(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 720 352**

(51) Int. Cl.:

H04L 1/16 (2006.01)
H04L 1/18 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.10.2010** **PCT/US2010/051535**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2011** **WO11044170**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2010** **E 10770668 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019** **EP 2486685**

(54) Título: **Aparato y procedimiento para proporcionar retroalimentación HARQ en un sistema de comunicación inalámbrica de multiportadora**

(30) Prioridad:

05.10.2009 US 248666 P
04.10.2010 US 897460

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.07.2019

(73) Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US

(72) Inventor/es:

SAMBHWANI, SHARAD DEEPAK

(74) Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 720 352 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato y procedimiento para proporcionar retroalimentación HARQ en un sistema de comunicación inalámbrica de multiportadora

Campo

[0001] Los aspectos de la presente divulgación se refieren en general a sistemas de comunicación inalámbrica, y más en particular, a la disposición de información de retroalimentación en un sistema de comunicación inalámbrica de múltiples portadoras.

Antecedentes

[0002] Las redes de comunicación inalámbrica se utilizan ampliamente para proporcionar diversos servicios de comunicación, tales como telefonía, vídeo, datos, mensajería, radiodifusiones y así sucesivamente. Dichas redes, que son normalmente redes de acceso múltiple, admiten comunicaciones para múltiples usuarios compartiendo los recursos de red disponibles. Un ejemplo de una red de ese tipo es la Red de Acceso por Radio Terrestre del UMTS (UTRAN). La UTRAN es la Red de Acceso por Radio (RAN) definida como parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), una tecnología de telefonía móvil de tercera generación (3G) respaldada por el Proyecto de Asociación de 3.ª Generación (3GPP). El UMTS, que es el sucesor de las tecnologías del Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM), admite actualmente diversas normas de interfaces aéreas, tales como el Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (W-CDMA), el Acceso Múltiple por División de Código y por División del Tiempo (TD-CDMA) y el Acceso Múltiple por División de Código Síncrono y por División del Tiempo (TD-SCDMA). El UMTS admite también protocolos potenciados de comunicaciones de datos 3G, tales como el Acceso por Paquetes de Alta Velocidad (HSDPA), que proporciona velocidades de transferencia de datos y capacidad más altas a las redes del UMTS asociadas.

[0003] A medida que la demanda de acceso móvil de banda ancha se sigue incrementando, la investigación y el desarrollo continúan haciendo progresar las tecnologías UMTS, como por ejemplo se describe en el documento WO 2006/105308 A2, no sólo para satisfacer la creciente demanda de acceso móvil de banda ancha, sino para hacer progresar y potenciar la experiencia del usuario con las comunicaciones móviles.

SUMARIO

[0004] La demanda antes mencionada se satisface mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Como ejemplos, se describen un procedimiento y aparato, que proporcionan retroalimentación de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) correspondiente al estado de múltiples portadoras de enlace descendente, estando o no configurado MIMO. En este caso, para al menos algunas configuraciones, con respecto a la selección de los símbolos de retroalimentación HARQ, las portadoras de enlace descendente se agrupan en grupos de una o dos portadoras, de modo que se puedan utilizar los libros de códigos de símbolos de retroalimentación HARQ que se implementaron previamente en los sistemas convencionales HSDPA o DC-HSDPA. Es decir, después de codificar un flujo de datos, los símbolos de retroalimentación HARQ seleccionados de una pluralidad de libros de códigos configurados para grupos de una o dos de las portadoras de enlace descendente se utilizan para modular un canal de enlace ascendente. La modulación o canalización se puede lograr con códigos de canalización dobles o un código de canalización único con un factor de dispersión reducido para insertar dos símbolos en una única ranura temporal.

[0005] En un ejemplo, la divulgación proporciona un procedimiento de comunicación inalámbrica que incluye recibir señalización de enlace descendente en una pluralidad de portadoras de enlace descendente y determinar retroalimentación de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) correspondiente a cada una de la pluralidad de portadoras. Se selecciona un primer símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un primer subconjunto de la pluralidad de portadoras. En este caso, el primer subconjunto incluye al menos dos de la pluralidad de portadoras. Se selecciona un segundo símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un segundo subconjunto de la pluralidad de portadoras. En este caso, el segundo subconjunto incluye al menos una de la pluralidad de portadoras. El primer y segundo símbolos de retroalimentación HARQ se transmiten en un enlace ascendente.

[0006] Otro ejemplo, aspecto de la divulgación proporciona un procedimiento de comunicación inalámbrica que incluye proporcionar un primer símbolo de retroalimentación correspondiente a un estado de descodificación de información recibida en una pluralidad de portadoras de enlace descendente, y proporcionar un segundo símbolo de retroalimentación correspondiente a un estado de descodificación de información recibida en al menos una portadora de enlace descendente.

[0007] Aún otro ejemplo de la divulgación proporciona un aparato para comunicación inalámbrica que incluye un receptor para recibir la señalización de enlace descendente en una pluralidad de portadoras de enlace descendente. Un procesador determina la retroalimentación de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) correspondiente a cada una de la pluralidad de portadoras, selecciona un primer símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la

retroalimentación HARQ correspondiente a un primer subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos dos de la pluralidad de portadoras, y selecciona un segundo símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un segundo subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos una de la pluralidad de portadoras. Un transmisor transmite el primer y segundo símbolos de retroalimentación HARQ en un enlace ascendente.

[0008] Todavía otro ejemplo de la divulgación proporciona un aparato para comunicación inalámbrica que incluye medios para recibir la señalización de enlace descendente en una pluralidad de portadoras de enlace descendente, y medios para determinar la retroalimentación de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) correspondiente a cada una de la pluralidad de portadoras. Además, el aparato incluye medios para seleccionar un primer símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un primer subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos dos de la pluralidad de portadoras, medios para seleccionar un segundo símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un segundo subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos una de la pluralidad de portadoras, y medios para transmitir el primer y segundo símbolos de retroalimentación HARQ en un enlace ascendente.

[0009] Todavía otro ejemplo de la divulgación proporciona un aparato para comunicación inalámbrica que incluye medios para proporcionar un primer símbolo de retroalimentación correspondiente a un estado de descodificación de información recibida en una pluralidad de portadoras de enlace descendente y medios para proporcionar un segundo símbolo de retroalimentación correspondiente a un estado de descodificación de información recibida en al menos una portadora de enlace descendente.

[0010] Aún otro ejemplo de la divulgación proporciona un producto de programa informático que incluye un medio legible por ordenador que tiene instrucciones para hacer que un ordenador reciba la señalización de enlace descendente en una pluralidad de portadoras de enlace descendente, determine la retroalimentación de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) correspondiente a cada una de la pluralidad de portadoras, seleccione un primer símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un primer subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos dos de la pluralidad de portadoras, seleccione un segundo símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un segundo subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos una de la pluralidad de portadoras, y transmita el primer y segundo símbolos de retroalimentación HARQ en un enlace ascendente.

[0011] Aún otro ejemplo de la divulgación proporciona un aparato para comunicación inalámbrica que incluye al menos un procesador y una memoria acoplada a, el al menos, un procesador. En este caso, el al menos un procesador se configura para recibir la señalización de enlace descendente en una pluralidad de portadoras de enlace descendente, para determinar la retroalimentación de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) correspondiente a cada una de la pluralidad de portadoras, para seleccionar un primer símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un primer subconjunto de la pluralidad de portadoras que incluye al menos dos de la pluralidad de portadoras, para seleccionar un segundo símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un segundo subconjunto de la pluralidad de portadoras que incluye al menos una de la pluralidad de portadoras, y para transmitir el primer y segundo símbolos de retroalimentación HARQ en un enlace ascendente.

[0012] Estos y otros aspectos y ejemplos de la invención se entenderán más completamente tras una revisión de la descripción detallada, que sigue.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0013]

La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato que emplea un sistema de procesamiento.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de un sistema de telecomunicaciones.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual la estructura de trama del canal de control físico dedicado de alta velocidad (HS-DPCCH) de enlace ascendente.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual tres esquemas de canalización ejemplares para codificar la retroalimentación HARQ en el HS-DPCCH.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual tres ranuras temporales ejemplares dentro del HS-DPCCH para transportar la retroalimentación HARQ.

La FIG. 6A y 6B son diagramas esquemáticos simplificados de un UE en comunicación con un nodo B de acuerdo con un aspecto ejemplar de la divulgación.

La FIG. 7 es un par de diagramas de flujo que ilustran un proceso ejemplar de acuerdo con los aspectos de la divulgación.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de un nodo B en comunicación con un UE en un sistema de telecomunicaciones.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0014] La descripción detallada expuesta a continuación en relación con los dibujos adjuntos está prevista como una descripción de diversas configuraciones y no está prevista para representar las únicas configuraciones en las que se pueden llevar a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos para el propósito de proporcionar un entendimiento profundo de diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que estos conceptos se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques a fin de evitar ocultar dichos conceptos.

[0015] La FIG. 1 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato 100 que emplea un sistema de procesamiento 114. En este ejemplo, el sistema de procesamiento 114 se puede implementar con una arquitectura de bus, representada en general mediante el bus 102. El bus 102 puede incluir cualquier número de buses y puentes de interconexión, dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 114 y las restricciones de diseño globales. El bus 102 enlaza conjuntamente diversos circuitos, incluyendo uno o más procesadores, representados en general por el procesador 104, y medios legibles por ordenador, representados en general por el medio legible por ordenador 106. El bus 102 puede enlazar también otros circuitos diversos, tales como orígenes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de voltaje y circuitos de gestión de energía, que son bien conocidos en la técnica y que, por lo tanto, no se describirán en mayor detalle. Una interfaz de bus 108 proporciona una interfaz entre el bus 102 y un transceptor 110. El transceptor 110 proporciona un medio de comunicación con otros aparatos diversos sobre un medio de transmisión. Dependiendo de la naturaleza del aparato, también se puede proporcionar una interfaz de usuario 112 (por ejemplo, un teclado, una pantalla, un altavoz, un micrófono, una palanca de mando).

[0016] El procesador 104 se encarga de gestionar el bus 102 y el procesamiento general, incluyendo la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 106. El software, cuando se ejecuta por el procesador 104, hace que el sistema de procesamiento 114 realice las diversas funciones descritas posteriormente para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador 106 se puede usar también para almacenar los datos que se manipulan por el procesador 104 cuando se ejecuta el software.

[0017] Los diversos conceptos presentados a lo largo de la presente divulgación se pueden implementar a través de una amplia variedad de sistemas de telecomunicaciones, arquitecturas de red y normas de comunicación. A modo de ejemplo y sin limitación, los aspectos de la presente divulgación ilustrados en la FIG. 2 se presentan con referencia a un sistema UMTS 200 que emplea una interfaz aérea de W-CDMA. Una red UMTS incluye tres dominios que interactúan: una red central (CN) 204, una Red de Acceso por Radio Terrestre UMTS (UTRAN) 202 y el equipo de usuario (UE) 210. En este ejemplo, la red UTRAN 202 proporciona diversos servicios inalámbricos que incluyen telefonía, vídeo, datos, mensajería, radiodifusiones y/u otros servicios. La UTRAN 202 puede incluir una pluralidad de Subsistemas de Red de Radio (RNS) tales como un RNS 207, controlado cada uno por un respectivo controlador de la red de radio (RNC), tal como un RNC 206. En este caso, la UTRAN 202 puede incluir cualquier número de RNC 206 y RNS 207, además de los RNC 206 y los RNS 207 ilustrados en el presente documento. El RNC 206 es un aparato encargado, entre otras cosas, de asignar, reconfigurar y liberar recursos de radio dentro del RNS 207. El RNC 206 se puede interconectar con otros RNC (no mostrados) en la UTRAN 202 a través de diversos tipos de interfaces tales como una conexión directa física, una red virtual o similares, usando cualquier red de transporte adecuada.

[0018] Se puede considerar que la comunicación entre un UE 210 y un nodo B 208 incluye una capa física (PHY) y una capa de control de acceso al medio (MAC). Además, se puede considerar que la comunicación entre un UE 210 y un RNC 206 por medio de un respectivo nodo B 208 incluye una capa de control de recursos de radio (RRC). En la presente memoria descriptiva, la capa PHY se puede considerar la capa 1; la capa MAC se puede considerar la capa 2; y la capa RRC se puede considerar la capa 3. La siguiente información en el presente documento utiliza terminología introducida en la Especificación del Protocolo de Control de Recursos de Radio (RRC), 3GPP TS 25 331 v9.1.0.

[0019] La región geográfica cubierta por el SRNS 207 se puede dividir en un número de células, con un aparato transceptor de radio que sirve a cada célula. Un aparato transceptor de radio se denomina comúnmente nodo B en las aplicaciones UMTS, pero se puede denominar también por los expertos en la técnica estación base (BS), estación transceptora base (BTS), estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios extendidos (ESS), punto de acceso (AP) o con alguna otra terminología adecuada. Para mayor claridad, se muestran tres nodos B 208 en cada SRNS 207; sin embargo, los SRNS 207 pueden

incluir cualquier número de nodos B inalámbricos. Los nodos B 208 proporcionan puntos de acceso inalámbrico a una red central (CN) 204 para cualquier número de aparatos móviles. Los ejemplos de un aparato móvil incluyen un teléfono móvil, un teléfono inteligente, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), un ordenador portátil, un ordenador portátil plegable, un ultraportátil, un Smartbook, un asistente digital personal (PDA), una radio por satélite, un dispositivo de sistema de posicionamiento global (GPS), un dispositivo multimedia, un dispositivo de vídeo, un reproductor de audio digital (por ejemplo, un reproductor MP3), una cámara, una consola de juegos o cualquier otro dispositivo de funcionamiento similar. El aparato móvil se denomina comúnmente equipo de usuario (UE) en las aplicaciones UMTS, pero se puede denominar también, por los expertos en la técnica, estación móvil (MS), estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicación inalámbrica, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso (AT), terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, auricular, terminal, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada. En un sistema UMTS, el UE 210 puede incluir, además, un módulo universal de identidad de abonado (USIM) 211, que contiene información de la suscripción de un usuario a una red. Para propósitos ilustrativos, un UE 210 se muestra en comunicación con una serie de nodos B 208. El enlace descendente (DL), llamado también enlace directo, se refiere al enlace de comunicación desde un nodo B 208 a un UE 210, y el enlace ascendente (UL), llamado también enlace inverso, se refiere al enlace de comunicación desde un UE 210 a un nodo B 208.

[0020] La red central 204 está interconectada con una o más redes de acceso, tales como la UTRAN 202. Como se muestra, la red central 204 es una red central GSM. Sin embargo, como reconocerán los expertos en la técnica, los diversos conceptos presentados a lo largo de toda la presente divulgación se pueden implementar en una RAN, o en otra red de acceso adecuada, para proporcionar a los UE acceso a tipos de redes centrales distintas de las redes GSM.

[0021] La red central 204 incluye un dominio de conmutación de circuitos (CS) y un dominio de conmutación de paquetes (PS). Algunos de los elementos de conmutación de circuitos son un centro de conmutación de servicios móviles (MSC), un registro de ubicación de visitantes (VLR) y un MSC de pasarela. Los elementos de conmutación de paquetes incluyen un nodo de soporte GPRS de servicio (SGSN) y un nodo de soporte GPRS de pasarela (GGSN). Algunos elementos de red, como EIR, HLR, VLR y AuC, se pueden compartir por ambos dominios de conmutación de circuitos y conmutación de paquetes. En el ejemplo ilustrado, la red central 204 admite los servicios de conmutación de circuitos con un MSC 212 y un GMSC 214. En algunas aplicaciones, el GMSC 214 se puede denominar pasarela de medios (MGW). Uno o más RNC, tales como el RNC 206, se pueden conectar al MSC 212. El MSC 212 es un aparato que controla la configuración de llamada, el enrutamiento de llamada y las funciones de movilidad del UE. El MSC 212 incluye también un registro de ubicación de visitantes (VLR) que contiene información relativa al abonado durante la presencia de un UE en el área de cobertura del MSC 212. El GMSC 214 proporciona una pasarela a través del MSC 212 para que el UE acceda a una red de conmutación de circuitos 216. El GMSC 214 incluye un registro de ubicación base (HLR) 215 que contiene datos de abonados, tales como los datos que reflejan los detalles de los servicios a los que se haya abonado un usuario particular. El HLR se asocia también a un centro de autentificación (AuC) que contiene datos de autentificación específicos del abonado. Cuando se recibe una llamada para un UE particular, el GMSC 214 consulta el HLR 215 para determinar la ubicación del UE y reenvía la llamada al MSC particular que sirve a dicha ubicación.

[0022] La red central 204 admite también servicios de datos en paquetes con un nodo de soporte GPRS de servicio (SGSN) 218 y un nodo de soporte GPRS de pasarela (GGSN) 220. El GPRS, que significa servicio general de paquetes por radio, está diseñado para proporcionar servicios de datos en paquetes a velocidades más altas que las disponibles en los servicios estándar de datos conmutados por circuitos. El GGSN 220 proporciona una conexión para la UTRAN 202 a una red basada en paquetes 222. La red basada en paquetes 222 puede ser Internet, una red de datos privada o alguna otra red basada en paquetes adecuada. La función principal del GGSN 220 es proporcionar a los UE 210 conectividad de red basada en paquetes. Los paquetes de datos se pueden transferir entre el GGSN 220 y los UE 210 a través del SGSN 218, que realiza principalmente las mismas funciones en el dominio basado en paquetes que el MSC 212 realiza en el dominio conmutado por circuitos.

[0023] La interfaz aérea de UMTS es un sistema de Acceso Múltiple por División de Código de Secuencia Directa (DS-CDMA) de espectro ensanchado. El DS-CDMA de espectro ensanchado dispersa los datos de usuario a través de la multiplicación por una secuencia de bits pseudoaleatorios llamados chips. La interfaz aérea del W-CDMA para UMTS se basa en dicha tecnología de espectro ensanchado de secuencia directa y requiere, además, un duplexado por división de frecuencia (FDD). El FDD usa una frecuencia de portadora diferente para el enlace ascendente (UL) y el enlace descendente (DL) entre un nodo B 208 y un UE 210. Otra interfaz aérea para el UMTS que utiliza DS-CDMA, y usa el duplexado por división de tiempo, es la interfaz aérea TD-SCDMA. Los expertos en la técnica reconocerán que, aunque diversos ejemplos descritos en el presente documento se pueden referir a una interfaz aérea del W-CDMA, los principios subyacentes son igualmente aplicables a una interfaz aérea del TD-SCDMA.

[0024] La configuración HSPA utilizado en este ejemplo incluye una serie de mejoras en la interfaz aérea 3G/WCDMA, facilitando un mayor rendimiento y una latencia reducida. Entre otras modificaciones respecto a versiones anteriores, el HSPA utiliza la solicitud híbrida de repetición automática (HARQ), la transmisión de canal compartido y la modulación

y codificación adaptativas. Las normas que definen HSPA incluyen HSDPA (acceso de paquetes de enlace descendente de alta velocidad) y HSUPA (acceso de paquetes de enlace ascendente de alta velocidad).

[0025] El HSDPA utiliza como su canal de transporte el canal compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-DSCH). El HS-DSCH se implementa mediante tres canales físicos: el canal físico compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-PDSCH), el canal compartido de control de alta velocidad (HS-SCCH) y el canal físico dedicado de control de alta velocidad (HS-DPCCH).

[0026] Entre estos canales físicos, el HS-DPCCH puede transportar señalización de retroalimentación de enlace ascendente relativa a transmisiones de HS-DSCH de enlace descendente y a órdenes de HS-SCCH. Por ejemplo, la FIG. 3 ilustra la estructura de trama del HS-DPCCH de acuerdo con un aspecto ejemplar de la divulgación. La señalización de retroalimentación puede incluir la confirmación de ARQ híbrida (HARQ-ACK) 302 y la indicación de calidad de canal (CQI) 304, y en caso de que el UE se configure en modo MIMO, la indicación de control de precodificación (PCI) 306. Cada subtrama (por ejemplo, que tiene una longitud de 2 ms (3*2560 chips)) puede incluir 3 ranuras 308A, 308B y 308C, y cada ranura 308 tiene una longitud de 2560 chips. La HARQ-ACK 302 se puede transportar en la primera ranura 308A de la subtrama HS-DPCCH. La CQI 304, y en caso de que el UE se configure en modo MIMO, también la PCI 306, se puede transportar en la segunda y/o tercera ranura 308B y 308C de la subtrama HS-DPCCH.

[0027] En un sistema típico de acceso múltiple por división de código de secuencia directa (DS-CDMA), tal como HSPA, las señales de datos tanto en el enlace ascendente como el enlace descendente se combinan cada una con un respectivo código de dispersión que tiene una determinada tasa de chip, para separar una pluralidad de transmisiones simultáneas entre sí y permitir la recuperación de las señales de datos individuales. Por ejemplo, en una portadora de enlace descendente dada, un flujo de datos previsto para un usuario dado se puede dispersar mediante la aplicación de un código de dispersión apropiado. En el extremo receptor de la señal, la señal se descifra y el flujo de datos se recupera mediante la aplicación del código de dispersión apropiado. Al utilizar una pluralidad de códigos de dispersión, se pueden asignar múltiples códigos a cada abonado, lo que permite la entrega simultánea de múltiples servicios. De forma similar, en el enlace ascendente, se pueden transmitir múltiples flujos desde un UE en el mismo canal mediante la aplicación de una pluralidad de códigos de canalización.

[0028] En un aspecto de la divulgación, una elección apropiada de un código de canalización puede permitir la codificación de información adicional en un flujo de datos. Por ejemplo, se pueden utilizar dos formas de código de canalización en un enlace HSDPA: una para la indicación de control de precodificación (PCI) y la indicación de calidad del canal (CQI), y otra para los indicadores de ACK/NACK (confirmación/confirmación negativa) o DTX (transmisión discontinua) de HARQ.

[0029] En particular, el código de canalización correspondiente a la retroalimentación HARQ puede utilizar un número adecuado de bits para codificar el estado ACK/NACK/DTX de HARQ para cada bloque de transporte en cada una de las portadoras en el enlace descendente. En un sistema W-CDMA convencional, se utilizan 10 bits de código para la retroalimentación HARQ, utilizando un código de canalización con un factor de dispersión (SF) de 256 chips por símbolo.

[0030] Los sistemas que utilizan HSDPA pueden implementar múltiples portadoras (3GPP usa el término "célula" para referirse a una portadora), por ejemplo, 4C-HSDPA para un sistema de 4 portadoras, o más en general, MC-HSDPA para múltiples células, en los que se puede utilizar una pluralidad de canales HS-DSCH sobre diferentes portadoras. Es decir, se puede programar un UE en una célula HS-DSCH de servicio así como en una o más células HS-DSCH de servicio secundarias sobre canales de transporte HS-DSCH paralelos desde el mismo nodo B. Por supuesto, los expertos en la técnica comprenderán que se puede configurar una cualquiera de la pluralidad de portadoras para funcionar como la célula HS-DSCH de servicio o la célula HS-DSCH de servicio secundaria para un UE particular. En este caso, se pueden incrementar las velocidades de transferencia de datos y la capacidad del sistema en comparación con los sistemas que solo utilizan una única portadora para el enlace descendente.

[0031] Para los sistemas MC-HSDPA, la señalización de retroalimentación ACK/NACK de HARQ se puede enviar por separado para cada canal de enlace descendente, o conjuntamente como una ACK/NACK de HARQ compuesta correspondiente a dos o más canales de enlace descendente. Para un sistema que codifica ACK/NACK de HARQ de acuerdo con la selección de códigos de canalización, como se describe anteriormente, si la ACK/NACK de HARQ se envía por separado para cada portadora de enlace descendente, el UE puede utilizar códigos de canalización plurales. Cuando se utilizan códigos de canalización plurales, se puede adaptar cada código de canalización para proporcionar la ACK/NACK de HARQ para una portadora de enlace descendente respectiva.

[0032] Sin embargo, un sistema DC-HSDPA puede implementar uno o más códigos de canalización que pueden proporcionar información de ACK/NACK de HARQ compuesta como retroalimentación correspondiente a una pluralidad de portadoras de enlace descendente. En este caso, se puede seleccionar el código de canalización de un libro de códigos en el que cada símbolo de código corresponde a una ACK/NACK de HARQ compuesta, es decir, una ACK/NACK correspondiente a cada una de una pluralidad de portadoras de enlace descendente a la vez.

[0033] HSPA+, o HSPA evolucionado, es una evolución de la norma HSPA que incluye múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) y 64-QAM, lo que permite un rendimiento incrementado y prestaciones más altas. Es decir, en un aspecto de la divulgación, el nodo B 208 y/o el UE 210 (véase la FIG. 2) pueden tener múltiples antenas que admiten la tecnología MIMO. El uso de la tecnología MIMO permite al nodo B 208 explotar el dominio espacial para admitir la multiplexación espacial, la conformación de haces y la diversidad de transmisión.

[0034] MIMO es un término usado en general para referirse a la tecnología de múltiples antenas, es decir, múltiples antenas de transmisión (múltiples entradas al canal) y múltiples antenas de recepción (múltiples salidas desde el canal). Los sistemas MIMO, en general, potencian las prestaciones de la transmisión de datos, lo que permite ganancias de diversidad para reducir el desvanecimiento por trayectos múltiples e incrementar la calidad de transmisión, y las ganancias de multiplexación espacial para incrementar el rendimiento de datos.

[0035] La multiplexación espacial se puede usar para transmitir diferentes flujos de datos simultáneamente en la misma frecuencia. Los flujos de datos se pueden transmitir a un único UE 210 para incrementar la velocidad de transferencia de datos, o a múltiples UE 210 para incrementar la capacidad global del sistema. Esto se consigue precodificando espacialmente cada flujo de datos y transmitiendo a continuación cada flujo precodificado espacialmente a través de una antena de transmisión diferente en el enlace descendente. Los flujos de datos precodificados espacialmente llegan al/a los UE 210 con diferentes rúbricas espaciales, lo que permite que cada uno de los UE 210 recupere los uno o más flujos de datos destinados a ese UE 210. En el enlace ascendente, cada UE 210 transmite un flujo de datos precodificado espacialmente, lo que permite que el nodo B 208 identifique la fuente de cada flujo de datos precodificado espacialmente.

[0036] La multiplexación espacial se usa en general cuando las condiciones de canal son buenas. Cuando las condiciones de canal son menos favorables, se puede usar la conformación de haces para enfocar la energía de transmisión en una o más direcciones. Esto se puede conseguir precodificando espacialmente los datos para su transmisión a través de múltiples antenas. Para conseguir una buena cobertura en los bordes de la célula, se puede usar una transmisión de conformación de haces de flujo único en combinación con la diversidad de transmisión.

[0037] En general, para los sistemas MIMO que utilizan n antenas de transmisión, se pueden transmitir n bloques de transporte simultáneamente sobre la misma portadora, utilizando el mismo código de canalización. Ha de apreciarse que los diferentes bloques de transporte enviados sobre las n antenas de transmisión pueden tener los mismos, o diferentes, esquemas de modulación y codificación entre sí.

[0038] Por otra parte, entrada única y múltiples salidas (SIMO) en general se refiere a un sistema que utiliza una única antena de transmisión (una única entrada al canal) y múltiples antenas de recepción (múltiples salidas desde el canal). Por tanto, en un sistema de SIMO, se envía un único bloque de transporte sobre la portadora respectiva. Utilizando esta terminología, un sistema de entrada única y salida única (SISO) es uno que utiliza una única antena de transmisión y recepción.

[0039] Cuando es posible que se implemente MIMO a través de una o más de una pluralidad de portadoras, la retroalimentación HARQ-ACK se puede volver bastante engorrosa. Es decir, el número de hipótesis ACK/NACK que el UE puede utilizar a fin de responder a diferentes escenarios de programación que implican transmisiones SIMO y MIMO desde un nodo B se puede volver bastante grande. Como ilustración, la tabla 1 enumera las hipótesis HARQ-ACK para un nodo B de 3C-HSDPA que programa transmisiones SIMO en dos portadoras y transmisiones MIMO (incluyendo dos bloques de transporte) en una tercera portadora (S/S/M). En cada una de las dos portadoras SIMO, la retroalimentación HARQ puede ser una ACK, una NACK o una indicación de que no se recibió ninguna señal en esa portadora (llamada transmisión discontinua, DTX). En la portadora MIMO, la retroalimentación HARQ puede ser una ACK para uno o ambos de los dos bloques de transporte dependiendo de lo que se recibió, una ACK para un bloque de transporte y una NACK para el otro bloque de transporte, o una DTX si no se recibió ningún bloque de transporte. Para este sistema relativamente simple con una sola portadora MIMO de cada tres portadoras, existen 44 hipótesis HARQ para cubrir todas las retroalimentaciones posibles, sin incluir la indicación PRE/POST convencional que puede añadir dos hipótesis más a este número.

Tabla 1

	Hipótesis de detección en el UE: S/S/M			Hipótesis de detección en el UE: S/S/M
1	A/D/D		23	D/A/NA
2	N/D/D		24	D/A/NN
3	D/A/D		25	D/N/AA
4	D/N/D		26	D/N/AN
5	D/D/AA		27	D/N/NA
6	D/D/AN		28	D/N/NN

	Hipótesis de detección en el UE: S/S/M			Hipótesis de detección en el UE: S/S/M
7	D/D/NA		29	A/A/AA
8	D/D/NN		30	A/N/AA
9	A/A/D		31	N/A/AA
10	A/N/D		32	N/N/AA
11	N/A/D		33	A/A/AN
12	N/N/D		34	A/N/AN
13	A/D/AA		35	N/A/AN
14	A/D/AN		36	N/N/AN
15	A/D/NA		37	A/A/NA
16	A/D/NN		38	A/N/NA
17	N/D/AA		39	N/A/NA
18	N/D/AN		40	N/N/NA
19	N/D/NA		41	A/A/NN
20	N/D/NN		42	A/N/NN
21	D/A/AA		43	N/A/NN
22	D/A/AN		44	N/N/NN

[0040] Además, un libro de códigos para la codificación de retroalimentación HARQ puede ser incluso más grande que el número de hipótesis HARQ para un sistema dado. Es decir, en el ejemplo anterior con dos portadoras SIMO y una portadora MIMO (abreviado como S/S/M), el UE debe tener una respuesta preparada no solo para una transmisión S/S/M, sino también para las transmisiones S/S/S, ya que el UE solo puede recibir uno de los bloques de transporte programados en el canal MIMO, sin haber recibido una indicación de que ese canal era realmente un canal MIMO. Para el ejemplo de un sistema S/S/M, el tamaño del libro de códigos ACK/NACK/DTX incluye 62 palabras de código únicas, excluyendo PRE/POST.

[0041] Como se puede observar a partir de esta descripción, el número de hipótesis HARQ crece rápidamente a medida que el número de portadoras crece, y cuando más de las portadoras pueden tener MIMO configurado. En un sistema 4C-HSDPA con MIMO configurado en las cuatro portadoras, es necesario un libro de códigos que tenga 2320 palabras de código únicas, excluyendo PRE/POST.

[0042] En teoría, la solución más óptima para proporcionar retroalimentación HARQ en un sistema MC-HSDPA sería crear un único libro de códigos y codificar conjuntamente la retroalimentación ACK/NACK para todas las portadoras. Es decir, de acuerdo con un aspecto ejemplar de la divulgación, se puede utilizar un código de canalización único en el HS-DPCCH, con el factor de dispersión convencional SF=256, en el que se diseña un nuevo libro de códigos para codificar la retroalimentación HARQ para cada una de la pluralidad de portadoras.

[0043] Sin embargo, la tasa de código correspondiente a la transmisión de palabras de código de 4C-HSDPA en un código de canalización único es esencialmente uno. Es decir, mientras que, en general, existen 10 símbolos por ranura ACK/NACK, son necesarios más de 10 bits, por ejemplo, para las 2320 palabras de código únicas necesarias para un sistema 4C-HSDPA con MIMO habilitado.

[0044] De acuerdo con un aspecto de la divulgación, desde un punto de vista práctico, tiene sentido codificar conjuntamente la retroalimentación para grupos de dos portadoras a la vez. Es decir, se ha invertido mucho tiempo y esfuerzo en versiones previas de especificaciones 3GPP para crear libros de códigos eficientes para sistemas de hasta dos portadoras (es decir, DC-HSDPA). De esta manera, se pueden reutilizar los libros de códigos existentes ya implementados en el hardware del UE para proporcionar retroalimentación HARQ en sistemas HSDPA con más de dos portadoras y MIMO.

[0045] En un aspecto de la divulgación, se pueden utilizar códigos de canalización plurales para proporcionar retroalimentación HARQ, en los que cada código de canalización se adapta para proporcionar retroalimentación HARQ para un grupo de una o dos portadoras. Por ejemplo, en un sistema 3C-HSDPA o uno 4C-HSDPA, se pueden utilizar códigos de canalización dobles, en los que cada código de canalización proporciona retroalimentación HARQ para un grupo de una o dos portadoras de enlace descendente.

[0046] En otro aspecto de la divulgación, se puede utilizar un código de canalización único, con una reducción del factor de dispersión SF por debajo del SF=256 convencional. De esta manera, cuando el factor de dispersión SF es

menor que 256, se puede incrementar el número de símbolos por ranura ACK/NACK más allá de 10, y por tanto, es posible un libro de códigos adecuado para codificar la retroalimentación HARQ para 4C-HSDPA +MIMO. En otro aspecto, el factor de dispersión se establece en SF=128. De esta manera, el número de símbolos que puede transportar la ranura temporal ACK/NACK se duplica a 20, lo que permite, por tanto, que se inserten dos palabras de código HARQ-ACK en la ranura temporal ACK/NACK. En este caso, cada una de las dos palabras de código HARQ-ACK puede corresponder a una ACK/NACK compuesta para un grupo de una o dos portadoras de enlace descendente, de una manera similar a la descrita anteriormente en el caso de la utilización de códigos de canalización dobles.

[0047] Aún en otro aspecto de la divulgación, los aspectos anteriores se pueden combinar, por ejemplo, diseñando un nuevo libro de códigos con un código de canalización único y el SF=256 convencional para una o más configuraciones (por ejemplo, 3 portadoras configuradas como S/S/S en un ejemplo), mientras que se utilizan otros aspectos para otras configuraciones (por ejemplo, utilizando una reducción del factor de dispersión a SF=128 para configuraciones de 3 portadoras o 4 portadoras en todas las configuraciones distintas de S/S/S). Por supuesto, se pueden combinar otras combinaciones de los aspectos anteriores dentro del alcance de la presente divulgación.

[0048] La FIG. 4 ilustra tres esquemas para implementar la retroalimentación HARQ de acuerdo con diversos aspectos de la divulgación. El recuadro A representa el caso heredado que utiliza un código de canalización único con un factor de dispersión SF=256; el recuadro B representa un caso que utiliza un código de canalización único con un factor de dispersión reducido a SF=128; y el recuadro C representa un caso que utiliza códigos de canalización dobles, teniendo cada uno un factor de dispersión SF=256.

[0049] En cada uno de los casos ilustrados en la FIG. 4, k bits de información se introducen en un codificador 402, que puede codificar la información, por ejemplo, utilizando diversos esquemas de corrección de errores hacia delante o cualquier otra codificación adecuada conocida por los expertos en la técnica. En el recuadro A, el codificador 402A se configura para codificar los k bits de información de entrada para dar como resultado una salida de n/2 bits de información codificada. A continuación, los n/2 bits se combinan con un código de canalización único, teniendo un factor de dispersión de SF=256, como en un sistema heredado. Como se analiza anteriormente, un libro de códigos desde el cual se selecciona el código de canalización para la retroalimentación HARQ apropiada de acuerdo con el escenario HARQ se puede implementar de tal manera que se optimicen sustancialmente las características en la transmisión del enlace ascendente.

[0050] En los recuadros B y C, el codificador 402B o 402C se configura para codificar los k bits de información de entrada para dar como resultado una salida de n bits de información codificada. En este caso, los codificadores 402B y 402C pueden ser sustancialmente el mismo codificador. En el recuadro B, se puede utilizar un código de canalización único que tiene un factor de dispersión reducido de menos de 256, por ejemplo, SF=128 para codificar la retroalimentación HARQ en el canal. En el recuadro C, después de que los n bits de información codificada se dividen en dos trayectos que se pueden destinar a portadoras de enlace ascendente dobles, se pueden utilizar códigos de canalización dobles que tienen un factor de dispersión SF=256 para codificar la retroalimentación HARQ en el canal. Como se describirá con más detalle a continuación, la canalización para codificar la retroalimentación HARQ en los recuadros B y C es bastante similar, permitiendo ambas la agrupación en grupos de dos portadoras de enlace descendente para permitir la utilización de libros de códigos diseñados previamente para sistemas DC-HSDPA o de portadora única convencionales. Es decir, en el recuadro B, con un código de canalización único y un factor de dispersión reducido a SF=128, la retroalimentación HARQ para un primer grupo de portadoras de enlace descendente se puede colocar en una primera parte (por ejemplo, la mitad) de una ranura temporal, y un segundo grupo de portadoras de enlace descendente se puede colocar en una segunda parte (por ejemplo, la mitad) de la ranura temporal. Mientras que, en el recuadro C, con códigos de canalización dobles, la retroalimentación HARQ para cada uno de un primer y un segundo grupo de portadoras de enlace descendente se puede colocar en la misma ranura temporal, pero separar de acuerdo con la multiplexación por división de códigos por medio de los códigos de canalización dobles. Por ejemplo, los códigos de canalización dobles pueden ser sustancialmente ortogonales entre sí de modo que se puedan resolver en un receptor.

[0051] La FIG. 5 ilustra una ranura temporal HARQ-ACK 302 como se ilustra en la FIG. 3, con más detalle. En la FIG. 5, los recuadros A, B y C ilustran una ranura temporal para un código de canalización único con SF=256, para un código de canalización único con SF=128, y para códigos de canalización dobles con SF=256, respectivamente. Es decir, los recuadros A-C en la FIG. 5 corresponden a los recuadros A-C en la FIG. 4. Volviendo a la FIG. 5, la ranura temporal 302A en el recuadro A incluye un campo 302A1 en el que se puede incluir un símbolo de código de canalización único. En este caso, como se analiza anteriormente, se puede utilizar un libro de códigos configurado para proporcionar retroalimentación HARQ para todas las portadoras de enlace descendente, de manera que un símbolo de código de canalización único será suficiente para proporcionar retroalimentación para todas las portadoras de enlace descendente correspondientes. En el recuadro B, la ranura temporal 302B incluye dos campos secuenciales 302B1 y 302B2. Se puede insertar un símbolo de código de canalización respectivo en cada uno de los dos campos 302B1 y 302B2. En este caso, como se analiza anteriormente, el factor de dispersión se puede reducir, por ejemplo, a SF=128. Por tanto, se puede utilizar un símbolo de código de canalización que tiene la misma longitud que el caso heredado dentro de media ranura temporal en lugar de una ranura temporal completa. Es decir, una reducción en el factor de dispersión SF comprime la información en el tiempo. Cuando el factor de dispersión SF se reduce en un factor de dos, la misma parte de información que se envió previamente en una ranura temporal ahora se puede enviar

en la mitad de una ranura temporal. Por tanto, reducir el factor de dispersión en dos y agrupar las portadoras de enlace descendente en grupos de dos portadoras permite utilizar dos libros de códigos preexistentes diseñados para sistemas de dos portadoras para proporcionar retroalimentación HARQ en un sistema de tres o cuatro portadoras, con los códigos respectivos usados en cada media ranura temporal.

[0052] Como un ejemplo sencillo, si un sistema 4C-HSDPA de cuatro portadoras se configura de modo que las dos primeras portadoras se configuran para SIMO, pero las dos segundas portadoras se configuran para MIMO (es decir, S/S/M/M), dos de las portadoras se pueden agrupar en un primer grupo (S/S), mientras que las otras dos portadoras se pueden agrupar en un segundo grupo (M/M). En este caso, las normas 3GPP previas definidas en la versión 8 para DC-HSDPA incluían un libro de códigos adecuado para proporcionar retroalimentación HARQ para dos portadoras configuradas como S/S. Por tanto, este libro de códigos se puede utilizar para proporcionar un símbolo de código de canalización en la primera mitad 302B1 de la ranura temporal 302B. De forma similar, las normas 3GPP previas definidas en la versión 9 para DC-HSDPA+MIMO incluían un libro de códigos adecuado para proporcionar retroalimentación HARQ para dos portadoras configuradas como M/M. Por tanto, este libro de códigos se puede utilizar para proporcionar un símbolo de código de canalización en la segunda mitad 302B2 de la ranura temporal 302B. Por supuesto, estos ejemplos de libros de códigos que se reutilizan de normas 3GPP previas son solo de naturaleza ejemplar, y en una implementación particular, se pueden utilizar otros libros de códigos de diferentes normas preexistentes, otras normas o incluso nuevos libros de códigos para codificar la retroalimentación HARQ para dos portadoras de enlace descendente.

[0053] El recuadro C ilustra un enfoque que utiliza códigos de canalización dobles, con un factor de dispersión SF=256. En este caso, el factor de dispersión es el mismo que se describe en el recuadro A, de manera que un símbolo de código de canalización ocupa toda la ranura temporal 302C. Sin embargo, se utilizan códigos de canalización dobles, de manera que, como se describe anteriormente con relación al recuadro B, las cuatro portadoras de enlace descendente en un sistema 4C-HSDPA se pueden agrupar en dos grupos de dos portadoras cada uno, y los códigos de canalización proporcionan multiplexación por división de códigos de la retroalimentación HARQ para cada uno de los dos grupos de dos portadoras de enlace descendente.

[0054] En un sistema con un número impar de portadoras de enlace descendente para el que se proporciona retroalimentación, tal como un sistema 3C-HSDPA, se puede utilizar cada uno de los tres enfoques ilustrados en la FIG. 5, sin embargo, uno de los grupos de portadoras de enlace descendente incluirá solo una portadora de enlace descendente. Por ejemplo, en un sistema de 3 portadoras configurado para SISO en las dos primeras portadoras de enlace descendente y MIMO en la tercera portadora de enlace descendente (es decir, S/S/M), un primer grupo puede incluir las dos primeras portadoras (S/S), mientras que un segundo grupo puede incluir la tercera portadora (M). Por tanto, la retroalimentación HARQ para el primer grupo puede utilizar un libro de códigos de canalización definido en la versión 8 de DC-HSDPA, mientras que la retroalimentación HARQ para el segundo grupo puede utilizar un libro de códigos de canalización definido en la versión 7 de DL-MIMO. Por supuesto, como se describe anteriormente, estos libros de códigos preexistentes de versiones previas de las normas 3GPP solo se dan como un ejemplo ilustrativo y son diversos aspectos de la divulgación que pueden utilizar cualquier otro libro de códigos adecuado.

[0055] En otros modos de realización, se puede proporcionar retroalimentación HARQ para cualquier número de portadoras de enlace descendente mediante la utilización de cualquier número de libros de códigos que codifican conjuntamente la retroalimentación HARQ para un número correspondiente de grupos de dos portadoras de enlace descendente.

[0056] La FIG. 6A es un diagrama esquemático simplificado que ilustra un UE 602 en comunicación con un nodo B 604. En este caso, el nodo B 604 transmite la señalización de enlace descendente 606 en una pluralidad de portadoras de enlace descendente, y el UE transmite la retroalimentación HARQ 608 en una o más portadoras de enlace ascendente. Por ejemplo, la señalización de enlace descendente 606 puede incluir cuatro portadoras de enlace descendente en un sistema 4C-HSDPA, y se puede proporcionar la retroalimentación HARQ 608 en una portadora de enlace ascendente. En otros aspectos de la divulgación, se pueden proporcionar cada una de la señalización de enlace descendente 606 y la retroalimentación HARQ 608 en cualquier número de portadoras adecuado. La FIG. 6B es un diagrama de bloques que ilustra determinados detalles del UE 602. En el ejemplo ilustrado, el UE 602 incluye un procesador 610 para realizar funciones tales como determinar la retroalimentación HARQ correspondiente a cada una de la pluralidad de portadoras de enlace descendente recibidas en la señalización de enlace descendente 606. El procesador 610 está en comunicación con un transmisor 620, un receptor 630 y una memoria 640. El receptor 630 puede incluir una o más antenas de recepción 631, 632 para recibir la señalización de enlace descendente 606, y el transmisor 620 puede incluir una o más antenas de transmisión 621, 622 para transmitir la retroalimentación HARQ 608 en el enlace ascendente. La memoria 640 puede incluir cualquier forma adecuada de estructuras de datos tales como un primer libro de códigos 641 y un segundo libro de códigos 642 para almacenar símbolos de retroalimentación HARQ correspondientes a un estado de la descodificación de información recibida en una pluralidad de portadoras de enlace descendente, tal como una ACK, NACK, DTX o PRE/POST de HARQ. Es decir, los símbolos almacenados en un libro de códigos tal como el primer libro de códigos 641 pueden codificar la retroalimentación HARQ para un subconjunto de la pluralidad de portadoras de enlace descendente. En este caso, el subconjunto puede incluir cualquier número de portadoras de enlace descendente, incluyendo de una portadora de enlace descendente hasta todas las portadoras de enlace descendente. En un aspecto ejemplar de la divulgación, el primer libro de códigos 641

puede incluir símbolos de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a dos portadoras de enlace descendente, y el segundo libro de códigos 642 puede incluir símbolos de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a una tercera portadora de enlace descendente. Por supuesto, se pueden almacenar más de dos libros de códigos en la memoria 640, y se puede configurar cada uno de los libros de códigos para almacenar símbolos de retroalimentación HARQ codificados correspondientes a la retroalimentación HARQ para esencialmente cualquier número de portadoras de enlace descendente.

[0057] En otro aspecto ejemplar de la divulgación, uno de los libros de códigos almacenados en la memoria incluye símbolos de retroalimentación HARQ correspondientes a la retroalimentación HARQ para tres portadoras de enlace descendente configuradas para transmisión SIMO (S/S/S). En este aspecto, cuando un UE 602 se configura para comunicación sobre tres canales de enlace descendente SIMO (S/S/S), un libro de código único puede codificar la retroalimentación HARQ para las tres portadoras; cuando el UE 602 se configura para comunicación sobre cualquier otra disposición (es decir, tres portadoras con al menos una portadora configurada para MIMO, o cuatro portadoras con cero o más portadoras configuradas para MIMO), entonces se puede acceder a los libros de códigos para almacenar símbolos de retroalimentación HARQ para codificar retroalimentación HARQ para un subconjunto de una o dos portadoras. Es decir, los cambios en un sistema heredado necesarios para reducir el factor de dispersión o para utilizar códigos de canalización dobles pueden ser más grandes de lo deseado para un caso tal como S/S/S donde el tamaño del libro de códigos es relativamente pequeño. Por tanto, se puede hacer una excepción especial en un caso de este tipo para codificar conjuntamente la retroalimentación HARQ para todas las portadoras de enlace descendente en un libro de código único, y se puede proporcionar la retroalimentación utilizando un código de canalización único con un factor de dispersión SF=256, similar a un caso convencional.

[0058] La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra los procesos 700 y 750 ejemplares de comunicación inalámbrica de acuerdo con un aspecto de la divulgación, en el que la retroalimentación HARQ correspondiente al estado de las portadoras de enlace descendente plurales se agrupa en dos o más grupos, y al menos uno de los dos o más grupos incluye dos de las portadoras de enlace descendente. En el proceso 700, en el bloque 702, la señalización de enlace descendente se recibe en una pluralidad de portadoras de enlace descendente. Por ejemplo, de acuerdo con dos aspectos ejemplares de la divulgación, la señalización de enlace descendente se puede recibir en tres o cuatro portadoras de enlace descendente en un sistema 3C-HSDPA o 4C-HSDPA, respectivamente. En el bloque 704, se determina la retroalimentación HARQ correspondiente a cada una de la pluralidad de portadoras de enlace descendente. Por ejemplo, el procesador 610 en la FIG. 6B puede determinar si la información codificada en los bloques de transporte en la portadora de enlace descendente correspondiente se descodifica correctamente, o si se recibe algo en absoluto. En el bloque 706, basándose en la retroalimentación HARQ determinada en el bloque 704, se selecciona un primer símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un primer subconjunto de la pluralidad de portadoras, que incluye al menos dos de la pluralidad de portadoras. De forma similar, en el bloque 710, se selecciona un segundo símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un segundo subconjunto de la pluralidad de portadoras que incluye al menos una de la pluralidad de portadoras. En un aspecto ejemplar de la divulgación, el segundo subconjunto puede incluir dos portadoras de enlace descendente en un sistema 4C-HSDPA, o una portadora en un sistema 3C-HSDPA. En el bloque 712, el primer y segundo símbolos de retroalimentación HARQ se transmiten en un enlace ascendente. En algunos aspectos de la divulgación, los símbolos de retroalimentación HARQ correspondientes al primer subconjunto se pueden codificar modulando las ranuras temporales respectivas en uno o dos canales de enlace ascendente como se describe anteriormente y se ilustra en las FIGS. 4 y 5.

[0059] En el proceso 750, en el bloque 714, se proporciona un primer símbolo de retroalimentación, correspondiente a un estado de una descodificación de información recibida en una pluralidad de portadoras de enlace descendente (por ejemplo, la retroalimentación HARQ). En el bloque 716, se proporciona un segundo símbolo de retroalimentación, correspondiente a un estado de una descodificación de información recibida en al menos una portadora de enlace descendente. Por ejemplo, para un sistema 4C-HSDPA, el primer símbolo de retroalimentación puede incluir la retroalimentación HARQ para una primera y segunda portadora de enlace descendente, y el segundo símbolo de retroalimentación puede incluir la retroalimentación HARQ para una tercera y cuarta portadora de enlace descendente. Para un sistema 3C-HSDPA, el segundo símbolo puede incluir solo la retroalimentación HARQ para la tercera portadora de enlace descendente.

[0060] La FIG. 8 es un diagrama de bloques de un nodo B 810 en comunicación con un UE 850, donde el nodo B 810 puede ser el nodo B 208 en la FIG. 2, y el UE 850 puede ser el UE 210 en la FIG. 2. En el enlace descendente, un procesador de transmisión 820 puede recibir datos desde una fuente de datos 812 y señales de control desde un controlador/procesador 840. El procesador de transmisión 820 proporciona diversas funciones de procesamiento de señales para las señales de datos y de control, así como señales de referencia (por ejemplo, señales piloto). Por ejemplo, el procesador de transmisión 820 puede proporcionar códigos de comprobación de redundancia cíclica (CRC) para la detección de errores, la codificación y el intercalado para facilitar la corrección de errores hacia delante (FEC), la asignación a constelaciones de señales basándose en diversos esquemas de modulación (por ejemplo, modulación de desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación de desplazamiento de fase M (M-PSK), modulación de amplitud en cuadratura M (M-QAM) y similares), la dispersión con factores de dispersión variables ortogonales (OVSF) y la multiplicación con códigos de aleatorización para producir una serie de símbolos. Las estimaciones de canal desde un procesador de canal 844 se pueden usar por un

controlador/procesador 840 para determinar los esquemas de codificación, modulación, dispersión y/o aleatorización para el procesador de transmisión 820. Estas estimaciones de canal se pueden obtener a partir de una señal de referencia transmitida por el UE 850 o a partir de la retroalimentación desde el UE 850. Los símbolos generados por el procesador de transmisión 820 se proporcionan a un procesador de tramas de transmisión 830 para crear una estructura de trama. El procesador de tramas de transmisión 830 crea esta estructura de trama multiplexando los símbolos con información del controlador/procesador 840, dando como resultado una serie de tramas. A continuación, las tramas se proporcionan a un transmisor 832, que proporciona diversas funciones de acondicionamiento de señales que incluyen la amplificación, el filtrado y la modulación de las tramas en una portadora, para la transmisión de enlace descendente sobre el medio inalámbrico a través de la antena 834. La antena 834 puede incluir una o más antenas, por ejemplo, que incluyan matrices de antenas adaptativas bidireccionales de guía de haces u otras tecnologías de haces similares.

[0061] En el UE 850, un receptor 854 recibe la transmisión de enlace descendente a través de una antena 852 y procesa la transmisión para recuperar la información modulada en la portadora. La información recuperada por el receptor 854 se proporciona a un procesador de tramas de recepción 860, que analiza sintácticamente cada trama, y proporciona información de las tramas a un procesador de canal 894 y las señales de datos, control y referencia a un procesador de recepción 870. A continuación, el procesador de recepción 870 realiza la inversa del procesamiento realizado por el procesador de transmisión 820 en el nodo B 810. Más específicamente, el procesador de recepción 870 desaleatoriza y desensancha los símbolos y a continuación determina los puntos de constelación de señales más probablemente transmitidos por el nodo B 810 basándose en el esquema de modulación. Estas decisiones suaves se pueden basar en las estimaciones de canal calculadas por el procesador de canal 894. A continuación, las decisiones suaves se descodifican y desintercalan para recuperar las señales de datos, control y referencia. A continuación, los códigos CRC se comprueban para determinar si las tramas se descodificaron con éxito. A continuación, los datos transportados por las tramas descodificadas con éxito se proporcionarán a un colector de datos 872, que representa las aplicaciones que se ejecutan en el UE 850 y/o diversas interfaces de usuario (por ejemplo, una pantalla). Las señales de control transportadas por las tramas descodificadas con éxito se proporcionarán a un controlador/procesador 890. Cuando las tramas no se descodifiquen con éxito por el procesador receptor 870, el controlador/procesador 890 puede usar también un protocolo de confirmación (ACK) y/o de confirmación negativa (NACK) para admitir las solicitudes de retransmisión para esas tramas.

[0062] En el enlace ascendente, se proporcionan datos desde una fuente de datos 878 y señales de control desde el controlador/procesador 890 a un procesador de transmisión 880. La fuente de datos 878 puede representar aplicaciones que se ejecuten en el UE 850 y diversas interfaces de usuario (por ejemplo, un teclado). Similar a la funcionalidad descrita en relación con la transmisión de enlace descendente por el nodo B 810, el procesador de transmisión 880 proporciona diversas funciones de procesamiento de señales que incluyen códigos CRC, la codificación y el intercalado para facilitar la FEC, la asignación a constelaciones de señales, la dispersión con OVSF y la aleatorización para producir una serie de símbolos. Las estimaciones de canal, derivadas por el procesador de canal 894 a partir de una señal de referencia transmitida por el nodo B 810, o de la retroalimentación contenida en el midámbulo transmitido por el nodo B 810, se pueden usar para seleccionar los esquemas adecuados de codificación, modulación, dispersión y/o aleatorización. Los símbolos producidos por el procesador de transmisión 880 se proporcionarán a un procesador de tramas de transmisión 882 para crear una estructura de trama. El procesador de tramas de transmisión 882 crea esta estructura de trama multiplexando los símbolos con información del controlador/procesador 890, dando como resultado una serie de tramas. A continuación, las tramas se proporcionan a un transmisor 856, que proporciona diversas funciones de acondicionamiento de señales que incluyen la amplificación, el filtrado y la modulación de las tramas en una portadora para la transmisión de enlace ascendente sobre el medio inalámbrico a través de la antena 852.

[0063] La transmisión de enlace ascendente se procesa en el nodo B 810 de manera similar a la descrita en relación con la función del receptor en el UE 850. Un receptor 835 recibe la transmisión de enlace ascendente a través de la antena 834 y procesa la transmisión para recuperar la información modulada en la portadora. La información recuperada por el receptor 835 se proporciona a un procesador de tramas de recepción 836, que analiza sintácticamente cada trama y proporciona información de las tramas al procesador de canal 844 y las señales de datos, control y referencia a un procesador de recepción 838. El procesador de recepción 838 realiza la inversa del procesamiento realizado por el procesador de transmisión 880 en el UE 850. Las señales de datos y de control transportadas por las tramas descodificadas con éxito se pueden proporcionar con éxito a continuación a un colector de datos 839 y al controlador/procesador, respectivamente. Si algunas de las tramas no se descodificaron con éxito por el procesador de recepción, el controlador/procesador 840 puede usar también un protocolo de confirmación (ACK) y/o confirmación negativa (NACK) para admitir las solicitudes de retransmisión para esas tramas.

[0064] El controlador/procesadores 840 y 890 se pueden usar para dirigir el funcionamiento en el nodo B 810 y en el UE 850, respectivamente. Por ejemplo, el controlador/procesadores 840 y 890 pueden proporcionar diversas funciones que incluyan la temporización, las interfaces periféricas, la regulación de voltaje, la gestión de energía y otras funciones de control. Los medios legibles por ordenador de las memorias 842 y 892 pueden almacenar datos y software para el nodo B 810 y el UE 850, respectivamente. Un programador/procesador 846 en el nodo B 810 se puede usar para asignar recursos a los UE y programar transmisiones de enlace descendente y/o de enlace ascendente para los UE.

[0065] En una configuración, el aparato 850 para comunicación inalámbrica incluye medios para recibir la señalización de enlace descendente en una pluralidad de portadoras de enlace descendente y medios para transmitir el primer y segundo símbolos de retroalimentación HARQ en un enlace ascendente. En un aspecto, los medios mencionados anteriormente pueden ser el receptor 854, el procesador de tramas de recepción 860 y el procesador de recepción 870; y el transmisor 856, el procesador de tramas de transmisión 882 y el procesador de transmisión 880, respectivamente. Además, el aparato 850 de acuerdo con esta configuración incluye medios para determinar la retroalimentación de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) correspondiente a cada una de la pluralidad de portadoras, medios para seleccionar un primer símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un primer subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos dos de la pluralidad de portadoras, y medios para seleccionar un segundo símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un segundo subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos una de la pluralidad de portadoras. En un aspecto, los medios mencionados anteriormente pueden ser el procesador de canal 894 y/o el controlador/procesador 890. En otro aspecto, los medios mencionados anteriormente pueden ser un módulo o cualquier aparato configurado para realizar las funciones mencionadas mediante los medios mencionados anteriormente.

[0066] En otra configuración, el aparato 850 para comunicación inalámbrica incluye medios para proporcionar un primer símbolo de retroalimentación correspondiente a un estado de descodificación de información recibida en una pluralidad de portadoras de enlace descendente y medios para proporcionar un segundo símbolo de retroalimentación correspondiente a un estado de descodificación de información recibida en al menos una portadora de enlace descendente. En un aspecto, los medios mencionados anteriormente pueden ser el controlador/procesador 890, el procesador de canal 894, el procesador de transmisión 880, el procesador de tramas de transmisión 882 y/o el transmisor 856. En otro aspecto, los medios mencionados anteriormente pueden ser un módulo o cualquier aparato configurado para realizar las funciones mencionadas mediante los medios mencionados anteriormente.

[0067] Varios aspectos de un sistema de telecomunicaciones se han presentado con referencia a un sistema W-CDMA. Como los expertos en la técnica apreciarán fácilmente, diversos aspectos descritos a lo largo de la presente divulgación se pueden extender a otros sistemas de telecomunicaciones, arquitecturas de red y normas de comunicación. Es decir, el esquema de modulación y acceso múltiple empleado por una red de acceso de acuerdo con diversos aspectos de la divulgación puede variar dependiendo de la norma de telecomunicaciones particular que se esté utilizando. A modo de ejemplo, la norma puede incluir los Datos de Evolución Optimizados (EV-DO) o la Banda Ancha Ultra Móvil (UMB). EV-DO y UMB son normas de interfaz aérea promulgadas por el Proyecto 2 de Asociación de Tercera Generación (3GPP2) como parte de la familia de normas CDMA2000 y emplean el CDMA para proporcionar acceso a Internet de banda ancha a estaciones móviles. La norma puede ser, de forma alternativa, el Acceso por Radio Terrestre Universal (UTRA) que emplea el CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y otras variantes del CDMA, tales como el TD-SCDMA, el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) que emplea el TDMA; y el UTRA Evolucionado (E-UTRA), la Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20 y el OFDM Flash que emplea el OFDMA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE Avanzada y GSM se describen en documentos de la organización 3GPP. CDMA2000 y UMB se describen en documentos de la organización 3GPP2. La norma de comunicación inalámbrica y la tecnología de acceso múltiple efectivamente empleadas dependerán de la aplicación específica y de las limitaciones de diseño globales impuestas en el sistema.

[0068] De acuerdo con diversos aspectos de la divulgación, un elemento, o cualquier parte de un elemento, o cualquier combinación de elementos, se puede implementar con un "sistema de procesamiento" que incluya uno o más procesadores. Los ejemplos de procesadores incluyen microprocesadores, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables in situ (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), máquinas de estados, lógica de puertas, circuitos de hardware discretos y otro hardware adecuado, configurado para realizar la diversa funcionalidad descrita a lo largo de la presente divulgación. Uno o más procesadores del sistema de procesamiento pueden ejecutar software. Se deberá interpretar ampliamente que software se refiere a instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, módulos ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de que se denominen software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. El software puede residir en un medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador puede ser un medio no transitorio legible por ordenador. Un medio no transitorio legible por ordenador incluye, a modo de ejemplo, un dispositivo de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible, una cinta magnética), un disco óptico (por ejemplo, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD)), una tarjeta inteligente, un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, una tarjeta, una barra, un dispositivo USB de llavero), memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), PROM borrable (EPROM), PROM borrable eléctricamente (EEPROM), un registro, un disco extraíble y cualquier otro medio adecuado para almacenar software y/o instrucciones a los que pueda acceder y leer un ordenador. El medio legible por ordenador también puede incluir, a modo de ejemplo, una onda portadora, una línea de transmisión y cualquier otro medio adecuado para transmitir software y/o instrucciones a los que pueda acceder y leer un ordenador. El medio legible por ordenador puede residir en el sistema de procesamiento, ser externo al sistema de procesamiento o distribuirse a través de múltiples entidades que incluyan el sistema de procesamiento. El medio legible por ordenador se puede realizar en un producto de programa informático. A modo de ejemplo, un producto de programa informático puede incluir un medio legible por

ordenador en materiales de embalaje. Los expertos en la técnica reconocerán cómo implementar mejor la funcionalidad descrita presentada a lo largo de la presente divulgación dependiendo de la aplicación particular y de las limitaciones globales de diseño impuestas en el sistema global.

[0069] Se ha de entender que el orden o jerarquía específico de las etapas en los procedimientos divulgados es una ilustración de procesos ejemplares. Basándose en las preferencias de diseño, se entiende que se puede redisponer el orden o jerarquía específico de las etapas en los procedimientos. Las reivindicaciones adjuntas del procedimiento presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no prevén limitarse al orden o jerarquía específico presentado a menos que se mencione específicamente en las mismas.

[0070] La descripción previa se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica lleve a la práctica los diversos aspectos descritos en el presente documento. Diversas modificaciones de estos aspectos resultarán inmediatamente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otros aspectos. Por tanto, las reivindicaciones no pretenden estar limitadas a los aspectos mostrados en el presente documento, sino que se les ha de conceder el alcance total compatible con el lenguaje de las reivindicaciones, en el que la referencia a un elemento en forma singular no pretende significar "uno y solo uno", a menos que así se indique específicamente, sino más bien "uno o más". A menos que se indique de otro modo específicamente, el término "alguno/a" se refiere a uno o más. Una frase que hace referencia a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluyendo elementos individuales. Como ejemplo, "al menos uno de: a, b o c" está previsto que abarque: a; b; c; a y b; a y c; b y c; y a, b y c. Todos los equivalentes estructurales y funcionales de los elementos de los diversos aspectos descritos a lo largo de la presente divulgación, que sean conocidos o que lleguen a ser conocidos posteriormente por los expertos en la técnica, están incorporados expresamente en el presente documento por referencia y está previsto que se engloben por las reivindicaciones. Por otro lado, no se pretende que nada de lo divulgado en el presente documento esté dedicado al público, independientemente de si dicha divulgación se menciona de forma explícita en las reivindicaciones.

[0071] A continuación se describen otros aspectos de la invención para facilitar el entendimiento de la invención.

[0072] En otro aspecto, se describe un procedimiento de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento recibir una señalización de enlace descendente en una pluralidad de portadoras de enlace descendente, determinar la retroalimentación de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) correspondiente a cada una de la pluralidad de portadoras, seleccionar un primer símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un primer subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos dos de la pluralidad de portadoras, seleccionar un segundo símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un segundo subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos una de la pluralidad de portadoras y transmitir el primer y segundo símbolos de retroalimentación HARQ en un enlace ascendente. De este modo, la transmisión puede comprender modular al menos una primera parte de una ranura temporal de una portadora de enlace ascendente con el primer símbolo de retroalimentación HARQ. La transmisión también puede comprender modular una segunda parte de la ranura temporal de la portadora de enlace ascendente, distinta de la primera parte de la ranura temporal, con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ. La modulación de la primera y segunda partes de la portadora de enlace ascendente puede comprender utilizar un factor de dispersión de menos de 256 chips por bit. Además, el factor de dispersión puede ser de 128. La modulación de al menos la primera parte de la ranura temporal puede comprender modular sustancialmente la totalidad de la ranura temporal de la portadora de enlace ascendente con el primer símbolo de retroalimentación HARQ y la transmisión puede comprender además modular sustancialmente la totalidad de la ranura temporal de la portadora de enlace ascendente con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ. Además, la modulación de la ranura temporal con el primer símbolo de retroalimentación HARQ y la modulación de la ranura temporal con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ pueden comprender utilizar un factor de dispersión de 256 chips por bit.

[0073] Aún en otro aspecto, se describe un procedimiento de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento proporcionar un primer símbolo de retroalimentación correspondiente a un estado de descodificación de información recibida en una pluralidad de portadoras de enlace descendente y proporcionar un segundo símbolo de retroalimentación correspondiente a un estado de descodificación de información recibida en al menos un portador de enlace descendente. De este modo, la pluralidad de portadoras de enlace descendente puede consistir en una primera portadora de enlace descendente y una segunda portadora de enlace descendente. Además, la al menos una portadora de enlace descendente puede consistir en una tercera portadora de enlace descendente. Además, la al menos una portadora de enlace descendente puede consistir en una tercera portadora de enlace descendente y una cuarta portadora de enlace descendente. El primer símbolo de retroalimentación se puede proporcionar en una primera parte de una ranura temporal de un canal de enlace ascendente, y el segundo símbolo de retroalimentación se puede proporcionar en una segunda parte de la ranura temporal del canal de enlace ascendente distinta de la primera parte de la ranura temporal. Además, la provisión del primer y segundo símbolos de retroalimentación puede comprender cada uno la modulación de la primera y segunda partes respectivas de la ranura temporal del canal de enlace ascendente con el primer y segundo símbolos de retroalimentación, respectivamente. Además, la modulación de la primera y segunda partes respectivas de la ranura temporal del canal de enlace ascendente puede comprender cada una utilizar un factor de dispersión de menos de 256 chips por bit. Además, el factor de dispersión puede ser de 128. Además, la provisión del primer símbolo de retroalimentación puede comprender modular una ranura temporal de un

canal de enlace ascendente con el primer símbolo de retroalimentación y la provisión del segundo símbolo de retroalimentación puede comprender modular la ranura temporal del canal de enlace ascendente con el segundo símbolo de retroalimentación.

[0074] Aún en otro aspecto, se describe un aparato para comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato un receptor para recibir la señalización de enlace descendente en una pluralidad de portadoras de enlace descendente, un procesador para determinar la retroalimentación de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) correspondiente a cada una de la pluralidad de portadoras, seleccionar un primer símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un primer subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos dos de la pluralidad de portadoras, y seleccionar un segundo símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un segundo subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos una de la pluralidad de portadoras y un transmisor para transmitir el primer y segundo símbolos de retroalimentación HARQ en un enlace ascendente. De este modo, el transmisor se puede configurar para modular al menos una primera parte de una ranura temporal de una portadora de enlace ascendente con el primer símbolo de retroalimentación HARQ. Además, el transmisor se puede configurar para modular una segunda parte de la ranura temporal de la portadora de enlace ascendente, distinta de la primera parte de la ranura temporal, con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ. Además, la modulación de la primera y segunda partes de la portadora de enlace ascendente puede comprender cada una utilizar un factor de dispersión de menos de 256 chips por bit. Además, el factor de dispersión puede ser de 128. Además, la modulación de al menos la primera parte de la ranura temporal puede comprender modular sustancialmente la totalidad de la ranura temporal de la portadora de enlace ascendente con el primer símbolo de retroalimentación HARQ y el transmisor se puede configurar para modular sustancialmente la totalidad de la ranura temporal de la portadora de enlace ascendente con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ. Además, la modulación de la ranura temporal con el primer símbolo de retroalimentación HARQ y la modulación de la ranura temporal con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ pueden comprender cada una utilizar un factor de dispersión de 256 chips por bit.

[0075] Aún en otro aspecto, se describe un aparato para comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato medios para recibir la señalización de enlace descendente en una pluralidad de portadoras de enlace descendente, medios para determinar la retroalimentación de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) correspondiente a cada una de la pluralidad de portadoras, medios para seleccionar un primer símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un primer subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos dos de la pluralidad de portadoras, medios para seleccionar un segundo símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un segundo subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos una de la pluralidad de portadoras y medios para transmitir el primer y segundo símbolos de retroalimentación HARQ en un enlace ascendente. Los medios para transmitir pueden comprender medios para modular al menos una primera parte de una ranura temporal de una portadora de enlace ascendente con el primer símbolo de retroalimentación HARQ. Además, los medios para transmitir pueden comprender medios para modular una segunda parte de la ranura temporal de la portadora de enlace ascendente, distinta de la primera parte de la ranura temporal, con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ. Además, los medios para modular la primera y segunda partes de la portadora de enlace ascendente pueden comprender medios para utilizar un factor de dispersión de menos de 256 chips por bit. El factor de dispersión puede ser de 128. Además, los medios para modular al menos la primera parte de la ranura temporal pueden comprender medios para modular sustancialmente la totalidad de la ranura temporal de la portadora de enlace ascendente con el primer símbolo de retroalimentación HARQ y los medios para transmitir pueden comprender medios para modular sustancialmente la totalidad de la ranura temporal de la portadora de enlace ascendente con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ. Además, los medios para modular la ranura temporal con el primer símbolo de retroalimentación HARQ y los medios para modular la ranura temporal con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ pueden comprender cada uno medios para utilizar un factor de dispersión de 256 chips por bit.

[0076] Aún en otro aspecto, se describe un aparato para comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato medios para proporcionar un primer símbolo de retroalimentación correspondiente a un estado de descodificación de información recibida en una pluralidad de portadoras de enlace descendente y medios para proporcionar un segundo símbolo de retroalimentación correspondiente a un estado de descodificación de información recibida en al menos una operadora de enlace descendente. De este modo, la pluralidad de portadoras de enlace descendente puede consistir en una primera portadora de enlace descendente y una segunda portadora de enlace descendente. Además, la al menos una portadora de enlace descendente puede consistir en una tercera portadora de enlace descendente. Además, la al menos una portadora de enlace descendente puede consistir en una tercera portadora de enlace descendente y una cuarta portadora de enlace descendente. Además, el primer símbolo de retroalimentación se puede proporcionar en una primera parte de una ranura temporal de un canal de enlace ascendente, y el segundo símbolo de retroalimentación se puede proporcionar en una segunda parte de la ranura temporal del canal de enlace ascendente distinta de la primera parte de la ranura temporal. Además, los medios para proporcionar el primer y segundo símbolos de retroalimentación pueden comprender cada uno medios para modular la primera y segunda partes respectivas de la ranura temporal del canal de enlace ascendente con el primer y segundo símbolos de retroalimentación, respectivamente. Además, los medios para modular la primera y segunda partes respectivas de la ranura temporal del canal de enlace ascendente pueden comprender cada uno medios para utilizar un factor de dispersión de menos de 256 chips por bit. Además, el factor de dispersión puede ser de 128. Los medios para

proporcionar el primer símbolo de retroalimentación pueden comprender medios para modular una ranura temporal de un canal de enlace ascendente con el primer símbolo de retroalimentación y los medios para proporcionar el segundo símbolo de retroalimentación pueden comprender medios para modular la ranura temporal del canal de enlace ascendente con el segundo símbolo de retroalimentación.

[0077] Aún en otro aspecto, se describe un producto de programa informático, comprendiendo el producto de programa informático un medio legible por ordenador que comprende instrucciones para hacer que un ordenador reciba la señalización de enlace descendente en una pluralidad de portadoras de enlace descendente, instrucciones para hacer que un ordenador determine la retroalimentación de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) correspondiente a cada una de la pluralidad de portadoras, instrucciones para hacer que un ordenador seleccione un primer símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un primer subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos dos de la pluralidad de portadoras, instrucciones para hacer que un ordenador seleccione un segundo símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un segundo subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos una de la pluralidad de portadoras e instrucciones para hacer que un ordenador transmita el primer y segundo símbolos de retroalimentación HARQ en un enlace ascendente. Las instrucciones para hacer que un ordenador transmita pueden comprender instrucciones para hacer que un ordenador module al menos una primera parte de una ranura temporal de una portadora de enlace ascendente con el primer símbolo de retroalimentación HARQ. Además, las instrucciones para hacer que un ordenador transmita pueden comprender instrucciones para hacer que un ordenador module una segunda parte de la ranura temporal de la portadora de enlace ascendente, distinta de la primera parte de la ranura temporal, con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ. Además, las instrucciones para hacer que un ordenador module la primera y segunda partes de la portadora de enlace ascendente pueden comprender instrucciones para hacer que un ordenador utilice un factor de dispersión de menos de 256 chips por bit. Además, el factor de dispersión puede ser de 128. Además, las instrucciones para hacer que un ordenador module al menos la primera parte de la ranura temporal pueden comprender instrucciones para hacer que un ordenador module sustancialmente la totalidad de la ranura temporal de la portadora de enlace ascendente con el primer símbolo de retroalimentación HARQ y las instrucciones para hacer que un ordenador transmita comprenden además instrucciones para hacer que un ordenador module sustancialmente la totalidad de la ranura temporal de la portadora de enlace ascendente con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ. Además, las instrucciones para hacer que un ordenador module la ranura temporal con el primer símbolo de retroalimentación HARQ y las instrucciones para hacer que un ordenador module la ranura temporal con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ puede comprender cada una instrucciones para hacer que un ordenador utilice un factor de dispersión de 256 chips por bit.

[0078] Aún en otro aspecto, se describe un producto de programa informático, comprendiendo el producto de programa informático un medio legible por ordenador que comprende instrucciones para hacer que un ordenador proporcione un primer símbolo de retroalimentación correspondiente a un estado de descodificación de información recibida en una pluralidad de portadoras de enlace descendente e instrucciones para hacer que un ordenador proporcione un segundo símbolo de retroalimentación correspondiente a un estado de descodificación de información recibida en al menos una portadora de enlace descendente. Además, la pluralidad de portadoras de enlace descendente puede consistir en una primera portadora de enlace descendente y una segunda portadora de enlace descendente. Además, la al menos una portadora de enlace descendente puede consistir en una tercera portadora de enlace descendente. Además, la al menos una portadora de enlace descendente puede consistir en una tercera portadora de enlace descendente y una cuarta portadora de enlace descendente. Además, el primer símbolo de retroalimentación se puede proporcionar en una primera parte de una ranura temporal de un canal de enlace ascendente, y el segundo símbolo de retroalimentación se puede proporcionar en una segunda parte de la ranura temporal del canal de enlace ascendente distinta de la primera parte de la ranura temporal. Además, las instrucciones para hacer que un ordenador proporcione el primer y segundo símbolos de retroalimentación pueden comprender cada una instrucciones para hacer que un ordenador module la primera y segunda partes respectivas de la ranura temporal del canal de enlace ascendente con el primer y segundo símbolos de retroalimentación, respectivamente. Además, las instrucciones para hacer que un ordenador module la primera y segunda partes respectivas de la ranura temporal del canal de enlace ascendente pueden comprender cada una instrucciones para hacer que un ordenador utilice un factor de dispersión de menos de 256 chips por bit. Además, el factor de dispersión puede ser de 128. Además, las instrucciones para hacer que un ordenador proporcione el primer símbolo de retroalimentación pueden comprender instrucciones para hacer que un ordenador module una ranura temporal de un canal de enlace ascendente con el primer símbolo de retroalimentación y las instrucciones para hacer que un ordenador proporcione el segundo símbolo de retroalimentación pueden comprender instrucciones para hacer que un ordenador module la ranura temporal del canal de enlace ascendente con el segundo símbolo de retroalimentación.

[0079] En otro aspecto, se describe un aparato para comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato al menos un procesador y una memoria acoplada a, el al menos, un procesador, en el que el al menos un procesador se configura para recibir la señalización de enlace descendente en una pluralidad de portadoras de enlace descendente, determinar la retroalimentación de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) correspondiente a cada una de la pluralidad de portadoras, seleccionar un primer símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un primer subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos dos de la pluralidad de portadoras, seleccionar un segundo símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un segundo subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende

al menos una de la pluralidad de portadoras y transmitir el primer y segundo símbolos de retroalimentación HARQ en un enlace ascendente. De este modo, la transmisión puede comprender modular al menos una primera parte de una ranura temporal de una portadora de enlace ascendente con el primer símbolo de retroalimentación HARQ. Además, la transmisión puede comprender modular una segunda parte de la ranura temporal de la portadora de enlace ascendente, distinta de la primera parte de la ranura temporal, con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ. Además, la modulación de la primera y segunda partes de la portadora de enlace ascendente puede comprender cada una utilizar un factor de dispersión de menos de 256 chips por bit. Además, el factor de dispersión puede ser de 128. Además, la modulación de al menos la primera parte de la ranura temporal puede comprender modular sustancialmente la totalidad de la ranura temporal de la portadora de enlace ascendente con el primer símbolo de retroalimentación HARQ y la transmisión adicional puede comprender modular sustancialmente la totalidad de la ranura temporal de la portadora de enlace ascendente con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ. La modulación de la ranura temporal con el primer símbolo de retroalimentación HARQ y la modulación de la ranura temporal con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ pueden comprender cada una utilizar un factor de dispersión de 256 chips por bit.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicación inalámbrica que comprende:

recibir (702) una señalización de enlace descendente en una pluralidad de portadoras de enlace descendente;

determinar (704) una retroalimentación de confirmación de solicitud híbrida de repetición automática, HARQ, correspondiente a cada una de la pluralidad de portadoras;

seleccionar (706) un primer símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación de confirmación de HARQ correspondiente a un primer subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos dos de la pluralidad de portadoras, en el que el primer símbolo de retroalimentación HARQ se selecciona de uno de una pluralidad de libros de códigos;

seleccionar (710) un segundo símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación de confirmación de HARQ correspondiente a un segundo subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos una de la pluralidad de portadoras, en el que el segundo símbolo de retroalimentación HARQ se selecciona de uno de la pluralidad de libros de códigos; y

transmitir el primer y segundo símbolos de retroalimentación HARQ en un enlace ascendente, en el que la transmisión comprende modular al menos una primera parte de una ranura temporal (302) de una portadora de enlace ascendente con el primer símbolo de retroalimentación HARQ, y modular una segunda parte de la ranura temporal (302) de la portadora de enlace ascendente, distinta de la primera parte de la ranura temporal (302), con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la modulación de al menos la primera parte de la ranura temporal comprende modular sustancialmente la totalidad de la ranura temporal (302C1) de la portadora de enlace ascendente con el primer símbolo de retroalimentación HARQ; y

modular sustancialmente la totalidad de la ranura temporal (302C2) de la portadora de enlace ascendente con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ.

3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la modulación de la ranura temporal (302) con el primer símbolo de retroalimentación HARQ y la modulación de la ranura temporal (302) con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ comprende utilizar un factor de dispersión de 256 chips por bit.

4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la modulación de la primera y segunda partes respectivas de la portadora de enlace ascendente comprende cada una utilizar un factor de dispersión de menos de 256 chips por bit.

5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que el factor de dispersión es de 128.

6. Un aparato para comunicación inalámbrica, que comprende:

medios para recibir señalización de enlace descendente en una pluralidad de portadoras de enlace descendente;

medios para determinar la retroalimentación de confirmación de solicitud híbrida de repetición automática, HARQ, correspondiente a cada una de la pluralidad de portadoras;

medios para seleccionar un primer símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación de confirmación de HARQ correspondiente a un primer subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos dos de la pluralidad de portadoras, en el que el primer símbolo de retroalimentación HARQ se selecciona de uno de una pluralidad de libros de códigos;

medios para seleccionar un segundo símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación de confirmación de HARQ correspondiente a un segundo subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprenden al menos una de la pluralidad de portadoras, en el que el segundo símbolo de retroalimentación HARQ se selecciona de uno de la pluralidad de libros de códigos; y

medios para transmitir el primer y segundo símbolos de retroalimentación HARQ en un enlace ascendente, en los que los medios para transmitir comprenden medios para modular al menos una primera parte de una ranura temporal (302) de una portadora de enlace ascendente con el primer símbolo de retroalimentación HARQ, y medios para modular una segunda parte de la ranura temporal (302) de la portadora de enlace

ascendente, distinta de la primera parte de la ranura temporal (302), con el segundo símbolo de retroalimentación HARQ.

7. Un producto de programa informático, que comprende:

un medio legible por ordenador, que comprende:

instrucciones para hacer que un ordenador realice un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

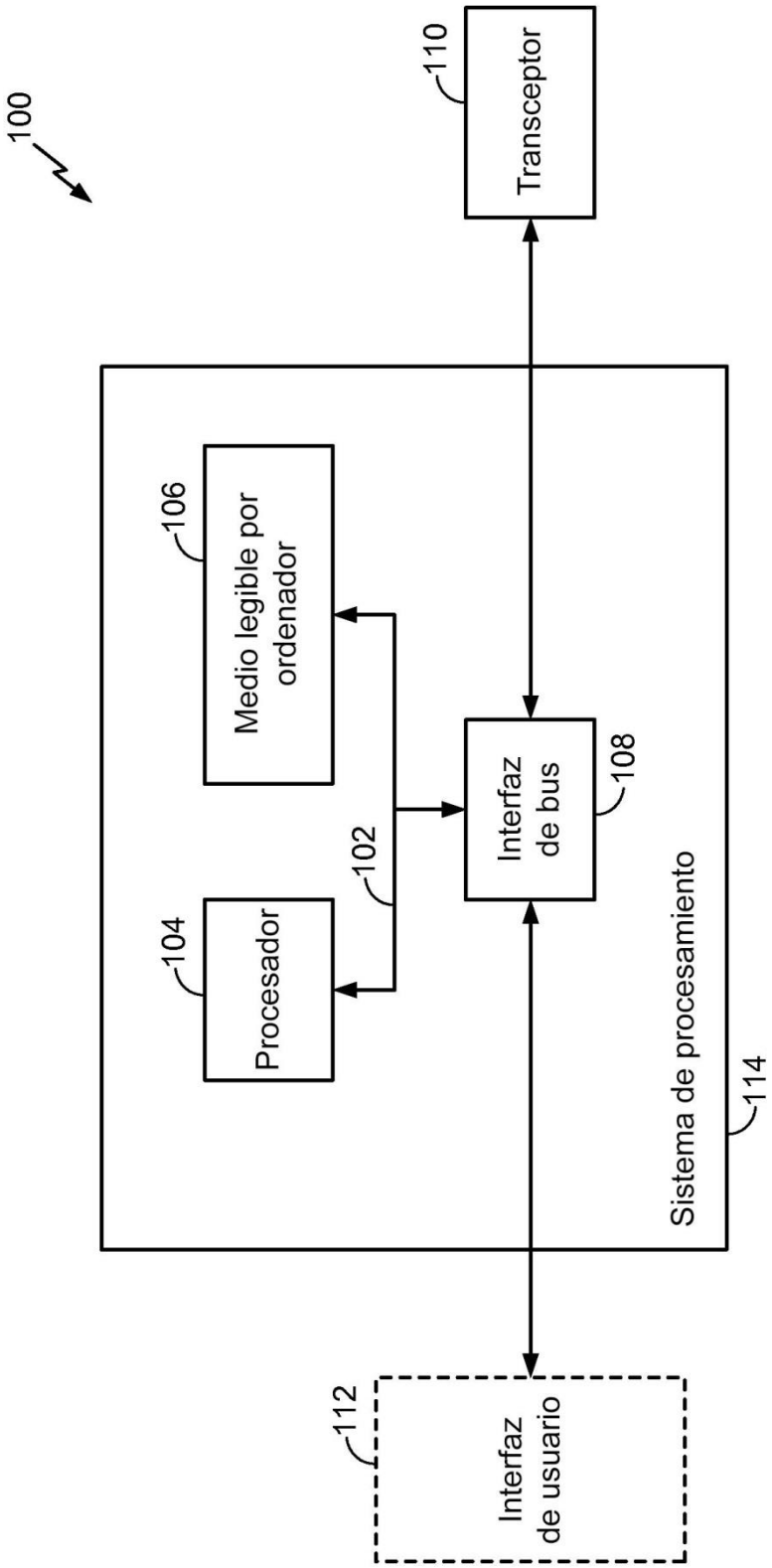
100
110
Transceptor
106
Medio legible por ordenador
104
Procesador
102
Interfaz de bus
108
Sistema de procesamiento
114
112
Interfaz de usuario

FIG. 1

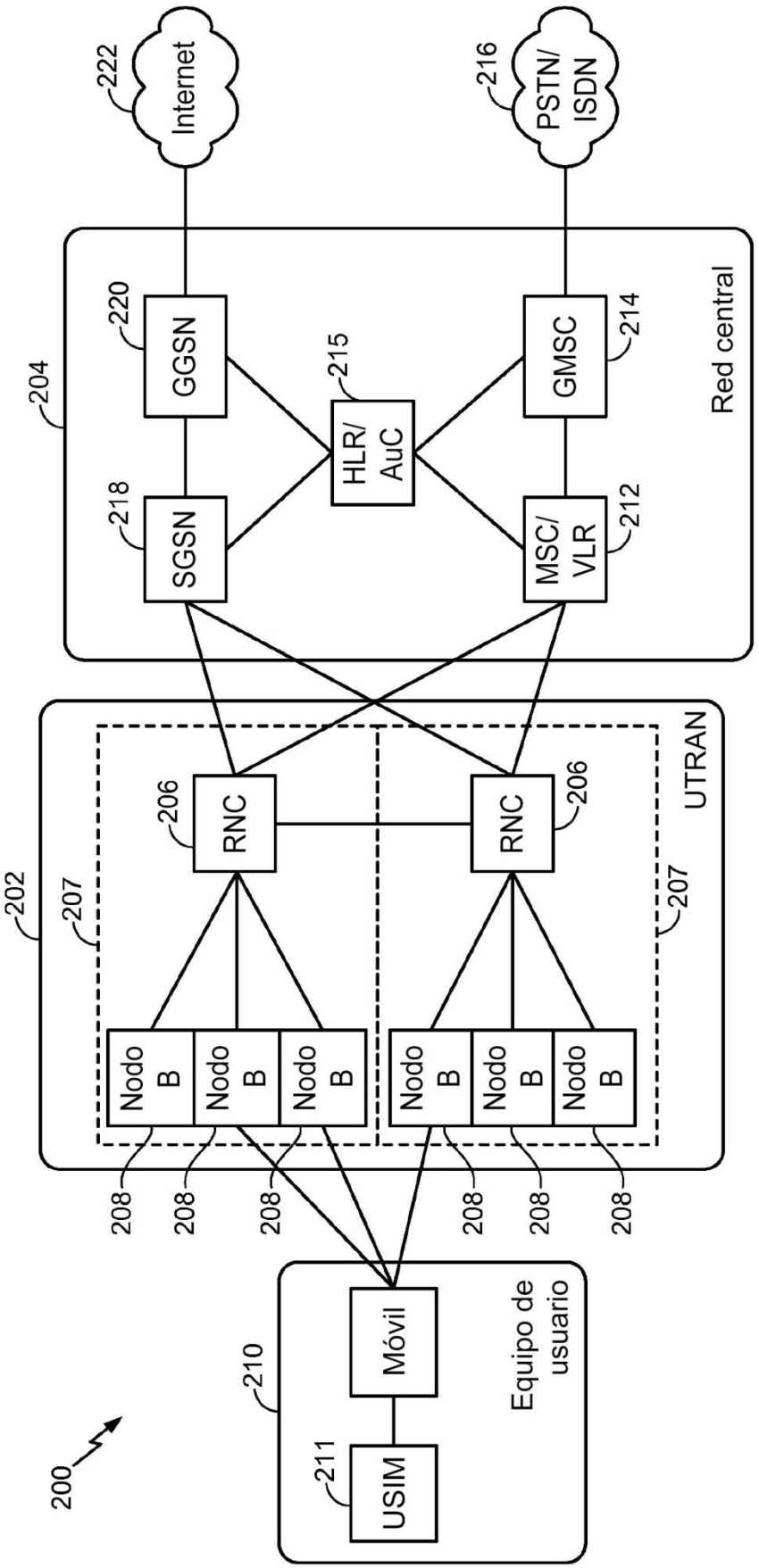
200
202
204
206
207
208
210
211
212
214
215
216
218
220
222
Internet
PSTN/
ISDN
GGSN
SGSN
HLR/
AuC
GMSC
MSC/
VLR
Red central
RNC
Nodo
B
UTRAN
Móvil
USIM
Equipo de
usuario

FIG. 2

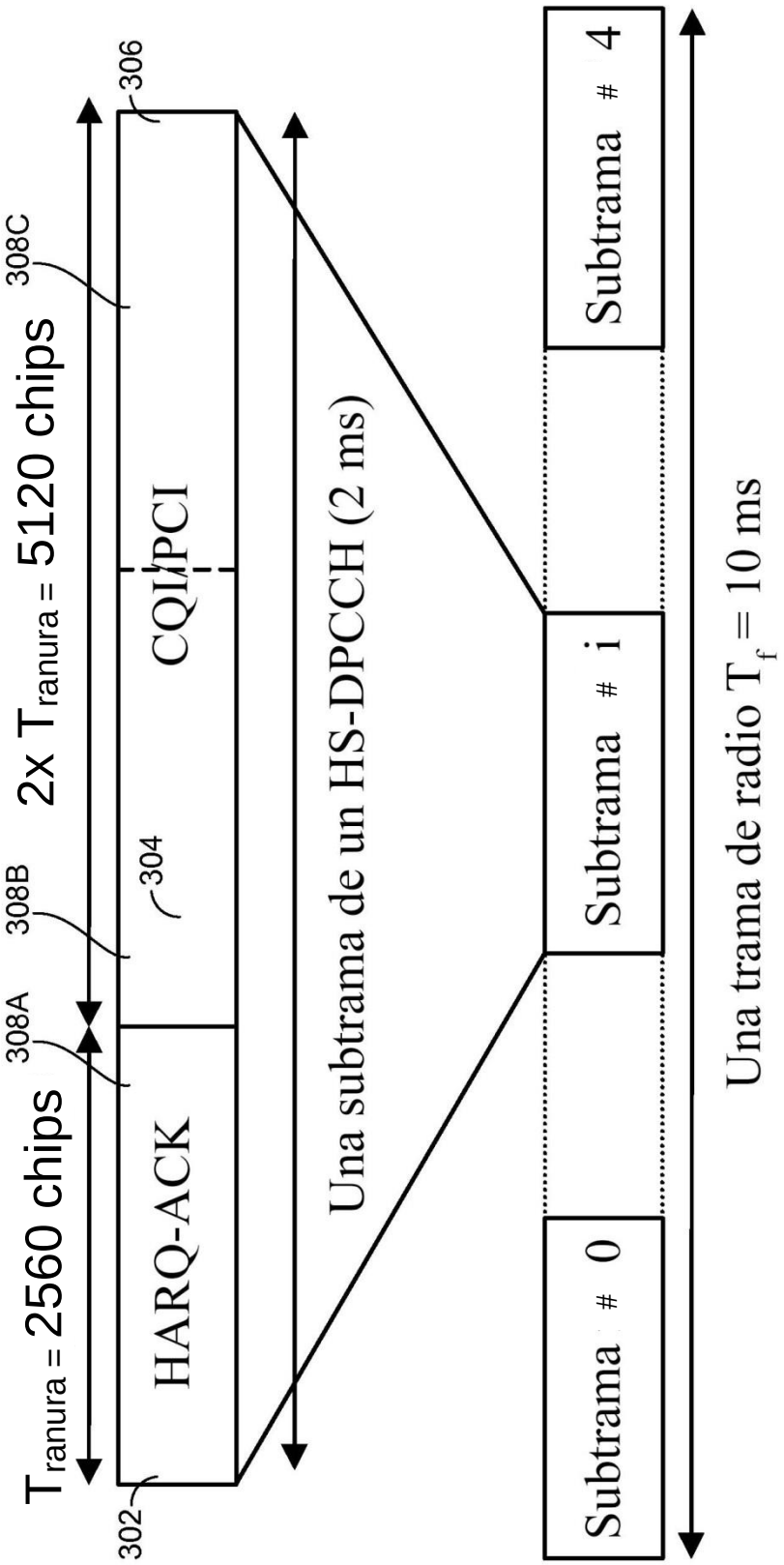

FIG. 3

Estructura de trama para HS-DPCCH de enlace ascendente

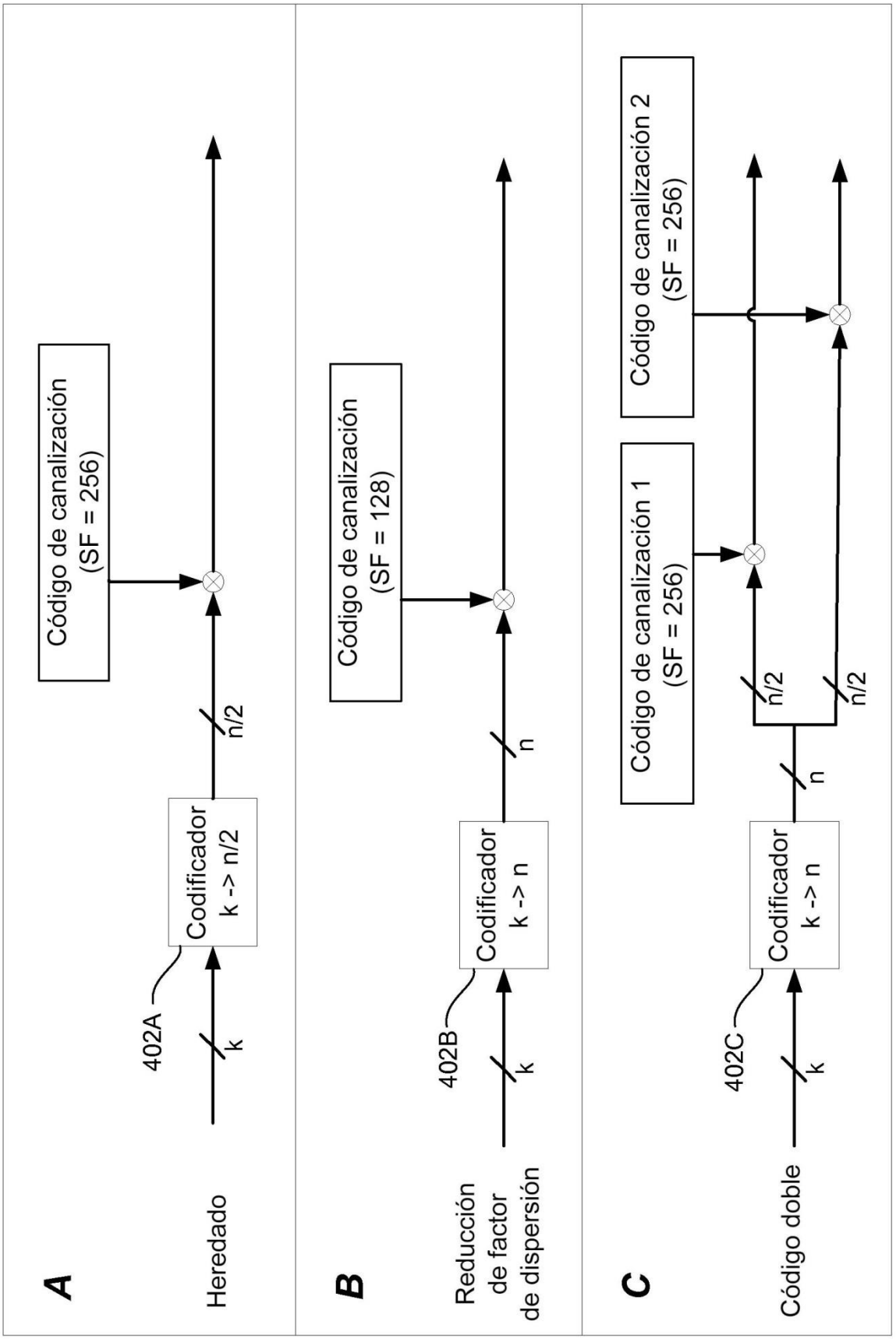
A
Heredado
402A
k
Codificador
k -> n/2
n/2
Código de canalización
(SF = 256)
B
Reducción
de factor
de dispersión
402B
k
Codificador
k -> n
n
Código de canalización
(SF = 128)
C
Código doble
402C
k
Codificador
k -> n
n
n/2
n/2
Código de canalización 1
(SF = 256)
Código de canalización 2
(SF = 256)

FIG. 4

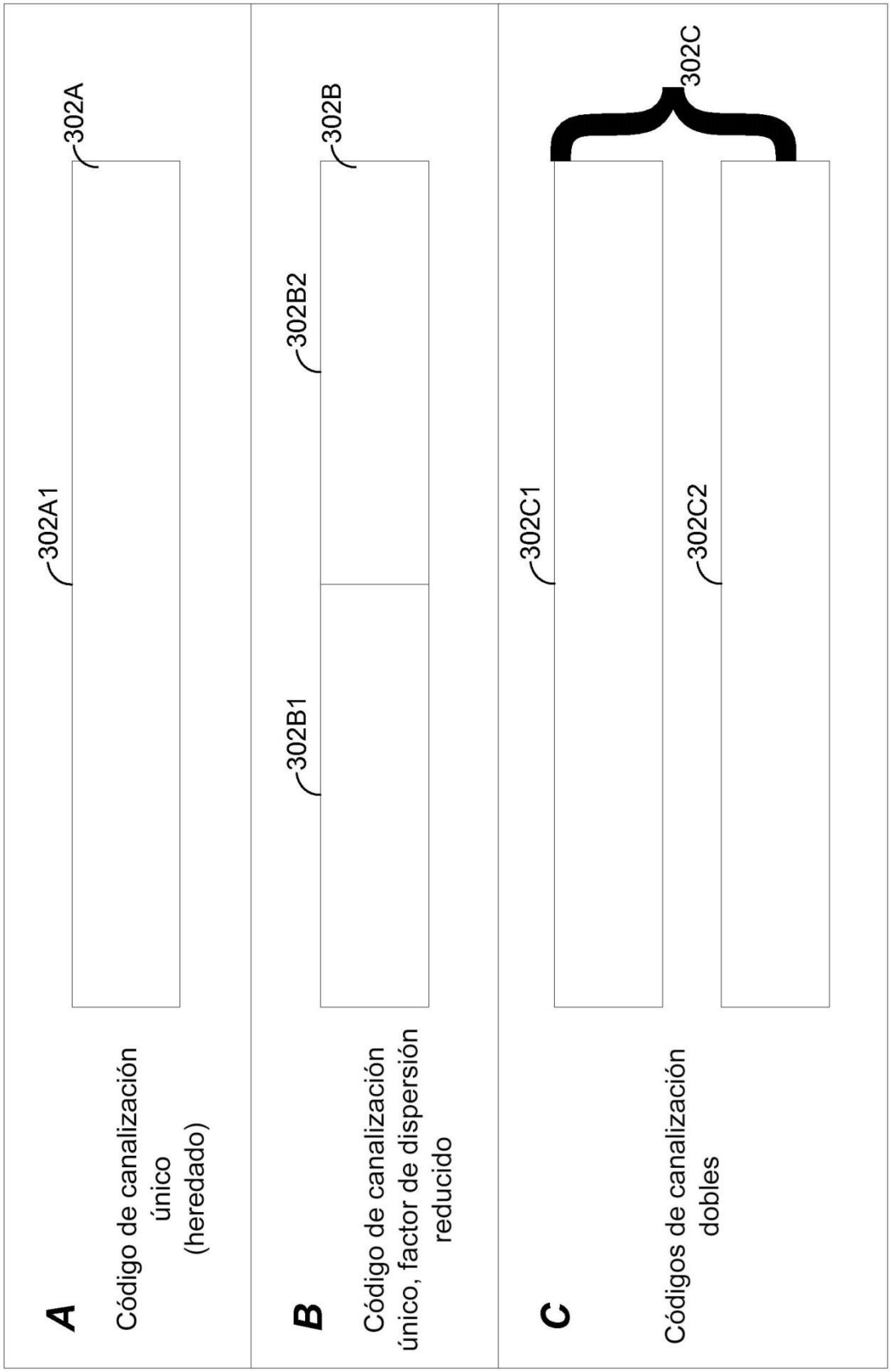
A
Código de canalización único (heredado)
302A
302A1
B
Código de canalización único, factor de dispersión reducido
302B
302B1
302B2
C
Códigos de canalización dobles
302C
302C1
302C2

FIG. 5

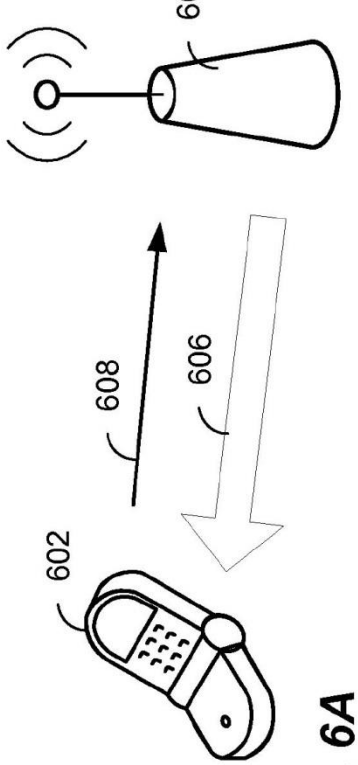
604
608
606
602

FIG. 6A

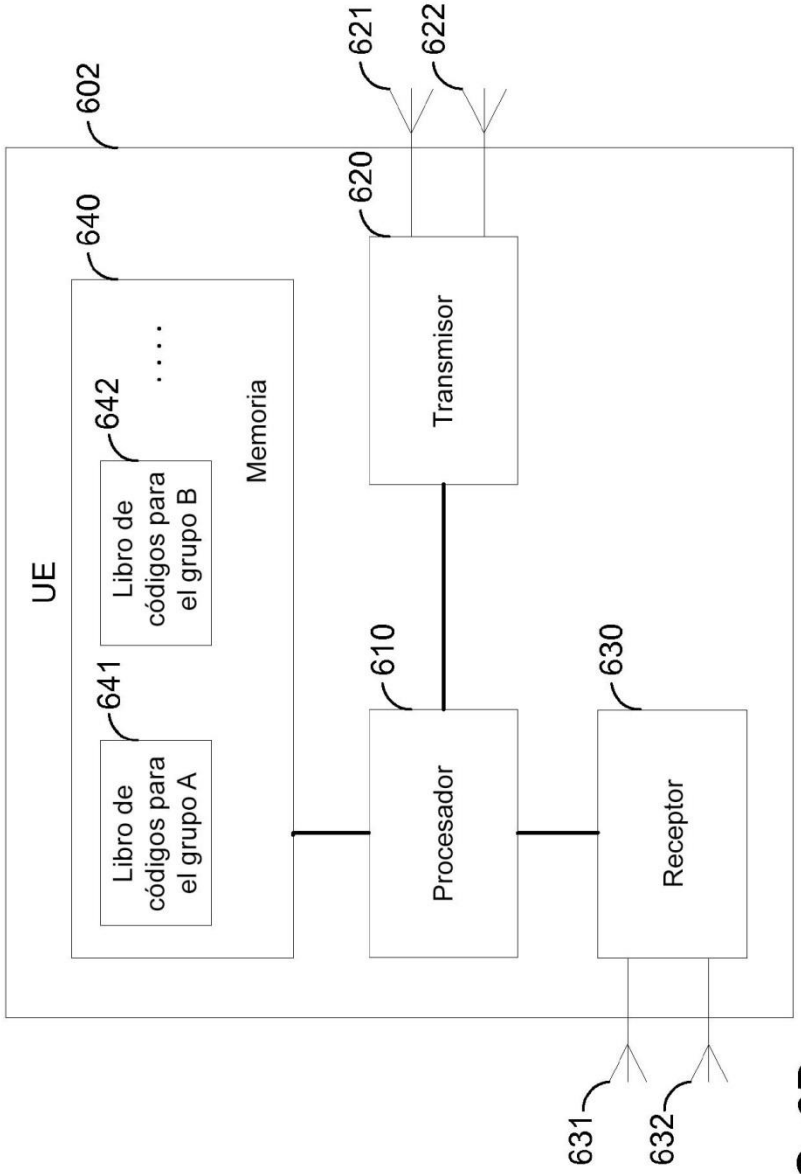
UE
602
640
Memoria
642
Libro de códigos para el grupo B
641
Libro de códigos para el grupo A
620
Transmisor
610
Procesador
630
Receptor
621
622
631
632

FIG. 6B

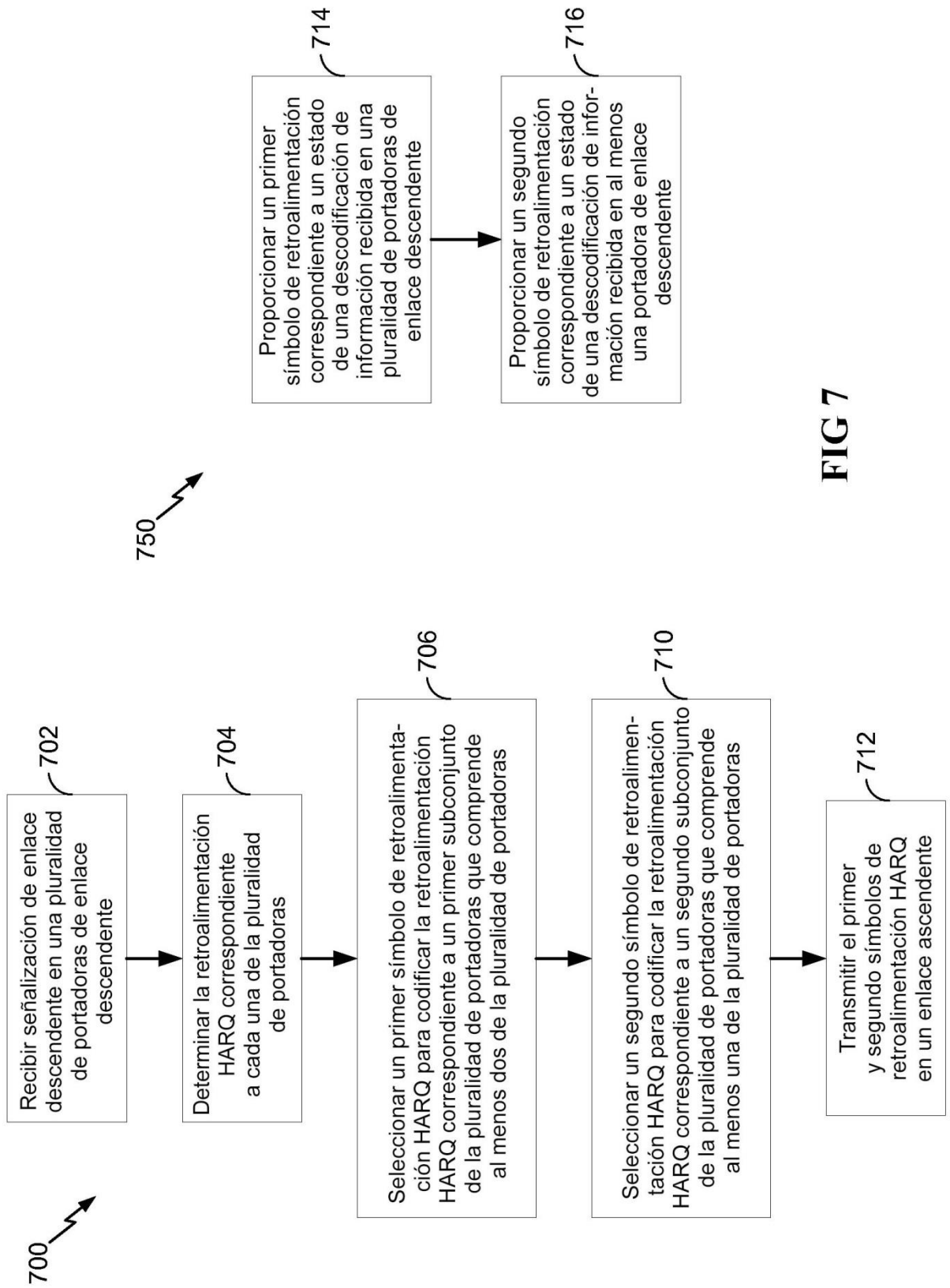
700
Recibir señalización de enlace descendente en una pluralidad de portadoras de enlace descendente
702
Determinar la retroalimentación HARQ correspondiente a cada una de la pluralidad de portadoras
704
Seleccionar un primer símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un primer subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos dos de la pluralidad de portadoras
706
Seleccionar un segundo símbolo de retroalimentación HARQ para codificar la retroalimentación HARQ correspondiente a un segundo subconjunto de la pluralidad de portadoras que comprende al menos una de la pluralidad de portadoras
710
Transmitir el primer y segundo símbolos de retroalimentación HARQ en un enlace ascendente
712
750
Proporcionar un primer símbolo de retroalimentación correspondiente a un estado de una descodificación de información recibida en una pluralidad de portadoras de enlace descendente
714
Proporcionar un segundo símbolo de retroalimentación correspondiente a un estado de una descodificación de información recibida en al menos una portadora de enlace descendente
716

FIG 7

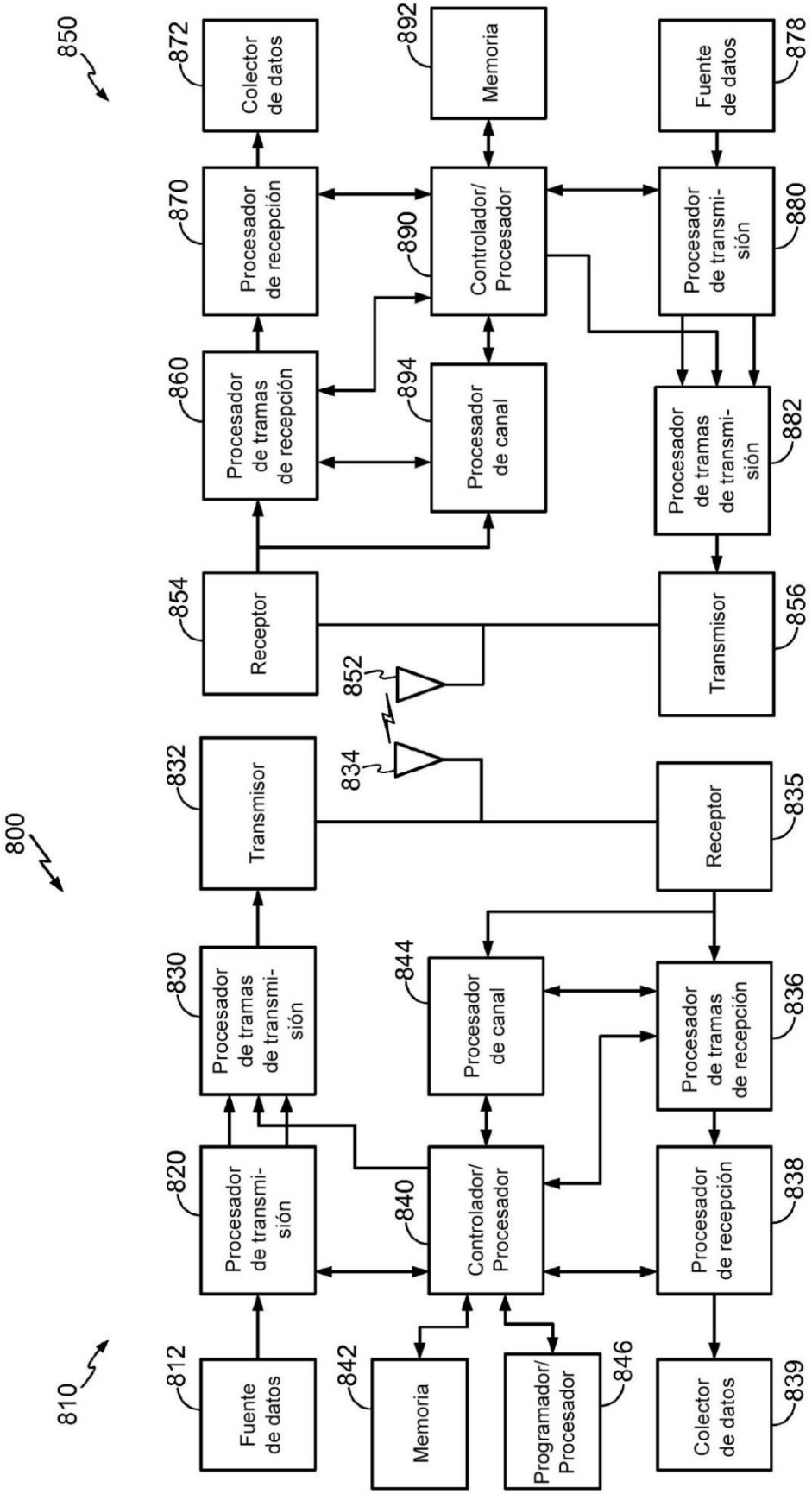
850
872
Colector de datos
892
Memoria
878
Fuente de datos
870
Procesador de recepción
890
Controlador/ Procesador
880
Procesador de transmi- sión
860
Procesador de tramas de recepción
894
Procesador de canal
882
Procesador de tramas de transmi- sión
854
Receptor
852
856
Transmisor
800
832
Transmisor
834
835
Receptor
830
Procesador de tramas de transmi- sión
844
Procesador de canal
836
Procesador de tramas de recepción
820
Procesador de transmi- sión
840
Controlador/ Procesador
838
Procesador de recepción
810
812
Fuente de datos
842
Memoria
846
Programador/ Procesador
839
Colector de datos

FIG. 8