

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 068**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/04** (2009.01)

**H04L 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.02.2011 PCT/US2011/024643**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.08.2011 WO11100627**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2011 E 11706088 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2534910**

54 Título: **Configuración de canal de control de enlace ascendente flexible**

30 Prioridad:

**13.12.2010 US 966934**  
**07.04.2010 US 321858 P**  
**12.02.2010 US 304315 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.04.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BHARADWAJ, ARJUN y**  
**SAMBHWANI, SHARAD DEEPAK**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 752 068 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**

Configuración de canal de control de enlace ascendente flexible

5 ANTECEDENTES

[0001] Lo siguiente se refiere en general a la comunicación inalámbrica y, más específicamente, a la transmisión de información de calidad de canal de enlace descendente en sistemas de comunicación inalámbrica multiportadora. Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente implantados para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación, tales como, voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, radiodifusión, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de admitir una comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, tiempo, frecuencia y potencia). Ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de evolución a largo plazo (LTE) de 3GPP y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA).

[0002] En general, un sistema de comunicación de acceso múltiple inalámbrico puede incluir una pluralidad de estaciones base para admitir simultáneamente la comunicación para múltiples terminales móviles. Cada terminal móvil se comunica con una o más estaciones base mediante transmisiones en los enlaces directo e inverso. Una referencia a un "enlace descendente" se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base a los terminales, y una referencia a un "enlace ascendente" se refiere al enlace de comunicación desde los terminales a las estaciones base. El sistema puede prestar soporte al funcionamiento en múltiples portadoras. Cada portadora puede estar asociada a una frecuencia central particular y a un ancho de banda particular. Cada portadora puede transportar información piloto y de control para admitir operaciones en la portadora, y transportar datos para terminales que realizan operaciones en la portadora.

[0003] La información de calidad de canal de enlace descendente puede medirse por cada terminal móvil. Cuando se usan múltiples portadoras en el enlace descendente para la transmisión a un terminal móvil, la configuración de la transmisión de esta información en el enlace ascendente puede presentar desafíos en la conservación de energía y el mapeo.

[0004] El documento WO2009023730A2 describe técnicas para enviar información de control en un sistema de comunicación inalámbrica en el que un UE difunde información de control a través de la frecuencia con una DFT y a través del tiempo con una secuencia ortogonal para obtener el tiempo de salida para la información de control. Los documentos US2011026420A1 y WO2011/014732A2, (que forman parte del estado de la técnica bajo el artículo 54(3) EPC únicamente), describen procedimientos de comunicación inalámbrica que implican analizar un informe o un indicador de calidad de canal en un sistema de comunicación inalámbrica MIMO y determinar si debe emplearse desplazamiento de capas en vista del informe o el indicador de calidad del canal. El documento WO2010/078425A1 (que forma parte del estado de la técnica bajo el artículo 54(3) EPC únicamente) describe un procedimiento y un aparato para la retroalimentación de canal de control rápido para múltiples operaciones de portadora de enlace descendente.

SUMARIO

[0005] Aspectos de la invención se exponen en las reivindicaciones independientes. Las características descritas se refieren, en general, a la transmisión de enlace ascendente de información de calidad de canal de enlace descendente medida en un terminal móvil. El alcance adicional de la aplicabilidad de los aspectos inventivos se pondrá de manifiesto a partir de la descripción detallada, las reivindicaciones y los dibujos siguientes. La descripción detallada y los ejemplos específicos se proporcionan solamente a modo de ilustración, puesto que diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de la descripción serán evidentes para los expertos en la técnica.

[0006] Los sistemas, procedimientos, dispositivos y productos de programa informático se describen para la transmisión de información de calidad de canal de enlace descendente en un sistema de comunicación inalámbrica multiportadora. La información de calidad de canal puede estimarse para una pluralidad de portadoras de enlace descendente. Un canal de control de enlace ascendente puede configurarse en función del número de portadoras activadas y de si esas portadoras están configuradas con MIMO. Por lo tanto, la estructura de trama, la codificación y el mapeo para el canal de control del enlace ascendente pueden ser flexibles en función del número de portadoras activadas. El ciclo de retroalimentación para la información de calidad de canal puede permanecer constante. En un ejemplo, la información de calidad de canal se agrupa para una o más portadoras en una sola palabra de código. La palabra de código puede repetirse. En algunos ejemplos, se repite una palabra de código y se reduce el consumo de energía en un dispositivo de transmisión.

[0007] En un conjunto de ejemplos, un procedimiento de comunicaciones inalámbricas incluye estimar información de calidad de canal para una pluralidad de portadoras de enlace descendente, y configurar un canal de control de enlace ascendente en función de, al menos en parte, una cantidad de portadoras activadas de la pluralidad. La configuración del canal de control de enlace ascendente puede incluir repetir una palabra de código dentro de una

parte de un intervalo de temporización de transmisión cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad, y reducir la potencia en un dispositivo móvil que transmite el canal de control de enlace ascendente en respuesta a la repetición. El canal de control de enlace ascendente puede configurarse para mantener un ciclo de retroalimentación constante para diferentes números de portadoras activadas.

5  
**[0008]** La configuración del canal de control de enlace ascendente puede incluir codificar, cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad, información de calidad de canal para una primera portadora en una primera palabra de código e información de calidad de canal para una segunda portadora en una segunda palabra de código; y agrupar la primera palabra de código y la segunda palabra de código para su transmisión dentro de un  
 10 intervalo de temporización de transmisión. La configuración del canal de control de enlace ascendente puede incluir además agrupar, cuando se activa un segundo número de la pluralidad de portadoras de enlace descendente, información de calidad de canal para una primera portadora en una tercera palabra de código; y repetir la palabra de código en el intervalo de temporización de transmisión.

15 **[0009]** La configuración del canal de control de enlace ascendente puede incluir codificar, cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad, información de acuse de recibo para una primera portadora y una segunda portadora que usan una primera palabra de código e información de acuse de recibo para una tercera portadora y una cuarta portadora que usan una segunda palabra de código; y agrupar la primera palabra de código y la segunda palabra de código para la transmisión dentro de una ranura de un intervalo de temporización de  
 20 transmisión. La configuración del canal de control de enlace ascendente puede incluir además codificar, cuando hay un segundo número de portadoras activadas en la pluralidad, información de acuse de recibo para una o más portadoras que usan una tercera palabra de código; y repetir la tercera palabra de código dentro de la ranura del intervalo de temporización de transmisión.

25 **[0010]** La configuración del canal de control de enlace ascendente puede incluir codificar, cuando hay tres portadoras activadas en la pluralidad, información de acuse de recibo para una primera portadora y una segunda portadora que usan una primera palabra de código e información de acuse de recibo para una tercera portadora que usa una segunda palabra de código; y agrupar la primera palabra de código y la segunda palabra de código para su transmisión dentro de una ranura de un intervalo de temporización de transmisión. La configuración del canal de control de enlace  
 30 ascendente puede incluir codificar información de acuse de recibo para una o más portadoras que usan una primera palabra de código para su transmisión dentro de una semirranura de un intervalo de temporización de transmisión. La configuración del canal de control de enlace ascendente puede incluir configurar un canal de control de enlace ascendente en función de, al menos en parte, si uno o más de la pluralidad de portadoras de enlace descendente están configuradas con MIMO. La configuración del canal de control de enlace ascendente puede incluir el uso de un  
 35 primer factor de ensanchamiento para una parte del intervalo de temporización de transmisión cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad; y usar un segundo factor de ensanchamiento para la parte del intervalo de temporización de transmisión cuando hay un segundo número de portadoras activadas en la pluralidad, donde el segundo número es diferente del primer número. La configuración del canal de control de enlace ascendente puede incluir codificar, cuando hay una transmisión discontinua para una o más portadoras activadas en la pluralidad,  
 40 información de acuse de recibo para la una o más portadoras que usan una palabra de código que significa una transmisión discontinua. La configuración del canal de control de enlace ascendente puede incluir mapear una primera portadora con una primera parte de un intervalo de temporización de transmisión cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad; y mapear la primera portadora con una segunda parte de un intervalo de temporización de transmisión cuando hay un segundo número de portadoras activadas en la pluralidad, siendo el  
 45 segundo número diferente del primer número.

**[0011]** La configuración del canal de control de enlace ascendente puede incluir identificar al menos cuatro portadoras, estando las cuatro portadoras asociadas a un orden secuencial lógico; identificar la desactivación de una de las al menos cuatro portadoras; y preservar un orden secuencial lógico de portadoras activas restantes en el canal de control de enlace ascendente. La configuración del canal de control de enlace ascendente puede incluir identificar la activación de un primer número de portadoras; identificar la activación de una portadora adicional; y cambiar la configuración del canal de control de enlace ascendente en respuesta a la activación de la portadora adicional.

50 **[0012]** En otro conjunto de ejemplos, un terminal móvil de comunicaciones inalámbricas puede incluir un módulo de medición de información de calidad de canal configurado para estimar información de calidad de canal para una pluralidad de portadoras de enlace descendente; y un módulo codificador de retroalimentación, acoplado de manera comunicativa al módulo de medición de información de calidad del canal, y configurado para modificar un canal de control de enlace ascendente en función de, al menos en parte, un número de portadoras activadas en la pluralidad.

60 **[0013]** El módulo codificador de retroalimentación puede modificar el canal de control de enlace ascendente repitiendo una palabra de código para una parte de un intervalo de temporización de transmisión cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad; y usar diversas palabras de código para la parte del intervalo de temporización de transmisión cuando hay un segundo número de portadoras activadas en la pluralidad, donde el segundo número es diferente del primer número. El módulo codificador de retroalimentación puede modificar el canal de control de enlace ascendente repitiendo una palabra de código en un intervalo de temporización de transmisión; y reducir la potencia de transmisión en el terminal móvil en respuesta a la repetición. El módulo codificador de  
 65

retroalimentación puede mantener un ciclo de retroalimentación constante para diferentes números de portadoras activadas.

5 **[0014]** El módulo codificador de retroalimentación puede modificar el canal de control de enlace ascendente agrupando, cuando se activa un primer número de la pluralidad de portadoras de enlace descendente, información de calidad de canal para una primera portadora en una primera palabra de código; y repetir la palabra de código en una parte de un intervalo de temporización de transmisión. El módulo codificador de retroalimentación puede modificar el canal de control de enlace ascendente codificando, cuando hay un segundo número de portadoras activadas en la pluralidad, información de calidad de canal para una primera portadora en una segunda palabra de código e información de calidad de canal para una segunda portadora en una tercera palabra de código; y agrupar la segunda palabra de código y la tercera palabra de código para su transmisión dentro de la parte del intervalo de temporización de transmisión.

15 **[0015]** El módulo codificador de retroalimentación puede modificar el canal de control de enlace ascendente codificando, cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad, información de acuse de recibo para una primera portadora y una segunda portadora que usan una primera palabra de código e información de acuse de recibo para una tercera portadora y una cuarta portadora que usan una segunda palabra de código; y agrupar la primera palabra de código y la segunda palabra de código para su transmisión dentro de una ranura de un intervalo de temporización de transmisión. El módulo codificador de retroalimentación puede modificar el canal de control de enlace ascendente codificando, cuando hay un segundo número de portadoras activadas en la pluralidad, información de acuse de recibo para dos portadoras que usan una tercera palabra de código; y repetir la tercera palabra de código dentro de la ranura del intervalo de temporización de transmisión. El módulo codificador de retroalimentación puede modificar el canal de control de enlace ascendente codificando, cuando hay tres portadoras activadas en la pluralidad, información de acuse de recibo para una primera portadora y una segunda portadora que usan una primera palabra de código e información de acuse de recibo para una tercera portadora que usa una segunda palabra de código; y agrupar la primera palabra de código y la segunda palabra de código para su transmisión dentro de una ranura de un intervalo de temporización de transmisión.

30 **[0016]** El módulo codificador de retroalimentación puede modificar el canal de control de enlace ascendente codificando información de acuse de recibo para una o más portadoras que usan una primera palabra de código para su transmisión dentro de una semirranura de un intervalo de temporización de transmisión. El módulo codificador de retroalimentación puede modificar el canal de control de enlace ascendente codificando, cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad, información de acuse de recibo para la una o más de las portadoras activadas que usan una palabra de código que significa una transmisión discontinua. El módulo codificador de retroalimentación puede modificar un canal de control de enlace ascendente basándose, al menos en parte, en si una o más de la pluralidad de portadoras de enlace descendente están configuradas con MIMO. El módulo codificador de retroalimentación puede modificar el canal de control de enlace ascendente usando un primer factor de ensanchamiento para una parte de un intervalo de temporización de transmisión cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad; y usar un segundo factor de ensanchamiento para la parte del intervalo de temporización de transmisión cuando hay un segundo número de portadoras activadas en la pluralidad, donde el segundo número es diferente del primer número. El módulo codificador de retroalimentación puede modificar el canal de control de enlace ascendente mapeando una primera portadora con una primera parte de un intervalo de temporización de transmisión cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad; y mapear la primera portadora con una segunda parte de un intervalo de temporización de transmisión cuando hay un segundo número de portadoras activadas en la pluralidad, siendo la segunda parte diferente de la primera parte. En un ejemplo, al menos cuatro portadoras están activadas, estando las cuatro portadoras asociadas a un orden secuencial lógico; y cuando una de las al menos cuatro portadoras se desactiva, el orden secuencial lógico de las portadoras activas restantes se mantiene en el canal de control de enlace ascendente. En otro ejemplo, el módulo de medición de información de calidad de canal está configurado además para identificar un primer número de portadoras; e identificar la activación de una portadora adicional; y el módulo codificador de retroalimentación está configurado además para modificar la configuración del canal de control de enlace ascendente en respuesta a la activación de la portadora adicional.

55 **[0017]** En otro conjunto de ejemplos, un dispositivo de comunicaciones inalámbricas incluye medios para estimar información de calidad de canal para una pluralidad de portadoras de enlace descendente; y medios para configurar un canal de control de enlace ascendente en función de, al menos en parte, un número de portadoras activadas en la pluralidad. Los medios para configurar el canal de control de enlace ascendente pueden incluir medios para repetir una palabra de código dentro de una parte de un intervalo de temporización de transmisión cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad. Los medios para configurar el canal de control de enlace ascendente pueden incluir medios para reducir la potencia en un dispositivo móvil que transmite el canal de control de enlace ascendente en respuesta a la repetición. Los medios para configurar el canal de control de enlace ascendente pueden mantener un ciclo de retroalimentación constante para diferentes números de portadoras activadas. Los medios para configurar el canal de control de enlace ascendente pueden incluir medios para configurar un canal de control de enlace ascendente en función de, al menos en parte, si uno o más de la pluralidad de portadoras de enlace descendente están configuradas con MIMO.

**[0018]** En otro conjunto de ejemplos, un producto de programa informático incluye un medio legible por ordenador con código para hacer que un ordenador estime información de calidad de canal para una pluralidad de portadoras de enlace descendente; y código para hacer que un ordenador configure un canal de control de enlace ascendente en función de, al menos en parte, un número de portadoras activadas en la pluralidad. Puede haber código para hacer que un ordenador repita una palabra de código dentro de una parte de un intervalo de temporización de transmisión cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad. Puede haber un código para hacer que un ordenador reduzca la potencia en un dispositivo móvil que transmite el canal de control de enlace ascendente en respuesta a la repetición. Puede haber un código para hacer que un ordenador configure un canal de control de enlace ascendente en función de, al menos en parte, si una o más de la pluralidad de portadoras de enlace descendente están configuradas con MIMO.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

**[0019]** Se puede obtener una mayor comprensión de la naturaleza y las ventajas de la presente invención en relación con los siguientes dibujos. En las figuras adjuntas, componentes o características similares pueden tener la misma etiqueta de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo posponiendo a la etiqueta de referencia un guion y una segunda etiqueta que distingue entre los componentes similares. Si solo se usa la primera etiqueta de referencia en la memoria descriptiva, la descripción es aplicable a uno cualquiera de los componentes similares que tenga la misma primera etiqueta de referencia, independientemente de la segunda etiqueta de referencia.

La **FIG. 1** es un diagrama de bloques de un sistema de acceso radioeléctrico que tiene dos subsistemas de red radioeléctrica junto con sus interfaces al equipo central y de usuario.

La **FIG. 2** es una representación simplificada de un sistema de comunicación celular;

La **FIG. 3** es un diagrama de bloques de una parte del sistema de comunicación donde un Nodo B y un controlador de red radioeléctrica interactúan con una interfaz de red por paquetes.

La **FIG. 4** es un diagrama de bloques del equipo de usuario (UE).

La **FIG. 5** es un diagrama de flujo de bloques funcionales de señales a través de estructuras de un transmisor.

La **FIG. 6** es un diagrama de bloques de un terminal móvil.

La **FIG. 7** es un diagrama de bloques de un módulo codificador para un terminal móvil.

La **FIG. 8** es un diagrama de bloques de una configuración de canal de control para transmitir información de calidad de canal (CQI) y datos de acuse de recibo cuando cuatro portadoras MIMO están activadas.

La **FIG. 9** es un diagrama de bloques de una configuración de canal de control para transmitir CQI y datos de acuse de recibo cuando cuatro portadoras que no son MIMO están activadas.

La **FIG. 10** es un diagrama de bloques de una configuración de canal de control alternativa para transmitir CQI y datos de acuse de recibo cuando cuatro portadoras que no son MIMO están activadas.

La **FIG. 11** es un diagrama de bloques de una configuración de canal de control para transmitir CQI y datos de acuse de recibo cuando tres portadoras están activadas.

La **FIG. 12** es un diagrama de bloques de una configuración de canal de control para transmitir CQI y datos de acuse de recibo cuando dos portadoras están activadas.

Las **FIG. 13-16** son diagramas de bloques de diversas configuraciones de canal de control para transmitir datos de acuse de recibo cuando dos portadoras están activadas.

Las **FIG. 17-19** son diagramas de bloques de diversas configuraciones de canal de control para transmitir CQI y datos de acuse de recibo cuando dos portadoras están activadas.

La **FIG. 20** es un diagrama de flujo que ilustra una implementación de una transmisión CQI.

La **FIG. 21** es un diagrama de flujo que ilustra una implementación alternativa de una transmisión de CQI.

La **FIG. 22** es un diagrama de flujo que ilustra una implementación alternativa de una transmisión de CQI.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

**[0020]** Los sistemas, procedimientos, dispositivos y productos de programa informático se describen para la transmisión de información de calidad de canal de enlace descendente en un sistema de comunicación inalámbrica multiportadora. La información de calidad de canal (que también puede denominarse en el presente documento "CQI") puede estimarse para un número de portadoras de enlace descendente. Un canal de control de enlace ascendente puede configurarse en función del número de portadoras activadas y de si esas portadoras están configuradas con MIMO. Por lo tanto, la estructura de trama, la codificación y el mapeo para el canal de control de enlace ascendente pueden ser flexibles en función del número de portadoras activadas. El ciclo de retroalimentación para la información de calidad de canal puede permanecer constante. En un ejemplo, la información de calidad de canal se agrupa para una o más portadoras en una sola palabra de código, y la palabra de código puede repetirse en ciertos casos. En algunos ejemplos, se repite una palabra de código y se reduce el consumo de energía en un dispositivo de transmisión.

**[0021]** Esta descripción proporciona ejemplos, y no pretende limitar el alcance, la aplicabilidad o la configuración de la invención. Más bien, la siguiente descripción proporcionará a los expertos en la técnica una descripción habilitadora para aspectos de la invención. Pueden hacerse varios cambios en la función y en la disposición de los elementos sin apartarse del espíritu ni del alcance de la invención.

**[0022]** Por tanto, diversos modos de realización pueden omitir, sustituir o añadir diversos procedimientos o componentes según convenga. Por ejemplo, debe apreciarse que los procedimientos se pueden realizar en un orden diferente al descrito, y se pueden añadir, omitir o combinar diversas etapas. Además, las características descritas con respecto a determinados ejemplos se pueden combinar en otros diversos ejemplos.

**[0023]** También debe apreciarse que los siguientes sistemas, procedimientos y software pueden ser, individual o colectivamente, componentes de un sistema más grande, en el que otros procedimientos pueden tener prioridad o modificar su aplicación. Además, puede requerirse una pluralidad de etapas antes, después o simultáneamente con los siguientes modos de realización.

**[0024]** Los sistemas, procedimientos, dispositivos y productos de programa informático se describen para la transmisión de información de calidad de canal de enlace descendente en un sistema de comunicación inalámbrica multiportadora. La información de calidad de canal puede estimarse para una pluralidad de portadoras de enlace descendente. Un canal de control de enlace ascendente se puede configurar en función del número de portadoras activadas. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para diversos sistemas de comunicación inalámbrica, tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se usan a menudo de manera intercambiable. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como CDMA2000, Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), etc. CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las Versiones 0 y A de la norma IS-2000 se denominan comúnmente CDMA2000 1X, 1X, etc. La norma IS-856 (TIA-856) se denomina comúnmente CDMA2000 1xEV-DO, Datos por Paquetes de Alta Velocidad (HRPD), etc. UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como Banda Ancha Ultramóvil (UMB), UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA y E-UTRA forman parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) y la LTE Avanzada (LTE-A) de 3GPP son versiones nuevas de UMTS que usan E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización denominada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización denominada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para los sistemas y tecnologías de radio mencionados anteriormente, así como para otros sistemas y tecnologías de radio. Sin embargo, la siguiente descripción describe un sistema LTE con fines de ejemplo, y se usa terminología de LTE en gran parte de la siguiente descripción, aunque las técnicas son aplicables más allá de las aplicaciones de la LTE.

**[0025]** Por tanto, la siguiente descripción proporciona ejemplos, y no limita el alcance, aplicabilidad o configuración expuestos en las reivindicaciones. Pueden hacerse cambios en la función y en la disposición de los elementos expuestos sin apartarse del espíritu ni del alcance de la divulgación. Diversos ejemplos pueden omitir, sustituir o añadir diversos procedimientos o componentes según sea apropiado. Por ejemplo, los procedimientos descritos se pueden realizar en un orden diferente al descrito, y se pueden añadir, omitir o combinar diversas etapas. Además, las características descritas con respecto a determinados ejemplos se pueden combinar en otros ejemplos.

**[0026]** Haciendo referencia primero a la **FIG. 1**, un diagrama de bloques ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica 100. Los Nodos B 105 y los controladores de red radioeléctrica (RNC) 120 son partes de la red radioeléctrica 100. La red radioeléctrica puede ser una Red de Acceso Radioeléctrico Terrestre UMTS (UTRAN) 130. Una UTRAN es un término colectivo para los Nodos B 105 (o estaciones base) y el equipo de control para los Nodos B 105 (o RNC 120) que contiene, que conforman la red de acceso radioeléctrico UMTS. Se trata de una red de comunicaciones 3G que puede transportar tanto tipos de tráfico de conmutación de circuitos en tiempo real como de conmutación de paquetes basado en IP. La UTRAN 130 proporciona un procedimiento de acceso de interfaz aérea para el equipo de usuario (UE) 115. La UTRAN 130 proporciona una conectividad entre el UE 115 y la red central 125. La red radioeléctrica 100 puede transportar paquetes de datos a múltiples UE 115.

**[0027]** La UTRAN 130 está conectada interna o externamente a otras entidades funcionales mediante cuatro interfaces: Iu, Uu, Iub e Iur. La UTRAN 130 está conectada a una red central GSM 125 a través de una interfaz externa denominada Iu. Los RNC 120 admiten esta interfaz. Además, los RNC 120 gestionan un conjunto de estaciones base denominadas Nodos B a través de interfaces denominadas Iub. La interfaz Iur conecta los dos RNC 120-a, 120-b entre sí. La UTRAN 130 es en gran medida autónoma de la red principal 125 puesto que los RNC 120 están interconectados mediante la interfaz Iur. La FIG. 1 divulga un sistema de comunicación que usa el RNC 120, los Nodos B 105 y las interfaces Iu y Uu. La Uu también es externa y conecta los Nodos B 105 con el UE, mientras que la Iub es una interfaz interna que conecta los RNC 120 con los Nodos B 105.

**[0028]** La red radioeléctrica 100 puede conectarse además a redes adicionales fuera de la red radioeléctrica 100, tal como una intranet corporativa, Internet o una red telefónica pública conmutada convencional como se ha indicado anteriormente, y puede transportar paquetes de datos entre cada UE 115 y dichas redes externas. Cada UE 115 puede medir información de calidad de canal para una serie de portadoras de enlace descendente. Un UE 115 puede configurar un canal de control de enlace ascendente en función del número de portadoras activadas, y de si esas portadoras están configuradas con MIMO. Por lo tanto, un UE 115 puede configurar de manera flexible la estructura de trama, la codificación y el mapeo en función del número de portadoras activadas.

**[0029]** La FIG. 2 ilustra ejemplos de componentes seleccionados de una red de comunicación 200 en los que se pueden implementar aspectos de la invención. La red de comunicación 200 incluye los RNC 120 acoplados a los Nodos B 105. Esta red de comunicación 200 puede ser un ejemplo del sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. Los Nodos B 105 se comunican con los UE 115 a través de conexiones inalámbricas correspondientes 235, 240, 245, 250. Como se describe anteriormente, un canal de comunicaciones incluye un enlace directo (también conocido como enlace descendente) 235 para transmisiones desde los Nodos B 105 al UE 115, y un enlace inverso (también conocido como enlace ascendente) 240 para transmisiones desde el UE 115 a los Nodos B 105. Puede haber múltiples portadoras de enlace descendente. Cada UE 115 puede medir o estimar de otro modo la calidad de canal en cada portadora de enlace descendente. Cada UE 115 puede transmitir esta información de calidad de canal estimada a un Nodo B 105 de la manera descrita en el presente documento.

**[0030]** Los RNC 120 proporcionan funcionalidades de control para uno o más Nodos B 105. Los RNC 120 están acoplados a una red telefónica pública conmutada (PSTN) 205 a través de centros de conmutación móviles (MSC) 210. En otro ejemplo, los RNC 120 están acoplados a una red conmutada por paquetes (PSN) (no mostrada) a través de un nodo de servidor de datos por paquetes (PDSN) (no mostrado). El intercambio de datos entre varios elementos de red, tales como los RNC 120 y un nodo de servidor de datos por paquetes, se puede implementar usando cualquier número de protocolos, por ejemplo, el protocolo de Internet (IP), un protocolo de modo de transferencia asíncrona (ATM), TI, EI, retransmisión de tramas y otros protocolos.

**[0031]** Cada RNC 120 cumple múltiples funciones. En primer lugar, puede controlar la admisión de nuevos UE 115 o servicios que intentan usar el Nodo B 105. En segundo lugar, desde el Nodo B 105, o punto de vista de estación base, el RNC 120 puede ser un RNC de control 120. La admisión de control garantiza que a los UE 115 se les asignen recursos radioeléctricos (ancho de banda y relación señal/ruido) hasta lo que la red tenga disponible. El RNC 120 es donde termina la interfaz Iub de los Nodos B 105. Desde el punto de vista del UE 115, el RNC 120 actúa como un RNC de servicio 120 en el que terminan las comunicaciones de capa de enlace de los UE 115. Desde un punto de vista de la red central 125, el RNC de servicio 120 termina la Iu para el UE 115. El RNC de servicio 120 también controla la admisión de nuevos UE 115 o servicios que intentan usar la red principal 125 a través de su interfaz Iu.

**[0032]** Para una interfaz aérea, el UMTS usa habitualmente una interfaz aérea móvil de espectro ensanchado de banda ancha conocida como acceso múltiple por división de código de banda ancha (o W-CDMA). W-CDMA usa un procedimiento de señalización de acceso múltiple por división de código (o CDMA) de secuencia directa para separar usuarios. W-CDMA es una norma de tercera generación para comunicaciones móviles. W-CDMA evolucionó a partir de GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) /GPRS, una norma de segunda generación, que está orientada a las comunicaciones de voz con capacidad de datos limitada. Las primeras implantaciones comerciales de W-CDMA se basan en una versión de las normas denominadas W-CDMA Versión 99.

**[0033]** La especificación de la versión 99 define dos técnicas para habilitar datos de paquetes de enlace ascendente. Más comúnmente, la transmisión de datos se admite usando el canal dedicado (DCH) o el canal de acceso aleatorio (RACH). Sin embargo, el DCH es el canal principal para admitir servicios de datos por paquetes. Cada UE 115 usa un código con factor de ensanchamiento de variable ortogonal (OVSF). Un código OVSF es un código ortogonal que facilita la identificación única de canales de comunicación individuales. Además, se admite la microdiversidad mediante traspaso continuo y se emplea control de potencia en bucle cerrado con el DCH.

**[0034]** Secuencias de ruido pseudoaleatorio (PN) se usan comúnmente en sistemas CDMA para ensanchar datos transmitidos, incluidas señales piloto transmitidas. El tiempo requerido para transmitir un único valor de la secuencia PN se conoce como un chip, y la velocidad a la que varían los chips se conoce como velocidad de chip. Inherente en el diseño de sistemas CDMA de secuencia directa es que un receptor alinea sus secuencias PN con las de los Nodos B 105. Algunos sistemas, tales como los definidos por la norma W-CDMA, diferencian los Nodos B 105 usando un código PN único para cada uno, conocido como código de aleatorización primario. La norma W-CDMA define dos

secuencias de código Gold para aleatorizar el enlace descendente, una para la componente en fase (I) y otra para la cuadratura (Q). Las secuencias PN de I y Q se transmiten conjuntamente por toda la célula sin modulación de datos. Esta radiodifusión se denomina canal piloto común (CPICH). Las secuencias PN generadas se truncan a una longitud de 38.400 chips. Un periodo de 38.400 chips se denomina trama de radio. Cada trama radioeléctrica se divide en 15 secciones iguales denominadas ranuras. Los Nodos B de W-CDMA 105 funcionan de manera asíncrona entre sí, por lo que conocer la temporización de trama de un Nodo B 105 no se traduce en conocer la temporización de trama de cualquier otro Nodo B 105. Para adquirir este conocimiento, los sistemas W-CDMA usan canales de sincronización y una técnica de búsqueda de células.

**[0035]** La versión 5, y siguientes, de 3GPP admiten Acceso por Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSDPA). La versión 6, y siguientes, de 3GPP admiten Acceso por Paquetes de Enlace Ascendente de Alta Velocidad (HSUPA). HSDPA y HSUPA son conjuntos de canales y procedimientos que permiten la transmisión de datos por paquetes de alta velocidad en el enlace descendente y en el enlace ascendente, respectivamente. La versión 7 HSPA+ usa tres mejoras para mejorar la velocidad de transferencia de datos. En primer lugar, permitió introducir MIMO en el enlace descendente. En segundo lugar, se introduce modulación de orden superior en el enlace descendente. En tercer lugar, se introduce modulación de orden superior en el enlace ascendente.

**[0036]** En HSUPA, el nodo B 105 permite que varios UE 115 transmitan en un cierto nivel de potencia al mismo tiempo. Estas concesiones se asignan a los usuarios mediante un algoritmo de planificación rápida que asigna los recursos a corto plazo (cada decena de ms). La planificación rápida de HSUPA se adapta bien a la naturaleza de ráfaga de los datos por paquetes. Durante períodos de alta actividad, un usuario puede obtener un mayor porcentaje de los recursos disponibles, mientras que recibe poco o ningún ancho de banda durante períodos de baja actividad.

**[0037]** En HSDPA de la versión 5 de 3GPP, un Nodo B 105 de una red de acceso envía datos de carga útil de enlace descendente a los UE 105 en el canal compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-DSCH) y la información de control asociada a los datos de enlace descendente en el canal de control compartido de alta velocidad (HS-SCCH). En algunos ejemplos, existen 256 códigos de factor de ensanchamiento variable ortogonal (OVSF o Walsh) usados para la transmisión de datos. En los sistemas HSDPA, estos códigos se dividen en códigos de versión 1999 (sistema heredado) que se utilizan típicamente para telefonía celular (voz) y códigos HSDPA que se utilizan para servicios de datos. Para cada intervalo de tiempo de transmisión (TTI), la información de control dedicada enviada a un UE habilitado para HSDPA 115 indica al dispositivo qué códigos dentro del espacio de código se utilizarán para enviar datos de carga útil de enlace descendente (datos distintos a los datos de control de la red radioeléctrica) al dispositivo, así como la modulación que se usará para la transmisión de los datos de carga útil de enlace descendente.

**[0038]** Con el funcionamiento de HSDPA, las transmisiones de enlace descendente a los UE 115 pueden planificarse para diferentes intervalos de tiempo de transmisión usando una pluralidad de códigos OVSF de HSDPA disponibles. Para un TTI dado, cada UE 115 puede estar usando uno o más de los códigos HSDPA, dependiendo del ancho de banda de enlace descendente asignado al dispositivo durante el TTI.

**[0039]** En un sistema MIMO, hay N (n.º de antenas de transmisión) por M (n.º de antenas de recepción) trayectos de señal desde las antenas de transmisión y de recepción, y las señales en estos trayectos no son idénticas. MIMO crea múltiples conductos de transmisión de datos. Los conductos son ortogonales en el dominio espacio-tiempo. El número de conductos es igual al rango del sistema. Dado que estos conductos son ortogonales en el dominio espacio-tiempo, crean poca interferencia entre sí. Los conductos de datos se realizan con un procesamiento apropiado de señales digitales combinando apropiadamente señales en los NxM trayectos. Un conducto de transmisión no se corresponde con una cadena de transmisión de antena ni con ningún trayecto de transmisión particular.

**[0040]** Los sistemas de comunicaciones pueden usar una única frecuencia de portadora o múltiples frecuencias de portadora. Cada enlace puede incluir un número diferente de frecuencias de portadora. Además, un UE 115 puede ser cualquier dispositivo de datos que se comunique a través de un canal inalámbrico o a través de un canal cableado, por ejemplo usando fibra óptica o cables coaxiales. Un UE 115 puede ser cualquiera de una pluralidad de tipos de dispositivos, incluyendo, pero sin limitarse a, una tarjeta de PC, una memoria flash compacta, un módem externo o interno, o un teléfono inalámbrico o cableado.

**[0041]** Un UE 115 que ha establecido una conexión de canal de tráfico activa con uno o más Nodos B 105 se denomina UE activo 115 y se dice que está en un estado de tráfico. Se dice que un UE 115 que está en proceso de establecer una conexión de canal de tráfico activa con uno o más Nodos B 105 está en un estado de establecimiento de conexión. El enlace de comunicación a través del cual el UE 115 envía señales a los Nodos B 105 se denomina enlace ascendente 235. El enlace de comunicación a través del cual los Nodos B 105 envían señales a un UE 115 se denomina enlace descendente 240.

**[0042]** A continuación se detalla la FIG. 3 en el presente documento, y proporciona un ejemplo en el que un Nodo B 105-d y un RNC 120-g están en comunicación con una interfaz de red por paquetes 330. (En la FIG. 3, solo se muestra, por simplicidad, uno de los Nodos Bs105 y un solo RNC 120). El Nodo B 105-d y el RNC 120-g pueden formar parte de una red radioeléctrica 130-a (por ejemplo, UTRAN 130 de la FIG. 1), que se muestra en la FIG. 3 como una línea de puntos que rodea uno o más Nodos B 105 y el RNC 120. La cantidad de datos asociada a transmitir se obtiene de

una cola de datos 305 en el Nodo B 105-d y se proporciona al elemento de canal 310 para su transmisión al UE 115 asociado a la cola de datos 305.

**[0043]** El RNC 120-g interactúa con la red telefónica pública conmutada (PSTN) 205-a a través de un centro de conmutación móvil 210-a. Además, el RNC 120-g interactúa con los Nodos B 105 en la red radioeléctrica 100 (solo se muestra un Nodo B 105 en la FIG. 3 por simplicidad). Además, el RNC 120-g interactúa con una interfaz de red por paquetes 330. El RNC 120-g coordina la comunicación entre el UE 115 en la red radioeléctrica 100 y otros usuarios conectados a la interfaz de red por paquetes 330 y la PSTN 205-a. La PSTN 205-a interactúa con los usuarios a través de una red telefónica estándar (no mostrada en la FIG. 3).

**[0044]** El RNC 120-g contiene muchos elementos selectores 335, aunque, por simplicidad, solo se muestra uno en la FIG. 3. Cada elemento selector 335 está asignado para controlar la comunicación entre uno o más Nodos B 105 y un UE 115 (no mostrado). Si el elemento selector 335 no se ha asignado a un UE 115 dado, un procesador de control de llamadas 340 es notificado acerca del deseo de radiolocalizar el UE 115. El procesador de control de llamadas 340 controla el Nodo B 105-d para localizar el UE 115.

**[0045]** Una fuente de datos 345 contiene una cantidad de datos que va a transmitirse a un UE dado 115. La fuente de datos 345 proporciona los datos a la interfaz de red por paquetes 330. La interfaz de red por paquetes 330 recibe los datos y encamina los datos hacia el elemento selector 335. El elemento selector 335 transmite los datos al Nodo B 105-d en comunicación con el UE objetivo 115. En el modo de realización a modo de ejemplo, cada Nodo B 105 mantiene una cola de datos 305, la cual almacena los datos que van a transmitirse al UE 115.

**[0046]** Para cada paquete de datos, un elemento de canal 310 inserta los campos de control. El elemento de canal 310 realiza una comprobación de redundancia cíclica, CRC, codifica el paquete de datos y los campos de control e inserta un conjunto de bits finales de código. El paquete de datos, los campos de control, los bits de paridad CRC y los bits finales de código comprenden un paquete formateado. El elemento de canal 310 codifica el paquete formateado e intercala (o reordena) los símbolos del paquete codificado. El paquete intercalado se cubre con un código Walsh y se ensancha con códigos PNI y PNQ cortos. Los datos ensanchados se proporcionan a una unidad de RF 320, que modula en cuadratura, filtra y amplifica la señal. La señal de enlace descendente se transmite de manera inalámbrica a través de una antena hacia el enlace descendente. La memoria 355 del Nodo B 105-d puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solo lectura (ROM). La unidad de control 350 puede ser un dispositivo de hardware inteligente, por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU) tal como las fabricadas por Intel® Corporation o AMD®, un microcontrolador, un circuito integrado de específico de la aplicación (ASIC), etc. El Nodo B 105-d puede almacenar, por ejemplo, en la memoria 355, código de software 315 legible por ordenador y ejecutable por ordenador, que contiene instrucciones que están configuradas para, cuando se ejecutan, hacer que la unidad de control 350 realice la funcionalidad del Nodo B descrita en el presente documento.

**[0047]** En el UE 115, la señal de enlace descendente es recibida por una antena y se encamina hacia un receptor. El receptor filtra, amplifica, desmodula en cuadratura y cuantifica la señal. La señal digitalizada se proporciona a un desmodulador (DEMOD), donde la señal digitalizada se desensancha con los códigos PNI y PNQ cortos y se le quita el recubrimiento Walsh. Los datos desmodulados se proporcionan a un descodificador, que lleva a cabo lo inverso a las funciones de procesamiento de señal realizadas en el Nodo B 105-d, específicamente funciones de desintercalación, descodificación y comprobación CRC. Los datos descodificados se proporcionan a un colector de datos.

**[0048]** La FIG. 4 es un diagrama de bloques 400 que ilustra un ejemplo de un equipo de usuario (UE) 115-f en el que el UE 115-f incluye circuitos de transmisión 405 (incluyendo un PA 410), circuitos de recepción 415, un controlador de potencia 420, un procesador de descodificación 425, una unidad de procesamiento 430 para su uso en el procesamiento de señales, una memoria 435 y una o más antenas. Los circuitos de transmisión 405 y los circuitos de recepción 415 pueden permitir la transmisión y recepción de datos, tales como comunicaciones de audio, entre el UE 115-f y una ubicación remota. Los circuitos de transmisión 405 y los circuitos de recepción 415 están acoplados a una(s) antena(s) 445.

**[0049]** La unidad de procesamiento 430 controla el funcionamiento del UE 115-f. La unidad de procesamiento 430 también puede denominarse CPU. La unidad de procesamiento 430 puede medir información de calidad de canal para una pluralidad de portadoras de enlace descendente. La unidad de procesamiento 430 puede configurar un canal de control de enlace ascendente basándose en el número de portadoras activadas, y en si esas portadoras están configuradas con MIMO. Por lo tanto, una unidad de procesamiento 430 puede configurar de manera flexible la estructura de trama, la codificación y el mapeo basándose en el número de portadoras activadas. La memoria 435, que puede incluir tanto memoria de solo lectura (ROM) como memoria de acceso aleatorio (RAM), proporciona instrucciones y datos a la unidad de procesamiento 430. Una parte de la memoria 435 también puede incluir memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM).

**[0050]** Los diversos componentes del UE 115 se acoplan entre sí mediante un sistema de bus 450, que puede incluir un bus de alimentación, un bus de señal de control y un bus de señales de estado, además de un bus de datos. Para una mayor claridad, los diversos buses se ilustran en la FIG. 4 como el sistema de bus 450.

**[0051]** Las etapas de los procedimientos analizados pueden almacenarse también como instrucciones en forma de software o firmware 440 ubicadas en la memoria 435 del Nodo B 105. Estas instrucciones pueden ejecutarse por la unidad de control 350 del Nodo B 105 en la FIG. 3. De forma alternativa, o conjuntamente, las etapas de los procedimientos analizados pueden almacenarse como instrucciones en forma de software o firmware 440 ubicadas en la memoria 435 del UE 115. Estas instrucciones pueden ejecutarse por la unidad de procesamiento 430 del UE 115 en la FIG. 4.

**[0052]** La FIG. 5 ilustra un diagrama de flujo de bloques funcionales 500 de ejemplo para una transmisión desde un UE 115. Una fuente de datos 505 proporciona datos  $d(t)$  506 a un FQI/codificador 510. El FQI/codificador 510 puede añadir un indicador de calidad de trama (FQI), tal como una comprobación de redundancia cíclica (CRC), a los datos  $d(t)$  506. El FQI/codificador 510 puede codificar además los datos y el FQI usando uno o más esquemas de codificación para proporcionar símbolos codificados 511. Cada esquema de codificación puede incluir uno o más tipos de codificación, por ejemplo, codificación convolucional, codificación Turbo, codificación por bloques, codificación de repetición, otros tipos de codificación o ninguna codificación en absoluto. Otros esquemas de codificación pueden incluir solicitud de repetición automática (ARQ), ARQ híbrida (H-ARQ) y técnicas de repetición de redundancia incremental. Se pueden codificar diferentes tipos de datos con diferentes esquemas de codificación. El FQI/codificador 510 puede, en un ejemplo, configurar de manera flexible la estructura de trama, la codificación y el mapeo en función del número de portadoras activadas.

**[0053]** Un intercalador 515 intercala los símbolos de datos codificados 511 a tiempo para combatir el desvanecimiento, y genera los símbolos 516. Los símbolos intercalados de la señal 516 pueden mapearse mediante un bloque de formato de trama 520 con un formato de trama predefinido para producir una trama 521. Un formato de trama puede especificar que la trama esté compuesta por una pluralidad de subsegmentos. Los subsegmentos pueden ser cualquier parte sucesiva de una trama a lo largo de una dimensión dada, por ejemplo, tiempo, frecuencia, código o cualquier otra dimensión. Una trama puede estar compuesta por una pluralidad fija de dichos subsegmentos, donde cada subsegmento contiene una parte del número total de símbolos asignados a la trama. Por ejemplo, de acuerdo con la norma W-CDMA, un subsegmento se puede definir como una ranura. De acuerdo con la norma cdma2000, un subsegmento se puede definir como un grupo de control de potencia (PCG). En un ejemplo, los símbolos intercalados 516 se segmentan en una pluralidad  $S$  de subsegmentos que forman una trama 521.

**[0054]** Además, un formato de trama también puede especificar la inclusión de, por ejemplo, símbolos de control (no mostrados) junto con los símbolos intercalados 516. Dichos símbolos de control pueden incluir, por ejemplo, símbolos de control de potencia, símbolos de información de formato de trama, etc.

**[0055]** Un modulador 525 modula la trama 521 para generar datos modulados 526. Ejemplos de técnicas de modulación incluyen modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK) y modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK). El modulador 525 también puede repetir una secuencia de datos modulados.

**[0056]** Un bloque de conversión de banda base a radiofrecuencia (RF) 530 puede convertir la señal modulada 526 en señales de RF para su transmisión a través de una o más antenas 535 como señal 536 a través de un enlace de comunicación inalámbrico a uno o más Nodos B 105.

**[0057]** Haciendo referencia a continuación a la FIG. 6 un diagrama de bloques ilustra un ejemplo de un terminal móvil 115-g, que puede adaptarse para configurar de manera flexible un canal de control de enlace ascendente. Este terminal móvil 115-g puede ser un UE 115 como se describe con referencia a las FIG. 1, 2 o 4, implementado en el sistema 100 de la FIG. 1 o sistema 200 de la FIG. 2.

**[0058]** El terminal móvil 115-g incluye una o más antenas 605, un módulo receptor 610, un módulo de detección de portadora 615, un módulo de medición de CQI 620, un módulo codificador de retroalimentación 625 y un módulo transmisor 630, que pueden estar en comunicación entre sí. Estos módulos pueden implementarse, individual o conjuntamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones se pueden realizar mediante otra u otras unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, formaciones de puertas programables in situ (FPGA) y otros IC semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también se pueden implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones incorporadas en una memoria, formateadas para que sean ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

**[0059]** El módulo receptor 610 puede recibir señales inalámbricas (por ejemplo, transmitidas desde un Nodo B 105 de las FIG. 1, 2 o 3) a través de una o más antenas 605. Estas señales inalámbricas pueden ser datos de carga útil en un canal compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-DSCH) y/o información de control asociada a los datos de enlace descendente en el canal de control compartido de alta velocidad (HS-SCCH). El módulo de detección de portadora 615 puede identificar el número de portadoras activadas, e identificar además cuándo ha cambiado el número de portadoras activadas.

**[0060]** El módulo de medición de CQI 620 puede estimar información de calidad de canal para cada una de las portadoras de enlace descendente identificadas. El módulo codificador de retroalimentación 625 está adaptado para configurar y/o modificar un canal de control de enlace ascendente basándose en un número de portadoras de enlace descendente activadas, entre otros factores. Por lo tanto, la configuración del canal de control de enlace ascendente puede adaptarse de manera flexible en función del número de portadoras activadas. El módulo codificador de retroalimentación 625 puede codificar información de calidad de canal del enlace descendente e información de acuse de recibo para su transmisión en el enlace ascendente. El módulo transmisor 630 puede transmitir la información de calidad de canal de enlace descendente en cada portadora e información de acuse de recibo (por ejemplo, transmitir la información a un Nodo B 105 de las FIG. 1, 2 o 3).

**[0061]** Esta configuración flexible puede adoptar una variedad de formas. Por ejemplo, como se tratará con más detalle a continuación, el módulo codificador de retroalimentación 625 puede repetir palabras de código cuando determinados números de portadoras están activas, y transmitir diferentes palabras de código cuando otros números de portadoras están activas. En un ejemplo, las palabras de código se repiten en una o más ranuras de un intervalo de temporización de transmisión cuando hay determinados números de portadoras activadas, mientras que se usan diferentes palabras de código para la una o más ranuras del intervalo de temporización de transmisión cuando hay un mayor número de portadoras activadas. El módulo codificador de retroalimentación 625 puede reducir la potencia de transmisión en el dispositivo móvil cuando se repite una palabra de código. Si bien algunos aspectos son flexibles, el módulo codificador de retroalimentación 625 puede mantener un ciclo de retroalimentación constante cuando diferentes números de portadoras están activadas.

**[0062]** Hay varios ejemplos del uso de la repetición de manera flexible, en relación con la información de calidad de canal y la información de acuse de recibo. En algunos ejemplos (por ejemplo, suponiendo que hay dos de cuatro portadoras activadas), el módulo codificador de retroalimentación 625 puede agrupar información de calidad de canal para una portadora en una sola palabra de código, y repetir la palabra de código en dos ranuras sucesivas de un intervalo de temporización de transmisión. Cuando hay portadoras adicionales activadas (por ejemplo, cuando las cuatro portadoras están activadas), el módulo codificador de retroalimentación 625 puede codificar información de calidad de canal para una primera portadora en una palabra de código e información de calidad de canal para una segunda portadora en una palabra de código diferente, y agrupar esas palabras de código para su transmisión en dos ranuras sucesivas del intervalo de temporización de transmisión.

**[0063]** En otro conjunto de ejemplos (por ejemplo, suponiendo que hay cuatro de cuatro portadoras activadas), el módulo codificador de retroalimentación 625 puede codificar información de acuse de recibo para una primera portadora y una segunda portadora usando una primera palabra de código e información de acuse de recibo para una tercera portadora y una cuarta portadora usando una segunda palabra de código. El módulo codificador de retroalimentación 625 puede agrupar la primera palabra de código y la segunda palabra de código para su transmisión en una ranura de un intervalo de temporización de transmisión. Cuando hay menos portadoras activadas (por ejemplo, cuando dos de cuatro portadoras están activadas), el módulo codificador de retroalimentación 625 puede codificar información de acuse de recibo para dos portadoras usando una palabra de código diferente, y repetir la palabra de código dentro de la ranura del intervalo de temporización de transmisión. En otro ejemplo más, hay tres portadoras activadas (por ejemplo, cuando tres de cuatro portadoras están activadas), y el módulo codificador de retroalimentación 625 puede codificar información de acuse de recibo para una primera portadora y una segunda portadora usando una palabra de código e información de acuse de recibo para una tercera portadora usando una segunda palabra de código, y agrupar estas palabras de código para su transmisión dentro de una ranura de un intervalo de temporización de transmisión (por ejemplo, cada palabra de código usa una semirranura).

**[0064]** El módulo codificador de retroalimentación 625 puede modificar un canal de control de enlace ascendente en función de si una o más de las portadoras activadas están configuradas con MIMO. Por ejemplo, el módulo codificador de retroalimentación 625 puede usar diferentes palabras de código dependiendo de si las portadoras activadas están configuradas con MIMO. El módulo codificador de retroalimentación 625 también puede usar diferentes factores de ensanchamiento para partes dadas de un intervalo de temporización de transmisión dependiendo del número de portadoras activadas. Un factor de ensanchamiento utilizado para la información de calidad de canal o la información de acuse de recibo puede ser, en un ejemplo, 128 o 256 dependiendo del número de portadoras activadas. El módulo codificador de retroalimentación 625 también puede mapear portadoras con diferentes partes de un intervalo de temporización de transmisión dependiendo del número de portadoras activadas. Esta flexibilidad de mapeo puede estar relacionada con información de calidad de canal o ranuras de información de acuse de recibo.

**[0065]** En otro ejemplo, el módulo codificador de retroalimentación 625 puede mantener un orden secuencial lógico incluso cuando las portadoras están desactivadas. Supóngase que hay cuatro portadoras activadas, las cuatro portadoras asociadas a un orden secuencial lógico. Cuando una o más de las portadoras están desactivadas, el orden secuencial lógico de las portadoras activas restantes puede conservarse en el canal de control del enlace ascendente.

**[0066]** En otro ejemplo, el módulo de medición de CQI 620 está configurado para identificar la activación de una portadora adicional, y el módulo codificador de retroalimentación 625 está configurado para modificar la configuración del canal de control de enlace ascendente sensible a la activación de la portadora adicional.

**[0067]** Haciendo referencia a continuación a la **FIG. 7**, un diagrama de bloques 700 ilustra un ejemplo de un módulo codificador 625-a que puede implementarse, por ejemplo, en el terminal móvil 115-g de la FIG. 6. Este módulo codificador 625-a también puede implementarse en un UE 115 como se describe con referencia a la FIG. 1, 2 o 4, implementado en el sistema 100 de la FIG. 1 o en el sistema 200 de la FIG. 2.

**[0068]** El módulo codificador 625-a incluye un módulo de selección de libro de códigos de ACK/NACK 705, un módulo de selección de palabras de código de CQI 710, un módulo mapeador 715 y un codificador 720. El módulo codificador 625-a puede recibir una identificación del número de portadoras activadas, junto con información de calidad de canal de enlace descendente para cada portadora e información de acuse de recibo.

**[0069]** El módulo de selección de libro de códigos de ACK/NACK 705 puede recibir la identificación del número de portadoras activadas, junto con información de acuse de recibo. Según el número de portadoras y quizás otros factores (por ejemplo, si cada portadora está configurada con MIMO), el módulo de selección de libro de códigos de ACK/NACK 705 puede seleccionar el esquema de codificación (por ejemplo, qué libros de códigos y factor de ensanchamiento) a usar para el acuse de recibo. El esquema de codificación, la repetición de código, el factor de ensanchamiento y el uso de la potencia pueden variar dependiendo del número de portadoras activadas.

**[0070]** El módulo de selección de palabras de código de CQI 710 puede recibir la identificación del número de portadoras activadas, junto con información de calidad del canal de enlace descendente para cada portadora. Según el número de portadoras y quizás otros factores (por ejemplo, si cada portadora está configurada con MIMO), el módulo de selección de palabras de código de CQI 710 puede seleccionar el esquema de codificación (por ejemplo, qué palabras de código y factor de ensanchamiento) a usar para la transmisión de CQI en el enlace ascendente. El esquema de codificación, la repetición de código, el factor de ensanchamiento y el uso de la potencia pueden variar dependiendo del número de portadoras activadas.

**[0071]** El módulo mapeador 715 puede mapear la información de calidad de canal de enlace descendente para cada portadora y la información de acuse de recibo con diferentes ranuras, dependiendo del número de portadoras activadas. En algunos casos, el orden secuencial lógico de las portadoras activas restantes puede conservarse en el canal de control de enlace ascendente cuando las portadoras están desactivadas. El codificador 720 puede codificar los datos a transmitir de acuerdo con las selecciones del módulo de selección de libro de códigos de ACK/NACK 705, el módulo de selección de palabra de código de CQI 710 y el módulo mapeador 715.

**[0072]** Como se describe anteriormente, HSDPA es un protocolo mejorado de comunicaciones de telefonía móvil 3G, que permite que las redes basadas en UMTS tengan mayores velocidades y capacidad de transferencia de datos. HSDPA puede admitir múltiples portadoras de enlace descendente. En una versión conocida como HSDPA de cuatro portadoras, se puede requerir que el canal de control de enlace ascendente transmitido por un UE contenga información de retroalimentación tal como información de ACK/NAK o de CQI para hasta cuatro portadoras de enlace descendente. Cada portadora de enlace descendente puede configurarse como una portadora de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) o como una portadora que no es MIMO. Para transmitir dicha información de retroalimentación, los símbolos del canal HS-DPCCH pueden ensancharse utilizando un factor de ensanchamiento de 128. En este caso, hay 20 símbolos de código disponibles por ranura para transportar la información de retroalimentación, a diferencia de los 10 símbolos de código si se usa un factor de ensanchamiento de 256, como en las versiones de la norma W-CDMA hasta la versión 9.

**[0073]** Para la transmisión de la información de retroalimentación en 4C-HSDPA, los libros de códigos para SC- o DC-HSDPA (es decir, portadora única o portadora dual que no es MIMO) y SC- o DC-MIMO (es decir, portadora única o doble portadora MIMO) que se encuentran actualmente en la norma W-CDMA existente se pueden reutilizar de forma ventajosa.

**[0074]** En los siguientes ejemplos se ilustra la flexibilidad relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la calidad de canal y la información de acuse de recibo. En los ejemplos, hasta cuatro portadoras de enlace descendente pueden estar activadas. Sin embargo, como es evidente para los expertos en la técnica, en otros ejemplos puede haber un número mayor o menor de portadoras.

**[0075]** En HSDPA, el HS-DPCCH transporta información de acuse de recibo y un indicador de calidad de canal actual del usuario. Esto puede ser utilizado por el Nodo B para calcular cuántos datos enviar al UE en la próxima transmisión. En el siguiente ejemplo se usa un sistema HSDPA para fines de ejemplo (por ejemplo, el sistema 100 de la FIG. 1 o el sistema 200 de la FIG. 2, en los que un UE 115 transmite a un Nodo B 105 en un canal HS-DPCCH). Sin embargo, esto es solo a modo de ejemplo, y se pueden implementar aspectos novedosos en varios sistemas diferentes.

**[0076]** En varios ejemplos descritos a continuación, puede haber dos, tres o cuatro portadoras de enlace descendente activadas a la vez. Todas, algunas o ninguna de las portadoras pueden configurarse con MIMO. La configuración del canal de control de enlace ascendente puede variar según el número de portadoras activadas y el número de esas portadoras configuradas con MIMO. Se pueden usar varios factores de ensanchamiento (por ejemplo,

128 o 256). En un ejemplo, independientemente de la configuración (dos, tres o cuatro portadoras, cada una con o sin MIMO), el ciclo de retroalimentación permanece constante. El ciclo de retroalimentación identifica el número de TTI entre cada transmisión de CQI para una portadora. Se describen varias técnicas que pueden dar como resultado ahorro de energía (por ejemplo, repitiendo información para determinadas portadoras o combinando información para determinadas portadoras).

**[0077]** Los siguientes escenarios ilustran una configuración de HS-DPCCH para información de calidad de canal y/o información de acuse de recibo cuando diferentes números de portadoras están activadas. Los siguientes ejemplos suponen que puede haber hasta cuatro portadoras activadas, pero en otros ejemplos puede haber otros números de portadoras. En algunos ejemplos, el ciclo de retroalimentación es dos, aunque cabe señalar que el ciclo de retroalimentación puede diferir en otros ejemplos:

**[0078]** Con referencia a la **FIG. 8**, considérese un diseño en el que las cuatro portadoras de enlace descendente están activadas y configuradas con MIMO (denotadas como C1, C2, C3 y C4). La indicación de control de precodificación (PCI) y los datos de CQI se notifican para cada portadora, y se usa un factor de ensanchamiento de 128. La **FIG. 8** ilustra la configuración de ejemplo 800 de dos TTI. En este escenario, la retroalimentación de CQI 805 se transmite mediante TDM para cada portadora. Todas las portadoras están configuradas con MIMO, el esquema de codificación de CQI usa un código de CQI de portadora única (20, 10) (usando libros de códigos de CQI SC-MIMO en este ejemplo). El ciclo de retroalimentación en esta configuración es dos (que puede ser de 4 ms, ya que un TTI tiene una duración de 2 ms). Los datos de PCI y CQI pertenecientes a una portadora se envían en la misma palabra de código de CQI y corresponden a esa portadora (palabra de código 805-a para C1, palabra de código 805-b para C2, palabra de código 805-c para C3, palabra de código 805-d para C4).

**[0079]** En este ejemplo, los datos de CQI no se repiten dentro de un TTI, ya que las palabras de código de CQI para C1 y C2 se agrupan para transferencias sucesivas en el primer TTI 810-a, y las palabras de código para C3 y C4 se agrupan para transferencias sucesivas en el segundo TTI 810-b. En este ejemplo, la información de ACK/NACK no se repite en un TTI dado, y se pueden usar los libros de códigos de DC-MIMO. La información de acuse de recibo para C1 y C2 se combina y codifica conjuntamente en una palabra de código de ACK/NACK en una semiranura en el primer TTI 815-a, y la información de acuse de recibo para C3 y C4 se combina y codifica conjuntamente en una palabra de código de ACK/NACK en la segunda semiranura para transferencias sucesivas en el primer TTI 815-a. El uso de estos libros de códigos puede repetirse en el siguiente TTI 815-b.

**[0080]** En cuanto al escenario en el que las cuatro portadoras de enlace descendente están activadas, ninguna está configurada con MIMO. La información de PCI y CQI se notifica para cada portadora. A continuación se detallan dos esquemas de ejemplo diferentes, y se pueda usar cualquiera de ellos.

**[0081]** La **FIG. 9** ilustra la configuración 900 de ejemplo de dos TTI para las cuatro portadoras (denotadas como C1, C2, C3 y C4). En este escenario, la retroalimentación de CQI 905 se transmite mediante TDM para cada portadora. El esquema de codificación de CQI utiliza un código de CQI (20, 10) de un solo canal (SC-HSDPA). El ciclo de retroalimentación en esta configuración sigue siendo dos (que puede ser de 4 ms). La información de PCI y CQI correspondientes a una portadora se envían en la misma palabra de código de CQI y corresponden a esa portadora (palabra de código 905-a para C1, palabra de código 905-b para C2, palabra de código 905-c para C3, palabra de código 905-d para C4)

**[0082]** En este ejemplo, la información de ACK/NACK en un TTI dado no se repite, y aunque se muestran libros de códigos de ACK/NACK DC-HSDPA, se pueden usar otros libros de códigos (por ejemplo, los libros de códigos de ACK/NACK DC-MIMO). La información de acuse de recibo para C1 y C2 se combina y codifica conjuntamente en una palabra de código ACK/NACK en una semiranura del primer TTI 910-a, y la información de acuse de recibo para C3 y C4 se combina y codifica conjuntamente en una palabra de código ACK/NACK en la segunda semiranura para transferencias sucesivas en el primer TTI 910-a. El uso de estos libros de códigos puede repetirse en el siguiente TTI 910-b.

**[0083]** La **FIG. 10** ilustra la configuración 1000 de ejemplo de dos TTI para las cuatro portadoras (denotadas como C1, C2, C3 y C4). En este esquema, la configuración de CQI se basa en agrupar las portadoras C1 y C2 y codificar conjuntamente la información de CQI en una sola palabra de código 1005-a, que se repite. La potencia de transmisión puede reducirse cuando se repite una palabra de código. Asimismo, las portadoras C3 y C4 se agrupan y codifican conjuntamente en una sola palabra de código 1005-b, que se repite. Como se señaló, el CQI para las portadoras C1 y C2 se repite para cubrir ambas ranuras disponibles, y el CQI para las portadoras C3 y C4 también se repite. Este esquema puede permitir una ganancia de eficiencia de enlace debido a la repetición. Aunque los factores beta utilizados en el caso de la codificación de CQI HSDPA son 2dB más altos, la ganancia debida a la repetición significa que se puede obtener una ganancia de +/- 1dB en comparación con la notificación de datos de CQI en la **FIG. 9**.

**[0084]** Aunque este esquema hace un uso más eficiente de los enlaces en comparación con la **FIG. 9**, puede ser más complicado ya que una configuración de CQI diferente puede resultar potencialmente de cada combinación de portadoras MIMO y no MIMO. Como resultado, la configuración de CQI cambiará cuando una o más portadoras se activen o desactiven. Este principio de diseño es un enfoque de "mapeo flexible". Se pueden emplear diferentes

compensaciones. Por ejemplo, se pueden usar diferentes libros de código, factores de ensanchamiento, repetición, mapeo y codificación conjunta cuando hay diferentes números de portadoras activadas y en función de si se usa MIMO. Usando estas técnicas, se puede mantener un ciclo de retroalimentación constante en algunos ejemplos, y puede conseguirse ahorros de energía en el UE.

5 **[0085]** Con referencia a la **FIG. 11**, se activan tres portadoras de enlace descendente, y una está configurada con MIMO (denotadas como C1, C2 y C3 (MIMO)). La información de indicación de control de precodificación (PCI) y de CQI se notifican para C1 y C2 y se codifican conjuntamente en la palabra de código 1105-a, y se repiten, y para C3 solamente en la palabra de código 1105-b, y se repiten. La FIG. 11 ilustra de nuevo la configuración 100 de ejemplo de dos TTI. El ciclo de retroalimentación en esta configuración es dos (que puede ser de 4 ms). La configuración es flexible ya que el esquema de mapeo y codificación usado varía en función del número de portadoras activadas. La CQI MIMO se repite, mientras que también se repite la información de calidad de canal de dos portadoras codificada en una palabra de código.

15 **[0086]** En este ejemplo, la información de ACK/NACK no se repite en un TTI dado, y se muestra el uso de los libros de códigos de DC-HSDPA y DC-MIMO. En otros modos de realización, solo se usan libros de códigos DC-MIMO para la información de ACK/NACK. La información de acuse de recibo para C1 y C2 se combina y codifica conjuntamente en una palabra de código de ACK/NACK (usando un libro de códigos de DC-HSDPA) en una semiranura del primer TTI 1110-a, y la información de acuse de recibo para C3 se codifica en una palabra de código de ACK/NACK (usando un libro de códigos de DC-MIMO) en la segunda mitad de ranura para transferencias sucesivas en el primer TTI 1110-a. El uso de estos libros de códigos puede repetirse en el siguiente TTI 1110-b.

25 **[0087]** Con referencia a la **FIG. 12**, dos portadoras de enlace descendente están activadas y configuradas con MIMO (denotadas como C1 y C2). La información de PCI y CQI se notifica para cada portadora. La FIG. 12 ilustra la configuración 1200 de ejemplo de dos TTI, y se utiliza un factor de ensanchamiento de 256. En este escenario, la retroalimentación de CQI 1205 se transmite mediante TDM para cada portadora. El ciclo de retroalimentación en esta configuración es dos (que puede ser de 4 ms). La información de PCI y CQI correspondiente a una portadora se envían en la misma palabra de código de CQI y corresponden a esa portadora (palabra de código 1205-a para C1, palabra de código 1205-b para C2)

30 **[0088]** En lugar de, o además de, usar el factor de ensanchamiento más alto, los datos de CQI y la información de acuse de recibo pueden repetirse, lo que puede dar como resultado ahorros de energía en un UE. Los datos de CQI para un libro de códigos de doble portadora pueden repetirse, y/o los datos de CQI para un libro de códigos de una sola portadora pueden repetirse (por ejemplo, véase la FIG. 11). Esta repetición de CQI puede ser para portadoras MIMO o no MIMO.

35 **[0089]** Por tanto, las FIG. 8-12 ilustran ejemplos de cómo se pueden usar diferentes libros de códigos, factores de ensanchamiento, repetición y codificación conjunta de datos de CQI e información de acuse de recibo para mantener un ciclo de retroalimentación constante y/o reducir el consumo de energía. Los ejemplos anteriores ilustran mapeos flexibles de la información de CQI de portadoras con o sin repeticiones para mejorar la eficiencia de enlace en la transmisión de CQI o la potencia utilizada para la transmisión.

40 **[0090]** Haciendo referencia a las FIG. 13-16, se muestra una serie de ejemplos que ilustran cómo se puede enviar información de acuse de recibo en una ranura de un TTI cuando se activan dos portadoras de enlace descendente. A continuación se detallan cuatro opciones diferentes, y se puede usar cualquiera de ellos.

45 **[0091]** En estos ejemplos, los canales de acuse de recibo (ACK/NAK) para las portadoras de enlace descendente pueden acomodarse en una sola ranura de un DPCCCH. Con referencia a la FIG. 13, un diagrama de bloques 1300 ilustra una primera opción que usa SF 128, donde la información de acuse de recibo para C1 y C2 se combinan y codifican conjuntamente en una palabra de código de ACK/NACK (usando un libro de códigos de DC-HSDPA) en una semiranura en el primer TTI 1305-a para las portadoras 1 y 2 en los 10 primeros símbolos de código, y se repiten adicionalmente en una segunda semiranura en los 10 segundos símbolos de código. El libro de códigos usado en cada semiranura puede ser el mismo que el libro de códigos usado en la versión 8 para DC-HSDPA en una ranura completa. Se pueden usar otros libros de códigos (por ejemplo, se pueden usar libros de códigos de ACK/NACK DC-MIMO).

50 **[0092]** Con referencia a la **FIG. 14**, un diagrama de bloques 1400 ilustra una segunda opción que usa SF 128, donde la información de acuse de recibo para C1 y C2 se combinan y codifican conjuntamente en una palabra de código de ACK/NACK (usando un libro de códigos DC-HSDPA) en una semiranura en el segundo TTI 1405-a para las portadoras 1 y 2 en los 10 primeros símbolos de código. Para la segunda mitad de la ranura, la parte HS-DPCCCH de las transmisiones de UE puede estar desactivada.

55 **[0093]** Haciendo referencia a la **FIG. 15**, un diagrama de bloques 1500 ilustra una tercera opción, en la que la información de acuse de recibo para las portadoras 1 y 2 se transmiten para toda la ranura 1505 usando SF 256. Los ACK/NAK para las portadoras 1 y 2 pueden transmitirse usando el mismo libro de códigos usado en la versión 8 para

DC-HSDPA. Por tanto, de acuerdo con la tercera opción, el factor de ensanchamiento se puede cambiar en cada ranura dependiendo del número de portadoras que se reciben en ese momento.

5 **[0094]** Pasando a la **FIG. 16**, el diagrama de bloques 1600 ilustra una cuarta opción, donde la información de acuse de recibo para las portadoras 1 y 2 se transmite en los 10 primeros símbolos de código 1605. En los 10 segundos símbolos de código se puede transmitir una palabra de código 1610 que se refiere a una transmisión discontinua (o "DTX") para las otras dos portadoras (por ejemplo, portadoras 3 y 4). Un libro de códigos de DC-HSDPA o DC-MIMO puede, por ejemplo, modificarse para incluir una palabra de código adicional.

10 **[0095]** Un experto en la técnica apreciará que pueden realizarse fácilmente modificaciones en las estructuras de canal para la información de acuse de recibo mostrada en las FIG. 13-16 para dar cabida al caso en el que las dos portadoras detectadas por el UE incluyen en su lugar las portadoras 3 y 4, en lugar de las portadoras 1 y 2.

15 **[0096]** Hay varias formas diferentes en que los libros de códigos heredados (por ejemplo, libros de códigos de ACK/NAK hasta la versión 9) pueden mapearse con el canal HS-DPCCH cuando 3 portadoras DL (MIMO y/o no MIMO) están configuradas para funcionar, y la Tabla 1 proporciona una ilustración:

Número de portadoras DL activadas	Número de portadoras configuradas con MIMO	Mapeo de HS-DPCCH
1	0	1x SF256: Libro de códigos SC
1	1	1x SF256: Libro de códigos SC-MIMO
2	0	1x SF256: Libro de códigos DC-HSDPA
2	1	1x SF256: Libro de códigos DC-MIMO
2	2	1x SF256: Libro de códigos DC-MIMO
3	0	Opción 1: DC-HSDPA + SC-HSDPA Opción 2: 1xSF256: libro de códigos de HSDPA 3C
3	1	DC-HSDPA: 2 portadoras no MIMO SC-MIMO: 1 portadora MIMO
3	2	DC-MIMO: 1 MIMO + 1 una portadora no MIMO SC-MIMO: 1 MIMO
3	3	DC-MIMO: 2 portadoras MIMO SC-MIMO: 1 portadora MIMO

**Tabla 1. Mapeo de libros de códigos heredados con portadoras activadas;  
3 portadoras DL configuradas**

20 **[0097]** La Tabla 2 proporciona además un ejemplo de cómo los libros de códigos heredados pueden mapearse con el canal HS-DPCCH cuando 4 portadoras DL (MIMO y/o no MIMO) están configuradas para funcionar.

Numero de portadoras DL activadas	Numero de portadoras configuradas con MIMO	Mapeo de HS-DPCCH
1	0	1xSF256: Libro de códigos SC
1	1	1xSF256: Libro de códigos SC-MIMO
2	0	1xSF256: Libro de códigos DC-HSDPA
2	1	1xSF256: Libro de códigos DC-MIMO
2	2	1xSF256: Libro de códigos DC-MIMO
3	0	Opción 1: DC-HSDPA + SC-HSDPA Opción 2: 1xSF256: libro de códigos de HSDPA 3C
3	1	DC-HSDPA: 2 portadoras no MIMO SC-MIMO: 1 portadora MIMO
3	2	DC MIMO: 1 MIMO + 1 una portadora no MIMO SC-MIMO: 1 MIMO
3	3	DC-MIMO: 2 portadoras MIMO SC-MIMO: 1 portadora MIMO
4	0	DC-HSDPA: 2 portadoras no MIMO DC-HSDPA: 2 portadoras no MIMO
4	1	DC-HSDPA: 2 portadoras no MIMO DC-MIMO: 1 portadora MIMO y 1 portadora no MIMO
4	2	DC-MIMO: 1 MIMO + 1 una portadora no MIMO DC-MIMO: 1 MIMO + 1 una portadora no MIMO
4	3	DC-MIMO: 1 portadora MIMO + 1 portadora no MIMO DC-MIMO: 2 portadoras MIMO
4	4	DC-MIMO: 2 portadoras MIMO DC-MIMO: 2 portadoras MIMO

**Tabla 2: Mapeo de libros de códigos heredados con portadoras activadas; 3 portadoras DL configuradas**

[0098] Hay una serie de opciones adicionales para mayor flexibilidad. En un conjunto de ejemplos, la retroalimentación de las señales de CQI y ACK/NAK para 3 portadoras de DL con 1 portadora MIMO puede admitirse usando las dos opciones que se describen a continuación. En los ejemplos mostrados, las portadoras 1 y 2 no son MIMO, mientras que la portadora 3 es MIMO.

[0099] La FIG. 17 ilustra una primera opción para transmitir información de CQI y de acuse de recibo en un TTI 1700. En la FIG. 17, la información de acuse de recibo para las portadoras 1 y 2 que no son MIMO puede codificarse usando el libro de códigos de ACK/NAK DC-HSDPA 1705, mientras que la información de acuse de recibo para la portadora MIMO 3 puede codificarse usando el libro de códigos de ACK/NAK SC-MIMO 1710. La información de calidad de canal para las portadoras no MIMO 1 y 2 puede codificarse usando palabras de código del libro de códigos de CQI DC-HSDPA, y proporcionarse en una sola ranura 1715. La información de calidad de canal para la portadora MIMO 3 puede codificarse usando palabras de código del libro de códigos de CQI SC-MIMO en la ranura 1720 subsiguiente. El ciclo de retroalimentación de CQI puede ser 1 para las tres portadoras 1, 2 y 3.

[0100] La FIG. 18 ilustra una segunda opción para transmitir información de CQI y de acuse de recibo en un TTI 1800. En la FIG. 18, la información de acuse de recibo para la portadora no MIMO 1 puede codificarse usando el libro de códigos de ACK/NAK SC-HSDPA 1805, mientras que la información de acuse de recibo para la portadora no MIMO 2 y la portadora MIMO 3 pueden codificarse usando el libro de códigos de ACK/NAK DC-MIMO 1810. Además, la información de calidad de canal para la portadora no MIMO 1 puede codificarse usando palabras de código del libro de códigos de CQI SC-HSDPA 1815, mientras que la información de calidad de canal para la portadora no MIMO 2 y la portadora MIMO 3 pueden codificarse usando palabras de código del libro de códigos de CQI DC-MIMO 1820. Además, el ciclo de retroalimentación de CQI para las portadoras 2 y 3 puede ser 2, mientras que el ciclo de retroalimentación de CQI para la portadora 1 puede ser 1.

[0101] En otro ejemplo, puede admitirse la retroalimentación de las señales de CQI y ACK/NAK para 3 portadoras DL con 2 portadoras MIMO. La portadora 1 no es MIMO, mientras que las portadoras 2 y 3 son MIMO. La FIG. 19

ilustra una opción para transmitir información de CQI y de acuse de recibo en un TTI 1900. En la FIG. 19, la información de acuse de recibo para la portadora no MIMO 1 y la portadora MIMO 2 pueden codificarse usando el libro de códigos de ACK/NAK DC-MIMO 1905, mientras que la información de acuse de recibo para la portadora MIMO 3 puede codificarse usando el libro de códigos de ACK/NAK SC-MIMO 1910, como se describe anteriormente en el presente documento. Además, la CQI para la portadora no MIMO 1 puede codificarse usando palabras de código del libro de códigos de CQI SC-HSDPA 1915, mientras que la CQI para una de las portadoras MIMO (portadora MIMO 2 en la FIG. 19) puede codificarse usando palabras de código del libro de códigos de CQI SC-MIMO en la ranura 1920 subsiguiente. Debe observarse que la señal de CQI para la otra portadora MIMO (es decir, la portadora MIMO 3 en este ejemplo) puede transmitirse en una ranura posterior. El ciclo de retroalimentación de CQI puede ser 1,5 para las tres portadoras, y la relación C/P de CQI SC-HSDPA puede ser 2dB más baja que la relación C/P de la CQI DC-MIMO.

**[0102]** Por lo tanto, como se ilustra en los ejemplos expuestos en las FIG. 8-19, se pueden usar diferentes libros de códigos, factores de ensanchamiento y mapeo al transmitir información de CQI y de acuse de recibo en el enlace ascendente, y la configuración puede depender del número de portadoras activadas y de si se usa MIMO. La repetición y la codificación conjunta también se pueden usar en función de estos factores. Usando estas técnicas de manera flexible, en algunos ejemplos se mantiene un ciclo de retroalimentación constante.

**[0103]** También se pueden usar varias técnicas para el mapeo lógico de portadoras activas en el sistema. En un sistema HSDPA, el mapeo lógico de portadoras con frecuencias puede proporcionarse mediante señalización RRC, y puede realizarse de la siguiente manera: C1 -> F1, C2 -> F2, C3 -> F3 y C4 -> F4, donde C1-C4 denotan números lógicos de portadora del 1 al 4, y F1-F4 denotan frecuencias reales de portadora del 1 al 4. En un ejemplo, si 4 portadoras DL están configuradas y el NodoB desactiva 1 portadora, se puede enumerar un posible conjunto resultante de portadoras activas:

- 1) 3 portadoras DL; 3 portadoras no MIMO;
- 2) 3 portadoras DL; 2 portadoras no MIMO + 1 portadora MIMO;
- 3) 3 portadoras DL; 1 portadora no MIMO + 2 portadoras MIMO; y
- 4) 3 portadoras DL; 3 portadoras MIMO.

**[0104]** Debido al hecho de que muchas combinaciones son posibles, pueden ser deseable establecer reglas para el mapeo. En un ejemplo, el orden de mapeo lógico se mantendrá cuando una portadora esté desactivada.

**[0105]** La FIG. 20 es un diagrama de flujo de un procedimiento 2000 para configurar un canal de control de enlace ascendente. El procedimiento 2000 puede ser realizado, por ejemplo, total o parcialmente por un UE 115 como se describe con referencia a las FIG. 1, 2, 4 o 6, implementado en el sistema 100 de la FIG. 1 o sistema 200 de la FIG. 2. En el bloque 2005, la información de calidad de canal se estima para una pluralidad de portadoras de enlace descendente. En el bloque 2010, se configura un canal de control de enlace ascendente en función de, al menos en parte, un número de portadoras de la pluralidad.

**[0106]** La FIG. 21 es un diagrama de flujo de un procedimiento 2100 para configurar un canal de control de enlace ascendente. El procedimiento 2100 puede ser realizado, por ejemplo, total o parcialmente por un UE 115 como se describe con referencia a las FIG. 1, 2, 4 o 6, implementado en el sistema 100 de la FIG. 1 o sistema 200 de la FIG. 2.

**[0107]** En el bloque 2105, la información de calidad de canal se estima para una pluralidad de portadoras de enlace descendente. En el bloque 2110, se identifica el número de portadoras activas. En el bloque 2115, se identifica el número de portadoras activas configuradas con MIMO. En el bloque 2120, se configura un canal de control de enlace ascendente en función de, al menos en parte, el número de portadoras en la pluralidad y el número de portadoras configuradas con MIMO, donde el ciclo de retroalimentación permanece constante.

**[0108]** La FIG. 22 es un diagrama de flujo de un procedimiento 2200 para configurar un canal de control de enlace ascendente. El procedimiento 2200 puede ser realizado, por ejemplo, total o parcialmente por un UE 115 como se describe con referencia a las FIG. 1, 2, 4 o 6, implementado en el sistema 100 de la FIG. 1 o sistema 200 de la FIG. 2.

**[0109]** En el bloque 2205, se identifica el número de portadoras activas en el enlace descendente. En el bloque 2210, se identifica una pluralidad de portadoras activas configuradas con MIMO. En el bloque 2215, se identifica información de CQI y de acuse de recibo para cada portadora activa. En el bloque 2220, se seleccionan los libros de códigos, el uso de repetición y el mapeo relacionado con la transmisión de información de acuse de recibo, en función del número de portadoras activas y el número de portadoras MIMO. En el bloque 2225, se seleccionan los libros de códigos, el uso de repetición y el mapeo relacionado con la transmisión de CQI, en función del número de portadoras activas y el número de portadoras MIMO.

**Consideraciones sobre la descripción**

- 5 [0110] La descripción detallada expuesta anteriormente en relación con los dibujos adjuntos describe modos de realización ejemplares y no representa los únicos modos de realización que se pueden implementar o que están dentro del alcance de las reivindicaciones. La expresión "ejemplar" usada a lo largo de esta descripción se refiere a "que sirve como ejemplo, instancia o ilustración", y no "preferente" o "ventajoso/a con respecto a otros modos de realización". La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de proporcionar un entendimiento minucioso de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, estructuras y dispositivos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para no complicar los conceptos de los modos de realización descritos.
- 10 [0111] La información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y chips que se puedan haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas o cualquier combinación de los mismos.
- 15 [0112] Los diversos bloques, servidores y módulos ilustrativos descritos en relación con la divulgación en el presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una formación de puertas programables *in situ* (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o de puertas discretas, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede estar implementado como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra de dichas configuraciones.
- 20 [0113] Las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación que incluyen cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador de uso general o de uso especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o mediante un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea digital de abonado (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde algunos discos normalmente reproducen datos de forma magnética, mientras que otros reproducen datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior también están incluidas dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.
- 30 [0114] La descripción previa de la divulgación se proporciona para posibilitar que un experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras variaciones sin apartarse del alcance de la divulgación. A lo largo de esta divulgación, el término "ejemplo" o "ejemplar" indica un ejemplo o caso y no implica ni requiere ninguna preferencia para el ejemplo señalado. Por tanto, la divulgación no se ha de limitar a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le ha de otorgar el más amplio alcance congruente con los principios y características novedosos divulgados en el presente documento.
- 35 [0115] Estas unidades del dispositivo pueden implementarse, individual o conjuntamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones se pueden realizar mediante otra u otras unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros modos de realización, se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, formaciones de compuertas programables *in situ* (FPGA) y otros IC semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también se pueden implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones incorporadas en una memoria, formateadas para que sean ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.
- 40 [0116] Las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación que incluyen cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador de uso general o de uso especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o mediante un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea digital de abonado (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde algunos discos normalmente reproducen datos de forma magnética, mientras que otros reproducen datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior también están incluidas dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.
- 45 [0117] La descripción previa de la divulgación se proporciona para posibilitar que un experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras variaciones sin apartarse del alcance de la divulgación. A lo largo de esta divulgación, el término "ejemplo" o "ejemplar" indica un ejemplo o caso y no implica ni requiere ninguna preferencia para el ejemplo señalado. Por tanto, la divulgación no se ha de limitar a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le ha de otorgar el más amplio alcance congruente con los principios y características novedosos divulgados en el presente documento.
- 50 [0118] Estas unidades del dispositivo pueden implementarse, individual o conjuntamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones se pueden realizar mediante otra u otras unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros modos de realización, se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, formaciones de compuertas programables *in situ* (FPGA) y otros IC semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también se pueden implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones incorporadas en una memoria, formateadas para que sean ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.
- 55 [0119] Las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación que incluyen cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador de uso general o de uso especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o mediante un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea digital de abonado (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde algunos discos normalmente reproducen datos de forma magnética, mientras que otros reproducen datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior también están incluidas dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.
- 60 [0120] La descripción previa de la divulgación se proporciona para posibilitar que un experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras variaciones sin apartarse del alcance de la divulgación. A lo largo de esta divulgación, el término "ejemplo" o "ejemplar" indica un ejemplo o caso y no implica ni requiere ninguna preferencia para el ejemplo señalado. Por tanto, la divulgación no se ha de limitar a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le ha de otorgar el más amplio alcance congruente con los principios y características novedosos divulgados en el presente documento.
- 65 [0121] Estas unidades del dispositivo pueden implementarse, individual o conjuntamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones se pueden realizar mediante otra u otras unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros modos de realización, se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, formaciones de compuertas programables *in situ* (FPGA) y otros IC semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también se pueden implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones incorporadas en una memoria, formateadas para que sean ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento (2100) para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 5 estimar (2105) información de calidad de canal para una pluralidad de portadoras de enlace descendente, **caracterizado por:**
- 10 identificar (2110) un número de portadoras activadas en la pluralidad de portadoras de enlace descendente; y
- 15 configurar (2120) un canal de control de enlace ascendente en función de, al menos en parte, el número de portadoras activadas en la pluralidad de portadoras de enlace descendente, donde la configuración comprende configurar el canal de control de enlace ascendente de manera diferente en función de, al menos en parte, diferentes números de portadoras activadas seleccionando diferentes libros de códigos, factores de ensanchamiento y esquemas de repetición, mapeo o codificación para la transmisión de enlace ascendente en función de, al menos en parte, el número de portadoras activadas.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que configurar el canal de control de enlace ascendente comprende:
- 20 repetir una palabra de código dentro de una parte de un intervalo de temporización de transmisión cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad, y reducir la potencia en un dispositivo móvil que transmite el canal de control de enlace ascendente en respuesta a la repetición.
- 25 3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el canal de control de enlace ascendente está configurado para mantener un ciclo de retroalimentación constante para los diferentes números de portadoras activadas.
- 30 4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que configurar el canal de control de enlace ascendente comprende:
- 35 codificar, cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad, información de calidad de canal para una primera portadora en una primera palabra de código e información de calidad de canal para una segunda portadora en una segunda palabra de código;
- agrupar la primera palabra de código y la segunda palabra de código para su transmisión dentro de un intervalo de temporización de transmisión;
- 40 agrupar, cuando un segundo número de la pluralidad de portadoras de enlace descendente están activadas, información de calidad de canal para una primera portadora en una tercera palabra de código; y
- repetir la palabra de código en el intervalo de temporización de transmisión.
- 45 5. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que configurar el canal de control de enlace ascendente comprende:
- 50 codificar, cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad, información de acuse de recibo para una primera portadora y una segunda portadora que usan una primera palabra de código e información de acuse de recibo para una tercera portadora y una cuarta portadora que usan una segunda palabra de código;
- 55 agrupar la primera palabra de código y la segunda palabra de código para su transmisión dentro de una ranura de un intervalo de temporización de transmisión;
- codificar, cuando hay un segundo número de portadoras activadas en la pluralidad, información de acuse de recibo para una o más portadoras que usan una tercera palabra de código; y
- repetir la tercera palabra de código dentro de la ranura del intervalo de temporización de transmisión.
- 60 6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que configurar el canal de control de enlace ascendente comprende:
- 65 codificar, cuando hay tres portadoras activadas en la pluralidad, información de acuse de recibo para una primera portadora y una segunda portadora que usan una primera palabra de código e información de acuse de recibo para una tercera portadora que usa una segunda palabra de código; y

agrupar la primera palabra de código y la segunda palabra de código para su transmisión dentro de una ranura de un intervalo de temporización de transmisión;

- 5       **7.** El procedimiento según la reivindicación 1, en el que configurar el canal de control de enlace ascendente comprende:
- codificar información de acuse de recibo para una o más portadoras que usan una primera palabra de código para su transmisión dentro de una semirranura de un intervalo de temporización de transmisión.
- 10       **8.** El procedimiento según la reivindicación 1, en el que configurar el canal de control de enlace ascendente comprende además:
- configurar un canal de control de enlace ascendente en función de, al menos en parte, si una o más de la pluralidad de portadoras de enlace descendente están configuradas con MIMO.
- 15       **9.** El procedimiento según la reivindicación 1, en el que configurar el canal de control de enlace ascendente comprende además:
- 20           usar un primer factor de ensanchamiento para una parte del intervalo de temporización de transmisión cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad; y
- usar un segundo factor de ensanchamiento para la parte del intervalo de temporización de transmisión cuando hay un segundo número de portadoras activadas en la pluralidad, donde el segundo número es diferente del primer número.
- 25       **10.** El procedimiento según la reivindicación 1, en el que configurar el canal de control de enlace ascendente comprende además:
- 30           codificar, cuando hay una transmisión discontinua para una o más portadoras activadas en la pluralidad, información de acuse de recibo para la una o más portadoras que usan una palabra de código que significa una transmisión discontinua.
- 35       **11.** El procedimiento según la reivindicación 1, en el que configurar el canal de control de enlace ascendente comprende además:
- mapear una primera portadora con una primera parte de un intervalo de temporización de transmisión cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad; y
- 40           mapear la primera portadora con una segunda parte de un intervalo de temporización de transmisión cuando hay un segundo número de portadoras activadas en la pluralidad, siendo el segundo número es diferente del primer número.
- 45       **12.** El procedimiento según la reivindicación 1, en el que configurar el canal de control de enlace ascendente comprende además:
- identificar al menos cuatro portadoras, donde las cuatro portadoras están asociadas a un orden secuencial lógico;
- 50           identificar la desactivación de una de las al menos cuatro portadoras; y
- preservar un orden secuencial lógico de portadoras activas restantes en el canal de control de enlace ascendente, o
- 55           identificar la activación de un primer número de portadoras;
- identificar la activación de una portadora adicional; y
- cambiar la configuración del canal de control de enlace ascendente sensible a la activación de la portadora adicional.
- 60       **13.** Un dispositivo (600) de comunicación inalámbrica, que comprende:
- medios (620) para estimar información de calidad de canal para una pluralidad de portadoras de enlace descendente,
- 65

**caracterizado por:**

identificar (2110) un número de portadoras activadas en la pluralidad de portadoras de enlace descendente; y

5 medios (625) para configurar un canal de control de enlace ascendente en función de, al menos en parte, el número de portadoras activadas en la pluralidad de subportadoras de enlace descendente, donde los medios de configuración pueden hacerse funcionar para configurar el canal de control de enlace ascendente de manera diferente en función de, al menos en parte, diferentes números de portadoras activadas seleccionando diferentes libros de códigos, factores de ensanchamiento y esquemas de repetición, mapeo o codificación para la transmisión de enlace ascendente en función de, al menos en parte, el número de portadoras activadas.

14. El dispositivo (600) según la reivindicación 13, en el que los medios de configuración (625) están configurados para:

15 repetir una palabra de código para una parte de un intervalo de temporización de transmisión cuando hay un primer número de portadoras activadas en la pluralidad; y

20 usar palabras de código variadas para la parte del intervalo de temporización de transmisión cuando hay un segundo número de portadoras activadas en la pluralidad, donde el segundo número es diferente del primer número.

15. Un medio legible por ordenador, que comprende código que, cuando se ejecuta por un ordenador, hace que se lleven a cabo todas las etapas de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

25

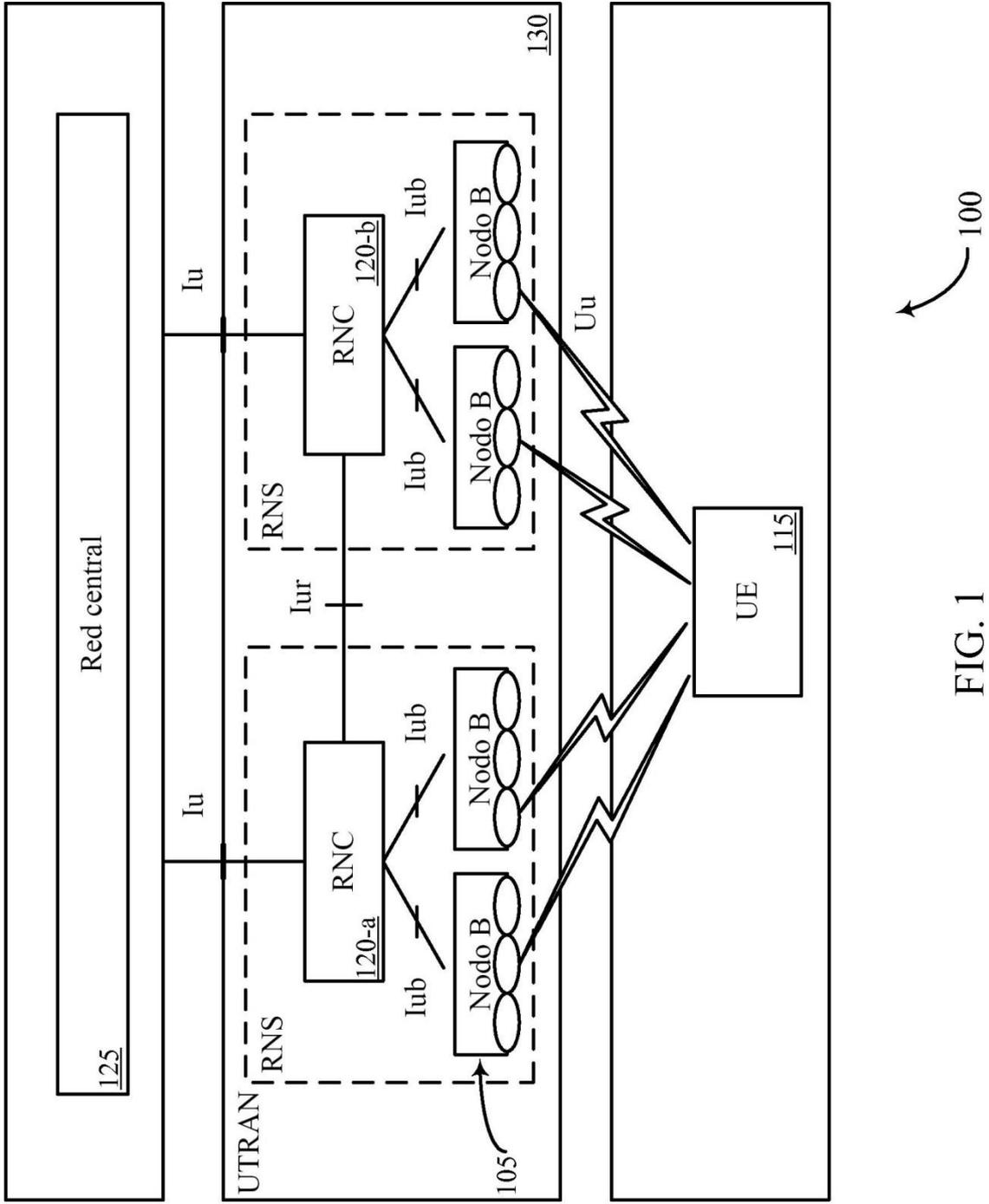


FIG. 1

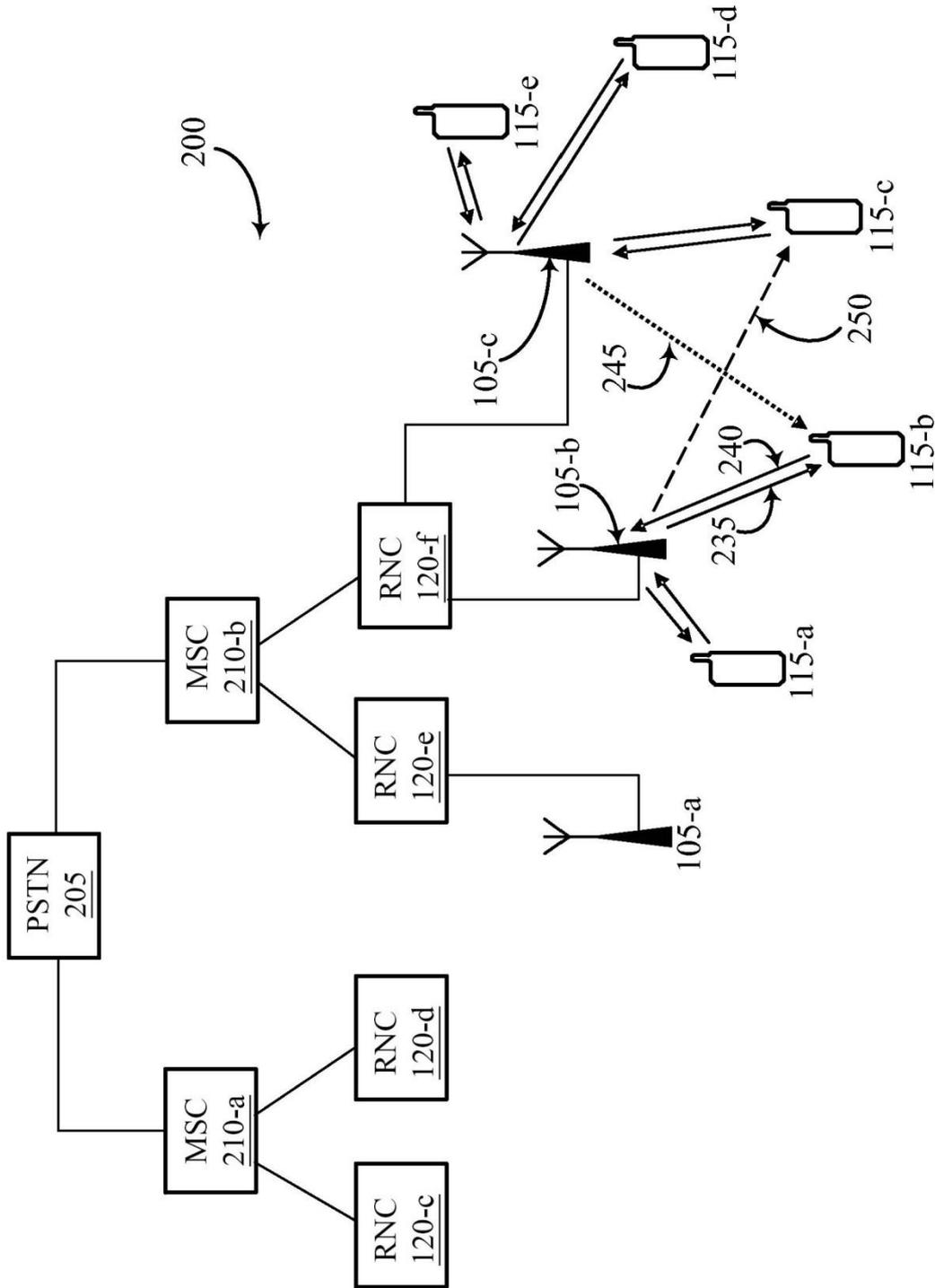


FIG. 2

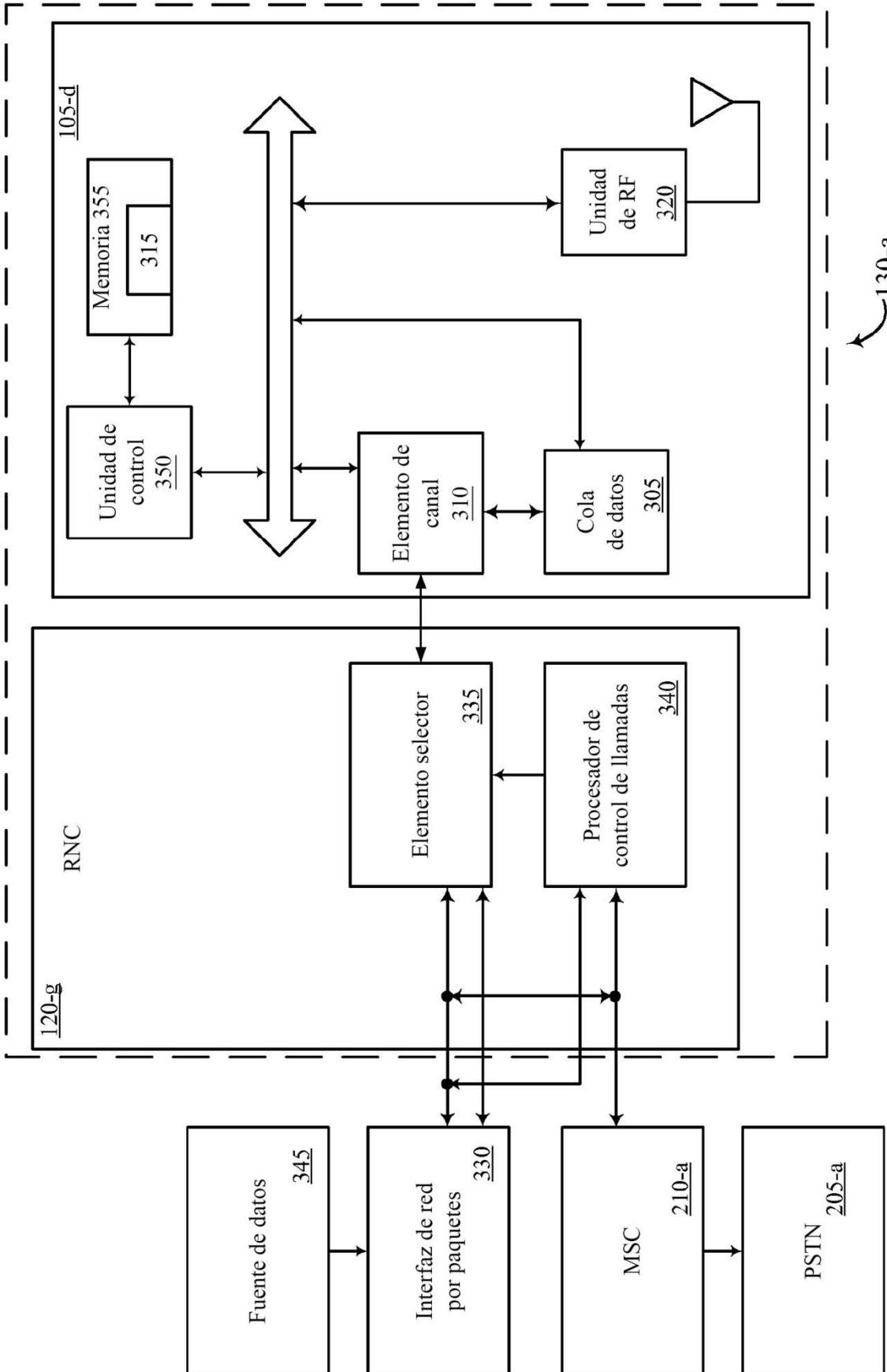


FIG. 3

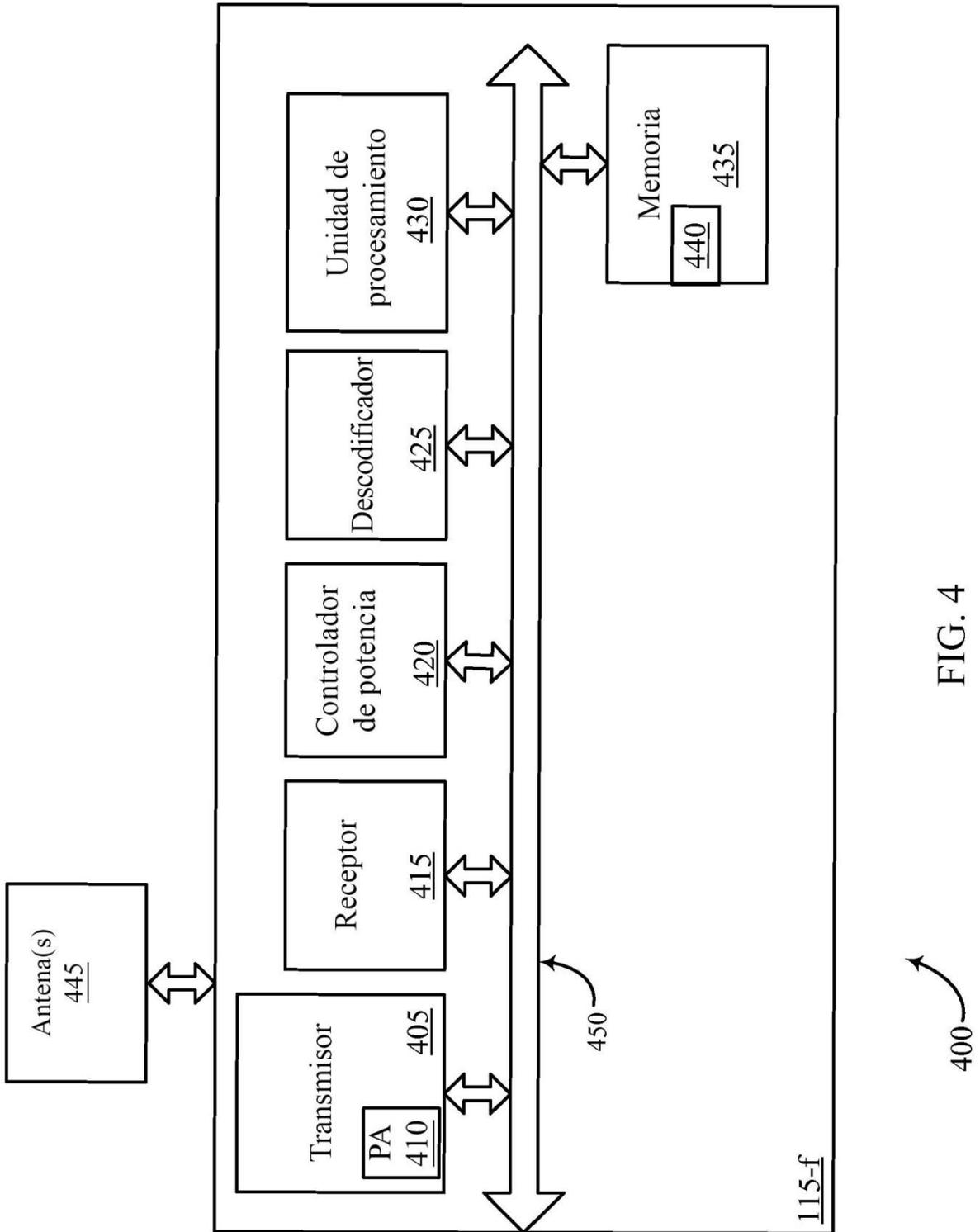


FIG. 4

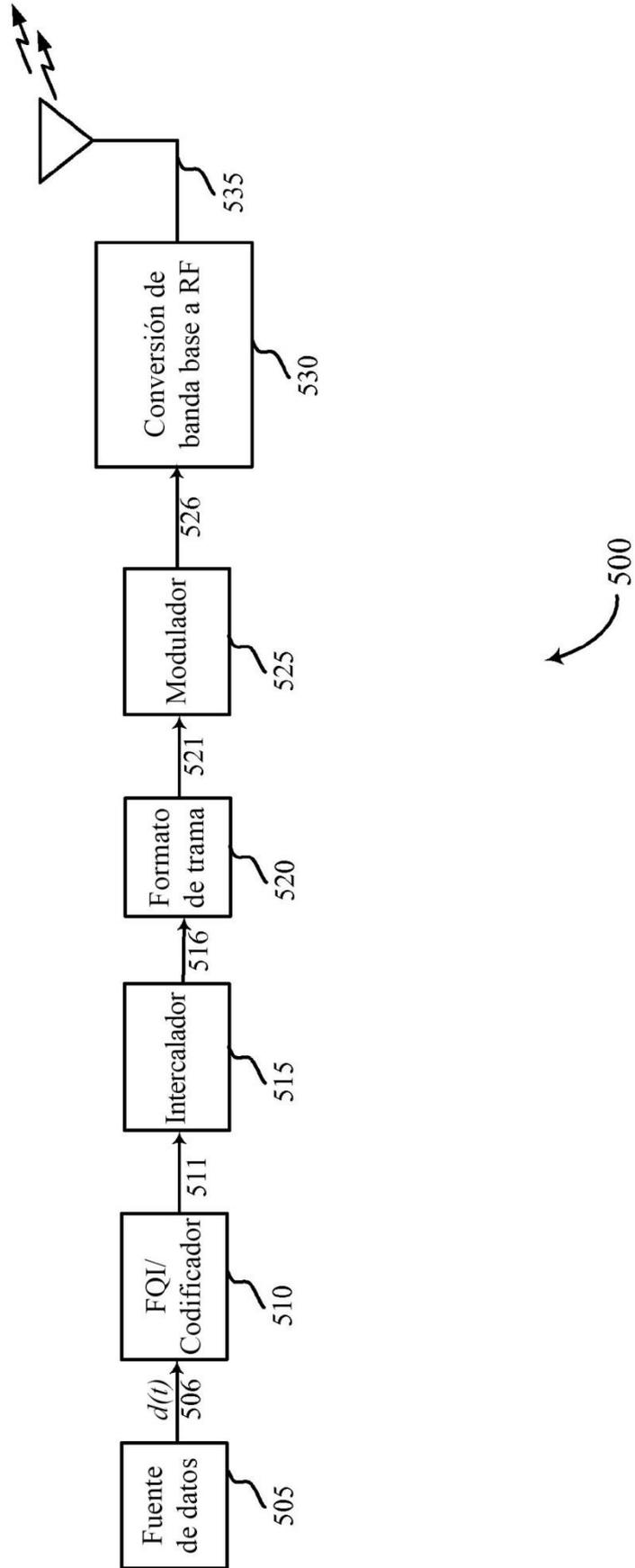


FIG. 5

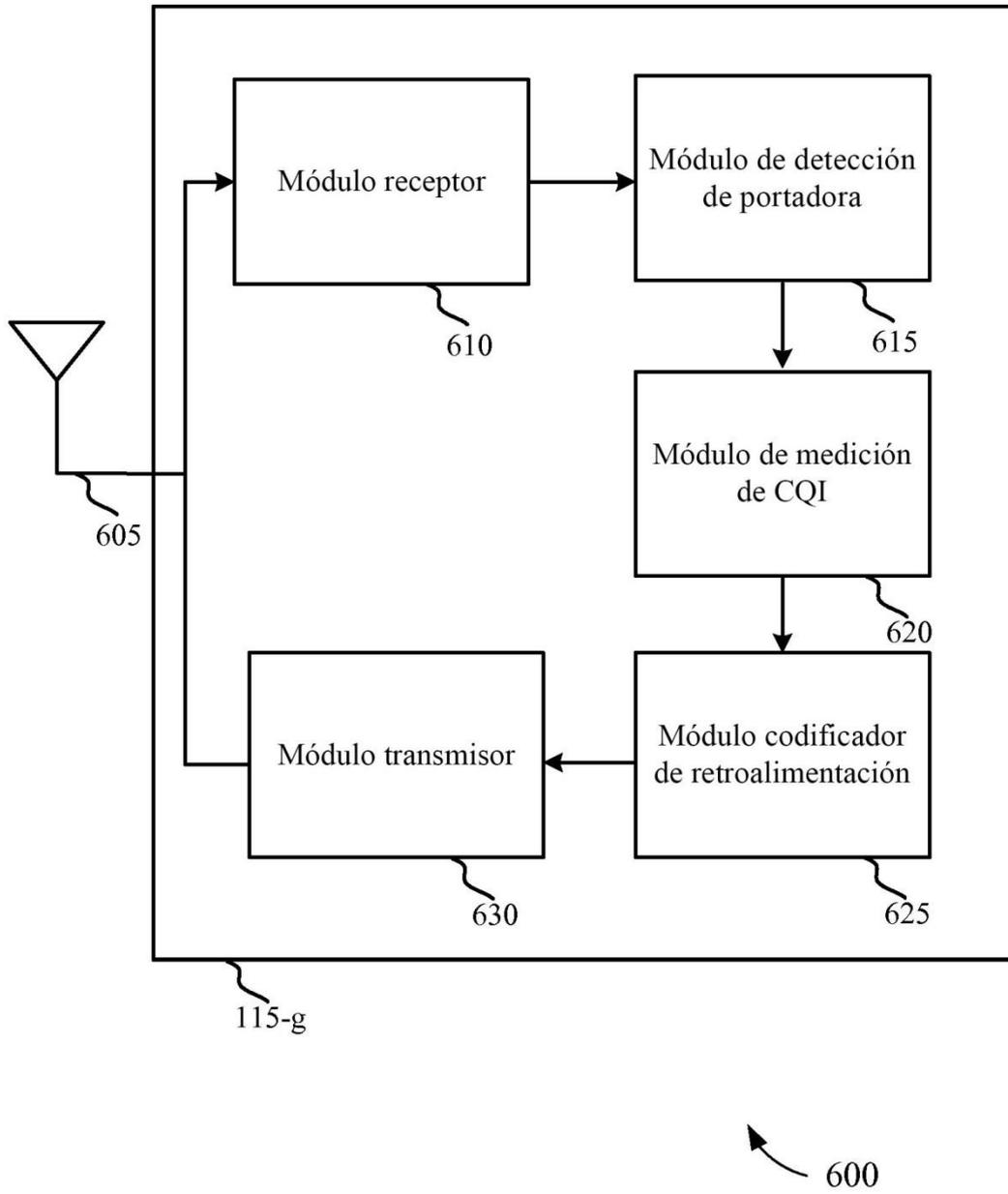


FIG. 6

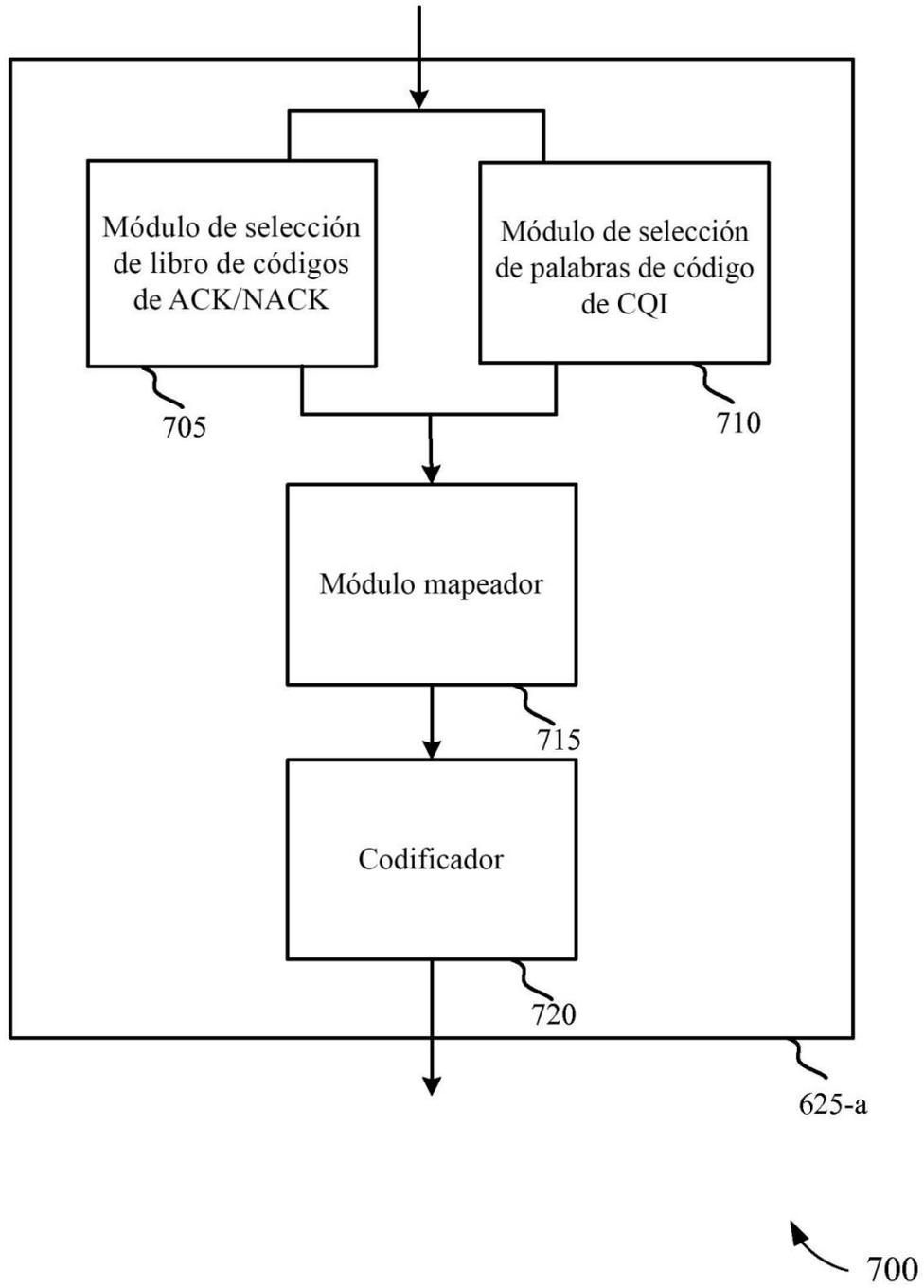


FIG. 7

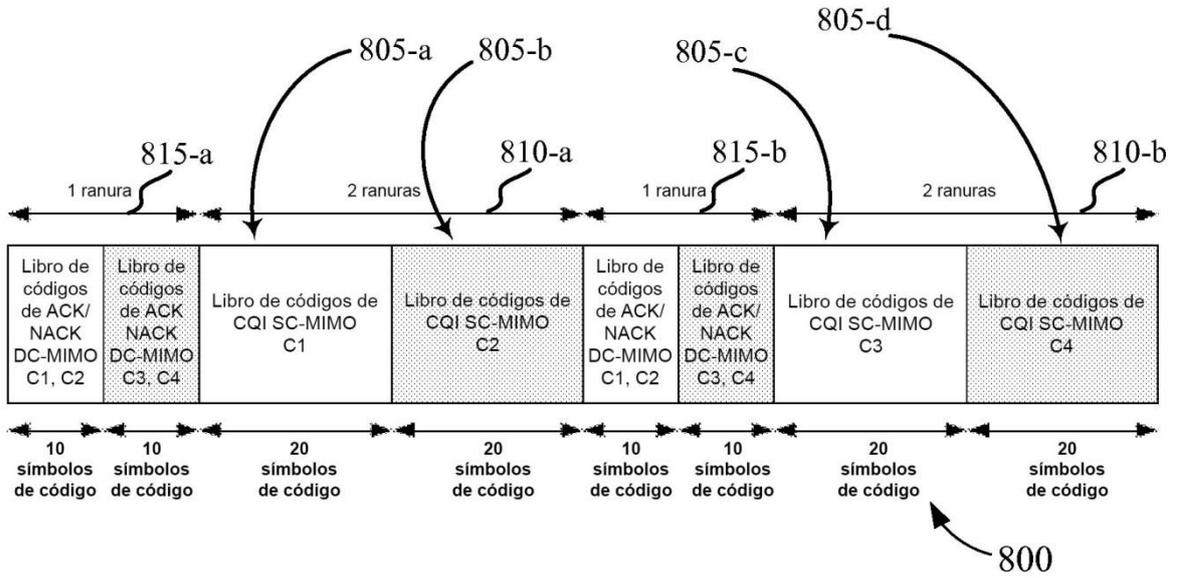


FIG. 8

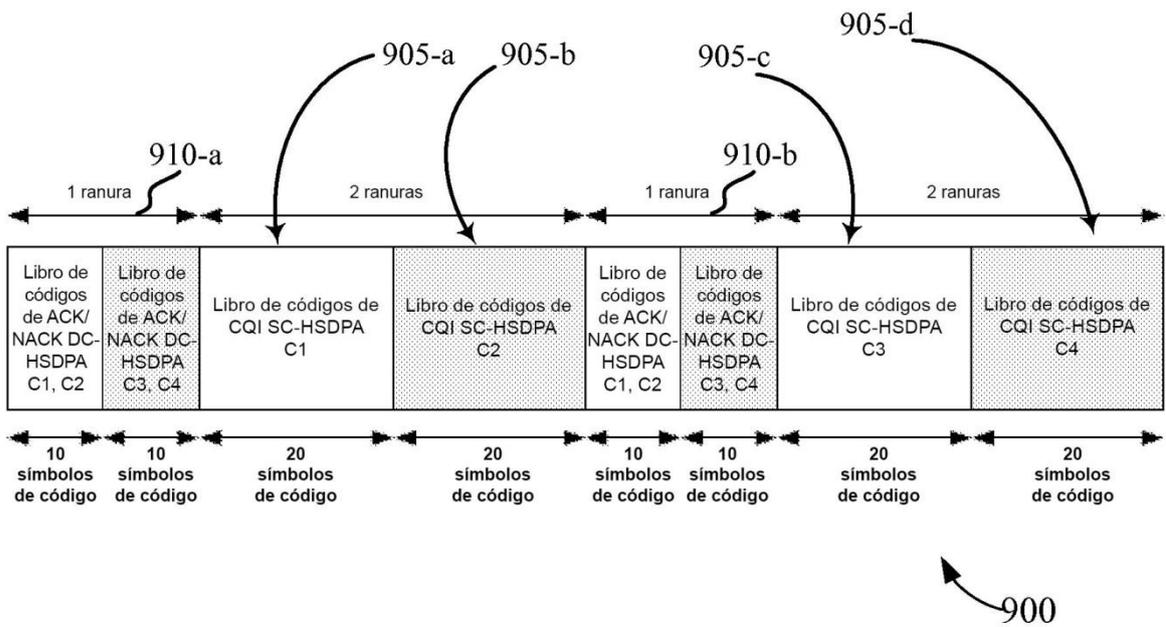


FIG. 9

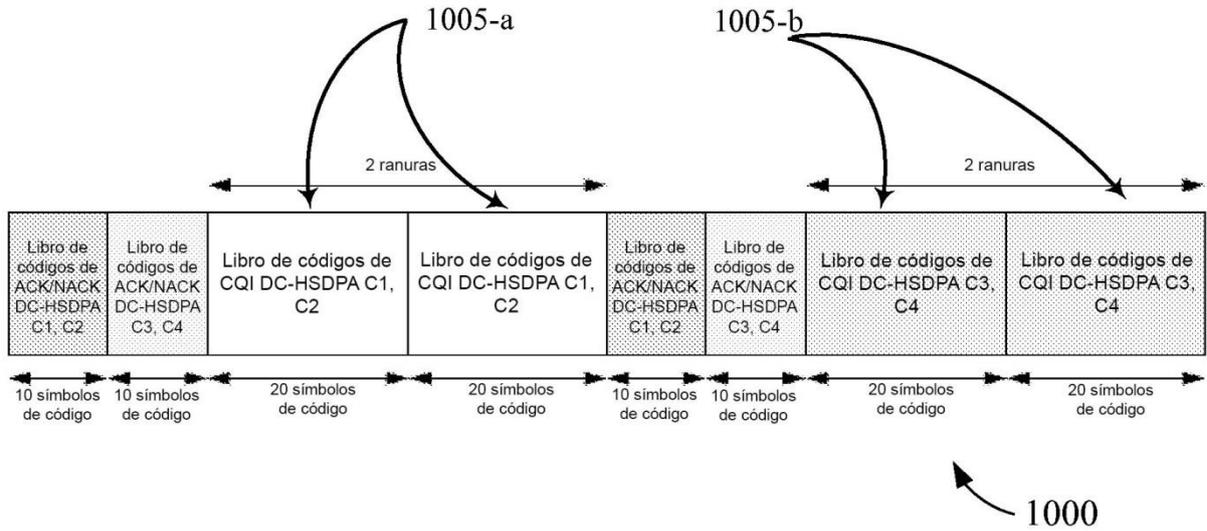


FIG. 10

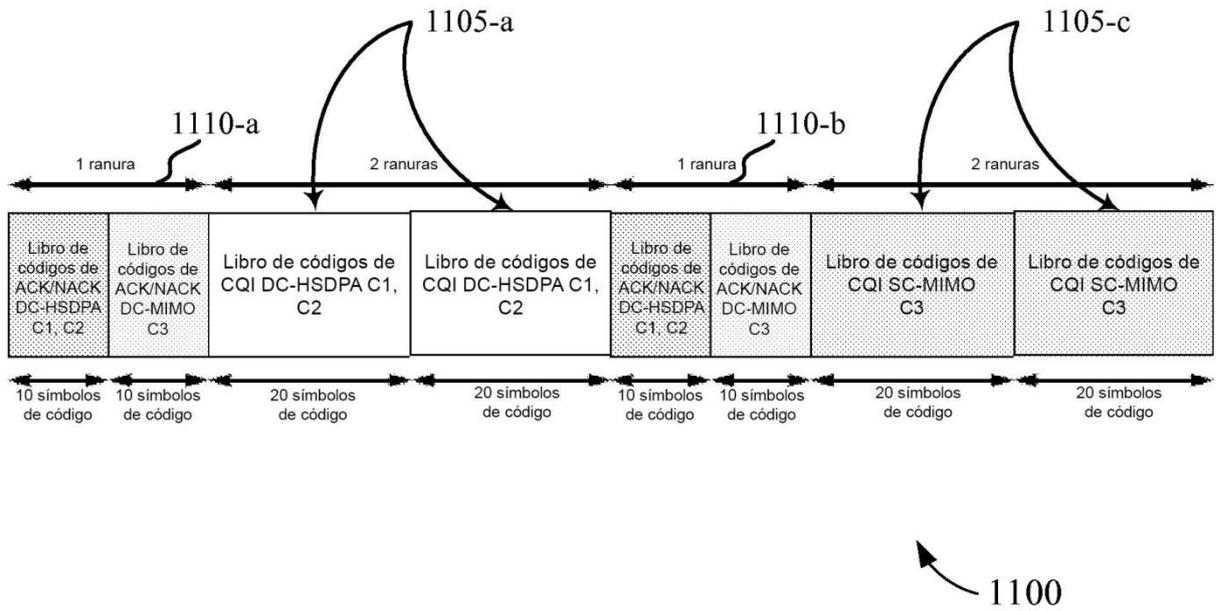


FIG. 11

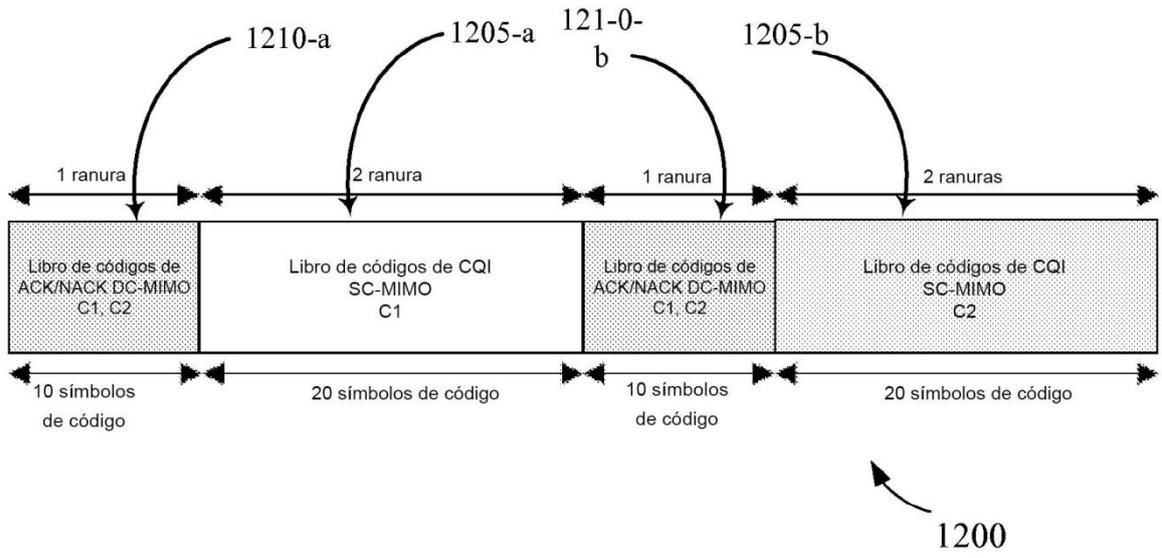


FIG. 12

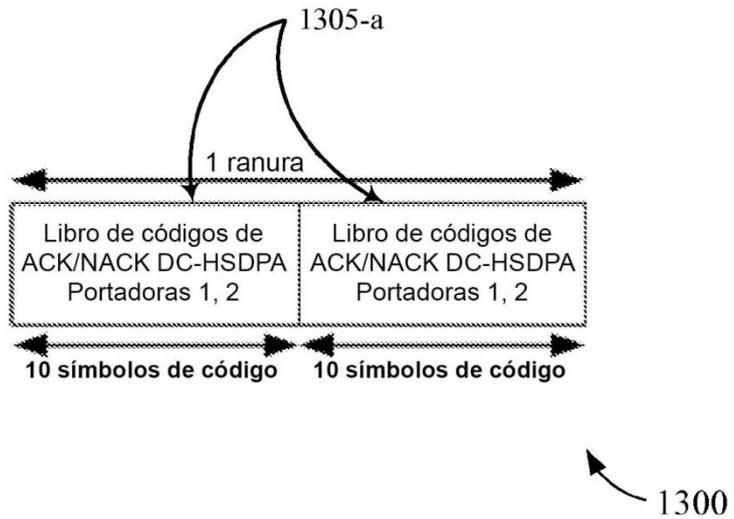
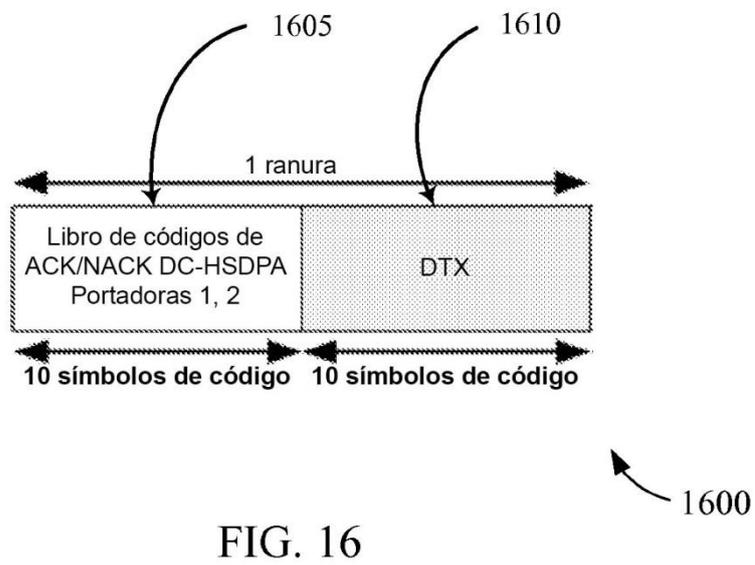
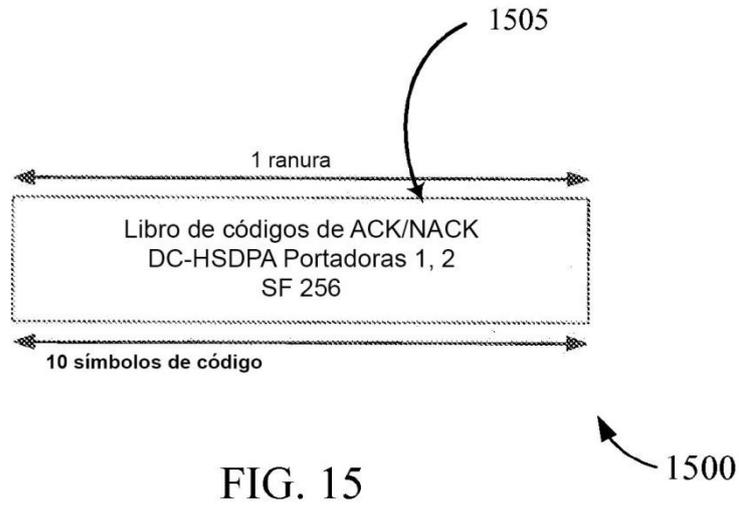
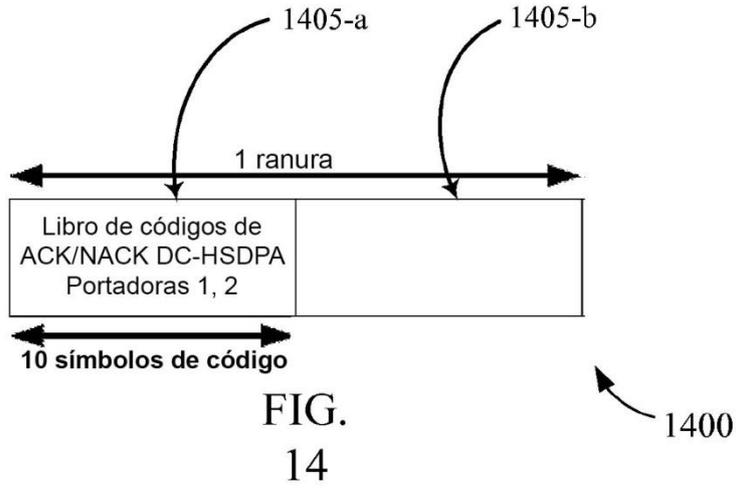


FIG. 13



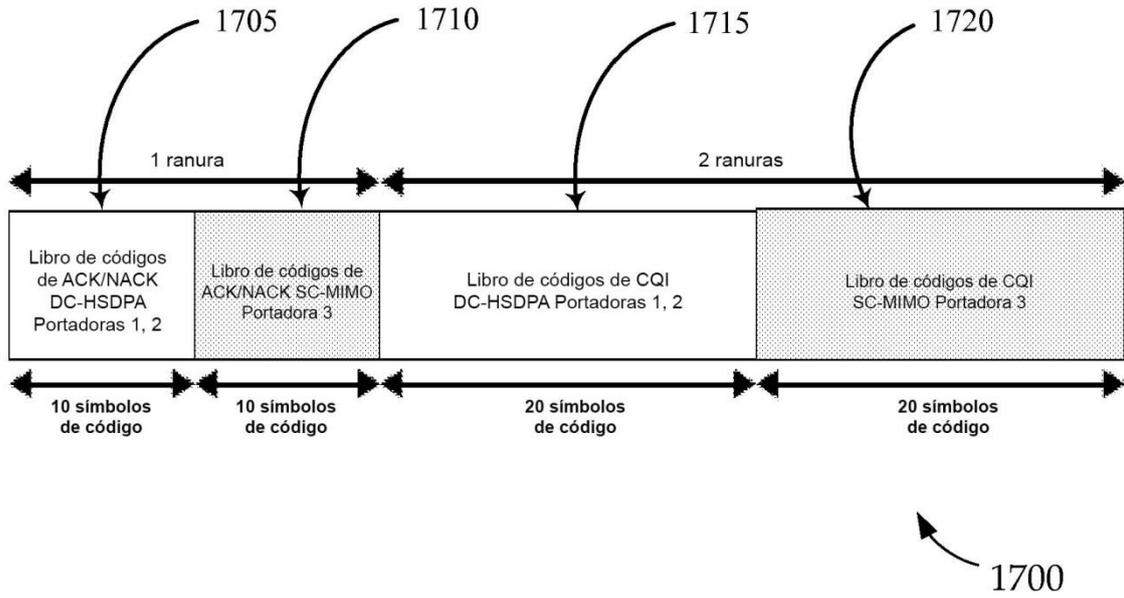


FIG. 17

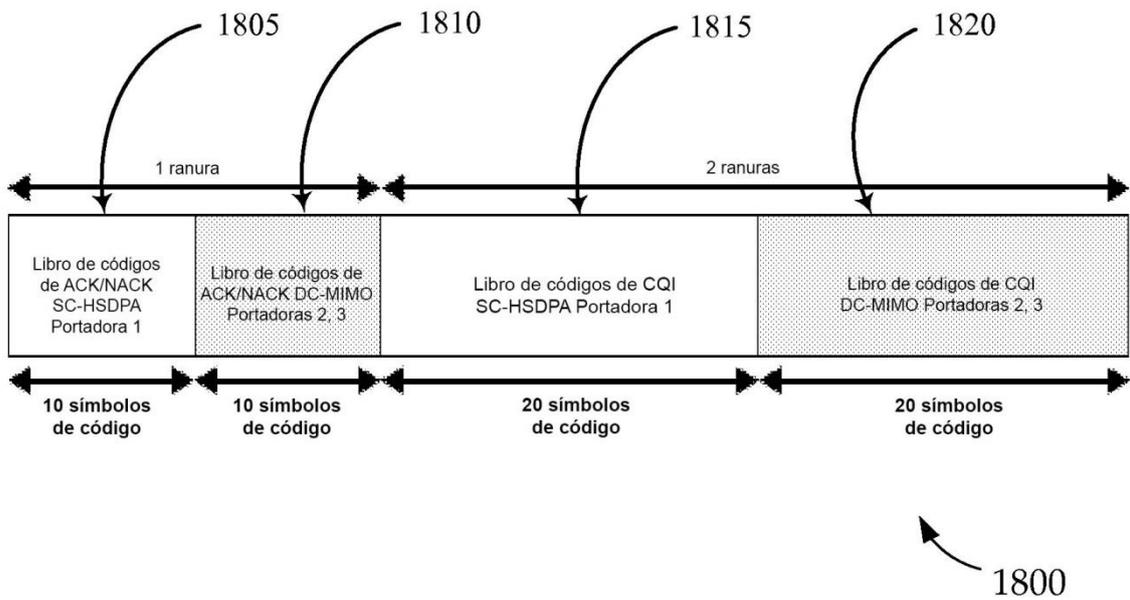


FIG. 18

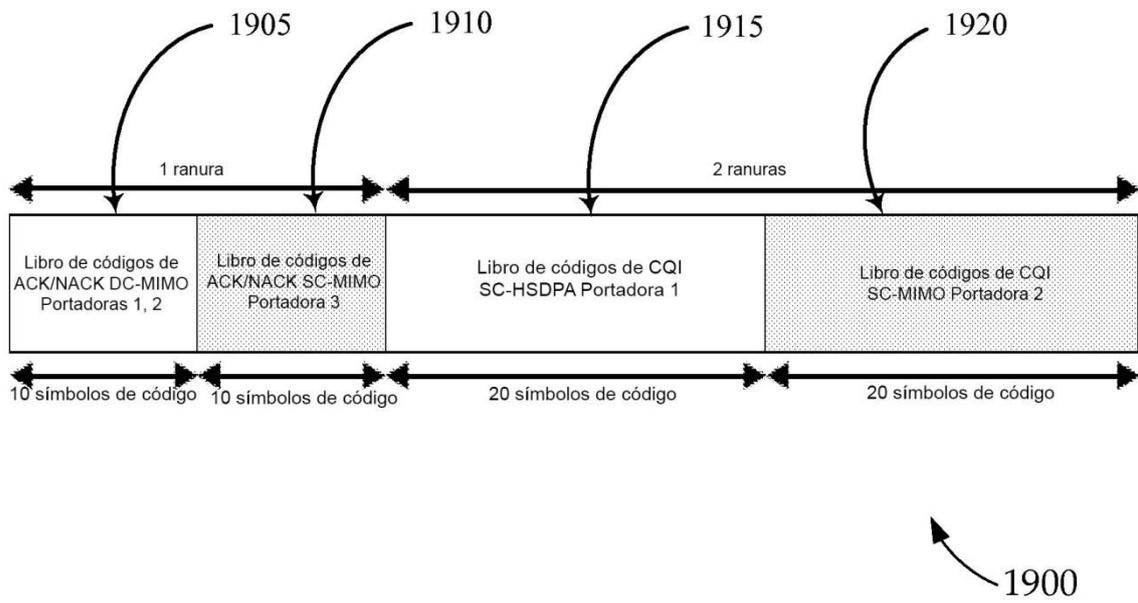


FIG. 19

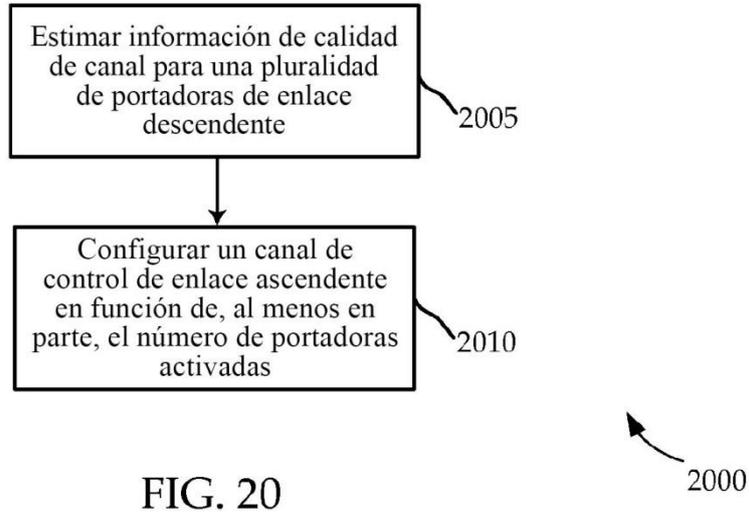


FIG. 20

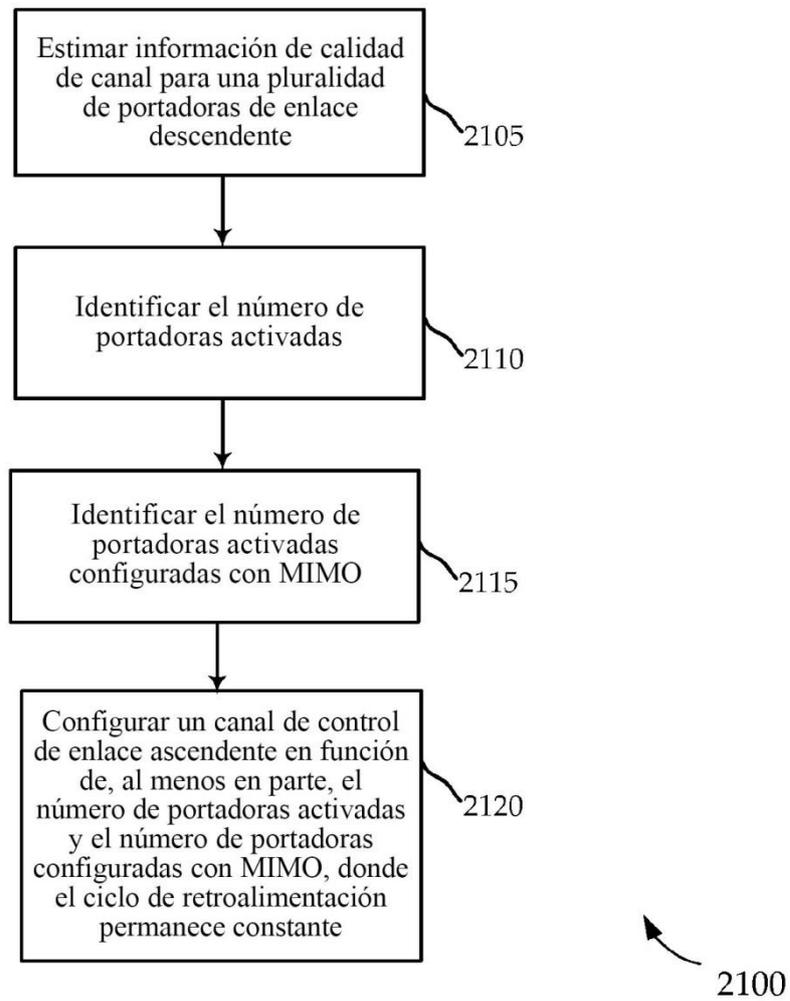


FIG. 21

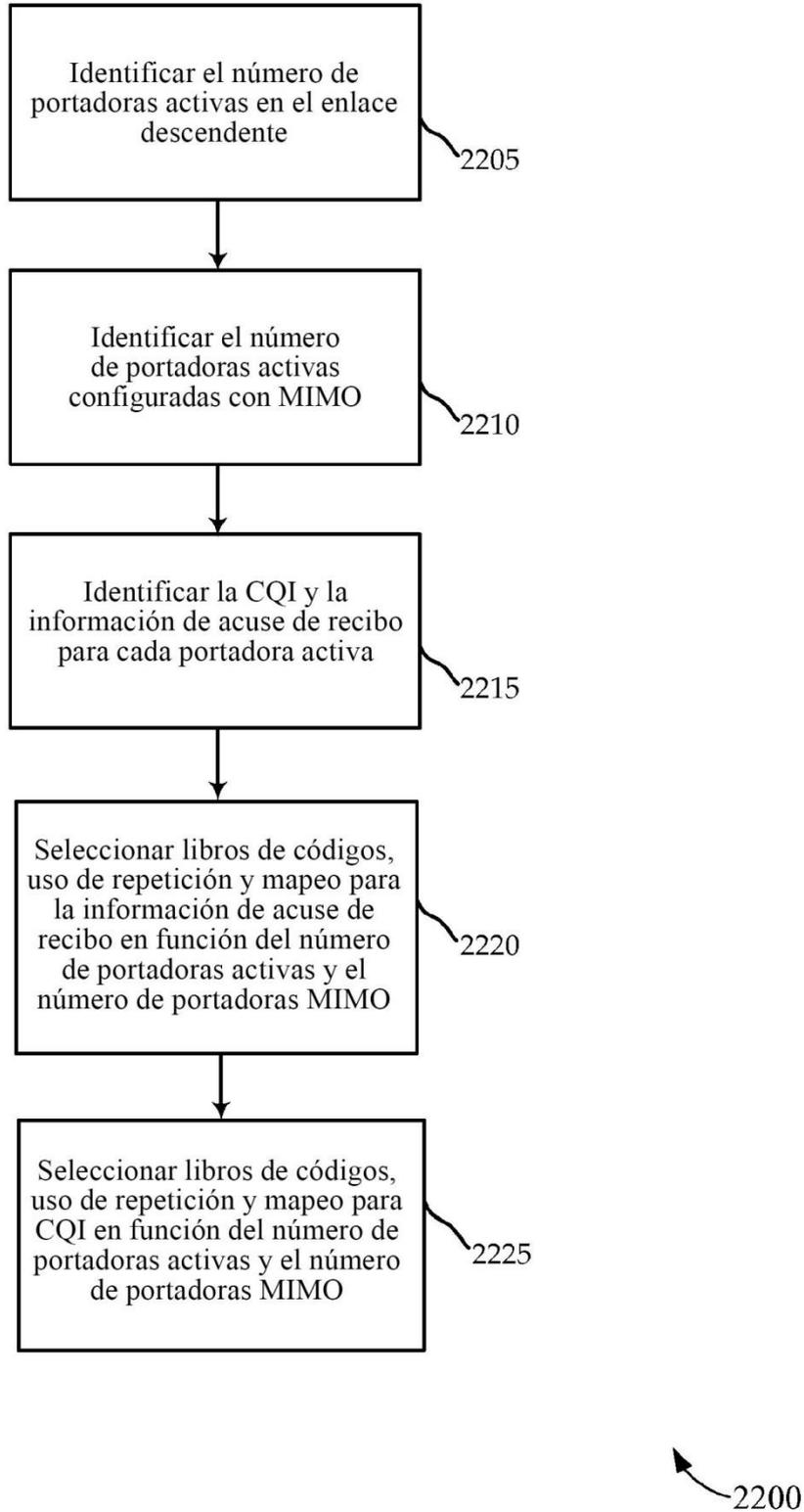


FIG. 22