(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 222 035**

(51) Int. Cl.:
H04B 1/69 (2006.01)
H04B 1/707 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA T5

(96) Número de solicitud europea: **99936624 .8**
(96) Fecha de presentación : **30.06.1999**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1012995**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **28.06.2000**

(54) Título: **Método de transmisión de datos y sistema de telefonía móvil.**

(30) Prioridad: **03.07.1998 FI 981546**

(45) Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **16.01.2005**

(45) Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **22.12.2010**

(45) Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **22.12.2010**

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

(72) Inventor/es: **Toskala, Antti y**
Honkasalo, Zhi-Chun

(74) Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 222 035 T5

DESCRIPCIÓN

Campo de la invención

La invención se refiere a un procedimiento para transmitir datos de un subsistema de red de radio a equipos de usuario en un sistema de telefonía móvil. La invención se refiere en particular a cambiar la velocidad de transmisión de datos de un canal de tráfico, especialmente un canal de tráfico de paquetes durante un enlace de radio en un sistema universal de telecomunicaciones móviles. Antecedentes de la invención.

Antecedentes de la invención

Uno de los mayores problemas en los sistemas de telefonía móvil es un uso eficiente de una capacidad de radio limitada. En los sistemas actuales, se reserva a cada usuario una cierta cantidad de capacidad para una llamada por conmutación de circuitos durante la totalidad del enlace de radio. Cuando se utiliza la transmisión por conmutación de paquetes, en la que los datos a transmitir normalmente se generan en ráfagas, mantener la capacidad de radio reservada todo el tiempo según la necesidad momentánea más grande de transmisión de datos es un desperdicio de capacidad de radio.

En los sistemas que emplean el procedimiento de acceso múltiple por división de código (CDMA), en un enlace descendente de un subsistema de red de radio a equipos de usuario, los distintos usuarios utilizan el mismo árbol de código, en el cual los códigos de ensanchamiento empleados en el sistema están dispuestos de manera mutuamente ortogonal. Si un código de ensanchamiento, que tiene un factor de ensanchamiento pequeño que permite una alta velocidad de transmisión, se reserva para un usuario, el código en cuestión puede reservar una gran parte de la capacidad del subsistema de red de radio en cuestión o de su estación base transceptora. En un árbol de código utilizado por una estación base transceptora, un sector de la estación base transceptora puede usar, por ejemplo, dieciséis códigos de ensanchamiento, con una longitud de dieciséis caracteres, mutuamente ortogonales, en cuyo caso la totalidad de la capacidad de la estación base transceptora puede estar en uso en un instante, y un nuevo usuario no tendrá acceso a ningún recurso de transmisión de datos para un enlace descendente.

En un enlace ascendente, no existe este problema puesto que cada usuario tiene acceso a la totalidad del árbol de código de la estación base transceptora. Con un código de aleatorización que es específico para cada transmisor se distinguen entre sí varios usuarios.

Por ejemplo, un sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) que utiliza un procedimiento de acceso múltiple por división de código de banda ancha de secuencia directa (DS WCDMA) puede tener 512 códigos de aleatorización diferentes y 256 códigos de ensanchamiento distintos en un enlace descendente. En un enlace ascendente, el número de códigos de ensanchamiento puede ser mucho mayor, hasta de millones de códigos diferentes. Es interesante indicar que una estación base transceptora normalmente sólo usa un código de aleatorización para cada transmisor.

En los sistemas de telefonía móvil actuales, las velocidades de transmisión de datos tanto para voz como para datos han sido relativamente bajas, y ha sido posible mantener el problema de los recursos bajo control. En los nuevos sistemas de telefonía móvil, las velocidades de transmisión de datos utilizadas serán considerablemente superiores que en los sistemas presentes debido al uso remoto, inalámbrico, de varias aplicaciones informáticas. Las aplicaciones informáticas incluyen varias aplicaciones de bases de datos, correo electrónico, navegador de Internet, etc.

Por ejemplo, el sistema CDMA2000 describe una solución en la que se emplean canales fundamentales y canales suplementarios. El canal fundamental transmite la señalización de la subcapa MAC (Medium Access Control) de la capa del enlace de datos, la cual indica si se emplea un canal suplementario con una velocidad de transmisión superior además del canal fundamental. Un problema con esta solución es que no soporta un cambio rápido de la velocidad de transmisión del canal mediante el cambio del código de ensanchamiento, ya que la señalización de la subcapa MAC se emplea para cambiar el código de ensanchamiento, y esto es un proceso relativamente lento.

Breve descripción de la invención

Por tanto, es un objetivo de la invención desarrollar un procedimiento y un aparato que ejecute el procedimiento para solucionar los problemas anteriores. Esto se consigue con el procedimiento descrito a continuación. El procedimiento en cuestión es un procedimiento para transmitir datos desde un subsistema de red de radio a equipos de usuario en un sistema de telefonía móvil, que comprende: el subsistema de red de radio transmite un canal dedicado de control físico a los equipos de usuario; el subsistema de red de radio transmite un canal dedicado de tráfico físico de velocidad de transmisión de datos variable a los equipos de usuario; durante la transmisión, el subsistema de red de radio ensancha cada canal con un código de ensanchamiento; el código de ensanchamiento empleado para ensanchar el canal de tráfico se cambia según la velocidad de transmisión de datos requerida. En el procedimiento

en cuestión, cada trama del canal de control indica el código de ensanchamiento con el que se ensancha la correspondiente trama del canal de tráfico cuando se transmite.

La invención se refiere asimismo a un subsistema de red de radio que está adaptado para: transmitir un canal dedicado de control físico a los equipos de usuario; transmitir un canal dedicado de tráfico de velocidad de transmisión de datos variable a los equipos de usuario; ensanchar cada canal con un código de ensanchamiento durante la transmisión; cambiar el código de ensanchamiento empleado para ensanchar el canal de tráfico según la velocidad de transmisión de datos requerida. El subsistema de red de radio está adaptado para indicar en cada trama del canal de control el código de ensanchamiento con el que se ensancha la correspondiente trama del canal de tráfico cuando se transmite.

La invención se refiere además a un equipo de usuario que está adaptado para: recibir un canal dedicado de control físico transmitido por el subsistema de red de radio; recibir un canal dedicado de tráfico físico de velocidad de transmisión de datos variable transmitido por el subsistema de red de radio; eliminar el ensanchamiento de cada canal con un código de ensanchamiento. El equipo de usuario está adaptado para leer de cada trama del canal de control el código de ensanchamiento con el que se ensancha la correspondiente trama del canal de tráfico.

En las reivindicaciones dependientes se describen realizaciones preferidas de la invención.

La invención se basa en indicar en cada trama del canal de control el código de ensanchamiento con el que se ensancha la correspondiente trama del canal de tráfico.

El procedimiento y el sistema de la invención proporcionan varias ventajas. La velocidad de transmisión de datos puede cambiarse rápidamente, incluso por cada trama, seleccionando un código de ensanchamiento adecuado. Esto permite un uso eficiente de los recursos de radio.

Breve descripción de los dibujos

En lo siguiente, se describirá la invención más detalladamente en conexión con realizaciones preferidas, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

Las figuras 1A y 1B muestran un sistema de telefonía móvil,

la figura 2A muestra un transmisor y un receptor del sistema de telefonía móvil,

la figura 2B muestra un ensanchamiento y una modulación realizadas en el transmisor,

la figura 3 muestra unos canales del sistema de telefonía móvil en una trama,

la figura 4A muestra un árbol de código,

la figura 4B muestra un árbol de subcódigo,

la figura 5 muestra un equipo de usuario,

la figura 6 muestra un diagrama de flujo de las operaciones de la invención.

Descripción detallada de la invención

La invención puede usarse en varios sistemas de telefonía móvil que emplean el procedimiento de acceso múltiple por división de código (CDMA). Los ejemplos ilustran el uso de la invención en un sistema universal de telefonía móvil que utiliza un procedimiento de acceso múltiple por división de código de banda ancha de secuencia directa, sin limitar, sin embargo, la invención al mismo. Los ejemplos se basan en la especificación del sistema WCDMA, encontrándose disponible información adicional sobre el mismo en la especificación “The ETSI UMTS Terrestrial Radio Access (UTRA) ITUR RTT Candidate Submission” (Tdoc SMG2 260/98, Mayo/Junio 1988) del ETSI.

La estructura de un sistema universal de telefonía móvil se describe con referencia a las figuras 1A y 1B. La figura 1B únicamente incluye los bloques que son esenciales para describir la invención, pero resulta obvio para los expertos en la técnica que un sistema de telefonía móvil común también contiene otras funciones y estructuras que no precisan ser descritas con detalle en el presente documento. Las partes principales de un sistema de telefonía móvil son un núcleo CN de red, una red UTRAN de acceso radio terrestre de un sistema universal de telefonía móvil (UMTS) y un equipo UE de usuario. La interfaz entre el CN y la UTRAN se denomina Iu, y la interfaz de aire entre la UTRAN y el UE se denomina Uu.

La UTRAN comprende subsistemas RNS de red de radio. La interfaz entre los RNS de denomina Iur. Un RNS comprende un controlador RNC de red de radio y uno o más nodos B. La interfaz entre el RNC y un B se denomina Iub. La zona de servicio del nodo B, es decir, una célula, se indica en la figura 1B con C.

Puesto que la presentación en la figura 1A es muy abstracta, ésta se aclara en la figura 1B exponiendo las partes del sistema GSM que corresponde aproximadamente con las partes del UMTS. Cabe indicarse que la representación mostrada no es en modo alguno vinculante sino una aproximación, dado que las responsabilidades y funciones de las distintas partes del UMTS todavía están planeándose.

La figura 1B muestra una transferencia de paquetes desde un ordenador 100 conectado a un sistema de telefonía móvil, a través de Internet 102, a un ordenador 122 portátil conectado al equipo UE de usuario. El equipo UE de usuario puede, por ejemplo, ser un terminal fijo, un terminal dispuesto en un vehículo, o un terminal portátil. La infraestructura de una red UTRAN de radio comprende subsistemas RNS de red de radio, es decir, sistemas de estaciones base

transceptoras. Un subsistema RNS de red de radio comprende un controlador RNC de red de radio, es decir, un controlador de estaciones base, y al menos un nodo B, es decir, una estación base transceptora, bajo su control.

La estación B base transceptora tiene un multiplexor 114, unos transceptores 116 y una unidad 118 de control que controla el funcionamiento de los transceptores 116 y del multiplexor 114. Con el multiplexor 114, los canales de tráfico y de control empleados por varios transceptores 116 se colocan en el enlace Iub de transmisión.

Los transceptores 116 de la estación B base transceptora están conectados a una unidad 120 de antena, con la que se implementa un enlace Uu de radio bidireccional para el equipo UE de usuario. La estructura de las tramas a transmitir por el enlace Uu de radio bidireccional se especifica claramente.

El controlador RNC de red de radio comprende un campo 110 de conmutación de grupo y una unidad 112 de control. El campo 110 de conmutación de grupo se emplea para la conexión de voz y de datos y para conectar circuitos de señalización. El sistema de estación base formado por la estación B base transceptora y el controlador RNC de red de radio también comprende un transcodificador 108. La distribución del trabajo entre el controlador RNC de red de radio y la estación B base transceptora, así como su estructura física, pueden variar dependiendo de la implementación. Normalmente, la estación B base transceptora se ocupa de la implementación del enlace de radio, tal como se ha descrito anteriormente. El controlador RNC de red de radio normalmente se ocupa de lo siguiente: gestión de los recursos de radio, control del traspaso entre células, ajuste de la potencia, temporización y sincronización, avisar al equipo de usuario.

El transcodificador 108 normalmente está situado tan cerca como sea posible de un centro 106 de conmutación móvil porque entonces puede transmitirse voz en el formato de sistema de telefonía móvil entre el transcodificador 108 y el controlador RNC de red de radio ahorrando capacidad de transmisión. El transcodificador 108 convierte los distintos formatos de codificación digital de voz utilizados entre la red telefónica pública conmutada y la red de telefonía móvil para que sean compatibles entre sí, por ejemplo, del formato de 64 kbit/s de una red pública a otro formato (por ejemplo, de 13 kbit/s) de una red celular y viceversa. El hardware requerido no se describe con detalle en el presente documento, pero cabe indicarse que en el transcodificador 122 no se convierten otros datos aparte de voz. La unidad 112 de control se ocupa del control de llamadas, gestión de la movilidad, recopilación de estadísticas y señalización.

El núcleo CN de red comprende una infraestructura que pertenece a un sistema de telefonía móvil y externa a la UTRAN. La figura 1B describe dos de los componentes en un

núcleo CN de red, es decir, un centro 106 de conmutación móvil y un centro 104 de conmutación móvil de pasarela que maneja las conexiones del sistema de telefonía móvil con el mundo exterior, en este caso, con Internet 102.

La figura 5 muestra un ejemplo de la estructura del equipo UE de usuario. Las partes esenciales del equipo UE de usuario son: una interfaz 504 a la antena 502 del equipo de usuario, un transceptor 506, una parte 510 de control del equipo de usuario y una interfaz 512 a una batería 514. La interfaz de usuario normalmente comprende una pantalla 500, un teclado 508, un micrófono 516 y un altavoz 518.

La figura 2A describe el funcionamiento de un par radiotransmisor radiorreceptor. La figura 2A describe un caso de enlace descendente en el que la radiotransmisor está situado en un nodo B y el radiorreceptor en el equipo UE de usuario.

La parte superior de la figura 2A describe las funciones esenciales del radiotransmisor. Los diversos servicios situados en el canal físico incluyen canales de voz, datos, imágenes en movimiento o fijas y control del sistema, los cuales son tratados en la parte 214 de control del radiotransmisor. La figura muestra el tratamiento del canal y los datos de control. Servicios diferentes requieren medios de codificación de la fuente distintos, por ejemplo, la voz requiere un codec de voz. Sin embargo, por claridad, los medios de codificación de la fuente no se describen en la figura 2A.

A continuación, en los bloques 202A y 202B se realiza una codificación de canal diferente para los distintos canales. La codificación de canal incluye, por ejemplo, distintos códigos de bloque, un ejemplo de los cuales es un código de redundancia cíclica (CRC). Además, normalmente se utiliza la codificación convolucional y sus diversas modificaciones, tales como la codificación convolucional disruptiva o la turbo codificación.

Cuando los distintos canales se han codificado para el canal, se entrelazan en un entrelazador 204A, 204B. La finalidad del entrelazamiento es facilitar la corrección de errores. En el entrelazamiento, los bits de servicios diferentes se mezclan juntos de una cierta manera, en cuyo caso un desvanecimiento momentáneo en el trayecto de radio no hace necesariamente que la información transmitida sea imposible de identificar. Los bits entrelazados se ensanchan entonces con un código de ensanchamiento, se aleatorizan con un código de aleatorización y se modulan en el bloque 206A, 206B, cuyo funcionamiento se describe más detalladamente en la figura 2B. En el bloque 208 se combinan señales individuales para transmitirse a través de un transmisor.

Finalmente, la señal combinada se envía a unas partes 210 de radiofrecuencia que pueden comprender diferentes amplificadores de potencia y filtros que restringen el ancho de

banda. A continuación, la señal analógica de radio se transmite a través de una antena 212 al trayecto Uu de radio.

La parte inferior de la figura 2A describe las funciones esenciales del radiorreceptor. El radiorreceptor es normalmente un receptor RAKE. Con una antena 234, se recibe una señal analógica de radiofrecuencia del trayecto Uu de radio. La señal se envía a unas partes 232 de radiofrecuencia que comprenden un filtro que evita todas las frecuencias fuera del ancho de banda deseado. Tras esto, la señal se convierte en un demodulador 230 a una frecuencia intermedia o directamente a una banda base, y a continuación, la señal así convertida se muestrea y cuantifica.

Puesto que la señal en cuestión es una señal propagada por múltiples trayectos, el objetivo es combinar los componentes de señal que se propagaron a través de trayectos diferentes en un bloque 228, el cual comprende varios dedos RAKE de la técnica anterior. Los componentes de señal recibidos con distintos retardos temporales por los dedos RAKE se buscan correlacionando la señal recibida con los códigos de ensanchamiento utilizados y retardados por retardos temporales predefinidos. Cuando se han hallado los retardos temporales de los componentes de señal, los componentes de señal que pertenecen a la misma señal se combinan. Al mismo tiempo, se elimina el ensanchamiento de los componentes de señal multiplicando la señal por el código de ensanchamiento del canal físico. El entrelazamiento del canal físico recibido se elimina entonces en un medio 226 de desentrelazamiento.

El canal físico desentrelazado se distribuye a continuación a los flujos de datos de varios canales en un demultiplexor 224. Cada uno de los canales se dirige a su propio bloque 222A, 222B de decodificación de canales, donde se decodifica la codificación de canal, por ejemplo, la codificación por bloques o la codificación convolucional, empleada en la transmisión. La codificación convolucional se decodifica preferiblemente con un decodificador Viterbi. Cada canal 220A, 220B transmitido puede entonces enviarse a un tratamiento adicional requerido, por ejemplo, unos datos 220 se envían a un ordenador 122 conectado al equipo UE de usuario. Los canales de control del sistema se envían a la parte 236 de control del radiorreceptor.

La figura 2B describe más detalladamente el ensanchamiento de un canal con un código de ensanchamiento y su modulación. En la figura, el flujo de bits del canal llega desde la izquierda a un bloque S/P, en el que cada secuencia de dos bits se convierte de modo en serie a modo paralelo, es decir, un bit se envía a la rama I de la señal, y el segundo bit, a la rama Q. A continuación, las ramas I y Q de la señal se multiplican por el mismo código Cch de ensanchamiento, en cuyo caso, la información de banda relativamente estrecha se ensancha

sobre una banda de frecuencia ancha. Cada enlace Uu tiene su propio código de ensanchamiento por el cual el receptor identifica las transmisiones destinadas para él. La señal se aleatoriza entonces multiplicándola por un código C de aleatorización. El formato de impulso de la señal obtenida se filtra con un filtro p(t). Finalmente, la señal se modula sobre una portadora de radiofrecuencia multiplicando sus distintas ramas desfasadas 90 grados entre sí, combinándose las ramas así obtenidas en una portadora que está lista para transmitirse al trayecto Uu de radio, aparte de un filtrado y unas amplificaciones de potencia posibles. El procedimiento de modulación descrito es la QPSK (Modulación por Desplazamiento de Fase Cuaternaria).

La figura 4A describe distintos códigos de ensanchamiento. Cada punto 400 representa un posible código de ensanchamiento. Las líneas discontinuas verticales ilustran diferentes factores SF=1, SF=2, SF=4, SF=8, SF=16, SF=32, SF=64, SF=128, SF=256 de ensanchamiento. Los códigos en cada línea discontinua vertical son mutuamente ortogonales. Por tanto, es posible usar simultáneamente como máximo dos cientos cincuenta y seis códigos de ensanchamiento mutuamente ortogonales diferentes. Por ejemplo, en el UMTS, cuando se utiliza una portadora de 4,096 megachip, un factor de ensanchamiento de SF=256 corresponde a una velocidad de transmisión de treinta y dos kilobits por segundo, y por correspondiente, la velocidad de transmisión práctica más alta se consigue con un factor SF=4 de ensanchamiento, con el que la velocidad de transmisión de datos es de dos mil cuarenta y ocho kilobits por segundo. Por tanto, la velocidad de transmisión en el canal varía paso a paso, 32, 64, 128, 256, 512, 1024 y 2048 kbit/s, mientras que el factor de ensanchamiento cambia correspondientemente, 256, 128, 64, 32, 16, 8 y 4. La velocidad de transmisión de datos disponible para el usuario depende de la codificación de canal empleada. Por ejemplo, cuando se utiliza la codificación convolucional de 1/3, la velocidad de transmisión de datos del usuario es aproximadamente un tercio de la velocidad de transmisión de datos del canal. El factor de ensanchamiento indica la longitud del código de ensanchamiento. Por ejemplo, el código de ensanchamiento correspondiente al factor SF=1 de ensanchamiento es (1). El factor SF=2 de ensanchamiento tiene dos códigos (1, 1) y (1, 1) de ensanchamiento mutuamente ortogonales. Además, el código SF=4 de ensanchamiento tiene cuatro códigos de ensanchamiento mutuamente ortogonales: bajo el código (1, 1) de ensanchamiento de nivel superior, existen unos códigos (1, 1, 1, 1) y (1, 1, 1, 1) de ensanchamiento, y bajo el segundo código (1, 1) de ensanchamiento de nivel superior, existen unos códigos (1, 1, 1, 1) y (1, 1, 1, 1) de ensanchamiento. Por tanto, la formación de los códigos de ensanchamiento continúa hacia los niveles inferiores del árbol de código. Los códigos de ensanchamiento de un cierto nivel son siempre mutuamente ortogonales. Similarmente, un código de ensanchamiento de un cierto

nivel es ortogonal con todos los códigos de ensanchamiento de nivel inferior obtenidos de otro código de ensanchamiento en el mismo nivel.

Con referencia a la figura 3, se describirá un ejemplo en cuanto a qué tipo de estructura de trama puede emplearse en un canal físico. Unas tramas 340A, 340B, 340C, 340D están numeradas secuencialmente de uno a setenta y dos, y forman una supertrama de 720 milisegundos de largo. La longitud de una trama 340C es 10 milisegundos. La trama 340C está dividida en dieciséis ranuras 330A, 330B, 330C, 330D. La longitud de una ranura 330C es de 0,625 milisegundos. Normalmente, una ranura 330C corresponde a un periodo de ajuste de potencia durante el cual la potencia se ajusta, por ejemplo, un decibelio arriba o abajo.

Los canales físicos se dividen en dos tipos diferentes: los canales 310 de datos, físicos, dedicados (DPDCH), y los canales 312 de control, físicos, dedicados (DPCCH). Los canales 310 de datos, físicos, dedicados, se usan para transmitir datos 306 que se generan en la segunda capa y por encima de una OSI (Open Systems Interconnection), es decir, los canales de control dedicados y los canales de tráfico dedicados. Los canales 312 de control, físicos, dedicados, transmiten información de control generada en la primera capa de la OSI. La información de control comprende: bits 300 piloto empleados en la estimación de canal, instrucciones 302 de control de la potencia de transmisión (TPC) y, opcionalmente, un indicador 304 del formato de transporte (TFI). El indicador 304 del formato de transporte le indica al receptor la velocidad de transmisión utilizada para cada canal de datos físico dedicado del enlace ascendente en un instante dado.

Tal como se muestra en la figura 3, los canales 310 de datos, físicos, dedicados, y los canales 312 de control, físicos, dedicados, en el enlace descendente se multiplexan en el tiempo para la misma ranura 330C. Sin embargo, len el enlace ascendente, los canales en cuestión se transmiten paralelos de manera que se multiplexen por I/Q/código (I = en fase, Q = cuadratura) para cada trama 340C y se transmitan utilizando la modulación QPSK de canal dual (modulación por desplazamiento de fase cuaternaria de canal dual). Cuando necesitan transmitirse canales 310 de datos, físicos, dedicados, adicionales, se multiplexan por código a la rama I o la Q del primer par de canales.

El procedimiento de la invención para transmitir datos desde un subsistema RNS de red de radio a un equipo UE de usuario puede ilustrarse mediante el diagrama de flujo en la figura 6. El ejemplo del procedimiento para una sola trama de radio se inicia en el bloque 600.

A continuación, en el bloque 602, el código de ensanchamiento empleado al ensanchar el canal de tráfico se cambia según la velocidad de transmisión de datos requerida. El código de ensanchamiento seleccionado para el canal de tráfico se marca con una X.

A continuación, en el bloque 604, cada trama del canal de control indica el código de ensanchamiento con el que se ensancha la correspondiente trama del canal de tráfico cuando se transmite. En otras palabras, los datos identificativos del código X de ensanchamiento se introducen en la trama del canal de control.

En el bloque 606, el subsistema RNS de red de radio transmite una trama del canal de control dedicado al equipo UE de usuario. Durante la transmisión, se realiza, por ejemplo, la operación en el bloque 608, en la que el subsistema RNS de red de radio ensancha cada canal con un código de ensanchamiento. El código de ensanchamiento seleccionado aquí para el canal de control se marca con una Y.

En el bloque 610, el subsistema RNS de red de radio transmite un canal de tráfico dedicado de velocidad de transmisión de datos variable al equipo UE de usuario. La velocidad de transmisión de datos variable se logra cambiando el código de ensanchamiento; tal como se ha descrito en conexión con la figura 4A, cada factor de ensanchamiento tiene una velocidad de transmisión de datos diferente. Durante la transmisión, se realiza, por ejemplo, la operación en el bloque 612, en la que el subsistema RNS de red de radio ensancha cada canal con un código de ensanchamiento, es decir, el canal de tráfico se ensancha con el código X de ensanchamiento seleccionado.

Por tanto, en la invención, el transmisor transmite la trama del canal de tráfico ensanchada con el código X de ensanchamiento. El transmisor transmite la trama del canal de control asociada con el canal de tráfico en cuestión, ensanchada con el código Y de ensanchamiento. La trama del canal de control indica que la trama del canal de tráfico correspondiente se ha ensanchado con el código X de ensanchamiento. De esta manera, el receptor puede eliminar el ensanchamiento de la trama del canal de tráfico en cuestión. Por tanto, el receptor no necesita conocer de antemano cuál es la capacidad de transmisión de datos/el código de ensanchamiento de la trama del canal de tráfico en cuestión.

La asociación de la trama del canal de control y la trama del canal de tráfico entre sí debe indicarse de alguna manera. La manera más fácil de hacer esto es combinar la asociación con una temporización, por ejemplo, de manera que las tramas se transmitan aproximadamente al mismo tiempo. Las tramas del canal de control y las tramas del canal de tráfico asociadas entre sí se transmiten preferiblemente en la misma frecuencia, ensanchadas con códigos de ensanchamiento diferentes, y de manera sustancialmente simultánea, es decir, separadas como mucho por una longitud de trama.

En una realización preferida de la invención, los datos de identificación del código X de ensanchamiento utilizado para ensanchar el canal de tráfico se introducen en el indicador del

formato de transporte en la trama del canal de control. Esto aporta la ventaja de que es necesario definir nuevos campos para esta función.

Debe reservarse una parte del árbol de código mostrado en la figura 4A para el uso por parte de los canales de control. El factor de ensanchamiento también puede incrementarse hasta 1024, por ejemplo, extendiendo el árbol de código hasta niveles inferiores, según lo cual, podría conseguirse una velocidad de transmisión de datos adecuada de ocho kilobits por segundo.

La figura 4B muestra un realización preferida en la cual, el árbol de código está dividido en árboles de subcódigo, y una rama en un nivel es un punto de acceso de árbol al árbol de subcódigo en cuestión, y las ramas por debajo del punto de acceso de árbol pertenecen al árbol de subcódigo en cuestión. En la figura 4B, se ha elegido uno de los ocho códigos de ensanchamiento del factor SF=8 de ensanchamiento como el punto TAP de acceso de árbol del árbol de subcódigo. También se ha restringido el tamaño del árbol de subcódigo de manera que los códigos de ensanchamiento del factor SF=256 de ensanchamiento no se utilicen, puesto que su velocidad de transmisión de datos de 32 kbit/s es relativamente baja. Por tanto, pueden lograrse las velocidades de transmisión de datos de 64 kbit/s, 128 kbit/s, 256 kbit/s, 512 kbit/s y 1024 kbit/s con el árbol de subcódigo seleccionado. El árbol de subcódigo presentado es tan sólo un ejemplo de varios árboles de subcódigo posibles, dependiendo la especificación de los árboles de subcódigo en el sistema de las propiedades requeridas en el sistema, tal como el volumen de tráfico. La velocidad de transmisión de datos del canal de tráfico se cambia alterando la longitud de su código de ensanchamiento, es decir, moviéndose entre los niveles del árbol de subcódigo.

En una realización preferida, cada código de ensanchamiento de un árbol de subcódigo se numera de una manera acordada, y el número en cuestión se introduce en el indicador del formato de transporte. En el ejemplo de la figura 4B, los códigos de ensanchamiento se numeran de 1 a 32. Los números 1 a 31 identifican cada uno un código de ensanchamiento, y el número 32 indica que en la trama en cuestión no se utiliza código de ensanchamiento alguno, es decir, la capacidad de la trama en cuestión puede ser utilizada libremente, con ciertas restricciones, por otro enlace.

Las restricciones se deben al hecho de que los códigos de ensanchamiento empleados en cada instante deben ser mutuamente ortogonales. Un código de ensanchamiento sólo puede usarse si no está utilizándose otro código en el trayecto al punto TAP de acceso de árbol del árbol de subcódigo y si no está empleándose ninguno de los códigos de ensanchamiento en los trayectos en los niveles por debajo del código de ensanchamiento en cuestión. Por ejemplo, si está utilizándose el código 4 de ensanchamiento, los códigos 8, 9, 16, 17, 18 y 19

de ensanchamiento en los niveles por debajo del mismo no pueden emplearse. En cambio, pueden usarse los códigos 5, 6, 7 de ensanchamiento y todos los códigos de ensanchamiento en niveles por debajo de los mismos, es decir, 10 a 15 y 20 a 31. Si está empleándose el código 1 de ensanchamiento, no puede utilizarse ninguno de los códigos 2 a 31 de ensanchamiento del árbol de subcódigo.

La numeración de los códigos de ensanchamiento en un árbol de subcódigo también puede implementarse de una manera tal que un número corresponda a dos o más códigos de ensanchamiento paralelos. De esta manera, empleando la recepción multicódigo en el receptor, puede evitarse el uso de razones de ensanchamiento demasiado pequeñas, por ejemplo, en condiciones de propagación desfavorables de ondas de radio o debido a las restricciones del receptor en el equipo de usuario. Cuando se necesitan velocidades de transmisión más elevadas, la numeración del árbol de subcódigo puede iniciarse desde los niveles inferiores de códigos de ensanchamiento.

Una situación típica podría ser que el sistema tenga varios usuarios de un enlace de 64 kbit/s, lo que significa que se están empleando, por ejemplo, los códigos 16 a 27 de ensanchamiento. En tal caso, naturalmente los códigos 1 a 6 y 8 a 13 de ensanchamiento no pueden utilizarse. Sin embargo, los códigos 7, 14, 15, y 28 a 31 de ensanchamiento están disponibles para el uso. Por tanto, el sistema puede tener, además de los usuarios anteriores, un usuario que use el código 7 de ensanchamiento, y con él, la velocidad de transmisión de 256 kbit/s.

Por tanto, según las reglas descritas anteriormente, es posible seleccionar del mismo árbol de subcódigo un código de ensanchamiento para una o más unidades de equipo de usuario. El subsistema de red de radio asigna los códigos de ensanchamiento. Cuando el árbol de subcódigo se congestiona, el equipo de usuario puede transferirse a otro árbol de subcódigo. El procedimiento descrito también es bueno con respecto a la seguridad informática porque no importa si un receptor al que no pertenece una trama, detecta la trama accidentalmente, dado que la protección empleada en los niveles superiores, por ejemplo, el cifrado en un sistema GSM, garantiza que no puedan leerse los datos dentro de la trama. Alternativamente, el asunto puede solventarse mediante una aleatorización, tal como se hace en la primera capa del sistema CDMA2000.

El tratamiento de canales en la interfaz Uu de radio se realiza con una arquitectura de protocolos que comprende una capa física, una capa de enlace de datos y una capa de red del modelo OSI (Open Systems Interconnection) de la ISO (International Standardisation Organisation). Las pilas de protocolo están situadas tanto en el subsistema RNS de red de radio como en el equipo UE de usuario. La capa de enlace de datos se divide en dos subcapas:

la subcapa MAC (Medium Access Control) y la subcapa LAC (Link Access Control). Normalmente, los servicios facilitados porla capa física para las capas superiores determinan el canal de transmisión y sus propiedades, tal como el código de ensanchamiento utilizado. La labor de la subcapa MAC es controlar el acceso a la capa física; por ejemplo, la selección del indicador del formato de transporte se realiza en esta subcapa. La señalización de la capa física, la capa de enlace de datos y la capa de red se transmite al canal de control.

El equipo de usuario no envía un acuse de recibo al subsistema de red de radio tras recibir el indicador del formato de transporte, sino que esta señalización se realiza como la señalización de la capa física sin acuse de recibo. Con malas condiciones de radio, esto puede tener como resultado que el equipo de usuario no pueda leer el código de ensanchamiento con el que se transmitió la correspondiente trama del canal de tráfico. En tal caso, los protocolos de las capas superiores gestionan la retransmisión del paquete empleando el procedimiento ARQ (Automatic Repeat Request).

El subsistema de red de radio indica el punto de acceso de árbol del árbol de subcódigo al equipo de usuario, y el equipo de usuario envía un acuse de recibo al subsistema de red de radio. Preferiblemente, esta señalización se realiza entre las subcapas MAC porque el punto de acceso de árbol del árbol de subcódigo no se cambia muy a menudo, y es necesario garantizar que, en caso de fallo en la señalización, no necesite realizarse una reseñalización relativamente difícil.

En una realización preferida, el subsistema de red de radio transmite las tramas del canal de tráfico de una manera sincronizada a las unidades de equipo de usuario que pertenecen al mismo árbol de subcódigo. Esto proporciona la ventaja de que la asignación del árbol de subcódigo entre varios enlaces sea más fácil, ya que las reservas de códigos distintos están libres y las reservas de nuevos códigos siempre se hacen en ciertos instantes, generalmente a intervalos de una trama.

En la invención, la velocidad de transmisión de datos requerida del canal de control es preferiblemente tan baja como sea posible porque la señalización requerida no necesita mucha capacidad de transmisión de datos; una velocidad de transmisión de datos posible es ocho kilobits por segundo.

En una realización preferida, el canal de control contiene bits piloto por estimación del canal. De esta manera, no se necesitan forzosamente bits piloto en el canal de tráfico, es decir, el canal de tráfico contiene únicamente carga útil del usuario. La estimación del canal puede realizarse solamente mediante los bits piloto del canal de control porque la señal pasa a través del mismo canal, siendo diferente sólo código de ensanchamiento.

En una realización preferida, el subsistema de red de radio transmite las tramas del canal de control de diferentes equipos de usuario de la manera menos simultánea posible. Este procedimiento facilita la estimación del canal porque los bits piloto se solapan lo menos posible durante conexiones distintas.

En una realización preferida, en la capacidad libre de la trama del canal de control se transmiten, además de datos de control, por ejemplo, datos o voz. Los datos incluso pueden ser paquetes de enlace por conmutación de circuitos porque la capacidad del canal de control se reserva durante la totalidad del enlace, durante el cual, la velocidad de transmisión de datos del canal de control es fija.

Normalmente, siempre se utiliza el mismo código de ensanchamiento al ensanchar el canal de control. Únicamente durante un traspaso puede ser necesario cambiar el código de ensanchamiento del canal de control. El código de ensanchamiento en cuestión del canal de control se selecciona tal como se ha descrito anteriormente, ya sea de la parte del árbol de código reservada para el uso de los canales de control o de un espacio de código fuera del árbol de código. Sin embargo, los códigos de ensanchamiento deben ser mutuamente ortogonales, por lo cual, por claridad, todos los códigos del sistema normalmente se forman mediante un árbol de código.

Preferiblemente, la invención se implementa mediante software. El tratamiento requerido en el subsistema de red de radio hace necesarios cambios en el software de tratamiento de protocolos y en el control del funcionamiento del transmisor. Correspondientemente, es necesario realizar cambios en el software de tratamiento de protocolos y en el control del funcionamiento del receptor.

Aunque en la descripción anterior se ha explicado la invención con referencia a ejemplos según los dibujos adjuntos, es obvio que la invención no está limitada a los mismos, sino que puede modificarse de muchas maneras dentro del alcance de la idea inventiva desvelada en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para transmitir datos desde un subsistema (RNS) de red de radio a un equipo (UE) de usuario en un sistema de telefonía móvil, que comprende:

(606) el subsistema (RNS) de red de radio transmite un canal dedicado de control físico al equipo (UE) de usuario;

(610) el subsistema (RNS) de red de radio transmite un canal dedicado de tráfico físico de velocidad de transmisión de datos variable al equipo (UE) de usuario;

(608, 612) durante la transmisión, el subsistema (RNS) de red de radio ensancha cada canal con un código de ensanchamiento; y

(602) el código de ensanchamiento empleado para ensanchar el canal de tráfico se cambia según la velocidad de transmisión de datos requerida,

caracterizado porque (604) cada trama del canal de control indica el código de ensanchamiento con el que se ensancha la correspondiente trama del canal de tráfico cuando se transmite.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque las tramas del canal de control y del canal de tráfico asociadas entre sí se transmiten en la misma frecuencia, se ensanchan con un código de ensanchamiento diferente, y de manera sustancialmente simultánea, es decir, separadas como mucho por una longitud de trama.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la trama del canal de control comprende un indicador del formato de transporte en el que se describe el código de ensanchamiento empleado para ensanchar el canal de tráfico.

4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los códigos de ensanchamiento están dispuestos en un árbol de código de tal manera que en el primer nivel, la raíz del árbol de código comprende un código de ensanchamiento de un bit, el segundo nivel comprende dos ramas con códigos de ensanchamiento de dos bits mutuamente ortogonales, el tercer nivel comprende cuatro ramas con códigos de ensanchamiento de cuatro bits mutuamente ortogonales, el cuarto nivel comprende ocho ramas con códigos de ensanchamiento de ocho bits mutuamente ortogonales, el quinto nivel comprende dieciséis ramas con códigos de ensanchamiento de dieciséis bits mutuamente ortogonales, el sexto nivel comprende treinta y dos ramas con códigos de ensanchamiento de treinta y dos bits mutuamente ortogonales, el séptimo nivel comprende sesenta y cuatro ramas con códigos de ensanchamiento de sesenta y cuatro bits mutuamente ortogonales, el octavo nivel comprende ciento veintiocho ramas con códigos de ensanchamiento de 128 bits mutuamente ortogonales, el noveno nivel comprende doscientas cincuenta y seis ramas con códigos de ensanchamiento de 256 bits mutuamente ortogonales.

5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque una parte de los códigos de ensanchamiento del árbol de código se reserva para el uso por parte de los canales de control.

6. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque el árbol de código está dividido en árboles de subcódigo, y una rama en un nivel es un punto de acceso de árbol a un árbol de subcódigo, y las ramas por debajo del punto de acceso de árbol pertenecen al árbol de subcódigo en cuestión.

7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque la velocidad de transmisión de datos del canal de tráfico se cambia alterando la longitud de su código de ensanchamiento, es decir, moviéndose entre los niveles del árbol de subcódigo.

8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque cada código de ensanchamiento de un árbol de subcódigo se numera de una manera acordada, y el número en cuestión se introduce en el indicador del formato de transporte.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque el número hace referencia a al menos dos códigos de ensanchamiento paralelos.

10. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque el equipo de usuario no envía un acuse de recibo al subsistema de red de radio tras recibir el indicador del formato de transporte.

11. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la señalización de la capa física, de la capa de enlace de datos y de la capa de red se transmite en el canal de control.

12. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el subsistema de red de radio indica el punto de acceso de árbol del árbol de subcódigo al equipo de usuario, y el equipo de usuario envía un acuse de recibo al subsistema de red de radio.

13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque la señalización del punto de acceso de árbol del árbol de subcódigo se realiza como la señalización de la subcapa MAC en la capa de enlace de datos.

14. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque al menos dos unidades diferentes de equipo de usuario emplean los diversos códigos de ensanchamiento del mismo árbol de subcódigo.

15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado porque el subsistema de red de radio asigna los códigos de ensanchamiento.

16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado porque cuando el árbol de subcódigo se congestiona, el equipo de usuario puede transferirse a otro árbol de subcódigo.

17. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el subsistema de red de radio transmite las tramas del canal de tráfico de una manera sincronizada a las unidades de equipo de usuario que pertenecen al mismo árbol de subcódigo.

18. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la velocidad de transmisión de datos del canal de control es tan baja como sea posible.

19. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el canal de control contiene bits piloto para la estimación del canal.

20. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el canal de tráfico contiene únicamente carga útil del usuario.

21. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el subsistema de red de radio transmite las tramas del canal de control de diferentes equipos de usuario de la manera menos simultánea posible.

22. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque en la capacidad libre de la trama del canal de control se transmiten, además de datos de control, por ejemplo, datos o voz.

23. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque siempre se utiliza el mismo código de ensanchamiento al ensanchar el canal de control.

24. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la velocidad de transmisión de datos del canal de control es fija.

25. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el procedimiento se emplea en un sistema universal de telecomunicaciones móviles que utiliza un procedimiento de acceso múltiple por división de código de banda ancha de secuencia directa.

26. Subsistema (RNS) de red de radio que está adaptado para:

transmitir un canal dedicado de control físico a un equipo (UE) de usuario;

transmitir un canal dedicado de tráfico físico de velocidad de transmisión de datos variable al equipo (UE) de usuario;

ensanchar cada canal con un código de ensanchamiento durante la transmisión; y

cambiar el código de ensanchamiento empleado para ensanchar el canal de tráfico según la velocidad de transmisión de datos requerida,

caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para indicar en cada trama del canal de control el código de ensanchamiento con el que se ensancha la correspondiente trama del canal de tráfico cuando se transmite.

27. Subsistema de red de radio según la reivindicación 26, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para transmitir las tramas del canal de control y del canal de tráfico asociadas entre sí en la misma frecuencia, ensanchadas con un código de

ensanchamiento diferente, y de manera sustancialmente simultánea, es decir, separadas como mucho por una longitud de trama.

28. Subsistema de red de radio según la reivindicación 26, caracterizado porque la trama del canal de control comprende un indicador del formato de transporte en el que el subsistema de red de radio está adaptado para introducir los datos identificativos del código de ensanchamiento empleado para ensanchar el canal de tráfico.

29. Subsistema de red de radio según la reivindicación 26, caracterizado porque los códigos de ensanchamiento están dispuestos en un árbol de código de una manera tal que en el primer nivel, la raíz del árbol de código comprende un código de ensanchamiento de un bit, el segundo nivel comprende dos ramas con códigos de ensanchamiento de dos bits mutuamente ortogonales, el tercer nivel comprende cuatro ramas con códigos de ensanchamiento de cuatro bits mutuamente ortogonales, el cuarto nivel comprende ocho ramas con códigos de ensanchamiento de ocho bits mutuamente ortogonales, el quinto nivel comprende dieciséis ramas con códigos de ensanchamiento de dieciséis bits mutuamente ortogonales, el sexto nivel comprende treinta y dos ramas con códigos de ensanchamiento de treinta y dos bits mutuamente ortogonales, el séptimo nivel comprende sesenta y cuatro ramas con códigos de ensanchamiento de sesenta y cuatro bits mutuamente ortogonales, el octavo nivel comprende ciento veintiocho ramas con códigos de ensanchamiento de 128 bits mutuamente ortogonales, el noveno nivel comprende doscientas cincuenta y seis ramas con códigos de ensanchamiento de 256 bits mutuamente ortogonales.

30. Subsistema de red de radio según la reivindicación 29, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para reservar una parte de los códigos de ensanchamiento del árbol de código para el uso por parte de los canales de control.

31. Subsistema de red de radio según la reivindicación 29, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para dividir el árbol de código en árboles de subcódigo, y una rama en un nivel es un punto de acceso de árbol a un árbol de subcódigo, y las ramas por debajo del punto de acceso de árbol pertenecen al árbol de subcódigo en cuestión.

32. Subsistema de red de radio según la reivindicación 31, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para cambiar la velocidad de transmisión de datos del canal de tráfico alterando la longitud de su código de ensanchamiento, es decir, moviéndose entre los niveles del árbol de subcódigo.

33. Subsistema de red de radio según la reivindicación 32, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para numerar cada código de ensanchamiento de un

árbol de subcódigo de una manera acordada, y para introducir el número en cuestión en el indicador del formato de transporte.

34. Subsistema de red de radio según la reivindicación 33, caracterizado porque el número hace referencia a al menos dos códigos de ensanchamiento paralelos.

35. Subsistema de red de radio según la reivindicación 32, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para no esperar un acuse de recibo del equipo de usuario tras transmitir el indicador del formato de transporte al equipo de usuario.

36. Subsistema de red de radio según la reivindicación 26, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para transmitir la señalización de la capa física, la capa de enlace de datos y la capa de red en el canal de control.

37. Subsistema de red de radio según la reivindicación 31, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para indicar el punto de acceso de árbol del árbol de subcódigo al equipo de usuario, y para esperar un acuse de recibo a su señalización del equipo de usuario.

38. Subsistema de red de radio según la reivindicación 37, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para realizar la señalización del punto de acceso de árbol del árbol de subcódigo como la señalización de la subcapa MAC en la capa de enlace de datos.

39. Subsistema de red de radio según la reivindicación 31, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para usar los diversos códigos de ensanchamiento del mismo árbol de subcódigo para al menos dos unidades diferentes de equipo de usuario.

40. Subsistema de red de radio según la reivindicación 39, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para asignar los códigos de ensanchamiento.

41. Subsistema de red de radio según la reivindicación 40, caracterizado porque cuando el árbol de subcódigo se congestiona, el subsistema de red de radio está adaptado para transferir el equipo de usuario a otro árbol de subcódigo.

42. Subsistema de red de radio según la reivindicación 26, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para transmitir las tramas del canal de tráfico de una manera sincronizada a las unidades de equipo de usuario que pertenecen al mismo árbol de subcódigo.

43. Subsistema de red de radio según la reivindicación 26, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para fijar la velocidad de transmisión de datos de canal de control tan baja como sea posible.

44. Subsistema de red de radio según la reivindicación 26, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para colocar bits piloto en el canal de control para la estimación del canal.

45. Subsistema de red de radio según la reivindicación 26, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para colocar únicamente carga útil en el canal de tráfico.

46. Subsistema de red de radio según la reivindicación 26, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para transmitir las tramas del canal de control de diferentes equipos de usuario de la manera menos simultánea posible.

47. Subsistema de red de radio según la reivindicación 26, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para colocar en la capacidad libre de la trama del canal de control, además de datos de control, por ejemplo, datos o voz.

48. Subsistema de red de radio según la reivindicación 26, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para utilizar siempre el mismo código de ensanchamiento al ensanchar el canal de control.

49. Subsistema de red de radio según la reivindicación 26, caracterizado porque el subsistema de red de radio está adaptado para transmitir el canal de control a una velocidad de transmisión de datos fija.

50. Subsistema de red de radio según la reivindicación 26, caracterizado porque el subsistema de red de radio es una parte de un sistema universal de telecomunicaciones móviles que utiliza un procedimiento de acceso múltiple por división de código de banda ancha de secuencia directa.

51. Equipo (UE) de usuario que está adaptado para:

recibir un canal dedicado de control físico transmitido por el subsistema (RNS) de red de radio;

recibir un canal dedicado de tráfico físico de velocidad de transmisión de datos variable transmitido por el subsistema (RNS) de red de radio; y

eliminar el ensanchamiento de cada canal con un código de ensanchamiento,

caracterizado porque el equipo de usuario está adaptado para leer de cada trama del canal de control el código de ensanchamiento con el que se ensancha la correspondiente trama del canal de tráfico.

52. Equipo de usuario según la reivindicación 51, caracterizado porque el equipo de usuario está adaptado para recibir las tramas del canal de control y las tramas del canal de tráfico asociadas entre sí, transmitidas por el subsistema de red de radio en la misma

frecuencia, ensanchadas con códigos de ensanchamiento diferentes, y de manera sustancialmente simultánea, es decir, separadas como mucho por una longitud de trama.

53. Equipo de usuario según la reivindicación 51, caracterizado porque la trama del canal de control comprende un indicador del formato de transporte del que el equipo de usuario está adaptado para leer los datos identificativos de al menos un código de ensanchamiento empleado para ensanchar el canal de tráfico.

54. Equipo de usuario según la reivindicación 51, caracterizado porque el equipo de usuario está adaptado para realizar una estimación del canal mediante los bits piloto en el canal de control.

55. Equipo de usuario según la reivindicación 51, caracterizado porque el equipo de usuario está adaptado para usar siempre el mismo código de ensanchamiento al eliminar el ensanchamiento del canal de control.

56. Equipo de usuario según la reivindicación 51, caracterizado porque el equipo de usuario se emplea en un sistema universal de telecomunicaciones móviles que utiliza un procedimiento de acceso múltiple por división de código de banda ancha de secuencia directa.

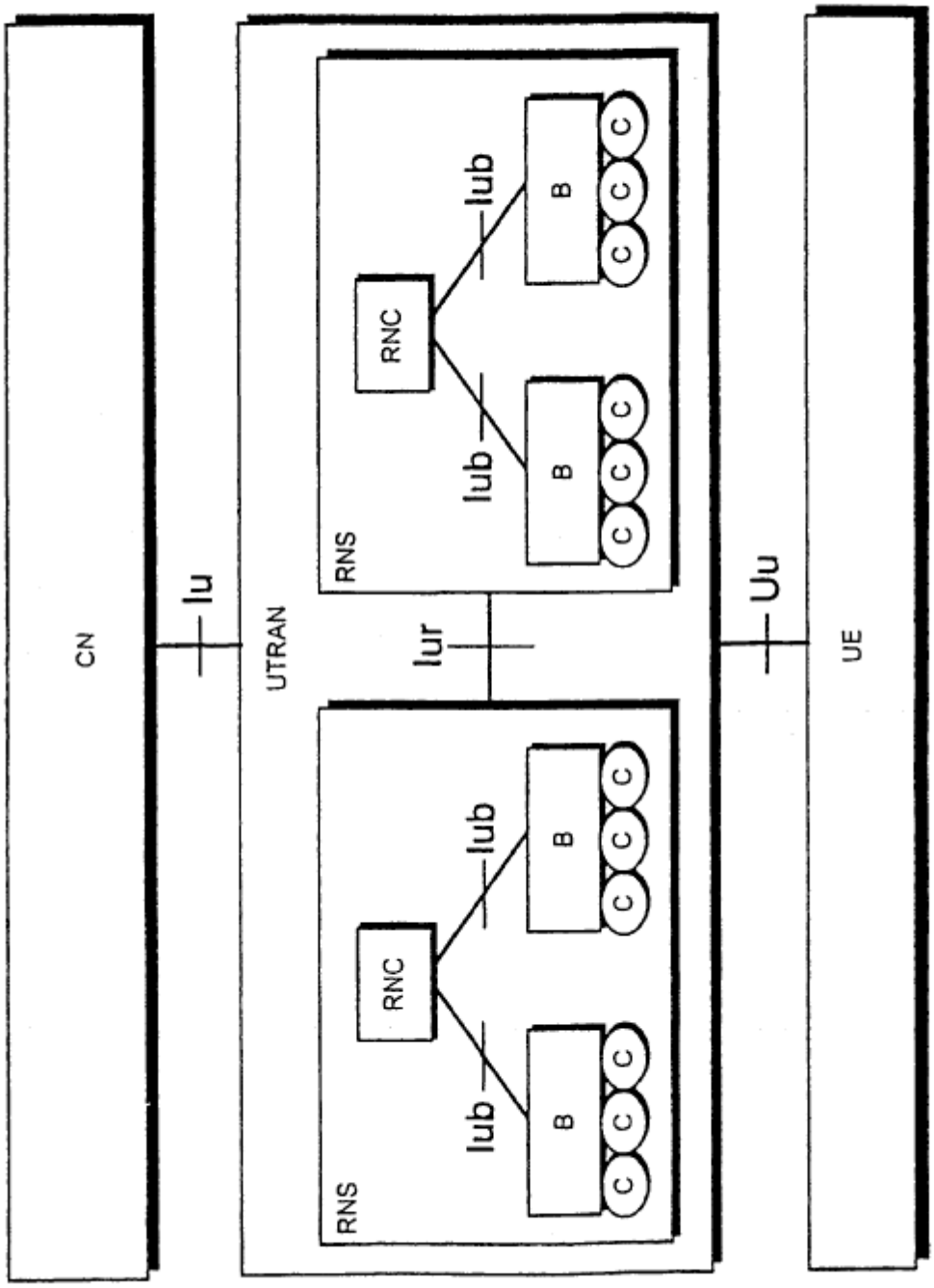


Fig 1A

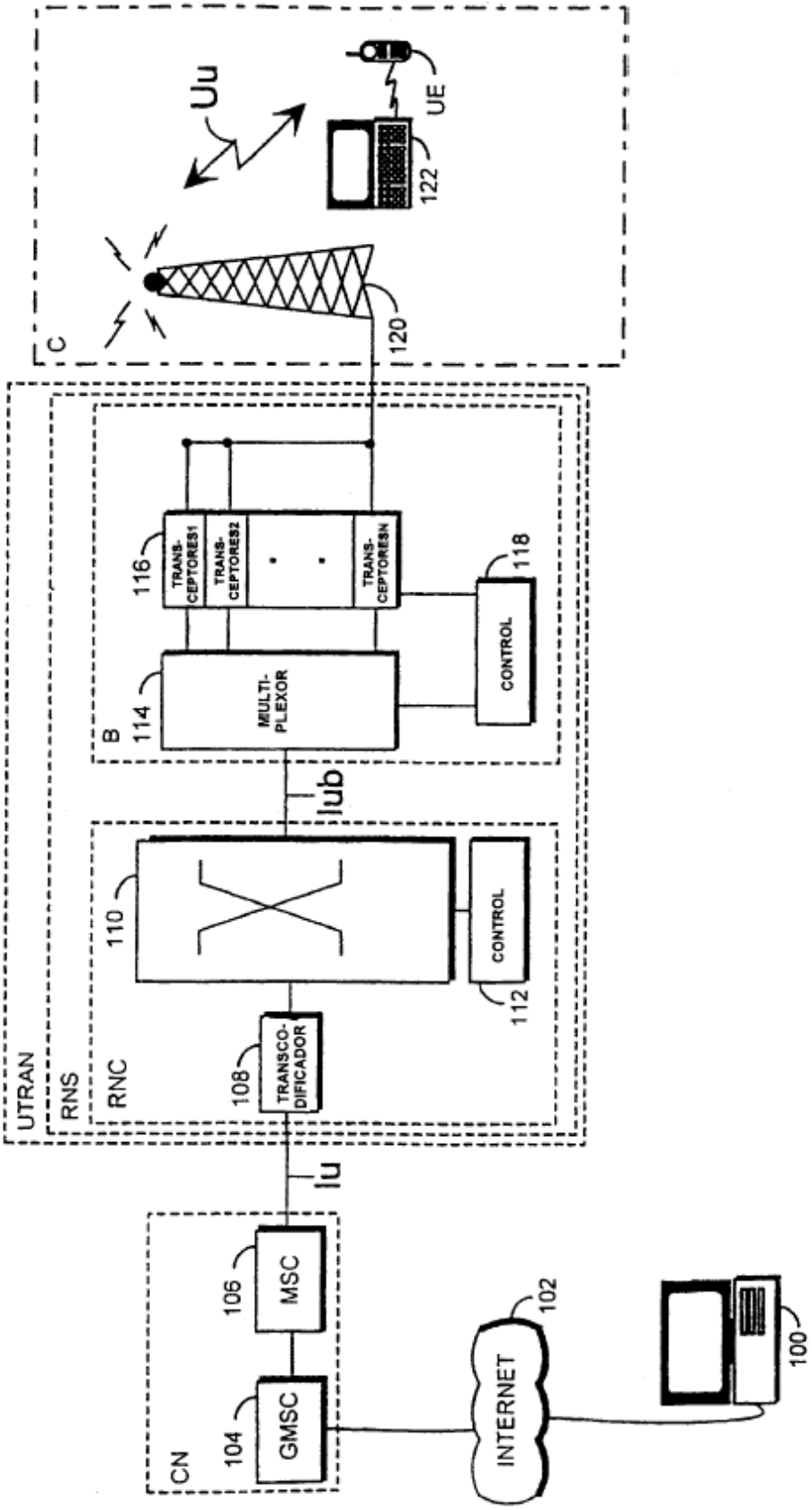

Uu
UE
122
C
120
116
TRANS-CEPTORES31
TRANS-CEPTORES32
TRANS-CEPTORESN
118
CONTROL
B
114
MULTI-PLEXOR
Iub
110
CONTROL
112
UTRAN
RNS
RNC
108
TRANSCO-DIFICADOR
Iu
106
MSC
GMSC
104
CN
INTERNET
102
100

Fig 1B

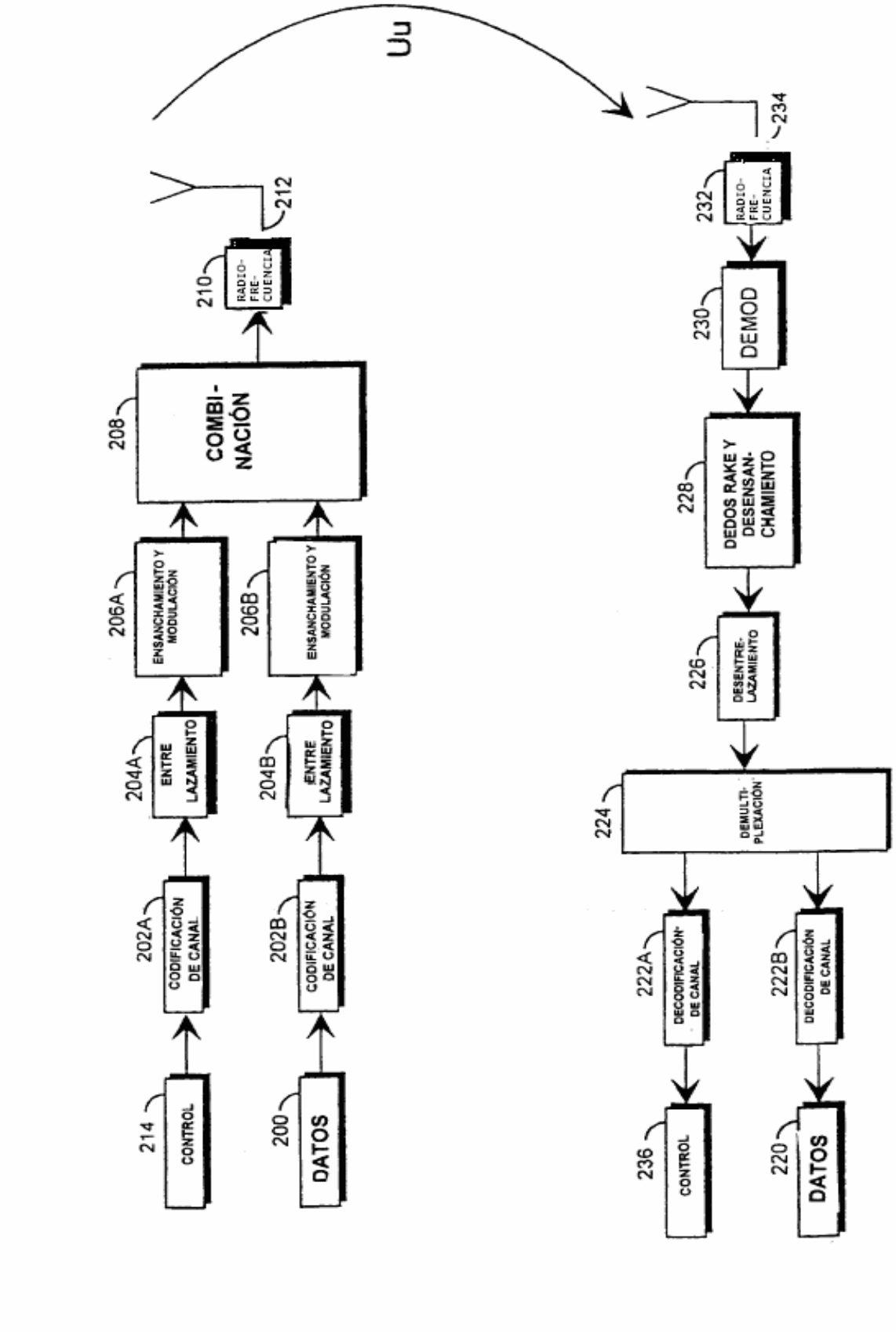

Uu
212
210
RADIO-FRE-CUENCIA
208
COMBI-NACIÓN
206A
ENSANCHAMIENTO Y MODULACIÓN
206B
ENSANCHAMIENTO Y MODULACIÓN
204A
ENTRE LAZAMIENTO
204B
ENTRE LAZAMIENTO
202A
CODIFICACIÓN DE CANAL
202B
CODIFICACIÓN DE CANAL
214
CONTROL
200
DATOS
234
232
RADIO-FRE-CUENCIA
230
DEMOD
228
DEDOS RAKE Y DESENSAN-CHAMIENTO
226
DESENTRE-LAZAMIENTO
224
DEMULTI-PLEXACIÓN
222A
DECODIFICACIÓN DE CANAL
222B
DECODIFICACIÓN DE CANAL
236
CONTROL
220
DATOS

Fig 2A

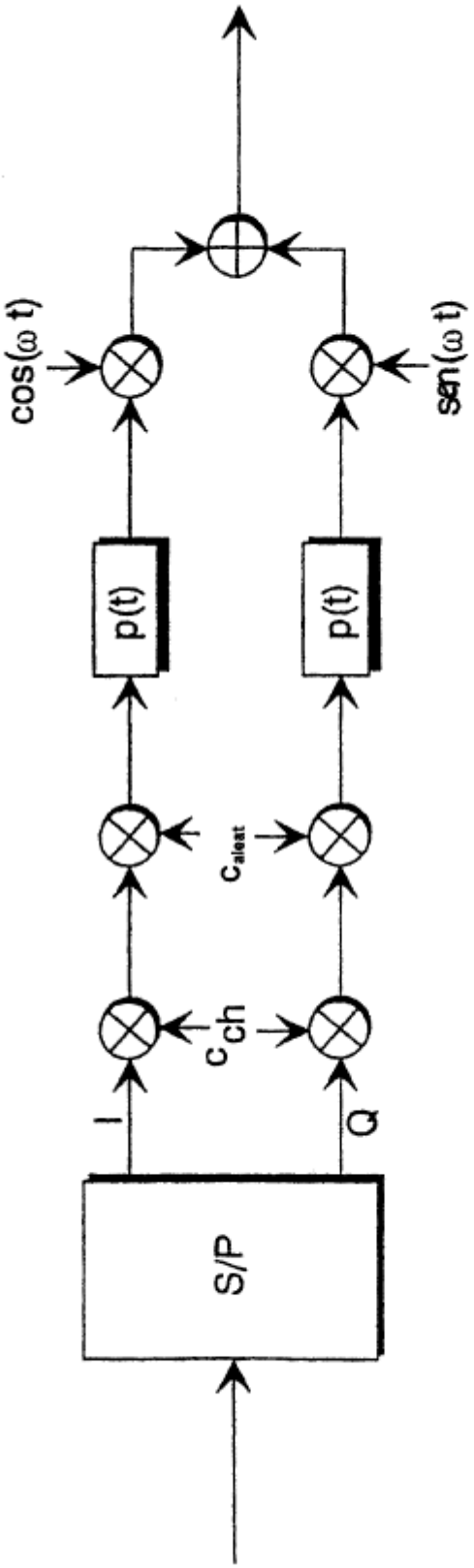


Fig 2B

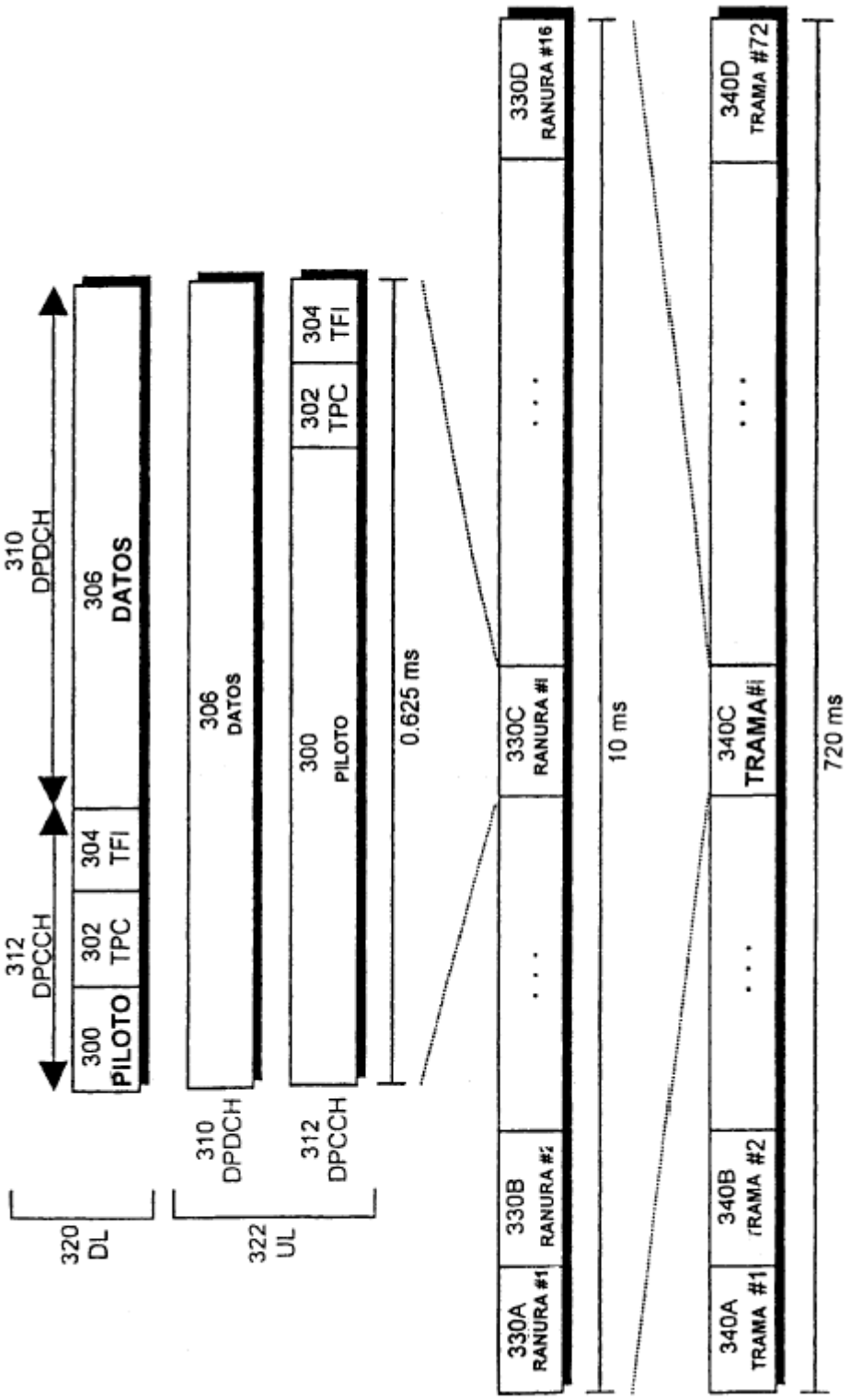

310
DPDCH
306
DATOS
312
DPCCH
302
TPC
304
TFI
300
PILOTO
320
DL
306
DATOS
310
DPDCH
300
PILOTO
302
TPC
304
TFI
312
DPCCH
322
UL
0.625 ms
330A
RANURA #1
330B
RANURA #2
330C
RANURA #i
330D
RANURA #16
10 ms
340A
TRAMA #1
340B
TRAMA #2
340C
TRAMA #i
340D
TRAMA #72
720 ms

Fig 3

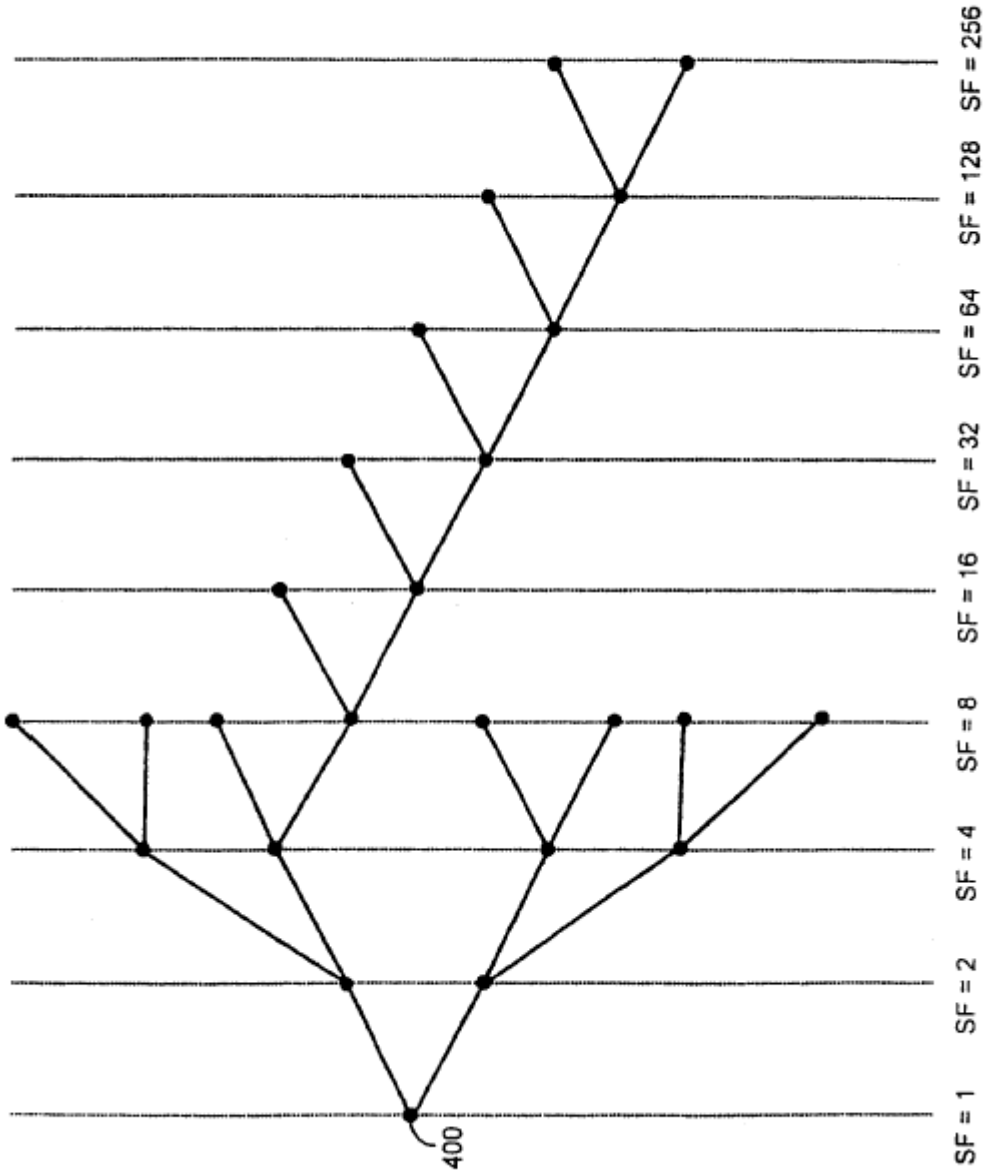


Fig 4A

5

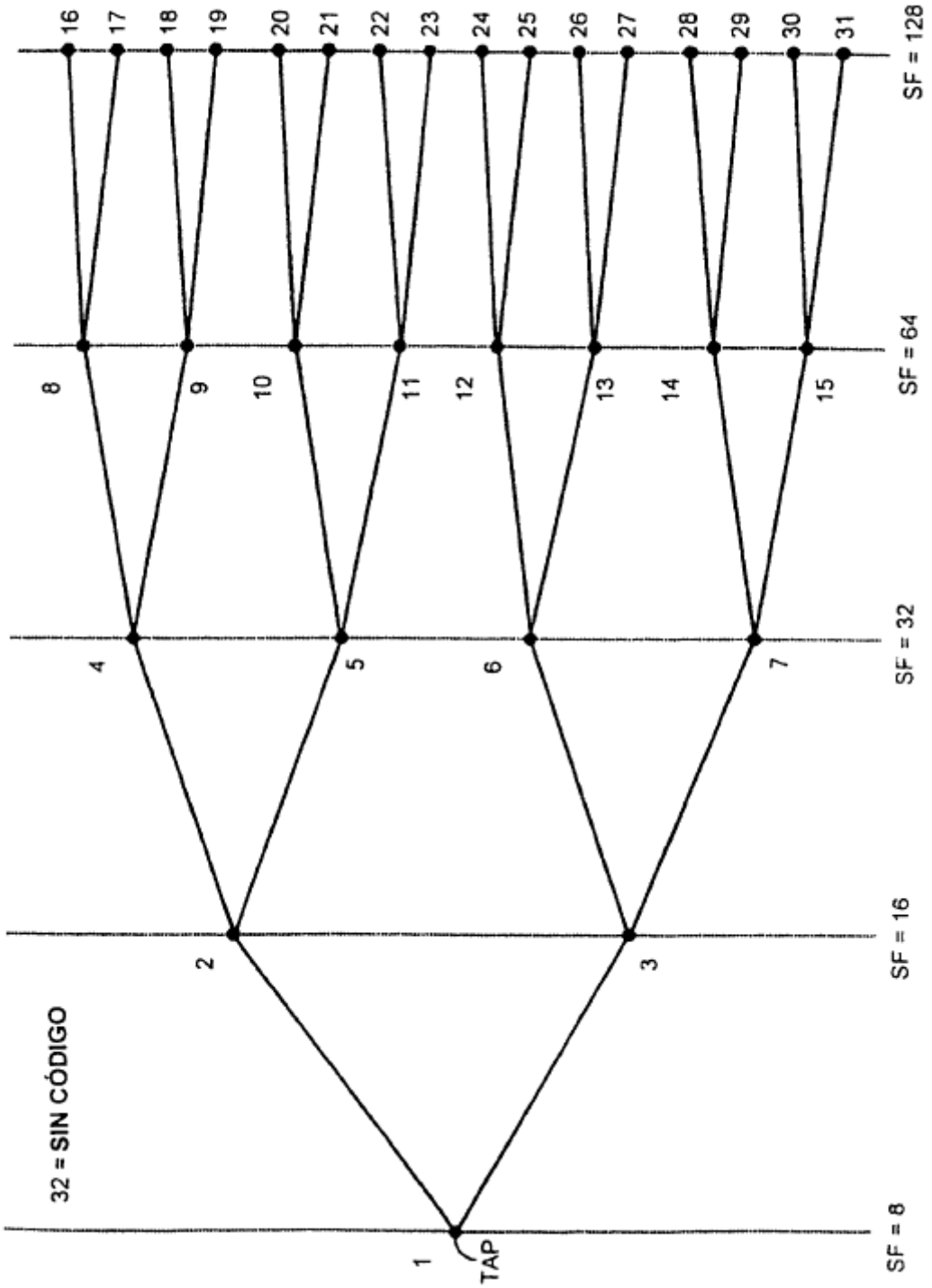

32 = SIN CÓDIGO
TAP
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
SF = 8
SF = 16
SF = 32
SF = 64
SF = 128

Fig 4B

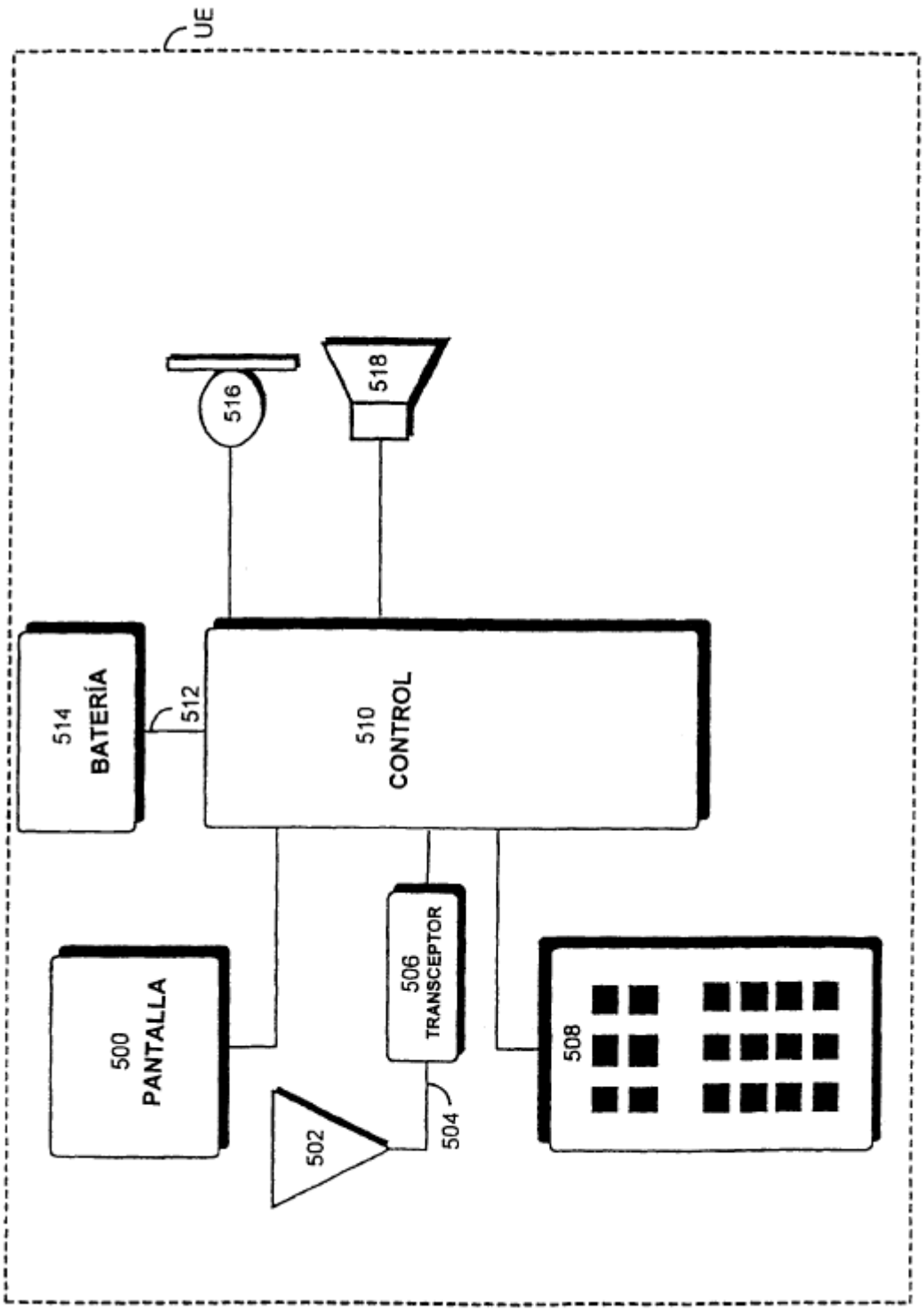

UE
516
518
514
BATERÍA
512
510
CONTROL
500
PANTALLA
506
TRANSCEPTOR
508
502
504

Fig 5

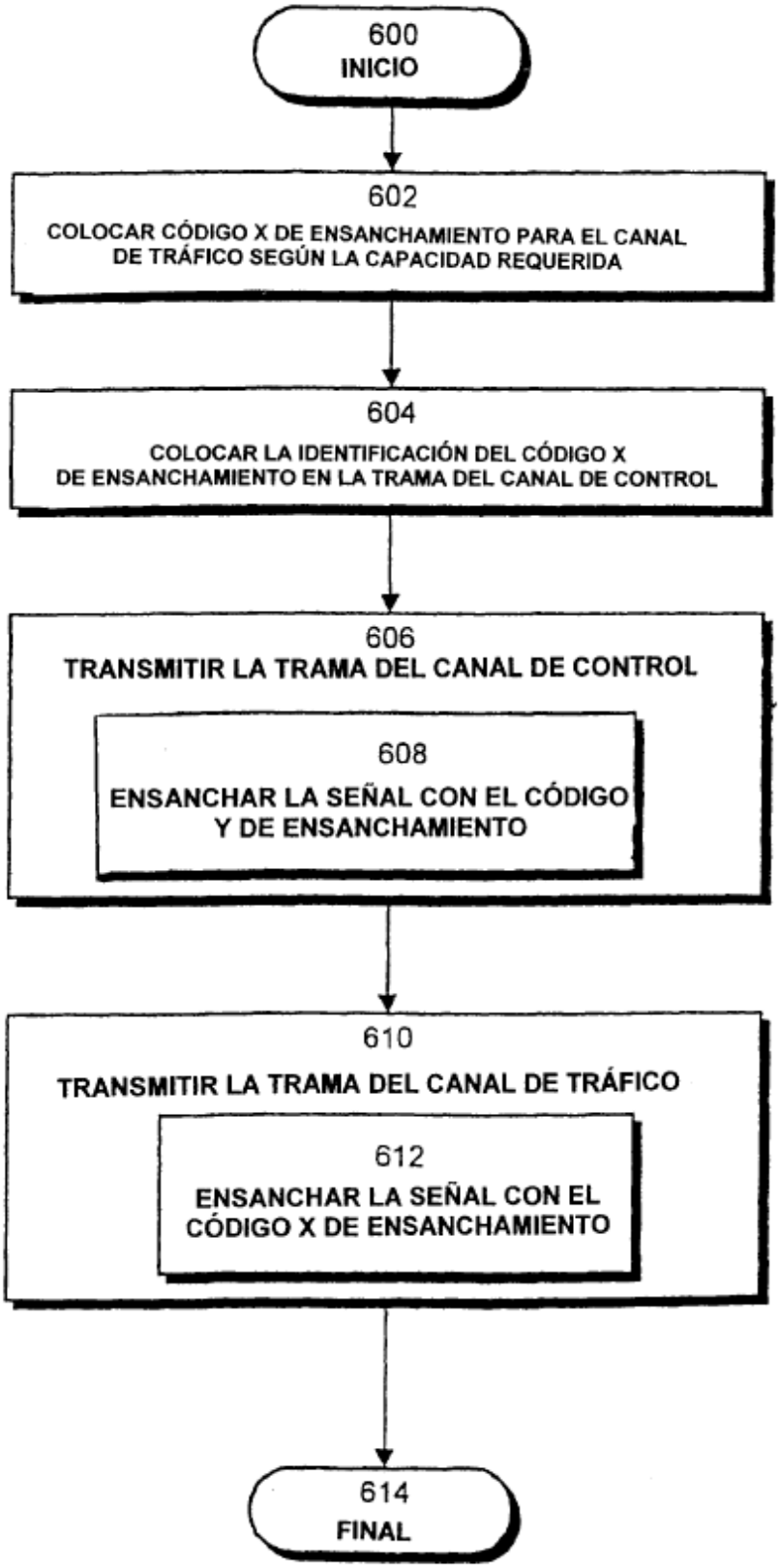

600
INICIO
602
COLOCAR CÓDIGO X DE ENSANCHAMIENTO PARA EL CANAL DE TRÁFICO SEGÚN LA CAPACIDAD REQUERIDA
604
COLOCAR LA IDENTIFICACIÓN DEL CÓDIGO X DE ENSANCHAMIENTO EN LA TRAMA DEL CANAL DE CONTROL
606
TRANSMITIR LA TRAMA DEL CANAL DE CONTROL
608
ENSANCHAR LA SEÑAL CON EL CÓDIGO Y DE ENSANCHAMIENTO
610
TRANSMITIR LA TRAMA DEL CANAL DE TRÁFICO
612
ENSANCHAR LA SEÑAL CON EL CÓDIGO X DE ENSANCHAMIENTO
614
FINAL

Fig 6