



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 295 032**

51 Int. Cl.:
H04L 12/56 (2006.01)
H04Q 7/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00937466 .1**
86 Fecha de presentación : **26.05.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1192764**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **03.04.2002**

54 Título: **Métodos y medios para transmitir y recibir unidades de paquetes de datos en un sistema de comunicaciones de radio celular.**

30 Prioridad: **02.07.1999 SE 9902553**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2008

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es: **Westerberg, Lars, Erik**

74 Agente: **Torner Lasalle, Nuria**

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

DESCRIPCIÓN

Método y medios para transmitir y recibir unidades de paquetes de datos en un sistema de comunicaciones de radio celular.

La presente invención se refiere en general al campo de las comunicaciones por radio celular y, en particular, a métodos y medios para transmitir y recibir unidades de paquetes de datos en un sistema de comunicaciones por radio celular.

Descripción de la técnica relacionada

Los sistemas de comunicaciones por radio celular se utilizan corrientemente para aportar comunicaciones de voz y datos a una pluralidad de suscriptores provistos de unidades de radio.

Por "unidad de radio" se entiende todo el equipamiento portátil y no portátil diseñado para comunicación por radio, como teléfonos móviles o celulares, transceptores, buscas, télex, agendas electrónicas, ordenadores portátiles con radio integrada, comunicadores, ordenadores, routers, microchips diseñados a propósito o cualquier otro equipo electrónico que utilice un enlace de radio como medio de comunicación. Estos equipos pueden utilizarse en cualquier clase de sistema de comunicación por radio, como redes celulares, satélite o pequeñas redes locales.

Un sistema de comunicación por radio celular, por ejemplo AMPS, NMT, D-AMPS, GSM y IS-95 (CDMA), incluye generalmente una o más estaciones de radio, una o más estaciones base (por ejemplo, estaciones base transceptoras), uno o más controladores de estación base (BSC) y al menos un centro de conmutación móvil (MSC). En GPRS el sistema también puede incluir una o más unidades para enrutamiento de paquetes de datos como un nodo de soporte GPRS servidor (SGSN) y/o un nodo de soporte GPRS (GGSN). Un sistema típico de comunicación por radio celular puede incluir centenares de estaciones base, miles de unidades de radio y más de un centro de conmutación móvil.

El área geográfica cubierta por un sistema de comunicación por radio celular típicamente se divide en cierto número de celdas o regiones, es decir, pequeñas porciones del área geográfica. Las celdas típicamente incluyen una estación base y las unidades de radio con las que la estación base está en comunicación. La celda asociada con la estación base particular con la que comunicando una estación de radio (es decir, transmitiendo o recibiendo) suele denominarse la celda servidora.

Cada estación base tendrá asignados a la misma uno o más canales de tráfico de voz y/o canales de paquetes de datos, y en algunos casos uno o más canales de control dedicados. Estos canales se utilizan para la comunicación entre la estación base y las unidades de radio situadas en el interior de la celda.

Por canal físico básico se entiende un canal de radio utilizado para la comunicación entre una estación base y una o más unidades de radio. En un sistema FDMA, un canal físico básico se define como una frecuencia. En sistemas FDMA/TDMA como D-AMPS, GSM y GPRS, un canal físico básico se define como una ranura de tiempo y una frecuencia (en un sistema sin saltos de frecuencia) o como una ranura de tiempo y una secuencia de saltos de frecuencia (en un sistema con saltos de frecuencia). En un sistema CDMA, un canal físico básico se define por un código y posiblemente también una frecuencia. Un canal físico básico puede utilizarse para comunicar con una unidad de radio en cada momento (por ejemplo, un canal de tráfico en GSM) o con diversas unidades de radio colectivamente (por ejemplo, el canal de emisión en GSM). En un sistema de radio por paquetes de datos, también es posible compartir un canal físico entre diversos usuarios, de tal manera que el sistema deja que las unidades de radio se turnen para transmitir/recibir unidades de paquetes de datos por el canal físico básico (por ejemplo, un canal de paquetes de datos en GPRS).

Un canal para tráfico de voz se define como un canal lógico utilizado para comunicar una sesión de voz. Es posible mapear un canal de tráfico de voz sobre uno o varios canales físicos básicos. Un canal de tráfico de voz también puede mapearse sobre una fracción de un canal físico básico. Dos ejemplos son el canal de voz "full rate" de GSM, que se mapea sobre exactamente un canal físico básico, y el canal de voz "half rate" de GSM, que se mapea sobre la mitad de un canal físico básico. Una técnica utilizada para reducir la interferencia generada por la sesión de voz es el modo de Transmisión Discontinua (DTX). El modo DTX, definido por ejemplo en GSM, puede utilizarse para el enlace ascendente y/o para el enlace descendente. DTX de enlace ascendente significa que cuando el usuario del lado de la unidad de radio está en silencio (sin hablar), la unidad de radio no transmite nada por el canal de radio (el canal de voz). En cambio, durante estos periodos el lado receptor (en este caso el receptor de la estación base transceptora) genera un ruido confortable que es enviado al oyente. DTX de enlace descendente funciona de una manera semejante en el enlace descendente. Aquí es el transceptor el que no transmite durante los periodos de silencio, y es la unidad de radio la que genera el ruido confortable en el auricular de la estación móvil. DTX para GSM se define en la Especificación Técnica TS GSM 06.12 y 06.31.

Un canal de paquetes de datos, es decir, un canal lógico de radio utilizado para la transmisión de datos en paquetes conmutados, se utiliza para transmitir un conjunto de bloques de radio. Un canal de paquetes de datos puede mapearse sobre uno o varios canales físicos básicos. Los servicios soportados por un canal de paquetes de datos pueden ser servicios en tiempo real o bien servicios no en tiempo real. Los bloques de radio pueden enviarse y recibirse de manera esporádica e irregular por uno o más canales de datos.

En GSM, la transmisión de radio entre estaciones base y unidades de radio se produce en ráfagas de radio. GSM es un sistema TDMA de 8 ranuras, lo que significa que en una frecuencia determinada se definen ocho canales físicos básicos haciendo que el canal uno se componga de las ráfagas número 1, 9, 17... en la ranura de tiempo 1, 9, 17, etc.; el canal dos se compone de las ráfagas número 2, 10, 18 ... en la ranura de tiempo 2, 10, 18, etc. Esto se cumple tanto para el enlace ascendente, donde las unidades de radio de los ocho canales físicos básicos se turnan para transmitir ráfagas, como para el enlace descendente, donde la estación base transmite ráfagas por turno a las ocho unidades de radio.

En cada estación base hay una o más unidades transceptoras de radio (TRX). En la comunicación de radio ascendente (de unidad de radio a estación base), los transceptores se encargan de recibir las señales de radio de las unidades de radio situadas dentro de la celda. En la comunicación de radio descendente (de estación base a unidad de radio) los transceptores transmiten las señales de radio desde la estación base a las unidades de radio situadas dentro de la celda. En un sistema GSM que utilice la técnica anterior, cada transceptor soporta exactamente ocho canales físicos básicos (gracias a la estructura TDMA de ocho ranuras en GSM). Los ocho canales físicos básicos soportados por un transceptor se localizan en las ranuras de tiempo 0 ... 7 de la misma frecuencia (sistemas sin saltos de frecuencia) o en las ranuras de tiempo 0 ... 7 de la misma secuencia de saltos de frecuencia (sistemas con saltos de frecuencia). Por tanto, en un sistema GSM según la técnica anterior, el número de canales físicos básicos en una celda se limita como máximo a ocho veces el número de transceptores. Si se desea añadir nuevos canales físicos básicos a la celda, hay que añadir uno o más transceptores adicionales.

Un ejemplo de una técnica para transmitir unidades de paquetes de datos por un canal de datos es el GPRS (*General Packet Radio Service*, o servicio general de radio por paquetes) que se utiliza en GSM.

En un sistema GPRS, las unidades de paquete de datos entrantes (por ejemplo, paquetes IP) se segmentan en unidades de paquete de datos más pequeñas, "tramas LLC" en una capa de protocolo LLC del sistema. A continuación las tramas se dirigen y se pasan a una capa de protocolo RLC donde las tramas LLC se segmentan en unidades de datos todavía más pequeñas, los "bloques RLC" o "bloques de radio". En GPRS, a los bloques de radio se les da un tamaño de 456 bits para que encajen en cuatro ráfagas GSM normales. A continuación cada bloque de radio se transmite en cuatro ráfagas normales consecutivas por un canal físico básico. En GSM/GPRS, un canal físico básico configurado para transportar bloques de radio GPRS se denomina un canal de paquetes de datos, o PDCH. Cuando la unidad de radio receptora o la estación base ha recibido correctamente todos los bloques de radio asociados con una trama LLC, se reconstruye la trama LLC en una capa de protocolo RLC y se pasa a una capa de protocolo LLC para el subsiguiente procesamiento.

Las solicitudes de patente WO 98/57509 y WO 96/09708 describen métodos y medios para transmitir tanto voz como datos por un mismo canal físico básico. El canal físico básico se utiliza principalmente para la voz. Cuando el canal físico básico se pone en un modo de transmisión discontinua (DTX), el mismo canal físico básico se utiliza para transmisiones de datos. Esto significa que la voz y los datos se multiplexan en el canal físico básico, lo que incrementa la capacidad del sistema. Debe advertirse que según la Fase 1 de GPRS este método para multiplexar voz y datos sobre el mismo canal físico básico no es soportado por el estándar.

Como se verá a continuación, todos los métodos y medios revelados en dichas patentes son de distintos tipos que los métodos y medios de la presente invención.

Resumen

La presente invención responde a algunos problemas relacionados con las estaciones base de un sistema de comunicación por radio celular que soporta canales tanto de voz como de datos.

Un problema se presenta cuando hay que configurar una celda con cierto número de canales físicos básicos. Con la técnica anterior, es necesario utilizar una costosa unidad de transceptor por cada conjunto de ocho canales físicos básicos que haya en la celda. Otro problema se presenta cuando se necesita incrementar la capacidad de la celda, y por tanto el número de canales físicos básicos. Con la técnica anterior, esto significa que se debe incrementar el número de costosas unidades transceptoras.

A la luz de lo anterior, un objeto primario de la presente invención es aportar métodos y medios para reducir el número de costosas unidades transceptoras que se necesitan en una estación base que soporte canales tanto de voz como de datos.

En un método según la presente invención, las unidades transceptoras asignadas a la comunicación por canales de tráfico de voz soportan uno o más canales de paquetes de datos siempre que sus canales para tráfico de voz están en modo discontinuo.

Según un ejemplo de realización del método, una unidad transceptora que soporta al menos una llamada de voz activa sobre un primer canal físico básico utiliza periodos de DTX en el enlace descendente para transmitir bloques de radio por un segundo canal físico básico. Según el mismo método, la red utiliza periodos de DTX en el enlace ascendente para recibir bloques de radio en el enlace ascendente por el segundo canal físico básico.

El método de la invención se caracteriza con eso según se describe en la adjunta reivindicación 1.

Una unidad transceptora para utilizar el método de la presente invención se caracteriza según se describe en la adjunta reivindicación 12.

Un sistema para utilizar el método de la presente invención se caracteriza según se describe en la adjunta reivindicación 19.

Una ventaja de la presente invención es que se reduce el coste de cada estación base del sistema de comunicación por radio celular. No se necesitan unidades transceptoras adicionales para la comunicación de datos.

Otra ventaja es que la invención puede aplicarse sin introducir ningún cambio en el hardware, con lo que puede aplicarse como una actualización de software en redes existentes.

Aun otra ventaja es que en un sistema de radio celular que actualmente transporta sólo voz, es posible configurar cada celda con canales físicos básicos adicionales que transportan paquetes de datos sin necesidad de añadir costosas unidades transceptoras al sistema.

Todavía otra ventaja es que en un sistema GSM que soporta tanto voz por circuitos conmutados como GPRS y/o EDGE, cada unidad transceptora puede soportar más de ocho canales físicos básicos.

Breve descripción de las ilustraciones

La figura 1a ilustra una vista esquemática de una celda de un sistema de comunicación por radio celular.

La figura 1b ilustra un diagrama de bloques esquemático de una estación base.

La figura 2 ilustra un diagrama de bloques esquemático de un ejemplo de realización de un sistema según la presente invención.

Las figuras 3a y 3b ilustran un diagrama de flujo de un primer ejemplo de realización de un método según la presente invención.

La figura 4 ilustra una vista de un caso de transmisión según métodos conocidos.

La figura 5 ilustra el caso de la figura 4 pero utilizando el método según la presente invención.

La figura 6 ilustra el uso resultante de los canales físicos básicos de la figura 5.

Descripción detallada de ejemplos de realización

La presente invención se refiere a métodos y medios para transmitir unidades de paquetes de datos en un sistema de comunicaciones por radio celular.

La figura 1 ilustra un ejemplo de una celda 100 de un sistema de comunicación por radio celular. Una primera unidad de radio 101 está comunicando una llamada de voz con una estación base 102 (también denominada estación base transceptora, BTS, o más generalmente un nodo de radio) por un primer canal físico básico de la celda 100. Esto se realiza, por ejemplo, mapeando un primer canal de tráfico de voz Cv1 sobre el primer canal físico básico. Una segunda unidad de radio 103 comunica una llamada de voz con la estación base 102 por un segundo canal físico básico sobre el cual se mapea un segundo canal de tráfico de voz Cv2. Una tercera unidad de radio 104 comunica unidades de paquetes de datos con la estación base 102 por un tercer canal físico básico. Esto se realiza, por ejemplo, mapeando un canal de paquetes de datos Cd1 sobre el tercer canal físico básico. La estación base 102 comprende de cierto número de unidades transceptoras TRX1-TRXn, como se ilustra esquemáticamente en la figura 1b, para transmitir y recibir señales de las unidades de radio.

La figura 2 ilustra un diagrama de bloques esquemático de un primer ejemplo de realización de un sistema según la presente invención, para un sistema combinado GSM/GPRS 200. Un controlador de estación base (BSC) 201 se dispone conjuntamente con una unidad de control de paquetes (PCU) 202 en una unidad de Sistema de Estación Base (BSS) 203. El BSC 201 se utiliza para controlar funciones tales como control de potencia y *handover*, y la PCU 202 se utiliza para procesar unidades de paquetes de datos, etc. El BSC 201 está conectado con un centro de conmutación móvil (MSC) 204 por medio de una interfaz A.

El MSC 204 se utiliza para conmutar llamadas de voz entre el sistema de estación base BSS 203 y la Red Pública de Telefonía Conmutada, o para conmutar llamadas entre el sistema de estación base 203 y otros MSCs. La interfaz A se utiliza para comunicación entre el BSS 203 y el MSC 204.

La PCU 202 está conectada con un nodo de soporte GPRS servidor (SGSN) 205 mediante una interfaz Gb. De acuerdo con la Especificación Técnica GSM 03.60, la PCU puede localizarse bien en el SGSN, en el BSC o bien en

ES 2 295 032 T3

el BTS. En el ejemplo de este documento se supone que la PCU está situada en el BSC. Cualquier persona experta en la técnica comprenderá que la técnica de la invención también puede utilizarse en sistemas en los que la PCU está situada fuera del BSC. El SGSN 205 se utiliza para enrutar unidades de paquetes de datos entre la PCU 202 y una red externa de paquetes de datos, o para enrutar unidades de paquetes de datos entre la PCU y otros SGSNs. El SGSN 205 se utiliza también para segmentar y reconstruir paquetes, para gestionar la movilidad y para una serie de otras funciones según se define en la especificación técnica GSM 03.60.

La unidad BSS 203 está conectada con unas primera, segunda y tercera estaciones base (BTS) 206-208, respectivamente, por medio de una interfaz Abis. La interfaz Abis se utiliza para la comunicación entre la unidad BSS 203 y las BTSs. La interfaz Abis transporta unidades de paquetes de datos, denominadas unidades de paquetes de datos Abis o tramas PCU, entre la unidad BSS 203 y las BTSs. Cada unidad de paquete de datos Abis puede contener una trama de voz o una unidad de paquete de datos MAC/LRC. Una unidad de paquete de datos Abis podría contener más de una unidad de paquete de datos MAC/LRC o una fracción de la misma, dependiendo de la implementación.

Cada una de estas estaciones base sirve a una celda, por ejemplo, una celda similar a la celda 100 de la figura 1a, con 24 canales de voz. Como se ha indicado antes, GSM es un sistema TDMA de 8 ranuras. Utilizando la técnica anterior, esto significa que el número de canales físicos básicos que una celda puede soportar se limita a ocho veces el número de unidades transceptoras existentes en la celda (tanto en un sistema con saltos de frecuencia como en un sistema sin saltos de frecuencia). Utilizando el método según la presente invención que se describe a continuación, cada celda puede soportar más canales físicos básicos que el número de unidades transceptoras existentes en la celda (tanto en un sistema con saltos de frecuencia como en un sistema sin saltos de frecuencia) multiplicado por ocho. Actualmente, una configuración típica para una celda es que la celda tenga tres unidades transceptoras. Con la técnica anterior, esta celda soporta 24 canales físicos básicos. Utilizando un método según la presente invención descrito a continuación, la misma celda podría soportar más de 24 canales físicos básicos. El número exacto de canales que puede soportar cada unidad transceptora de la celda utilizando el método de la presente invención depende del número total de unidades transceptoras, de la mezcla de tráfico de voz y tráfico de datos y del patrón DTX de las sesiones de voz. A modo de ejemplo, en una celda GSM típica con una cantidad igual de tráfico de voz y de datos y utilizando el método de la presente invención, cada unidad transceptora puede soportar 12 canales físicos básicos.

Las figuras 3a y 3b ilustran un diagrama de flujo de un primer ejemplo de realización del método según la presente invención, aplicado en el sistema GSM/GPRS combinado 200 de la figura 2.

Según un paso 301 de la figura 3a, el BSC 201 recibe tramas de voz del MSC 204 sobre la interfaz A.

Según un paso 302, la PCU 202 recibe tramas LLC (es decir, unidades de paquetes de datos) sobre la interfaz Gb del SGSN 205.

Según un paso 303, la PCU 202 crea a partir de las tramas LLC bloques de radio de datos con dirección, en GSM denominados unidades de paquetes de datos MAC/RLC, que se ponen en colas en la PCU 202, por ejemplo, una cola para cada celda.

Según un paso 304, el BSC 201 comprueba, para cada celda y para cada periodo de bloques (cuatro ráfagas consecutivas por un canal físico básico), qué tramas de voz deben entregarse a los usuarios de voz que no están en modo DTX (modo de transmisión discontinua). El BSC activa el modo DTX cuando no hay voz en una llamada de voz activa y desactiva el modo DTX cuando debe reanudarse la voz, según técnicas conocidas.

Según un paso 305, el BSC 201 etiqueta cada trama de voz encontrada en el paso 304 con información (información de transmisión) respecto a qué celda debe transmitirse la trama de voz, qué transceptor de la correspondiente BTS debe transmitir la trama, qué canal físico básico se utilizará (ranura de tiempo y frecuencia para un sistema sin saltos de frecuencia, ranura de tiempo y secuencia de salto de frecuencia en el caso de un sistema con saltos de frecuencia) y cuándo debe transmitirse la trama (número de trama TDMA). Esto también quiere decir que se establecen canales de tráfico de voz (en caso necesario) para transmitir las tramas de voz y se mapean sobre canales físicos básicos seleccionados.

Según un paso 306, el BSC 201 pone las tramas de voz etiquetadas en la interfaz Abis para su distribución, en forma de paquetes Abis, al transceptor adecuado según la información de la etiqueta.

Según un paso 307, el BSC 201 comprueba qué transceptores no se utilizan para el periodo de bloques actual. Un transceptor puede estar libre ya sea porque no hay ninguna llamada de voz activa o porque la llamada de voz es en modo DTX. El BSC activa el modo DTX cuando no hay voz en una llamada de voz activa y desactiva el modo DTX cuando debe reanudarse la voz, según técnicas conocidas.

Según un paso 308, el BSC 201 comprueba, para cada celda con al menos un transceptor libre, la presencia de bloques de radio de datos en la cola de la celda correspondiente en la PCU 202.

Según un paso 309 de la figura 3b, la PCU etiqueta cada bloque de radio de datos encolado que ha encontrado en el paso 308 con información (información de transmisión) respecto en qué celda debe transmitirse el bloque de radio, qué unidad transceptora debe transmitir el bloque de radio, qué canal físico básico se utilizará (mapeado) y cuándo

ES 2 295 032 T3

debe transmitirse el bloque de radio (número de trama TDMA), como con las tramas de voz del paso 305. El canal físico básico al que se asigna un bloque de radio de datos puesto en cola es un canal físico básico distinto del utilizado para transmitir tramas de voz por la unidad transceptora libre encontrada en el paso 307. Esto también significa que se establecen canales de paquetes de datos (en caso necesario) para transmitir los paquetes de datos y se mapean sobre los canales físicos básicos seleccionados.

Según un paso 310, la PCU pone los bloques de radio etiquetados en la interfaz Abis para su distribución, en forma de paquetes Abis, al transceptor adecuado (que está en modo DTX) según la información de la etiqueta.

Según un paso 311, las estaciones transceptoras base (BTS) escuchan a la espera de paquetes Abis compuestos por tramas de voz o bloques de radio de datos desde el BSC 201.

Según un paso 312, las estaciones transceptoras base recogen los paquetes Abis dirigidos a sus respectivos transceptores y transmiten las tramas de voz o los bloques de radio de datos que contienen, según la información de la etiqueta, por el canal físico seleccionado. Esto significa que un primer transceptor puede transmitir tramas de voz por un primer canal físico básico y a continuación, durante un modo DTX (cuando el transceptor está libre de llamadas de voz), transmitir bloques de radio de datos por un segundo canal físico básico. Las tramas de voz se etiquetan con el primer canal físico básico en el paso 305 y los bloques de radio de datos se etiquetan con el segundo canal físico básico en el paso 309.

En una estación transceptora base con más de un transceptor, todos los transceptores ayudan a soportar al menos un canal físico básico para transmisiones de paquetes de datos conmutando la transmisión entre distintos transceptores en modo DTX. Esta conmutación se realiza en el paso 307, donde el método comprueba la existencia de transceptores libres en las estaciones base y después controla la información etiquetada en cada bloque de radio en el paso 309 respecto a qué unidad transceptora transmitirá los bloques de radio.

Por lo anteriormente expuesto, debería resultar claro para cualquier persona experta en la técnica que el método descrito en las figuras 3a-3b tanto puede utilizarse en el enlace ascendente como en el enlace descendente.

La figura 4 ilustra un caso de transmisión en el que una celda que utiliza la técnica anterior soporta 32 canales físicos básicos con cuatro unidades transceptoras. Por simplificar, sólo se ilustran los cuatro canales físicos básicos bpc1-4 en la ranura de tiempo 7 de la celda. Cada conjunto de cuatro canales físicos básicos en cualquiera de las otras ranuras de tiempo puede describirse de forma semejante. Cada recuadro de la figura 4 representa cuatro ráfagas en la ranura de tiempo 7. Estas cuatro ráfagas pueden transportar una trama de voz 401, un bloque de radio de datos 402 o estar en reposo 403 (sin transmisión). Debido al DTX, los transceptores que transportan llamadas de voz por canales de voz (aquí TRX1, TRX2 y TRX3) no se utilizan durante los periodos DTX 404 (uno o más recuadros 403 en reposo consecutivos). La unidad transceptora TRX4 soporta un canal de paquetes de datos sobre un canal físico básico bpc4. Dependiendo de la carga de tráfico, parte del canal de paquetes de datos o la totalidad del mismo se utiliza para transmitir unidades de paquetes de datos.

La figura 5 ilustra el mismo caso de la figura 4 pero utilizando el método de la invención según las figuras 3a-3b. Sólo se utilizan tres de los transceptores, TRX1-TRX3, en comparación con los cuatro de la figura 4. Se utilizan periodos de DTX 404 en los canales físicos básicos bpc1-3 de la respectiva unidad transceptora para transmitir/recibir bloques de radio de datos 402 sobre el canal físico básico bpc4, de ahí otro canal físico básico (utilizado para unidades de paquetes de datos) aparte de los canales físicos básicos "ordinarios" (utilizados para voz).

La figura 6 ilustra el uso resultante del respectivo canal físico básico bpc1-4 en la figura 5. El canal de paquetes de datos del canal físico básico bpc4 es soportado casi al 100%. Durante periodos de bloques 601 cuando ninguna de las llamadas de voz en los canales de voz (bpc1-3) está en modo DTX, no pueden comunicarse (enviar/recibir) bloques de radio por el canal de paquetes de datos bpc4. Esto significa que el canal físico básico bpc4 no puede utilizarse para una llamada de voz. Las interrupciones 602 en el bpc4 forzadas por periodos simultáneos de no-DTX en los transceptores TRX1, TRX2 y TRX3 causarían mala calidad de voz en el canal físico básico bpc4. Esto no es problema, por ejemplo, en GPRS, ya que las interrupciones 602 en el bpc4 no plantean un grave problema para las aplicaciones de datos. De hecho, cada unidad de radio/estación base GPRS interpretará los bloques de radio ausentes como si el canal se utilizara para comunicar, es decir para transmitir bloques de radio o recibir bloques de radio, con otro usuario de la celda. Por tanto, el único efecto de los bloques de radio ausentes es el de reducir levemente la capacidad efectiva del canal GPRS.

Por lo anteriormente expuesto, debería resultar claro para cualquier persona experta en la técnica que la invención puede utilizarse tanto en un sistema que utilice saltos de frecuencia como en un sistema que no utilice saltos de frecuencia.

El método de la invención combina los periodos de silencio inducidos por DTX en los canales de voz con la capacidad de GPRS para utilizar canales de radio con transmisión esporádica. Estas dos características se utilizan para soportar más de ocho canales físicos en un transceptor de un sistema combinado GSM/GPRS. Se advertirá que un canal de paquetes de datos sobre un canal físico básico puede manejar servicios de tiempo real como voz y no sólo servicios no en tiempo real.

ES 2 295 032 T3

Aunque la invención se ha descrito principalmente con referencia a un sistema GSM, el método de la invención puede aplicarse en un sistema AMPS/EDGE y también en un sistema CDMA. En un sistema CDMA, el número de canales físicos básicos que un transceptor puede soportar viene determinado por la máxima potencia total de salida que el transceptor pueda utilizar. De ahí que la técnica de la invención pueda aplicarse también a un sistema CDMA para incrementar el número de canales lógicos que un transceptor puede soportar. Como se ha expuesto en el ejemplo del sistema GSM/GPRS, se puede hacer que una llamada de voz en modo DTX no cargue el transceptor. Al igual que en el ejemplo de realización preferente en el caso GSM/GPRS, la técnica de la invención utiliza este hecho para permitir que el canal de paquetes de datos sea soportado por el transceptor donde una o más llamadas de voz están en modo DTX. Debería resultar evidente para cualquier experto en la técnica cómo se efectúa esta generalización al sistema CDMA.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un método para comunicar unidades de paquetes de datos en un sistema de comunicación por radio que incluye una primera estación base (102, 206-208) que soporta comunicaciones tanto de voz como de paquetes de datos con un número de unidades de radio (101, 103, 104), en el que dicha primera estación base (102, 206-208) incluye una primera unidad transceptora (TRX1) que comunica una llamada de voz con una primera unidad de radio (191) por un canal de tráfico de voz (Cv1) mapeado sobre un primer canal físico básico (bpc1), y en el que se puede activar un modo de transmisión discontinuo en dicho primer canal de tráfico de voz (Cv1), **caracterizado** porque dicho método comprende el paso de: comunicar (312) unidades de paquetes de datos entre dicha primera unidad transceptora (TRX1) y una segunda unidad de radio (104) por un canal de paquetes de datos (Cd1) mapeado sobre un segundo canal físico básico (bpc4) cuando se activa dicho modo de transmisión discontinua en dicho primer canal de tráfico de voz (Cv1) y en el que dicho segundo canal físico básico es distinto de dicho primer canal físico básico.
2. El método como se reivindica en la reivindicación 1, en el que dicho método comprende además el paso de: conmutar (307) dicho segundo canal físico básico (bpc4) con dicho canal mapeado de paquetes de datos (Cd1) de dicha primera unidad transceptora (TRX1) a una segunda unidad transceptora (TRX2) en dicha primera estación base si se desactiva dicho modo de transmisión discontinua en dicho primer canal de tráfico de voz (Cv1) y se activa un modo de transmisión discontinua en un segundo canal de tráfico de voz (Cv2) mapeado sobre un tercer canal físico básico (bpc3) en dicha segunda unidad transceptora (TRX2).
3. El método como se reivindica en la reivindicación 1 ó 2, en el que dicha comunicación se realiza en el enlace descendente.
4. El método como se reivindica en la reivindicación 1 ó 2, en el que dicha comunicación se realiza en el enlace ascendente.
5. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dichas primera y segunda unidades de radio (101, 104) son una y la misma unidad de radio.
6. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicho primer canal físico básico es una ranura de tiempo en una primera frecuencia, f1, y dicho segundo canal físico básico es una ranura de tiempo en una segunda frecuencia, f2, en un sistema TDMA.
7. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que dicho modo de transmisión discontinua es un modo DTX en un sistema GSM.
8. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicho canal de paquetes de datos (Cd1) se utiliza para comunicar unidades de datos de paquetes de datos GPRS.
9. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicho sistema de comunicación por radio es un sistema combinado GSM y GPRS.
10. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dichos primer y segundo canales físicos básicos son canales con saltos de frecuencia.
11. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dichos primer y segundo canales físicos básicos son definidos por ciertos códigos en un sistema CDMA.
12. Una unidad transceptora para la comunicación de llamadas de voz con unidades de radio (101, 103, 104) por al menos un canal de tráfico de voz (Cv1) mapeado sobre un primer canal físico básico (bpc1), y en la que puede activarse un modo de transmisión discontinua en dicho al menos un canal de tráfico de voz (Cv1), **caracterizada** porque dicha unidad transceptora (TRX1, TRX2, TRX3) comprende medios para comunicar unidades de paquetes de datos con una primera unidad de radio (104) por al menos un canal de paquetes de datos (Cd1) mapeado sobre un segundo canal físico básico (bpc4) cuando dicho al menos un canal de tráfico de voz (Cv1) esté en dicho modo de transmisión discontinua y donde dicho segundo canal físico básico es distinto de dicho primer canal físico básico.
13. Una unidad transceptora como la reivindicada en la reivindicación 12, en la que dicho primer canal físico básico es una ranura de tiempo en una primera frecuencia, f1, y dicho segundo canal físico básico es una ranura de tiempo en una segunda frecuencia, f2, en un sistema TDMA.
14. Una unidad transceptora como la reivindicada en la reivindicación 12, en la que dichos primer y segundo canales físicos básicos son canales con saltos de frecuencia.
15. Una unidad transceptora como la reivindicada en la reivindicación 12, en la que dichos primer y segundo canales físicos básicos se definen por ciertos códigos en un sistema CDMA.

ES 2 295 032 T3

16. Una estación base, **caracterizada** porque dicha estación base (102, 206-208) comprende al menos una unidad transceptora (TRX1, TRX2, TRX3) como la reivindicada en cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15.

5 17. Una estación base como la reivindicada en la reivindicación 16, **caracterizada** porque dicha estación base (102, 206-208) comprende al menos dos unidades transceptoras (TRX1, TRX2, TRX3), y donde dicha estación base comprende medios para conmutar dicho segundo canal físico básico (bpc4) sobre el que dicho canal de paquetes de datos (Cd1) es mapeado entre sus unidades transceptoras siempre que estas tienen un canal de tráfico de voz (Cv1, Cv2) en dicho modo de transmisión discontinua.

10 18. Una estación base como la reivindicada en la reivindicación 17, en la que dichos medios para conmutar dicho segundo canal físico básico (bpc4) entre sus unidades transceptoras comprenden medios para detectar qué unidad transceptora no se está utilizando para la transmisión de tramas de voz y utilizar ese transceptor para transmitir las unidades de paquetes de datos por el primer canal de paquetes de datos (Cd1).

15 19. Un sistema de comunicación por radio celular, **caracterizado** porque dicho sistema de comunicación por radio celular comprende al menos una estación base como la reivindicada en cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

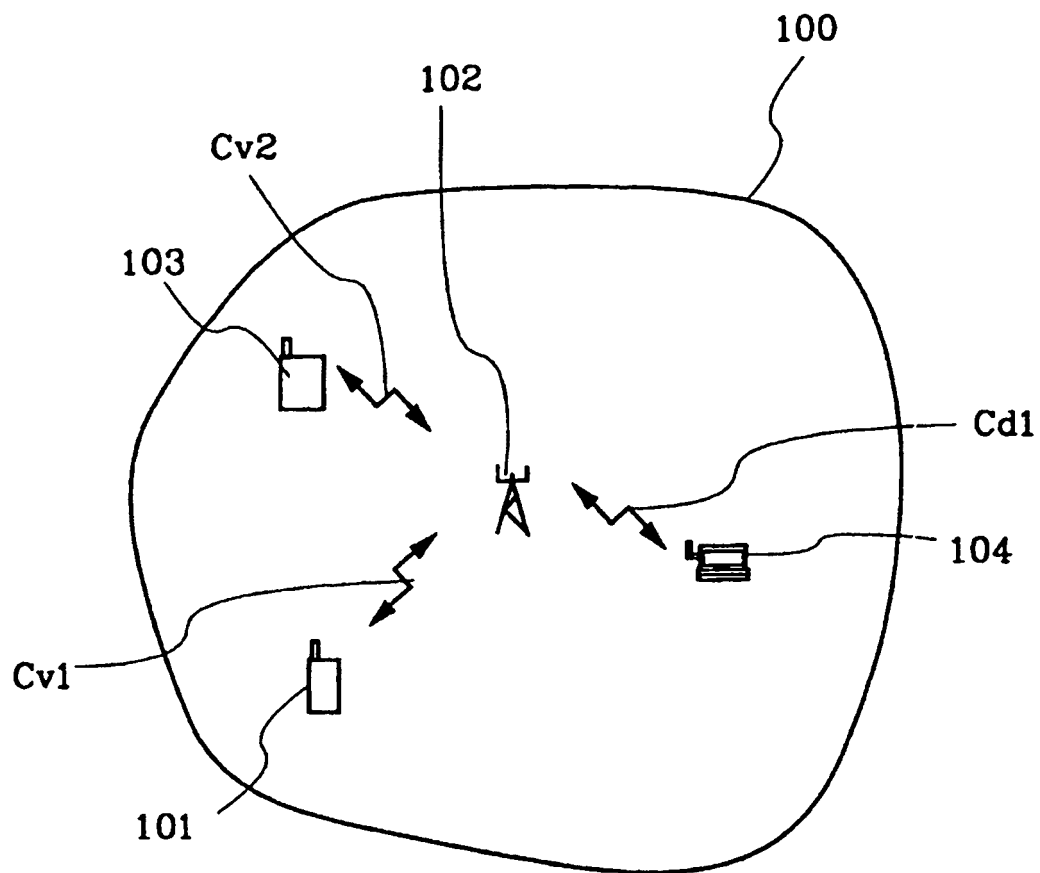


Fig. 1a

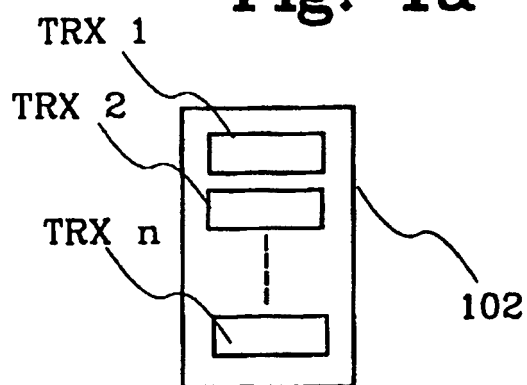


Fig. 1b

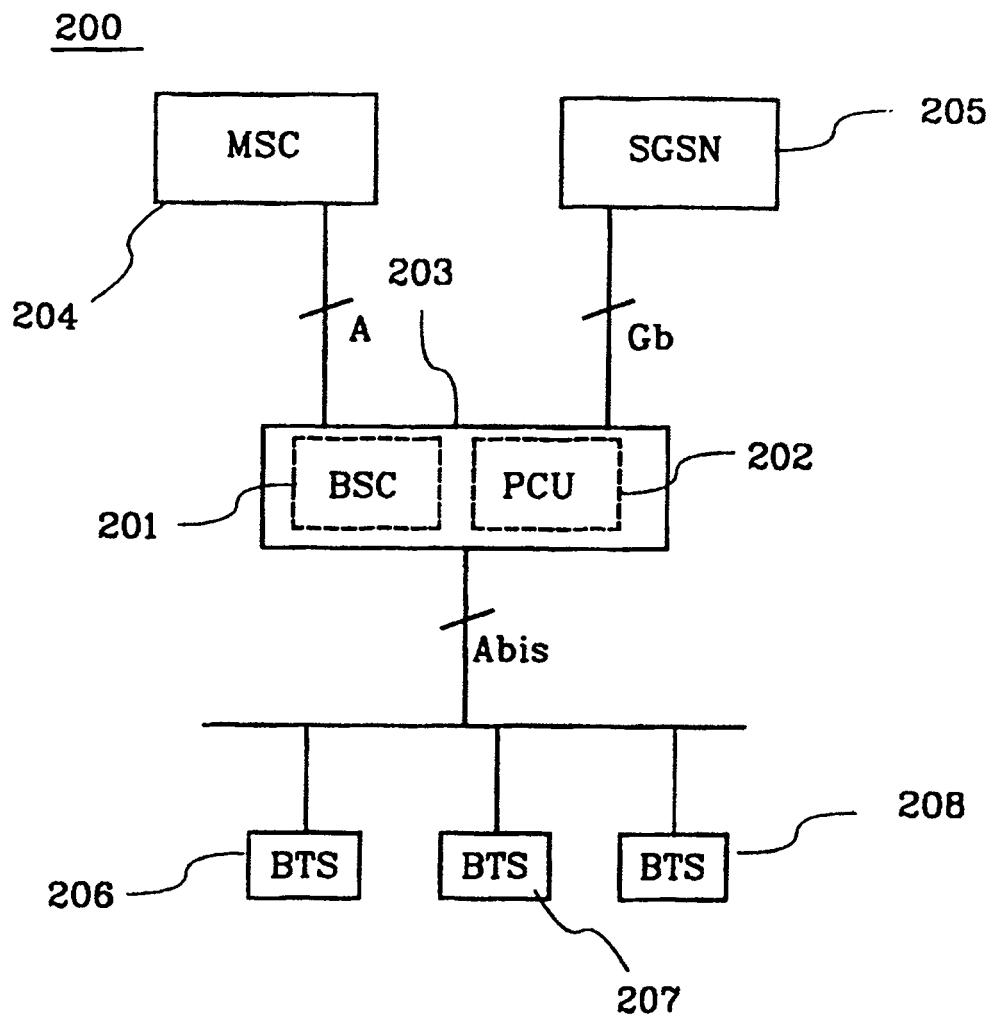


Fig. 2

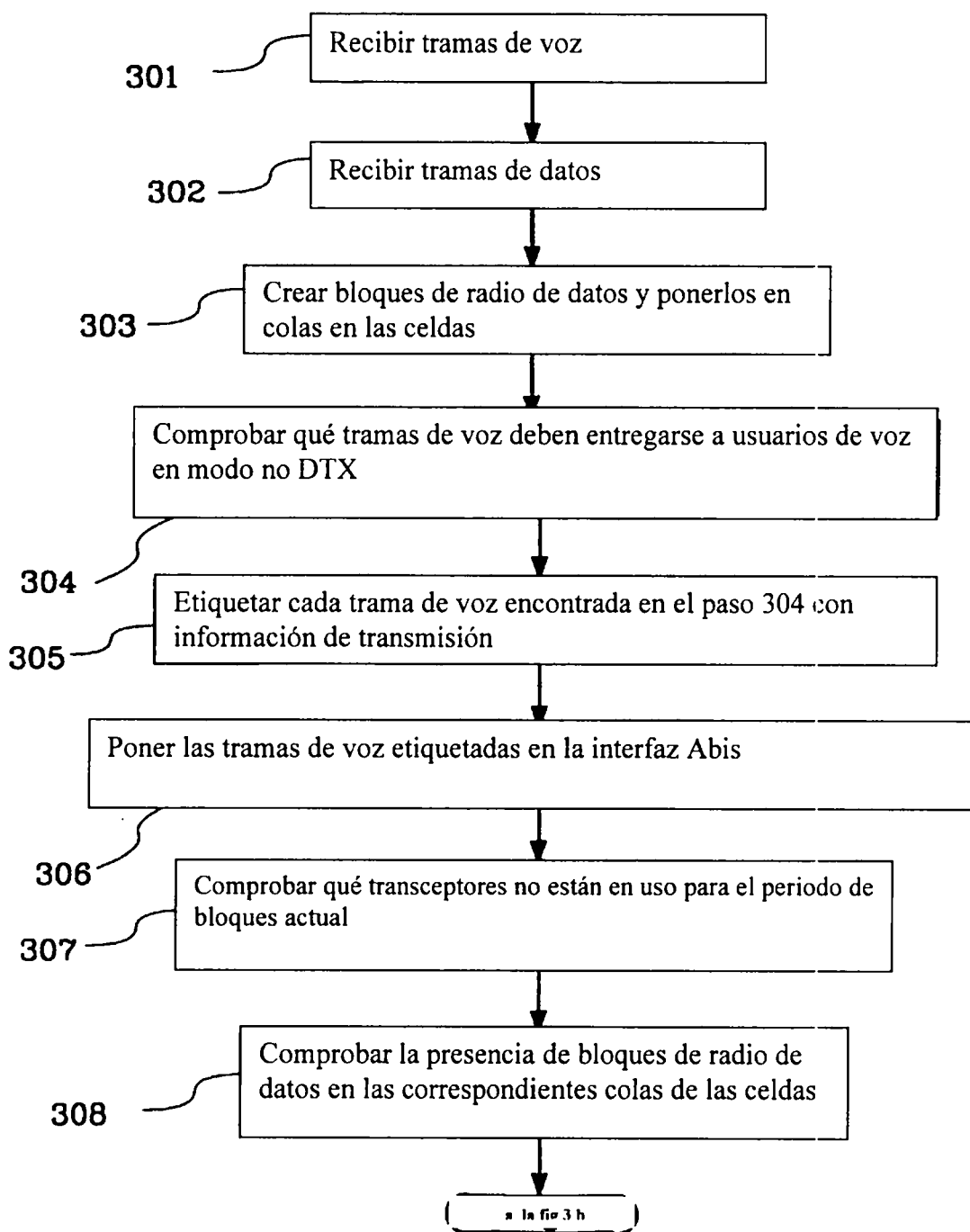


Fig. 3a

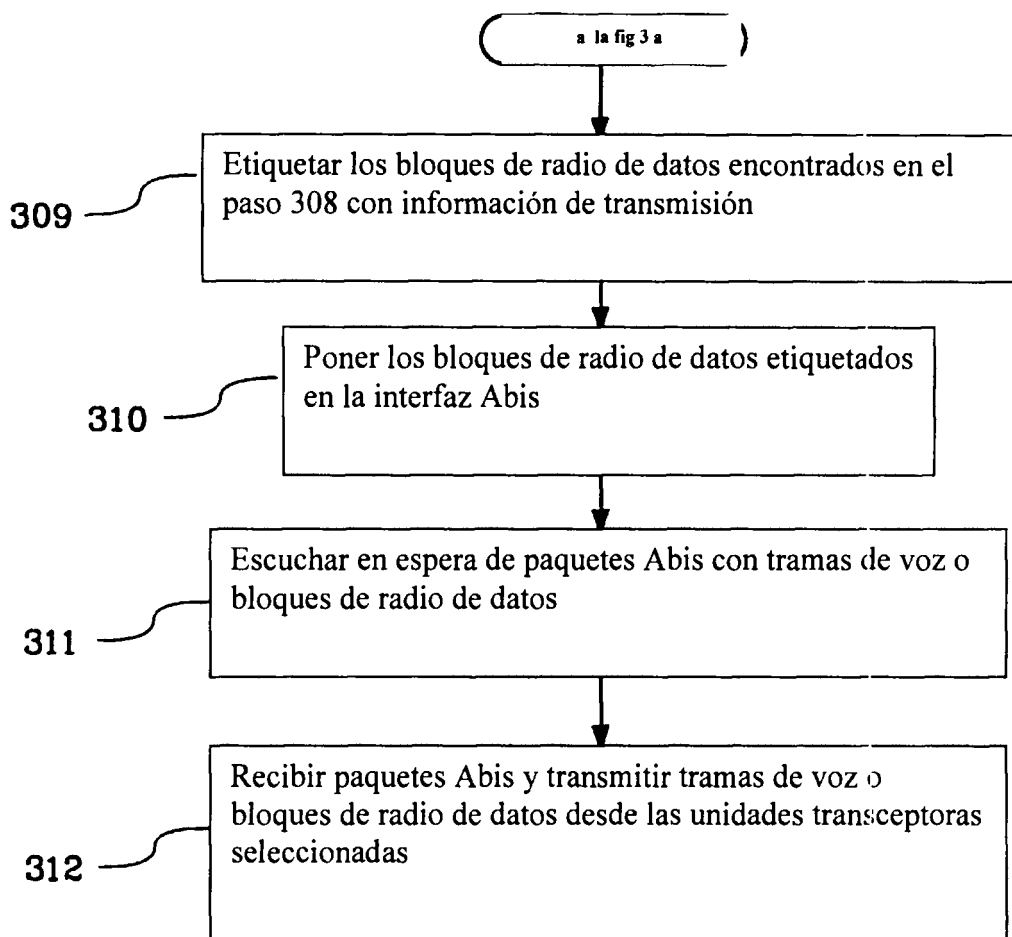
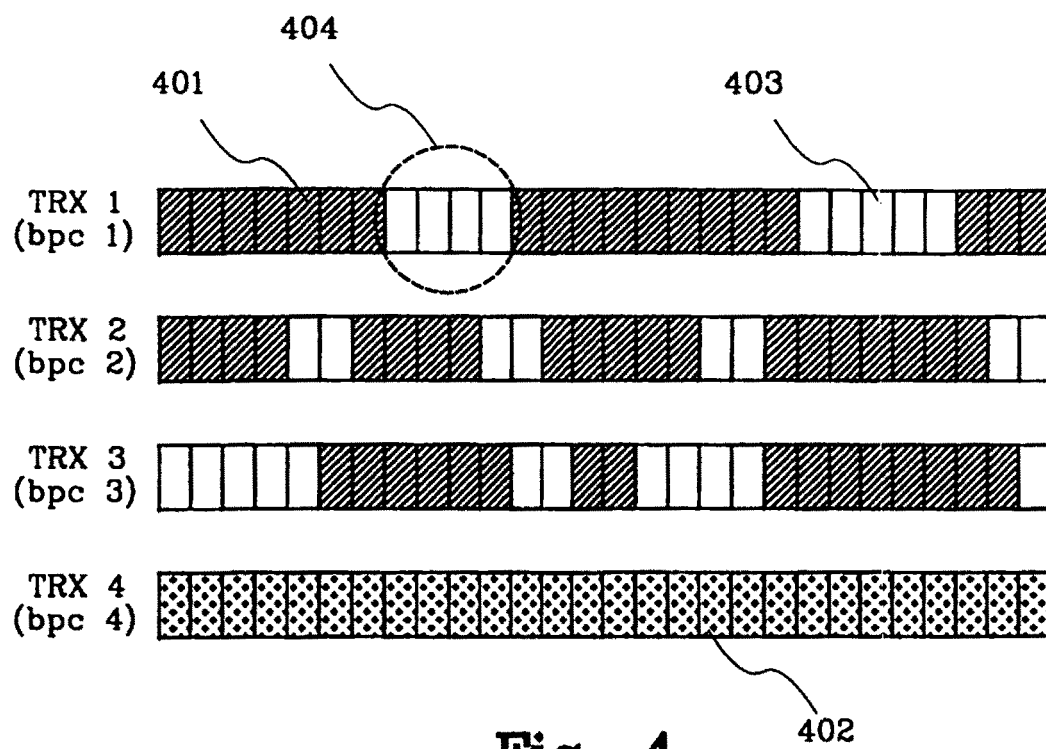


Fig. 3b



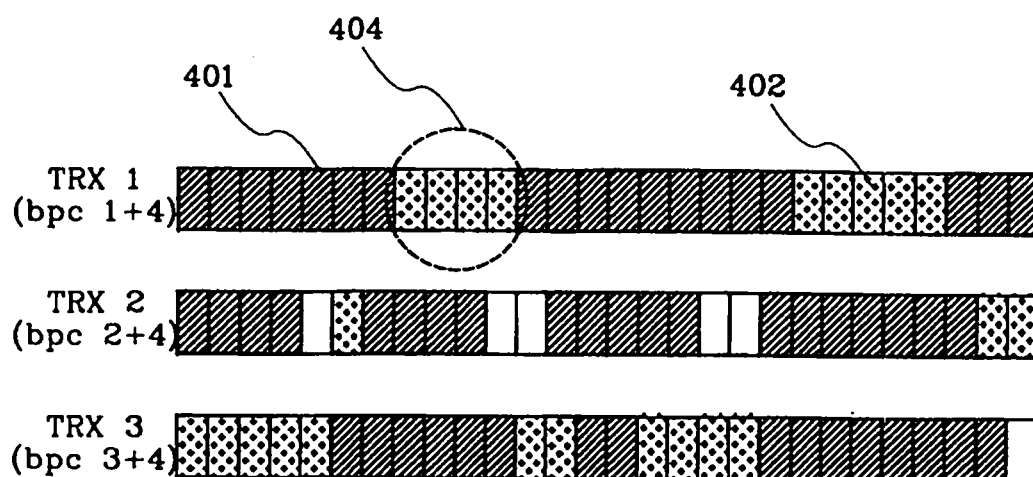


Fig. 5

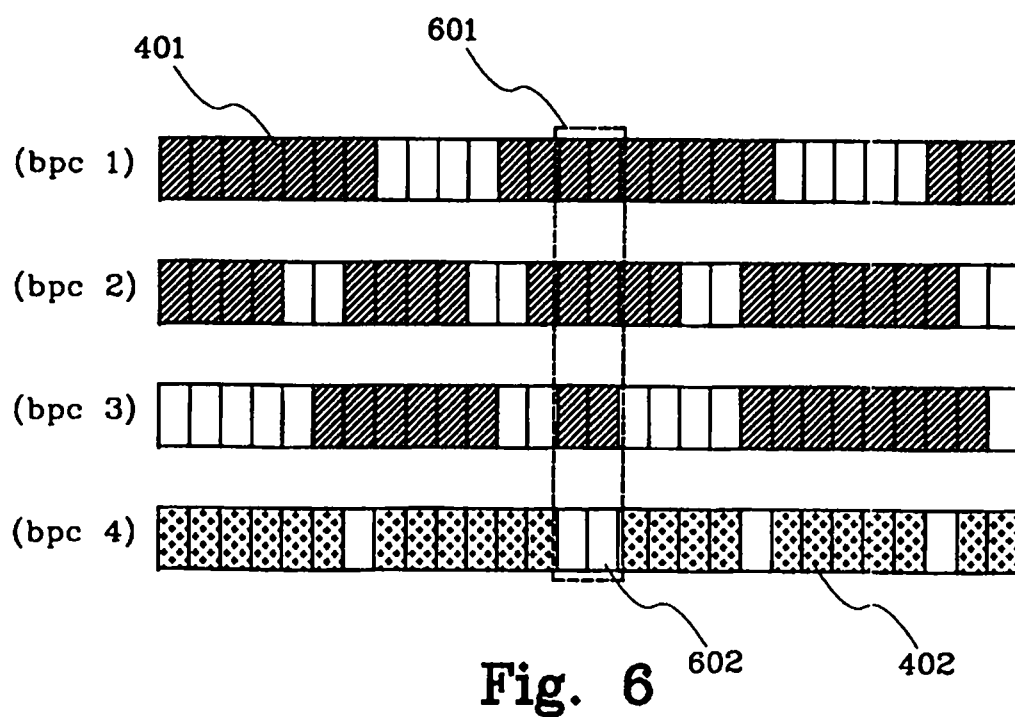


Fig. 6