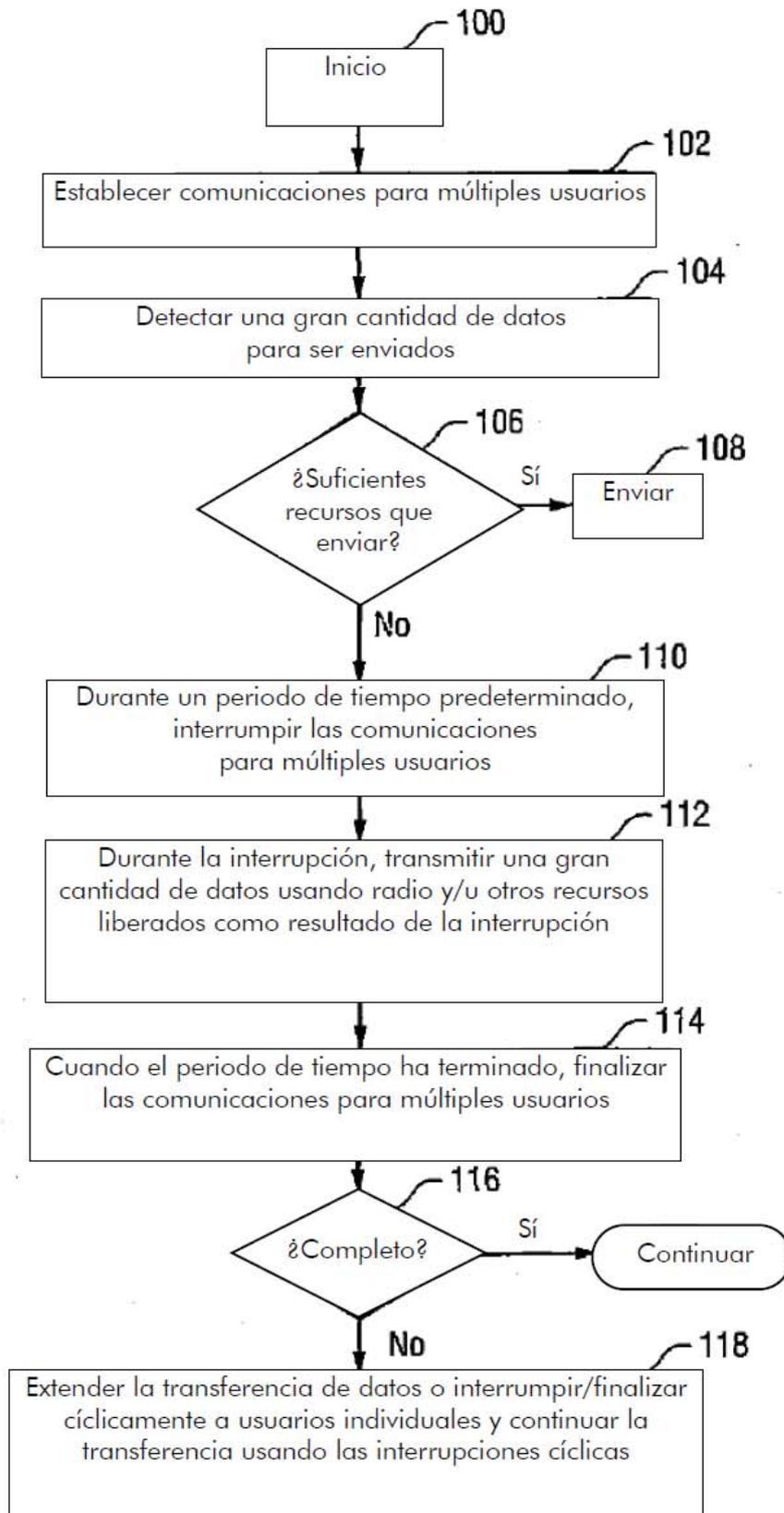


Fig. 5

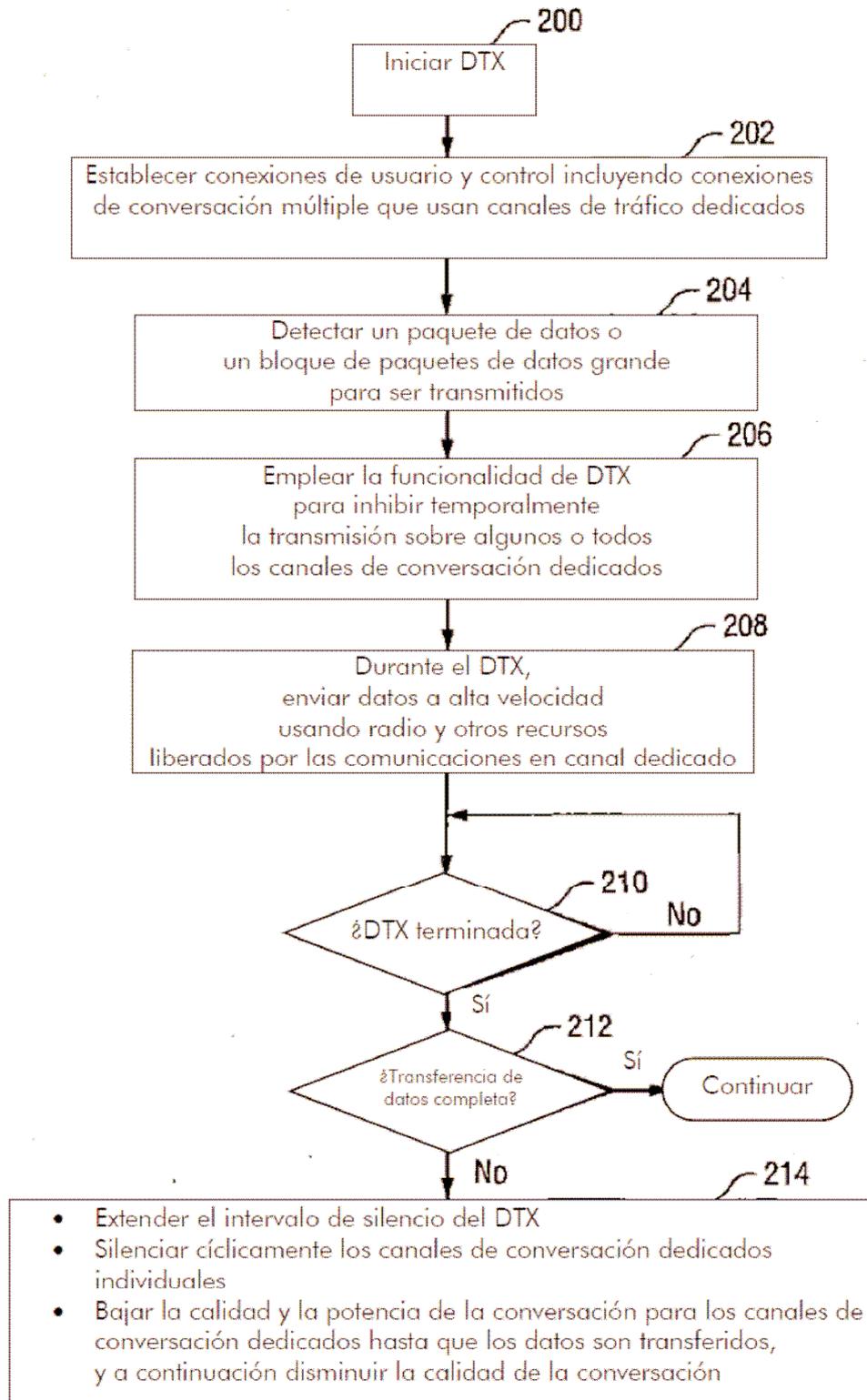


Fig. 7