

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 779 983**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/18 (2006.01)

H04L 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2009 E 18214563 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019 EP 3487099**

54 Título: **Señalización de acuse de recibo de portadora múltiple**

30 Prioridad:

23.09.2008 US 9934108 P
30.09.2008 US 10128808 P
14.07.2009 US 50250609

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.08.2020

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

BERGMAN, JOHAN;
WANG, YI-PIN, ERIC y
LARSSON, ERIK

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 779 983 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

Señalización de acuse de recibo de portadora múltiple

5 Campo técnico

La presente invención se refiere en general a las técnicas de comunicación, y más específicamente a modo de ejemplo, pero no de limitación, a la señalización de acuse de recibo en un entorno de portadora múltiple.

10 Antecedentes

Muchos términos especializados y abreviaturas se utilizan en las técnicas de comunicación. Al menos algunas de las siguientes son referidas en el texto que sigue, como en estos antecedentes y/o en las siguientes secciones de descripción. Así, los siguientes términos y abreviaturas se definen a continuación:

15

3GPP	Proyecto asociación de tercera generación
ACK	Acuse de recibo
ARQ	Solicitud de retransmisión automática
CQI	Indicador de calidad del canal
DC-HSDPA	HSDPA de portadora dual/célula dual
DTX	Transmisión discontinua
HARQ	Solicitud de retransmisión automática híbrida
HSDPA	Acceso de paquetes de enlace descendente de alta velocidad
HS-DPCCH	Canal de control físico dedicado de alta velocidad (en WCDMA)
HS-DSCH	Canal compartido de enlace descendente de alta velocidad
HSPA	Acceso de paquetes de alta velocidad
HS-SCCH	Canal de control compartido de alta velocidad
MC-HSDPA	HSDPA de portadora múltiple/de célula múltiple
MIMO	Múltiple entrada, múltiple salida
NACK	Acuse de recibo negativo
POST	POSTámbulo de ACK/NACK
PRE	PREámbulo de ACK/NACK
WCDMA	Acceso múltiple de división de código de banda ancha

20

La comunicación electrónica forma la columna vertebral de la sociedad orientada a la información de hoy. Las comunicaciones electrónicas se transmiten a través de canales inalámbricos o cableados que utilizan radiación electromagnética, tales como transmisiones de radiofrecuencia (RF), ondas de luz, etc. La accesibilidad y la capacidad de las comunicaciones electrónicas se limitan frecuentemente por el ancho de banda de un canal de comunicaciones entre un dispositivo primero (por ejemplo, transmisor) y un dispositivo segundo (por ejemplo, receptor).

25

El ancho de banda disponible de un canal de comunicaciones puede aumentarse adoptando cualquiera de una serie de esquemas diferentes. Tal esquema de ejemplo es la comunicación a través de portadoras múltiples. Los accionamientos de portadora múltiple pueden incluir los accionamientos de célula múltiple. El acceso de paquetes de alta velocidad (HSPA), incluido el acceso de paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA), se está desarrollando actualmente para incluir los accionamientos de portadora múltiple y/o de célula múltiple. Un paso inicial es soportar los accionamientos de HSDPA de portadora dual y/o de célula dual (DC) (DC-HSDPA). Con DC-HSDPA, un usuario puede recibir de dos portadoras "simultáneamente". Esto aumenta la cobertura de velocidad de datos alta.

30

35

Con algunos sistemas de comunicación, tales como los implementados de acuerdo con el acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), las comunicaciones entre un emisor y un receptor se realizan con los accionamientos de solicitud de retransmisión automática (ARQ) o ARQ híbrida (HARQ). Por lo tanto, para soportar DC-HSDPA, se utiliza un acuse de recibo afirmativo (ACK) o un acuse de recibo negativo (NACK) para soportar el accionamiento de HARQ en cada una de las dos portadoras. Se han hecho varias propuestas para soportar los accionamientos de HARQ en cada una de las dos portadoras.

Una primera propuesta implica la señalización de las dos indicaciones ACK/NACK (una por portadora) utilizando canales de control físico dedicados de alta velocidad (HS-DPCCH) separados. Sin embargo, se ha observado que tal enfoque tiene un impacto de cobertura severo cuando se transmiten ambos HS-DPCCH. Además, cuando el segundo HS-DPCCH se transmite solo, la métrica cúbica es ligeramente mayor que cuando el primer HS-DPCCH se transmite solo. Esto da como resultado una cobertura peor cuando un móvil necesita ACK/NACK la segunda portadora sola, en comparación con cuando necesita ACK/NACK la primera portadora sola.

Una segunda propuesta generalmente implica la señalización de las dos indicaciones ACK/NACK utilizando la codificación conjunta y un HS-DPCCH. En este enfoque, los dos mensajes ACK/NACK se codifican y transmiten conjuntamente utilizando un HS-DPCCH. Hay ocho (8) mensajes codificados conjuntamente para indicar las condiciones ACK/NACK duales:

- ACK (portadora 1) y ACK (portadora 2)
- ACK (portadora 1) y NACK (portadora 2)
- ACK (portadora 1) y DTX (portadora 2)
- NACK (portadora 1) y ACK (portadora 2)
- NACK (portadora 1) y NACK (portadora 2)
- NACK (portadora 1) y DTX (portadora 2)
- DTX (portadora 1) y ACK (portadora 2)
- DTX (portadora 1) y NACK (portadora 2)

En el caso de "DTX (portadora 1) y DTX (portadora 2)", un móvil no necesita transmitir ninguna señalización ACK/NACK.

Una propuesta específica para la codificación conjunta es reutilizar las ocho (8) palabras de código existentes ACK/NACK/PRE/POST MIMO que son especificadas en 3GPP TS 25.212 Tabla 15B. Un libro de códigos de ejemplo de acuerdo con esta propuesta específica se da a continuación:

```

ACK/DTX = [1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
NACK/DTX = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
DTX/ACK = [1 0 1 0 1 1 1 1 0 1]
DTX/NACK = [1 1 0 1 0 1 0 1 1 1]
ACK/ACK = [0 1 1 1 1 0 1 0 1 1]
ACK/NACK = [1 0 0 1 0 0 1 0 0 0]
NACK/ACK = [0 0 1 0 0 1 0 0 1 0]
NACK/NACK = [0 1 0 0 1 0 0 1 0 0].

```

Desafortunadamente, hay deficiencias en las propuestas existentes para soportar DC-HSDPA. Como se señaló anteriormente, la primera propuesta con dos indicaciones de ACK/NACK separadas dan como resultado un impacto severo de cobertura cuando se transmiten ambos HS-DPCCH. Esta última propuesta da como resultado un conjunto diferente de deficiencias, que se describen a continuación en el presente documento.

En consecuencia, existe la necesidad de abordar las deficiencias que existen en el estado actual de la técnica con respecto al soporte de comunicaciones de portadora múltiple y/o de célula múltiple (por ejemplo, DC-HSDPA). Tales deficiencias y otras necesidades se abordan mediante una o más de las diversas realizaciones de la presente invención.

ERICSSON: "Considerations on Dual-Cell HSDPA Operation", borrador 3GPP; R1-081545, proyecto asociación de tercera generación (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, nº Shenzhen, China; 20080327, 27 de marzo de 2008 (2008-03-27), XP050109958, [recuperado el 2008-03-27]; divulga una discusión de consideraciones sobre accionamiento de HSDPA de célula dual.

ERICSSON: "Introduction of Dual-Cell HSDPA Operation on Adjacent Carriers", borrador 3GPP; RI-083027 25212CR0267 INTRODUCTION OF DUAL-CELL HSDPA OPERATION ON ADJACENT CARRIERS, proyecto asociación de tercera generación (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, nº Jeju; 20080812, 12 de agosto de 2008 (2008-08-12), XP050316480, [recuperado el 2008-08-12]; describe las características de la multiplexación y codificación de canal

de capa 1 en el modo FDD de UTRA.

ERICSSON: "On the HS-DPCCH Structure for Dual-Cell HSDPA Operation" borrador 3GPP; R1-083592 HS-DPCCH para DC-HSDPA, proyecto asociación de tercera generación (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, describe que ocho palabras de código se necesitan para indicar ACK, NACK y DTX independientemente para la transmisión de célula dual. Este documento sugiere un libro de códigos que incluye el libro de códigos ACK/NACK no MIMO y tiene una distancia mínima de Hamming de 3. no incluye el libro de códigos ACK/NACK no MIMO y tiene una distancia mínima de Hamming igual a 5.

Sumario

Es un objeto de la presente invención remediar o al menos mejorar una o más de las deficiencias que se identifican en el presente documento anteriormente y más adelante. Es un objeto de ciertas realizaciones de la presente invención conseguir una distancia mínima de Hamming mejorada para un libro de códigos que tiene palabras de código que codifican conjuntamente la señalización ACK/NACK para portadoras múltiples. Es otro objeto de ciertas realizaciones de la presente invención soportar los accionamientos PRE y POST con tal libro de códigos.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un método como se establece en la reivindicación 1.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un terminal remoto de acuerdo con la reivindicación 15.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona un método y un nodo de red inalámbrica de acuerdo con las reivindicaciones 19 y 20 respectivamente.

Una ventaja de ciertas realizaciones de la presente invención es que se puede conseguir una distancia mínima de Hamming mejorada para un libro de códigos que tiene palabras de código que codifican conjuntamente la señalización ACK/NACK para portadoras múltiples. Otra ventaja de ciertas realizaciones de la presente invención es que pueden soportarse los accionamientos PRE y POST. Otra ventaja adicional de ciertas realizaciones de la presente invención es que la ambigüedad del libro de códigos puede evitarse cuando hay un malentendido entre un terminal remoto y un nodo de red inalámbrica con respecto a si un modo de portadora única o un modo de portadora múltiple está activo. Todavía otra ventaja de ciertas realizaciones de la presente invención es que se puede conseguir una separación de palabras de código máxima posible para mensajes que tienen significados de acuse de recibo opuestos. A continuación se indican otras ventajas.

También se describen y/o reivindican en el presente documento realizaciones adicionales. Realizaciones de ejemplos adicionales incluyen, a modo de ejemplo, pero no limitación, disposiciones, memorias, dispositivos, sistemas, y así sucesivamente. Otros aspectos de la invención se exponen en parte en la descripción detallada, dibujos y reivindicaciones que siguen, y en parte pueden derivarse de la descripción detallada y los dibujos, o se pueden aprender mediante la práctica de la invención. Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son ejemplares y explicativas solamente y no son restrictivas de la invención como se divulga o como se reivindica.

Breve descripción de los dibujos

Se puede obtener una comprensión más completa de la presente invención haciendo referencia a la siguiente descripción detallada, tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones de ejemplo que incluye un nodo de red inalámbrica y múltiples terminales remotos.

La figura 2 es un diagrama de estado de ejemplo para la señalización ACK/NACK extendida que incluye los accionamientos PRE y POST.

La figura 3 es un diagrama de bloques de dispositivos de ejemplo que están configurados para comunicarse utilizando un libro de códigos de portadora múltiple de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.

La figura 4 es un diagrama de bloques de un libro de códigos de portadora múltiple de ejemplo.

La figura 5 es un diagrama de flujo de un método general de ejemplo para la señalización de acuse de recibo de portadora múltiple.

La figura 6A es un diagrama de bloques que representa un análisis de distancia de Hamming que se realiza en un libro de códigos de portadora múltiple de ejemplo.

La figura 6B es un diagrama de bloques que representa pares de palabras de código de ejemplo que tienen significados opuestos.

- 5 La figura 7 es un diagrama de bloques de dispositivos de ejemplo que se pueden utilizar para implementar realizaciones para la señalización de acuse de recibo de portadora múltiple.

Descripción detallada

- 10 Como se ha descrito anteriormente, existen inconvenientes para los enfoques existentes para soportar comunicaciones de portadora múltiple y/o célula múltiple (por ejemplo, DC-HSDPA). La primera propuesta existente utilizaría dos indicaciones ACK/NACK separadas. Resultaría en un impacto severo de cobertura cuando se transmiten ambos HS-DPCCH. La segunda propuesta existente reutilizaría las ocho (8) palabras de código ACK/NACK/PRE/POST de MIMO existentes que ya están especificadas en 3GPP.

- 15 Aunque la reutilización de las ocho palabras de código MIMO existentes puede codificar conjuntamente dos indicaciones ACK/NACK para evitar así la necesidad de transmisiones separadas para la señalización ACK/NACK de portadora dual, se introduce un conjunto diferente de deficiencias con esta propuesta. Por ejemplo, dicho libro de códigos formado a partir de las ocho palabras de código MIMO existentes tiene una distancia mínima de Hamming de sólo 3, lo cual es mucho menor que la distancia mínima de Hamming óptima para un libro de códigos de longitud 20 de sólo 3, lo cual es mucho menor que la distancia mínima de Hamming óptima para un libro de códigos de longitud 10 y tamaño 8. Además, los accionamientos PRE y POST no pueden ser soportados porque las palabras 7 y 8 de código derivadas de MIMO ("NACK / ACK = [0 0 1 0 0 1 0 0 1 0]" y "NACK/NACK = [0 1 0 0 1 0 0 1 0 0] ") tienen los mismos valores que las indicaciones PRE y POST existentes.

- 25 Por el contrario, las realizaciones de libro de códigos de ejemplo que se describen a continuación tienen distancias mínimas de Hamming superiores. A continuación se exponen dos realizaciones diferentes de libros de códigos de portadora múltiple de ejemplo. Una primera realización de libro de códigos de portadora múltiple de ejemplo tiene una distancia mínima de Hamming de 5, y una segunda realización de libro de códigos de portadora múltiple de ejemplo tiene una distancia mínima de Hamming de 4. Ambas realizaciones de libro de códigos de portadora múltiple de ejemplo son capaces de ser configuradas para soportar los accionamientos PRE y POST. La segunda 30 realización de libro de códigos de portadora múltiple de ejemplo también puede incluir, como un sublibro de códigos o subconjunto del mismo, un libro de códigos de señalización ACK/NACK portadora única. La segunda realización de libro de códigos de portadora múltiple de ejemplo puede asegurar además que los pares de palabras de código que tienen palabras de código con significados opuestos tienen una separación de distancia de Hamming relativamente grande entre ellos. En una implementación de ejemplo, las primeras y segundas realizaciones de libro de 35 códigos de portadora múltiple de ejemplo pueden implicar un libro de códigos que soporta la señalización ACK/NACK utilizando un HS-DPCCH para el accionamiento de DC-HSDPA en un sistema de comunicaciones basado en WCDMA.

- 40 Además de la señalización ACK/NACK de HARQ, se pueden señalar dos CQI durante los accionamientos DC-HSDPA. Un problema análogo puede surgir con respecto a CQI cuando una orden HS-SCCH que desactiva el accionamiento de DC-HSDPA no es detectada por un terminal remoto. Esto puede crear una ambigüedad de libro de códigos CQI entre un nodo de red inalámbrica y el terminal remoto. A continuación se describen en el presente documento realizaciones de ejemplo que abordan este problema.

- 45 Cuando se utiliza un formato HS-DPCCH de tipo MIMO para DC-HSDPA, la integración de la característica DC-HSDPA y la característica HSDPA de MIMO puede ser problemática. La realización o realizaciones de ejemplo que permiten que se combinen la característica DC-HSDPA y la característica HSDPA de MIMO también se describen en el presente documento más adelante.

- 50 La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema 100 de comunicaciones de ejemplo que incluye un nodo 102 de red inalámbrica y múltiples terminales remotos 104. Así, como se ilustra, el sistema 100 de comunicaciones incluye al menos un nodo 102 de red inalámbrica y uno o más terminales remotos 104a y 104b. Aunque sólo se muestran explícitamente dos terminales remotos 104a y 104b, el nodo 102 de red inalámbrica puede estar en 55 comunicación con menos o más de tales dos terminales remotos 104. De forma similar, aunque sólo se ilustra un nodo 102 de red inalámbrica en la figura 1, cada terminal remoto 104 dado puede estar en comunicación con múltiples nodos 102 de red inalámbrica (por ejemplo, en un modo de célula múltiple). Alternativamente, el nodo 102 de red inalámbrica puede ser un nodo de red cableado que se comunica con el terminal o terminales remotos 104 a través de una conexión de cable.

- 60 Las comunicaciones desde el nodo 102 de red inalámbrica a un terminal remoto 104 se denominan usualmente comunicaciones de enlace descendente. Las comunicaciones desde un terminal remoto 104 al nodo 102 de red inalámbrica se denominan normalmente comunicaciones de enlace ascendente. En una realización de ejemplo, se transmite una comunicación 106 de enlace descendente desde el nodo 102 de red inalámbrica al terminal remoto 65 104a. El terminal remoto 104a recibe la comunicación 106 de enlace descendente y la procesa.

En respuesta a la recepción de la comunicación 106 de enlace descendente y/o basada en su procesamiento, el terminal remoto 104a formula un mensaje 108 de respuesta de enlace ascendente. Como se describe más adelante, el mensaje 108 de respuesta de enlace ascendente puede incluir al menos una palabra de código. El terminal remoto 104a transmite el mensaje de respuesta 108 de enlace ascendente al nodo 102 de red inalámbrica. El nodo 102 de red inalámbrica puede procesar el mensaje 108 de respuesta de enlace ascendente apropiadamente, tal como descodificando la palabra o palabras de código incluidas.

En el contexto de ciertas realizaciones de ejemplo como se describen en el presente documento, el mensaje 108 de respuesta de enlace ascendente indica una condición de recepción con respecto a una o más comunicaciones 106 de enlace descendente. La condición de recepción puede indicarse con una o más palabras de código incluidas. Una condición de recepción indicada puede ser, por ejemplo, un acuse de recibo afirmativo, un acuse de recibo negativo, ninguna recepción, un accionamiento de preámbulo, un accionamiento de postámbulo, alguna combinación de los mismos, y así sucesivamente. Diferentes condiciones de recepción se describen más adelante en el presente documento con referencia particular a la figura 2.

Los nodos 102 de red inalámbrica pueden comprender, por ejemplo, una estación base, una estación transceptora de base, una estación base de radio, un Nodo B, un punto de acceso, alguna combinación de los mismos, y así sucesivamente. Los terminales remotos 104 pueden comprender, por ejemplo, un terminal móvil, una estación móvil, un equipo de usuario, una estación de abonado, una tarjeta o módulo de comunicación, alguna combinación de los mismos, y así sucesivamente. El ejemplo general de implementaciones de dispositivos para nodos 102 de red inalámbrica y/o terminales remotos 104 se describen en el presente documento más adelante con referencia particular a la figura 7.

Cierta tecnología de ejemplo a la que se hace referencia aquí se expresa utilizando terminología WCDMA. Sin embargo, debe entenderse que esto es sólo una implementación de ejemplo que puede ser apropiado para un sistema basado en WCDMA. En otras palabras, los terminales remotos pueden ser de cualquier tipo general, y los nodos de red pueden formar parte de la infraestructura de cualquier red inalámbrica (o cableada) general. En implementaciones inalámbricas, se pueden utilizar otras tecnologías de interfaz aérea (por ejemplo, que se comportan con un estándar de red inalámbrica diferente) para implementar los principios de la presente invención. Otros estándares de redes inalámbricas pueden o no dirigirse a una red inalámbrica de tipo celular.

La figura 2 es un diagrama 200 de estado de ejemplo para la señalización ACK/NACK extendida que incluye los accionamientos PRE y POST. Como se ilustra, el diagrama 200 de estado incluye tres estados: un estado 202 de transmisión discontinua (DTX), un estado 204 de preámbulo (PRE) y un estado 206 de ACK/NACK. Los accionamientos PRE y POST se introducen para mejorar el rendimiento de detección de ACK/NACK. Como se ilustra en el diagrama 200 de estado, se añade una estructura de enrejado al canal de señalización ACK/NACK.

Cuando un terminal remoto detecta el canal de control compartido de alta velocidad (HS-SCCH) para la subtrama n, envía una indicación de preámbulo "PRE" en el HS-DPCCH en la subtrama n-1 para pasar del estado DTX 202 al estado PRE 204. Si el terminal remoto no detecta un canal compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-DSCH) en la subtrama n después de recibir un HS-DSCH en la subtrama n-1, envía una indicación de postámbulo "POST" en la subtrama n para pasar de estado ACK/NACK 206 al estado DTX 202. El uso de las indicaciones de preámbulo y postámbulo permite a un nodo de red inalámbrica diferenciar mejor DTX de las transmisiones ACK/NACK explosivas.

La figura 3 es un diagrama 300 de bloques de dispositivos 302 de ejemplo que están configurados para comunicarse utilizando un libro 312 de códigos de portadora múltiple de acuerdo con las realizaciones de la presente invención. Como se ilustra, los dispositivos 302 incluyen un transmisor 304, un receptor 306, una unidad 308 de confirmación de comunicación, un libro 310 de código de portadora única y un libro 312 de códigos de portadora múltiple. Más específicamente, un primer dispositivo 302a incluye un transmisor 304a, un receptor 306a, una unidad 308a de confirmación de comunicación, un libro 310a de código de portadora única y un libro 312a de códigos de portadora múltiple. Un segundo dispositivo 302b incluye un receptor 306b, un transmisor 304b, una unidad 308b de confirmación de comunicación, un libro 310b de código de portadora única y un libro 312b de códigos de portadora múltiple. Cada uno de los dispositivos 302a y 302b puede incluir más o menos componentes que los ilustrados.

En una realización de ejemplo, el primer dispositivo 302a funciona como un nodo 102 de red inalámbrica (de la figura 1) y el segundo dispositivo 302b funciona como un terminal remoto 104, tal como un terminal remoto 104a. Por lo tanto, el primer dispositivo 302a utiliza el transmisor 304a para transmitir una comunicación 106 de enlace descendente al segundo dispositivo 302b, que se recibe con el receptor 306b. El segundo dispositivo 302b utiliza el transmisor 304b para transmitir un mensaje 108 de respuesta de enlace ascendente al primer dispositivo 302a, que se recibe con el receptor 306a. El mensaje 108 de respuesta de enlace ascendente puede incluir al menos una indicación de ACK, al menos una indicación de NACK, o al menos una indicación de operación de transición para una o más portadoras. Si el segundo dispositivo 302b no detecta la presencia de la comunicación 106 de enlace descendente, no transmitirá un mensaje 108 de respuesta de enlace ascendente. Tales casos, por ejemplo, se denominan en este documento como DTX.

En una implementación de ejemplo, estas indicaciones pueden comunicarse utilizando al menos una palabra de código de uno o más libros de códigos. Cuando los dispositivos 302 se están comunicando a través de una portadora única, pueden determinar y descodificar/interpretar palabras de código utilizando el libro 310 de códigos de portadora única. Cuando los dispositivos 302 se están comunicando a través de portadoras múltiples, pueden

5 determinar y descodificar/interpretar palabras de código utilizando el libro 312 de códigos de portadora múltiple. A continuación se describe un ejemplo de libro 312 de códigos de portadora múltiple que pertenece a al menos dos portadoras/células, con referencia particular a la figura 4. La determinación de la palabra de código se realiza mediante la unidad 308b de confirmación de comunicación del segundo dispositivo 302b, y la descodificación de la palabra de código se realiza mediante la unidad 308a de confirmación de comunicación del primer dispositivo 302a.

10 La figura 4 es un diagrama de bloques de un libro 312 de códigos de portadora múltiple de ejemplo. Como se ilustra, el libro 312 de códigos de portadora múltiple comprende un libro 312-2 de códigos de portadora dual de ejemplo. Para una realización de ejemplo, el libro 312-2 de códigos de portadora dual incluye diez palabras 402 de código totales. Incluye ocho palabras 402a-h de código de "acuse de recibo". El libro 312-2 de códigos de portadora dual también puede incluir dos palabras 402i y 402j de código de "operación de transición". Sin embargo, un libro 312-2 de códigos de portadora dual puede incluir alternativamente un número diferente de palabras de código y/o un conjunto de palabras de código que tienen diferentes significados.

15 A continuación se proporcionan los significados de condición de recepción de ejemplo para el conjunto de palabras 402 de código para el libro 312-2 de códigos de portadora dual. La palabra 402a de código indica una condición de recepción "ACK/DTX", que corresponde a un accuse de recibo afirmativo (por ejemplo, para un bloque de transporte que se recibe) en una primera portadora y no recepción (por ejemplo, de un bloque de transporte) en una segunda portadora. La palabra 402b de código indica una condición de recepción "NACK/DTX", que corresponde a un accuse de recibo negativo (por ejemplo, para un bloque de transporte que no se recibe correctamente) en una primera portadora y no recepción en una segunda portadora. La palabra 402c de código indica una condición de recepción "DTX/ACK", que corresponde a una no recepción en una primera portadora y un accuse de recibo afirmativo en una segunda portadora. La palabra 402d de código indica una condición de recepción "DTX/NACK", que corresponde a una no recepción en una primera portadora y un accuse de recibo negativo en una segunda portadora.

20 La palabra 402e de código indica una condición de recepción "NACK/ACK", que corresponde a un accuse de recibo negativo en una primera portadora y un accuse de recibo afirmativo en una segunda portadora. La palabra 402f de código indica una condición de recepción "ACK/NACK", que corresponde a un accuse de recibo afirmativo en una primera portadora y un accuse de recibo negativo en una segunda portadora. La palabra 402g de código indica una condición de recepción "ACK/ACK", que corresponde a un accuse de recibo afirmativo en una primera portadora y un accuse de recibo afirmativo en una segunda portadora. La palabra 402h de código indica una condición de recepción "NACK/NACK", que corresponde a un accuse de recibo negativo en una primera portadora y un accuse de recibo negativo en una segunda portadora.

30 Como se ha indicado anteriormente, un libro 312 de códigos de portadora múltiple tal como el libro 312-2 de códigos de portadora dual también puede incluir palabras de código para los accionamientos de transición. La palabra 402i de código indica una condición de recepción para un accionamiento "PRE", que corresponde a un accionamiento de transición de preámbulo. La palabra 402j de código indica una condición de recepción para un accionamiento "POST", que corresponde a un accionamiento de transición de postámbulo.

45 Los valores colocados en estas palabras de código pueden crear diferentes libros 312 de códigos de portadora múltiple. Diferentes libros 312 de códigos de portadora múltiple que tienen valores diferentes pueden dar lugar al libro 312 de códigos de portadora múltiple que tiene propiedades diferentes. Las realizaciones primera y segunda de libro de códigos de ejemplo se describen en el presente documento más adelante. Cada palabra de código en estas dos realizaciones de libro de códigos de ejemplo tiene una longitud de diez valores (por ejemplo, 10 bits), pero las palabras de código pueden ser alternativamente de una longitud diferente.

50 Para una primera realización de libro de códigos de ejemplo, se describe un libro 312 de códigos de portadora múltiple que se puede implementar utilizando un HS-DPCCH para la señalización de accuse de recibo de HARQ de DC-HSDPA. El libro de códigos puede tener los siguientes valores de ejemplo para cada una de las palabras de código indicadas:

55
 ACK/ACK = [1 1 1 1 1 1 0 1 1 0]
 NACK/DTX = [1 1 1 0 1 1 1 0 0 1]
 DTX/ACK = [1 1 0 1 0 0 1 0 1 0]
 60 DTX/NACK = [0 0 0 1 1 1 1 1 1 1]
 ACK/ACK = [1 0 0 0 0 1 1 1 0 0]
 ACK/NACK = [0 1 0 1 0 1 0 0 0 1]
 NACK/ACK = [1 0 0 0 1 0 0 0 1 1]
 NACK/NACK = [0 1 1 0 0 0 1 1 1].

65 Este libro de códigos tiene una distancia mínima de Hamming igual a 5.

Con esta primera realización de libro de códigos de ejemplo, se pueden añadir otras dos palabras de código que son idénticas a las palabras de código PRE/POST heredadas para soportar también la funcionalidad PRE/POST. Incluso con la adición de las palabras de código PRE/POST heredadas, la distancia mínima de Hamming puede permanecer igual a 5. Esta primera realización de libro de códigos de ejemplo puede conseguir un rendimiento de tasa de error de mensaje apreciablemente mejor comparado con un libro de códigos que se basa en las 8 palabras de código ACK/NACK/PRE/POST de MIMO existentes.

Sin embargo, el uso de la primera realización de libro de códigos de ejemplo para la señalización de ACK/NACK de portadora dual implica que un terminal remoto volverá a la señalización ACK/NACK versión 5 (portadora única) cuando se reciba una orden de HS-SCCH que desactiva el accionamiento de DC-HSDPA. Como resultado, pueden surgir problemas cuando un terminal remoto pierde tal orden HS-SCCH y, por lo tanto, sigue utilizando un libro de códigos de acuse recibo de HARQ de DC-HSDPA, mientras que el nodo de red inalámbrica comienza a descodificar palabras de código recibidas utilizando un libro de códigos versión 5.

El libro de códigos de portadora única versión 5 contiene las dos palabras de código siguientes para la indicación de portadora única ACK y la indicación de portadora única NACK:

ACK = [1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
 NACK = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0].

La señalización de acuse de recibo puede estar precedida por indicadores de accionamiento transitorio PRE y POST, tal como se representa en el diagrama 200 de estado (de la figura 2). A modo de ejemplo, las palabras de código PRE y POST pueden tener los siguientes dos valores (heredados):

PRE = [0 0 1 0 0 1 0 0 1 0]
 POST = [0 1 0 0 1 0 0 1 0 0].

Para abordar la posible ambigüedad (por ejemplo, posibles desajustes de libro de códigos entre un terminal remoto y un nodo de red inalámbrica) cuando un terminal remoto no detecta una orden HS-SCCH, un libro de códigos para la señalización de acuse de recibo de HARQ de MC-HSDPA puede contener el libro de códigos de portadora única como sublibro de códigos o subconjunto de los mismos. Una segunda realización de libro de códigos de ejemplo, que se describe más adelante, incluye un libro de códigos de portadora única como un sublibro de códigos o subconjunto de un libro de códigos de portadora múltiple.

Para el ejemplo presentado a continuación, la distancia de Hamming entre cada uno de los pares de palabras de código también es mejorada para conseguir una distancia mínima de Hamming de 4. Más específicamente, para una segunda realización de libro de códigos de ejemplo, se describe un libro 312 de códigos de portadora múltiple que puede implementarse utilizando un HS-DPCCH para la señalización de acuse de recibo de HARQ de DC-HSDPA. El libro de códigos puede tener los siguientes valores de ejemplo para cada una de las palabras de código indicadas:

ACK/DTX = [1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
 NACK/DTX = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
 DTX/ACK = [1 1 1 1 0 0 0 0 0 0]
 DTX/NACK = [0 0 0 0 0 1 1 1 1 1]
 NACK/ACK = [1 1 0 0 1 1 0 0 1 1]
 ACK/NACK = [0 0 1 1 0 0 1 1 0 0]
 ACK/ACK = [1 0 1 0 1 0 1 0 1 0]
 NACK/NACK = [0 1 0 1 0 1 0 1 0 1].

La distancia mínima de Hamming de este libro de códigos de ejemplo es 4.

Además, esta segunda realización de libro de códigos de ejemplo se puede aumentar con las palabras de código heredadas de preámbulo (PRE) y postámbulo (POST) definidas en las versiones 5, 6 y 7. Estos valores heredados para las palabras de código PRE y POST son los siguientes:

PRE = [0 0 1 0 0 1 0 0 1 0]
 POST = [0 1 0 0 1 0 0 1 0 0].

Con esta segunda realización de libro de códigos de ejemplo, cuando un terminal remoto pierde una orden de cesar el accionamiento de portadora múltiple (por ejemplo, pierde una orden HS-SCCH) y permanece en operación de portadora múltiple (por ejemplo, permanece en operación DC-HSDPA), señalará una indicación de palabra de código ACK/DTX o una indicación de palabra de código NACK/DTX cuando reconoce mediante acuse de recibo la recepción de datos HS-DSCH. Debido a que estas dos palabras de código son las mismas que las palabras de código ACK y NACK para la señalización de portadora única (incluyendo célula única), no hay ningún problema de ambigüedad en el nodo de red inalámbrica.

Además, dada la configuración de libro de códigos de la segunda realización de libro de códigos de ejemplo, se asignan mensajes que tienen significados opuestos a la separación de palabras de código más grande (en pares). Por ejemplo, los mensajes DTX/ACK y DTX/NACK tienen significado opuesto. Los mensajes ACK / DTX y NACK / DTX también tienen un significado opuesto. Además, los mensajes ACK/ACK y NACK/NACK tienen un significado (doble) opuesto. Los mensajes ACK/NACK y NACK/ACK también tienen un significado (doble) opuesto. Puede verse que el libro de códigos propuesto tiene una distancia de Hamming de 10 para cada par de los casos de significado opuestos anteriores.

10 El nuevo mapeo de la palabra de código (por ejemplo, el cambio de la definición de una palabra de código), la permutación de bits, el enmascaramiento de bits, las combinaciones de los mismos y así sucesivamente dan lugar a libros de códigos que tienen las propiedades enumeradas. En consecuencia, los libros de códigos que se pueden obtener a través de una o más de estas y/o similares o análogas los accionamientos (por ejemplo, cuando se empieza a partir de un libro de códigos como se describe en el presente documento) comprenden libros de códigos equivalentes. A continuación se proporcionan ejemplos de implementaciones de estas los accionamientos.

Como primer ejemplo, se puede mapear de nuevo la definición de dos o más pares de palabras de código. Por ejemplo, estas dos palabras de código [1 1 0 0 1 1 0 0 1 1] y [0 0 1 1 0 0 1 1 0 0] (para NACK/ACK y ACK/NACK) se pueden conmutar para producir el siguiente libro de códigos equivalente:

20 ACK/DTX = [1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
 NACK/DTX = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
 DTX/ACK = [1 1 1 1 0 0 0 0 0 0]
 DTX/NACK = [0 0 0 0 0 1 1 1 1 1]
 25 NACK/ACK = [0 0 1 1 0 0 1 1 0 0]
 ACK/NACK = [1 1 0 0 1 1 0 0 1 1]
 ACK/ACK = [1 0 1 0 1 0 1 0 1 0]
 NACK/NACK = [0 1 0 1 0 1 0 1 0 1]
 PRE = [0 0 1 0 0 1 0 0 1 0]
 30 POST = [0 1 0 0 1 0 0 1 0 0].

Sin embargo, este nuevo mapeo de la palabra de código no cambia las propiedades básicas del código, como la distancia mínima de Hamming de 4, del libro de códigos. Además, la distancia máxima de Hamming (en pares) de 10 se conserva entre pares de códigos que tienen significados opuestos. En otras palabras, la distancia de Hamming de 10 se conserva entre los pares de códigos DTX/ACK y DTX/NACK, entre los pares de códigos ACK/DTX y NACK/DTX, entre los pares de códigos ACK/NACK y NACK/ACK, y entre los pares de códigos ACK/ACK y NACK/NACK.

Como otro ejemplo, permutar las columnas en un libro de códigos "original" no cambia las propiedades básicas del código. Por ejemplo, cambiar la primera y la última columna de la segunda realización de libro de códigos de ejemplo "original" da como resultado un libro de códigos equivalente como sigue:

45 ACK/DTX = [1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
 NACK/DTX = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
 DTX/ACK = [0 1 1 1 1 0 0 0 0 1]
 DTX/NACK = [1 0 0 0 0 1 1 1 1 0]
 NACK/ACK = [1 1 0 0 1 1 0 0 1 1]
 ACK/NACK = [0 0 1 1 0 0 1 1 0 0]
 ACK/ACK = [0 0 1 0 1 0 1 0 1 1]
 50 NACK/NACK = [1 1 0 1 0 1 0 1 0 0]
 PRE = [0 0 1 0 0 1 0 0 1 0]
 POST = [0 1 0 0 1 0 0 1 0 0].

Este libro de códigos permutado por bits conserva la distancia mínima de Hamming de 4 para el libro de códigos. Además, la distancia de Hamming de 10 se conserva entre los pares de códigos DTX/ACK y DTX/NACK, entre los pares de códigos ACK/DTX y NACK/DTX, entre los pares de códigos ACK/NACK y NACK/ACK y entre los pares de códigos ACK/ACK y NACK/NACK.

Como otro ejemplo más, la aplicación de una máscara común a la segunda realización de libro de códigos de ejemplo "original" no cambia las propiedades de código básicas. Por ejemplo, se puede aplicar una máscara común de [1 0 0 1 0 0 1 0 0 0] a cada una de las palabras de código del libro de códigos "original" para producir el siguiente libro de códigos equivalente:

65 ACK/DTX = [0 1 1 0 1 1 0 1 1 1]
 NACK/DTX = [1 0 0 1 0 0 1 0 0 0]
 DTX/ACK = [0 1 1 0 1 0 1 0 0 0]
 DTX/NACK = [1 0 0 1 0 1 0 1 1 1]

NACK/ACK = [0 1 0 1 1 1 1 0 1 1]
 ACK/NACK = [1 0 1 0 0 0 0 1 0 0]
 ACK/ACK = [0 0 1 1 1 0 0 0 1 0]
 NACK/NACK = [1 1 0 0 0 1 1 1 0 1]
 5 PRE = [1 0 1 1 0 1 1 0 1 0]
 POST = [1 1 0 1 1 0 1 1 0 0].

Este libro de códigos resultante de la aplicación de una máscara común conserva la distancia mínima de Hamming de 4 para el libro de códigos. Además, la distancia de Hamming de 10 se conserva entre los pares de códigos DTX/ACK y DTX/NACK, entre los pares de códigos ACK/DTX y NACK/DTX, entre los pares de códigos ACK/NACK y NACK/ACK, y entre los pares de códigos ACK/ACK y NACK/NACK.

La figura 5 es un diagrama 500 de flujo de un método general de ejemplo para la señalización de acuse de recibo de portadora múltiple. Como se ilustra, el diagrama 500 de flujo incluye ocho bloques 502-516. El diagrama 500 de flujo puede implementarse mediante dos dispositivos de comunicación, tales como un primer dispositivo 302a y un segundo dispositivo 302b (de la figura 3). En una realización de ejemplo, el primer dispositivo 302a implementa los pasos 502, 504, 514 y 516 como un nodo 102 de red inalámbrica. El segundo dispositivo 302b implementa los pasos 506-512 como un terminal remoto 104.

Los pasos del diagrama 500 de flujo pueden realizarse con instrucciones ejecutables por procesador. Las instrucciones ejecutables por procesador pueden estar materializadas como, equipo físico, equipo lógico inalterable, equipo lógico, circuitos lógicos fijos, combinaciones de los mismos, y así sucesivamente. Las implementaciones de ejemplo operativas de instrucciones ejecutables por procesador incluyen, pero no se limitan a, una memoria acoplada a un procesador, un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), un procesador de señal digital y código asociado, alguna combinación de los mismos y así sucesivamente.

En una realización de ejemplo, el diagrama 500 de flujo representa un método para utilizar un libro 312 de códigos de portadora múltiple para implementar la señalización de acuse de recibo en un entorno de portadora múltiple. Aunque se hace referencia a elementos de ejemplo particulares de otras figuras para describir los pasos de la figura 5, los pasos pueden realizarse alternativamente con otros elementos.

En el paso 502, se transmite una indicación del modo de portadora y una planificación de enlace descendente. Por ejemplo, el nodo 102 de red inalámbrica puede transmitir indicación o indicaciones de un modo de portadora y una planificación de enlace descendente al terminal remoto 104a utilizando el transmisor 304a. El modo de portadora puede ser, por ejemplo, un modo de portadora única o un modo de portadora múltiple (por ejemplo, un modo de portadora dual). Una planificación de enlace descendente normalmente informa al terminal remoto de un bloque de asignación de ancho de banda (por ejemplo, frecuencias y/o franjas de tiempo).

En el paso 504, la comunicación o comunicaciones de enlace descendente se transmiten en una o más portadoras. Por ejemplo, el nodo 102 de red inalámbrica puede transmitir utilizando la comunicación o comunicaciones 106 de enlace descendente del transmisor 304a en una o más portadoras al terminal remoto (104a) de acuerdo con el modo de portadora indicado y la planificación de enlace descendente.

El terminal remoto 104a recibe o al menos intenta recibir comunicaciones 106 de enlace descendente desde el nodo 102 de red inalámbrica utilizando el receptor 306b. En el paso 506, se determina si se reciben comunicación o comunicaciones de enlace descendente en la portadora o portadoras esperada/s. Por ejemplo, una unidad 308b de confirmación de comunicación del terminal remoto 104a puede determinar si se reciben comunicación o comunicaciones 106 de enlace descendente en la portadora o portadoras que se esperan basándose en el modo de portadora indicado y la planificación de enlace descendente.

En el paso 508, se determina un escenario de recepción. Por ejemplo, en una situación de portadora dual, la unidad 308b de confirmación de comunicación del terminal remoto 104a puede determinar el escenario de recepción. El escenario de recepción corresponde a si una comunicación fue o no recibida correctamente en la portadora o portadoras esperadas y si se esperaba una comunicación en la portadora o portadoras. Por lo tanto, la determinación del escenario de recepción determina si una indicación ACK, NACK, DTX, etc. es apropiada para cada una de la portadora o portadoras asignadas. Para un ejemplo específico, si se espera una comunicación tanto en una primera portadora como en una segunda portadora, y si se recibe correctamente sólo en la primera portadora, el escenario de recepción corresponde a un ACK para la primera portadora y un NACK para la segunda portadora.

En el paso 510, a partir de un libro de códigos de portadora múltiple, se determina una palabra de código que tiene un significado correspondiente al escenario de recepción determinado. Por ejemplo, a partir de un libro 312 de códigos de portadora múltiple que se almacena en una memoria del terminal remoto 104a, la unidad 308b de confirmación de comunicación del terminal remoto 104a puede determinar una palabra de código que tiene un significado correspondiente al escenario de recepción determinado. Continuando con el ejemplo específico en un contexto de portadora dual, el terminal remoto 104a determina el valor de la palabra 402f de código en el libro 312-2

de códigos de portadora dual que corresponde al significado de ACK/NACK.

En el paso 512, se transmite un mensaje que tiene la palabra de código determinada. Por ejemplo, se puede transmitir un mensaje 108 de respuesta de enlace ascendente que tiene la palabra 402 de código determinada
 5 utilizando el transmisor 304b desde el terminal remoto 104a al nodo 102 de red inalámbrica. En el paso 514, se recibe un mensaje que tiene la palabra de código determinada. Por ejemplo, el mensaje 108 de respuesta de enlace ascendente que tiene la palabra 402 de código determinada puede ser recibido desde el terminal remoto 104a en el nodo 102 de red inalámbrica utilizando el receptor 306a.

10 En el paso 516, la palabra de código recibida se decodifica. Por ejemplo, utilizando una copia del libro 312 de códigos de portadora múltiple que se almacena en una memoria del nodo 102 de red inalámbrica, la unidad 308a de confirmación de comunicación del nodo 102 de red inalámbrica puede decodificar la palabra 402 de código recibida. La decodificación transforma o extrae el significado de acuse de recibo del valor de la palabra 402 de código recibida. Continuando con el ejemplo específico, la unidad 308a de confirmación de comunicación del nodo 102 de
 15 red inalámbrica decodifica el valor de la palabra 402f de código recibida para extraer el significado ACK/NACK pretendido que reconoce mediante acuse de recibo el escenario de recepción en las portadoras primera y segunda.

La figura 6A es un diagrama 600A de bloques que representa un análisis 602 de distancia de Hamming que se realiza en un libro 312 de códigos de portadora múltiple de ejemplo. Como se ilustra, el diagrama 600A de bloques
 20 incluye el libro 312 de códigos de portadora múltiple, el análisis 602 de distancia de Hamming y una distancia mínima 604 de Hamming. Generalmente, se aplica un análisis 602 de distancia de Hamming a un libro 312 de códigos de portadora múltiple. El resultado del análisis es una distancia mínima 604 de Hamming.

Como se ha descrito anteriormente, un libro 312 de códigos de portadora múltiple de acuerdo con la primera
 25 realización de libro de códigos de ejemplo alcanza una distancia mínima 604 de Hamming igual a cinco (5). Las manipulaciones equivalentes de este libro de códigos también mantienen la distancia mínima de Hamming de cinco. Un libro 312 de códigos de portadora múltiple de acuerdo con la segunda realización de libro de códigos de ejemplo alcanza una distancia mínima 604 de Hamming igual a cuatro (4). Las manipulaciones equivalentes de este libro de
 30 códigos también mantienen la distancia mínima de Hamming de cuatro.

La figura 6B es un diagrama 600B de bloques que representa pares 606 de palabras de código de ejemplo que
 tienen significados opuestos. Como se ilustra, el diagrama 600B de bloques incluye cuatro pares 606 de palabras de
 35 código, ocho palabras 402 de código y una indicación 608 de separación de palabras de código máxima. Cada par 606 de palabras de código incluye dos palabras 402 de código que tienen significados opuestos.

El par 606ab de palabras de código incluye la palabra 402a de código (ACK/DTX) y la palabra 402b de código
 (NACK/DTX). El par 606cd de palabras de código incluye la palabra 402c de código (DTX/ACK) y la palabra 402d de
 40 código (DTX/NACK). El par 606ef de palabras de código incluye la palabra 402e de código (NACK/ACK) y la palabra 402f de código (ACK/NACK). El par 606gh de palabras de código incluye la palabra 402g de código (ACK/ACK) y la palabra 402h de código (NACK/NACK).

Para al menos la segunda realización de libro de códigos de ejemplo, la separación de palabra de código está
 configurada para ser una separación 608 de palabra de código máxima entre cualquiera de las dos palabras 402 de
 45 código de un par 606 de palabras de código en el que las palabras de código incluidas tienen significados opuestos. Por ejemplo, hay una separación 608 de palabra de código máxima entre las palabras 402a y 402b de código. De forma similar, hay una separación 608 de palabras de código máxima entre las palabras 402e y 402f de código. Para los libros de códigos que tienen palabras 402 de código de longitud diez, la separación 608 de palabras de código máxima es diez.

50 Con la segunda realización de libro de códigos de ejemplo, se habilita un terminal remoto para señalar los acuses de recibo afirmativos de HARQ de MC-HSDPA (o acuses de recibo negativos) utilizando un libro de códigos que difiere de un libro de códigos de portadora única para el mismo sistema. El libro de códigos de portadora múltiple (incluyendo de célula múltiple) contiene el libro de códigos utilizado para la señalización de acuse de recibo de HARQ de portadora única (incluyendo de célula única) como un sublibro de códigos del mismo. Además, la distancia
 55 de Hamming en pares del nuevo libro de códigos se mejora bajo las restricciones del sub-libro de códigos. Este enfoque puede ampliarse para cubrir el caso de la extensión MIMO a los accionamientos de portadora múltiple (o de célula múltiple).

En otra realización de ejemplo, con respecto a la notificación CQI en un entorno de portadora dual, un terminal
 60 remoto ha de utilizar el formato HS-DPCCH de DC-HSDPA independientemente de si se ha recibido o no una orden HS-SCCH que desactiva el accionamiento de DC-HSDPA. Con tal realización, habrá bits superfluos para un segundo campo CQI. Estos bits superfluos en el segundo campo CQI se pueden utilizar en cualquiera de un número de maneras diferentes.

65 Los usos de ejemplo de los bits superfluos del segundo campo CQI se describen como sigue. En primer lugar, se puede medir e informar el CQI para la segunda portadora aunque el nodo de red inalámbrica no planifique

actualmente el terminal remoto en la segunda portadora. Sin embargo, estas mediciones reportadas pueden ser utilizadas por el nodo de red inalámbrica. Por ejemplo, un nodo de red inalámbrica puede determinar si es apropiado o no reactivar el accionamiento de DC-HSDPA.

- 5 En segundo lugar, el CQI para la primera portadora puede ser reportado dos veces para lograr una especie de codificación de repetición del CQI. Esta codificación de repetición puede mejorar la cobertura de enlace ascendente para la información de CQI. En tercer lugar, se puede informar de un valor CQI no asignado/no utilizado (por ejemplo, actualmente el valor 31 no se utiliza) para indicar al nodo de red inalámbrica que el terminal remoto asume que el accionamiento de DC-HSDPA está actualmente desactivada. Alternativamente, se pueden utilizar dos (10,5) 10 códigos para codificar los CQI (es decir, uno para cada portadora/célula).

Ciertas implementaciones pueden implicar una combinación de la característica DC-HSDPA y la característica HSDPA de MIMO. En tales implementaciones, se puede utilizar un nuevo formato. Para un ejemplo de realización de tal formato, la información correspondiente al primer flujo de MIMO puede ser mapeada a un primer código HS-DPCCH, y la información correspondiente al segundo flujo MIMO puede ser mapeada a un segundo código HS-DPCCH. El primer código HS-DPCCH puede ser similar al formato HS-DPCCH de DC-HSDPA descrito anteriormente. El segundo código HS-DPCCH puede ser transmitido en paralelo con el primer código HS-DPCCH. 15

La figura 7 es un diagrama 700 de bloques de dispositivos 702 de ejemplo que se pueden utilizar para implementar realizaciones para la señalización de acuse de recibo de portadora múltiple. Como se ilustra, el diagrama 700 de bloques incluye dos dispositivos 702a y 702b, un equipo 712 de interfaz de dispositivo humano y una o más redes 716. Como se muestra explícitamente con el dispositivo 702a, cada dispositivo 702 puede incluir al menos un procesador 704, una o más memorias 706, una o más interfaces 708 de entrada/salida y al menos una interconexión 714. La memoria 706 puede incluir instrucciones ejecutables por procesador 710. La red o redes 716 pueden ser, a modo de ejemplo, pero sin limitación, una Internet, una intranet, una Ethernet, una red pública, una red privada, una red de cable, una red de línea de abonado digital (DSL), una red telefónica, una red cableada, una red inalámbrica, alguna combinación de las mismas, y así sucesivamente. El dispositivo 702a y el dispositivo 702b pueden comunicarse a través de la red o redes 716. 20

Para las realizaciones de ejemplo, el dispositivo 702 puede representar cualquier dispositivo capaz de procesar. El procesador 704 se puede implementar utilizando cualquier tecnología capaz de procesamiento aplicable, y uno puede ser realizado como un procesador de propósito general o de propósito especial. Los ejemplos incluyen, pero no se limitan a, una unidad central de procesamiento (CPU), un procesador de señal digital (DSP), un microprocesador, alguna combinación de los mismos, y así sucesivamente. La memoria 706 puede ser cualquier memoria disponible que esté incluida como parte de y/o sea accesible por el dispositivo 702. Incluye memoria volátil y no volátil, memoria extraíble y no extraíble, lógica codificada, combinaciones de las mismas, y así sucesivamente. 25

La interconexión 714 interconecta los componentes del dispositivo 702. La interconexión 714 puede realizarse como un bus u otro mecanismo de conexión y puede interconectar directa o indirectamente varios componentes. Las interfaces 708 de I/O pueden incluir (i) una interfaz de red para monitorizar y/o comunicar a través de la red 716, (ii) una interfaz de dispositivo de visualización para mostrar información en una pantalla de visualización, (iii) una o más interfaces de dispositivo humano y así sucesivamente. Las interfaces de red de ejemplo incluyen, pero no se limitan a, una radio o transceptor (por ejemplo, un transmisor y/o un receptor), un módem, una tarjeta de red, alguna combinación de los mismos, y así sucesivamente. El equipo 712 de interfaz de dispositivo humano puede estar integrado con o discreto desde el dispositivo 702. 30

Generalmente, el procesador 704 es capaz de ejecutar, realizar y/o realizar de otro modo instrucciones ejecutables por procesador, tales como las instrucciones ejecutables por procesador 710. La memoria 706 está compuesta por una o más memorias accesibles por procesador. En otras palabras, la memoria 706 puede incluir instrucciones ejecutables por procesador 710 que son ejecutables por el procesador 704 para efectuar el rendimiento de las funciones por el dispositivo 702. Las instrucciones ejecutables por procesador 710 pueden ser realizadas como equipo lógico, equipo lógico inalterable, equipo físico, circuitos lógicos fijos, alguna combinación de los mismos, y así sucesivamente. El procesador 704 y las instrucciones ejecutables por procesador 710 de la memoria 706 pueden realizarse por separado (por ejemplo, como un código de ejecución de DSP) o integrarse (por ejemplo, como parte de un circuito integrado específico de aplicación (ASIC)). 35

En las implementaciones de ejemplo, un dispositivo 702 puede comprender un primer dispositivo 302a (por ejemplo, un nodo 102 de red inalámbrica), y otro dispositivo 702 puede comprender un segundo dispositivo 302b (por ejemplo, un terminal remoto 104) (de las figuras 1 y 3). Las instrucciones ejecutables por procesador 710 pueden comprender, por ejemplo, los componentes y/o unidades de las figuras 3, 4, 6A y 6B (por ejemplo, una unidad 308 de confirmación de comunicación, un libro 312 de códigos de portadora múltiple, etc.). Cuando las instrucciones ejecutables por procesador 710 son ejecutadas por el procesador 704, pueden efectuarse las funciones que se describen en el presente documento. Las funciones de ejemplo incluyen, pero no se limitan a, los que se ilustran mediante el diagrama 500 de flujo (de la figura 5) y los que están habilitados por los libros de códigos de portadora múltiple de ejemplo que se describen en el presente documento anteriormente, así como los que están realizados por las otras características que se describen en el presente documento. 40

Diferentes realizaciones de la invención pueden ofrecer una o más ventajas. Generalmente, ciertas realizaciones consiguen una distancia mínima de Hamming mejorada para un libro de códigos que tiene palabras de código que codifican conjuntamente la señalización ACK/NACK para portadoras múltiples. Otra ventaja de ciertas realizaciones es que los accionamientos PRE y POST pueden ser soportados (por ejemplo, incluyendo una palabra de código de preámbulo y una palabra de código de postámbulo que son compatibles con una o más versiones anteriores de un estándar inalámbrico). Más específicamente, para una primera realización de libro de códigos de ejemplo, un libro de códigos de portadora múltiple que tiene diez palabras de código logra una distancia mínima de Hamming de cinco a través de las diez palabras de código totales, siendo cinco la distancia mínima de Hamming más grande posible para cualquier libro de códigos que tenga 10 palabras de código de longitud 10.

Para una segunda realización de libro de códigos de ejemplo, un libro de códigos de portadora múltiple que tiene ocho palabras de código alcanza una distancia mínima de Hamming de cuatro entre dos pares de palabras de código (por ejemplo, excluyendo palabras de código de preámbulo y postámbulo). Además, otra ventaja de estas realizaciones es que se puede evitar la ambigüedad del libro de códigos cuando un terminal remoto no detecta una orden HS-SCCH porque puede configurarse un libro de códigos de portadora múltiple para incluir un libro de códigos de portadora única como un sublibro de códigos o subconjunto del mismo. Todavía otra ventaja de ciertas realizaciones es que se puede conseguir una separación de palabras de código más grande para mensajes que tienen significados opuestos.

Los dispositivos, características, funciones, métodos, pasos, esquemas, estructuras de datos, procedimientos, componentes, etc. de las figuras 1-7 se ilustran en diagramas que se dividen en bloques múltiples y otros elementos. Sin embargo, el orden, interconexiones, interrelaciones, disposición, etc. en los que las figuras 1-7 se describen y/o se muestran no se pretende que sean interpretados como limitativos, para cualquier número de los bloques y/o otros elementos pueden ser modificados, combinados, redispuestos, aumentados, omitidos, etc. de cualquier manera para implementar una o más sistemas, métodos, dispositivos, memoria, aparatos, disposiciones, etc. para la señalización de acuse de recibo de portadora múltiple.

Aunque se han ilustrado múltiples realizaciones de la presente invención en los dibujos adjuntos y se describen en la descripción detallada anterior, debe entenderse que la invención no se limita a las realizaciones divulgadas, porque también es capaz de numerosos redistribuciones, modificaciones y sustituciones sin salir del alcance de la invención como se expone y se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método en un terminal remoto para la señalización de enlace ascendente de acuse de recibo en un modo de portadora múltiple, comprendiendo el método los pasos de:
- 5 determinar una palabra de código que codifica conjuntamente señalización de acuse de recibo para al menos dos portadoras desde un libro de códigos de portadora múltiple que incluye al menos ocho palabras de código que son definidas para tener un libro de códigos de portadora única como un sublibro de códigos del libro de códigos de portadora múltiple, y
- 10 transmitir desde el terminal remoto a un nodo de red inalámbrica un mensaje de señalización de enlace ascendente que incluye la palabra de código determinada;
- caracterizado porque el libro de códigos de portadora múltiple incluye los siguientes valores:
- 15 ACK/DTX = [1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
 NACK/DTX = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
 DTX/ACK = [1 1 1 1 1 0 0 0 0 0]
 DTX/NACK = [0 0 0 0 0 1 1 1 1 1]
 20 NACK/ACK = [0 0 1 1 0 0 1 1 0 0]
 ACK/NACK = [1 1 0 0 1 1 0 0 1 1]
 ACK/ACK = [1 0 1 0 1 0 1 0 1 0]
 NACK/NACK = [0 1 0 1 0 1 0 1 0 1]
- 25 que alcanzan una distancia mínima de Hamming de 4 entre cada uno de los pares de palabras de código y que alcanzan una distancia de Hamming de 10 entre pares de códigos DTX/ACK y DTX/NACK, entre pares de códigos ACK/DTX y NACK/DTX, entre pares de códigos ACK/NACK y NACK/ACK, y entre pares de códigos ACK/ACK y NACK/NACK.
- 30 2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el modo de portadora múltiple comprende un modo de portadora dual.
- 3.- El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que al menos dos portadoras comprenden una primera portadora y una segunda portadora; y en el que el ACK/DTX corresponde a un acuse de recibo afirmativo para la primera portadora y no recepción para la segunda portadora, el NACK/DTX corresponde a un acuse de recibo negativo para la primera portadora y no recepción para la segunda portadora, el DTX/ACK corresponde a la no recepción para la primera portadora y un acuse de recibo afirmativo para la segunda portadora, el DTX/NACK corresponde a la no recepción para la primera portadora y un acuse de recibo negativo para la segunda portadora, el NACK/ACK corresponde a un acuse de recibo negativo para la primera portadora y un acuse de recibo afirmativo para la segunda portadora, el ACK/NACK corresponde a un acuse de recibo afirmativo para la primera portadora y un acuse de recibo negativo para la segunda portadora, el ACK/ACK corresponde a un acuse de recibo afirmativo para la primera portadora y un acuse de recibo afirmativo para la segunda portadora, y el NACK/NACK corresponde a un acuse de recibo negativo para la primera portadora y un acuse de recibo negativo para la segunda portadora.
- 45 4.- El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el libro de códigos de portadora múltiple incluye además una palabra de código de preámbulo y una palabra de código de postámbulo que son compatibles con al menos una versión de portadora única heredada de palabras de código de preámbulo y postámbulo.
- 5.- El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el libro de códigos de portadora múltiple, que tiene el libro de códigos de portadora única como un sublibro de códigos de este, permite la señalización de enlace ascendente exacta incluso cuando un dispositivo que recibe el mensaje de señalización de enlace ascendente y un dispositivo que transmite el mensaje de señalización de enlace ascendente no coinciden con relación al libro de códigos de portadora única versus el libro de códigos de portadora múltiple.
- 50 6.- El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el paso de transmitir un mensaje de señalización de enlace ascendente comprende el paso de transmitir el mensaje de señalización de enlace ascendente que incluye la palabra de código determinada en un canal de control físico dedicado de alta velocidad, HS-DPCCH.
- 60 7.- El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que además de comprender el paso de transmitir al menos un campo de indicador de calidad de canal CQI primero y segundo, cuando el modo de portadora múltiple es desactivado.
- 8.- El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el campo de CQI segundo comprende un CQI para una segunda portadora.
- 65

- 9.- El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el campo de CQI primero y el campo de CQI segundo comprenden ambos un CQI para una primera portadora.
- 5 10.- El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el campo de CQI segundo comprende un valor para indicar que el modo de portadora múltiple es desactivado.
- 11.- El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además los pasos de:
- 10 mapear información correspondiente a un primer flujo de múltiple entrada múltiple salida, MIMO, a una palabra de código desde el libro de códigos de portadora múltiple para un mensaje de palabra de código primero, y
- mapear información correspondiente a un segundo flujo de MIMO a una palabra de código desde el libro de códigos de portadora múltiple para un segundo mensaje de palabra de código;
- 15 en el que el paso de transmitir un mensaje de señalización de enlace ascendente comprende el paso de transmitir el primer mensaje de palabra de código en paralelo con el segundo mensaje de palabra de código.
- 12.- El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la señalización de enlace ascendente comprende la señalización de enlace ascendente de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ.
- 20 13.- El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el modo de portadora múltiple comprende un modo de célula múltiple en el que una primera portadora de al menos las dos portadoras está asociada con una primera célula y una segunda portadora de al menos las dos portadoras está asociada con una segunda célula.
- 25 14.- El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además los pasos de:
- determinar si una o más comunicaciones de enlace descendente son recibidas en una o más portadoras esperadas, y
- 30 determinar un escenario de recepción basándose en dichas una o más comunicaciones de enlace descendente y dichas una o más portadoras esperadas;
- en el que el paso de determinar una palabra de código comprende el paso de determinar la palabra de código desde el libro de códigos de portadora múltiple que tiene un significado correspondiente al escenario de recepción determinado.
- 35 15.- Un terminal remoto (104, 702) adaptado para realizar la señalización de enlace ascendente de acuse de recibo en un modo de portadora múltiple, comprendiendo el terminal remoto:
- 40 al menos una memoria (706); y
- uno o más procesadores (704) para:
- 45 determinar una palabra de código que codifica conjuntamente la señalización de acuse de recibo para al menos dos portadoras desde un libro de códigos de portadora múltiple que incluye al menos ocho palabras de código que son definidas para tener un libro de códigos de portadora única como un sublibro de códigos del libro de códigos de portadora múltiple, y
- 50 transmitir desde el terminal remoto a un nodo de red inalámbrica un mensaje de señalización de enlace ascendente que incluye la palabra de código determinada;
- caracterizado porque el libro de códigos de portadora múltiple incluye los siguientes valores:
- 55 ACK/DTX = [1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
 NACK/DTX = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
 DTX/ACK = [1 1 1 1 1 0 0 0 0 0]
 DTX/NACK = [0 0 0 0 0 1 1 1 1 1]
 NACK/ACK = [0 0 1 1 0 0 1 1 0 0]
 ACK/NACK = [1 1 0 0 1 1 0 0 1 1]
 60 ACK/ACK = [1 0 1 0 1 0 1 0 1 0]
 NACK/NACK = [0 1 0 1 0 1 0 1 0 1]
- que alcanzan una distancia mínima de Hamming de 4 entre cada uno de los pares de palabras de código y que alcanzan una distancia de Hamming de 10 entre pares de códigos DTX/ACK y DTX/NACK, entre pares de códigos ACK/DTX y NACK/DTX, entre pares de códigos ACK/NACK y NACK/ACK, y entre pares de códigos ACK/ACK y NACK/NACK.
- 65

16.- El terminal remoto de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el modo de portadora múltiple comprende un modo de portadora dual.

5 17.- El terminal remoto de acuerdo con la reivindicación 15 o la reivindicación 16, en el que el libro de códigos de portadora múltiple incluye además una palabra de código de preámbulo y una palabra de código de postámbulo que son compatibles con al menos una versión de portadora única heredada de palabras de código de preámbulo y postámbulo.

10 18.- El terminal remoto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, en el que el modo de portadora múltiple comprende un modo de célula múltiple en el que una primera portadora de al menos las dos portadoras está asociada con una primera célula y una segunda portadora de al menos las dos portadoras está asociada con una segunda célula.

15 19.- Un método en un nodo de red inalámbrica para la señalización de enlace ascendente de acuse de recibo en un modo de portadora múltiple, comprendiendo el método los pasos de:

20 recibir desde un terminal remoto en el nodo de red inalámbrica un mensaje de señalización de enlace ascendente que incluye una palabra de código que codifica conjuntamente la señalización de acuse de recibo para al menos dos portadoras, y

25 decodificar la palabra de código utilizando un libro de códigos de portadora múltiple que incluye al menos ocho palabras de código que están definidas para tener un libro de códigos de portadora única como un sublibro de códigos del libro de códigos de portadora múltiple;

caracterizado porque el libro de códigos de portadora múltiple incluye los siguientes valores:

30 ACK/DTX = [1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
 NACK/DTX = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
 DTX/ACK = [1 1 1 1 0 0 0 0 0 0]
 DTX/NACK = [0 0 0 0 1 1 1 1 1 1]
 NACK/ACK = [0 0 1 1 0 0 1 1 0 0]
 ACK/NACK = [1 1 0 0 1 1 0 0 1 1]
 35 ACK/ACK = [1 0 1 0 1 0 1 0 1 0]
 NACK/NACK = [0 1 0 1 0 1 0 1 0 1]

40 que alcanzan una distancia mínima de Hamming de 4 entre cada uno de los pares de palabras de código y que alcanzan una distancia de Hamming de 10 entre pares de códigos DTX/ACK y DTX/NACK, entre pares de códigos ACK/DTX y NACK/DTX, entre pares de códigos ACK/NACK y NACK/ACK, y entre pares de códigos ACK/ACK y NACK/NACK.

20.- Un nodo (102, 702) de red inalámbrica adaptado para realizar la señalización de enlace ascendente de acuse de recibo en un modo de portadora múltiple, comprendiendo el nodo de red inalámbrica:

45 al menos una memoria (706), y

uno o más procesadores (704) para:

50 recibir desde un terminal remoto en el nodo de red inalámbrica un mensaje de señalización de enlace ascendente que incluye una palabra de código que codifica conjuntamente la señalización de acuse de recibo para al menos dos portadoras, y

55 decodificar la palabra de código utilizando un libro de códigos de portadora múltiple que incluye al menos ocho palabras de código que son definidas para tener un libro de códigos de portadora única como un sublibro de códigos del libro de códigos de portadora múltiple;

caracterizado porque el libro de códigos de portadora múltiple incluye los siguientes valores:

60 ACK/DTX = [1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
 NACK/DTX = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
 DTX/ACK = [1 1 1 1 0 0 0 0 0 0]
 DTX/NACK = [0 0 0 0 1 1 1 1 1 1]
 NACK/ACK = [0 0 1 1 0 0 1 1 0 0]
 ACK/NACK = [1 1 0 0 1 1 0 0 1 1]
 65 ACK/ACK = [1 0 1 0 1 0 1 0 1 0]
 NACK/NACK = [0 1 0 1 0 1 0 1 0 1]

que alcanzan una distancia mínima de Hamming de 4 entre cada uno de los pares de palabras de código y que alcanzan una distancia de Hamming de 10 entre pares de códigos DTX/ACK y DTX/NACK, entre pares de códigos ACK/DTX y NACK/DTX, entre pares de códigos ACK/NACK y NACK/ACK, y entre pares de códigos ACK/ACK y NACK/NACK.

5

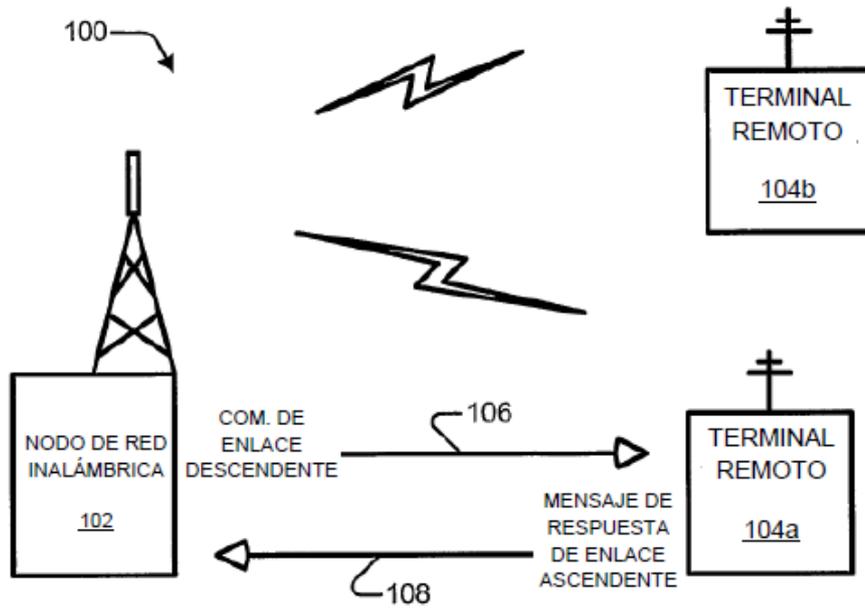


FIG. 1

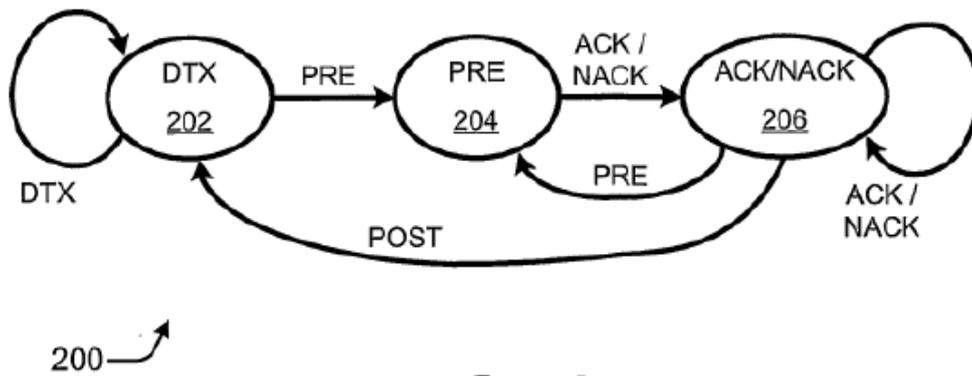


FIG. 2

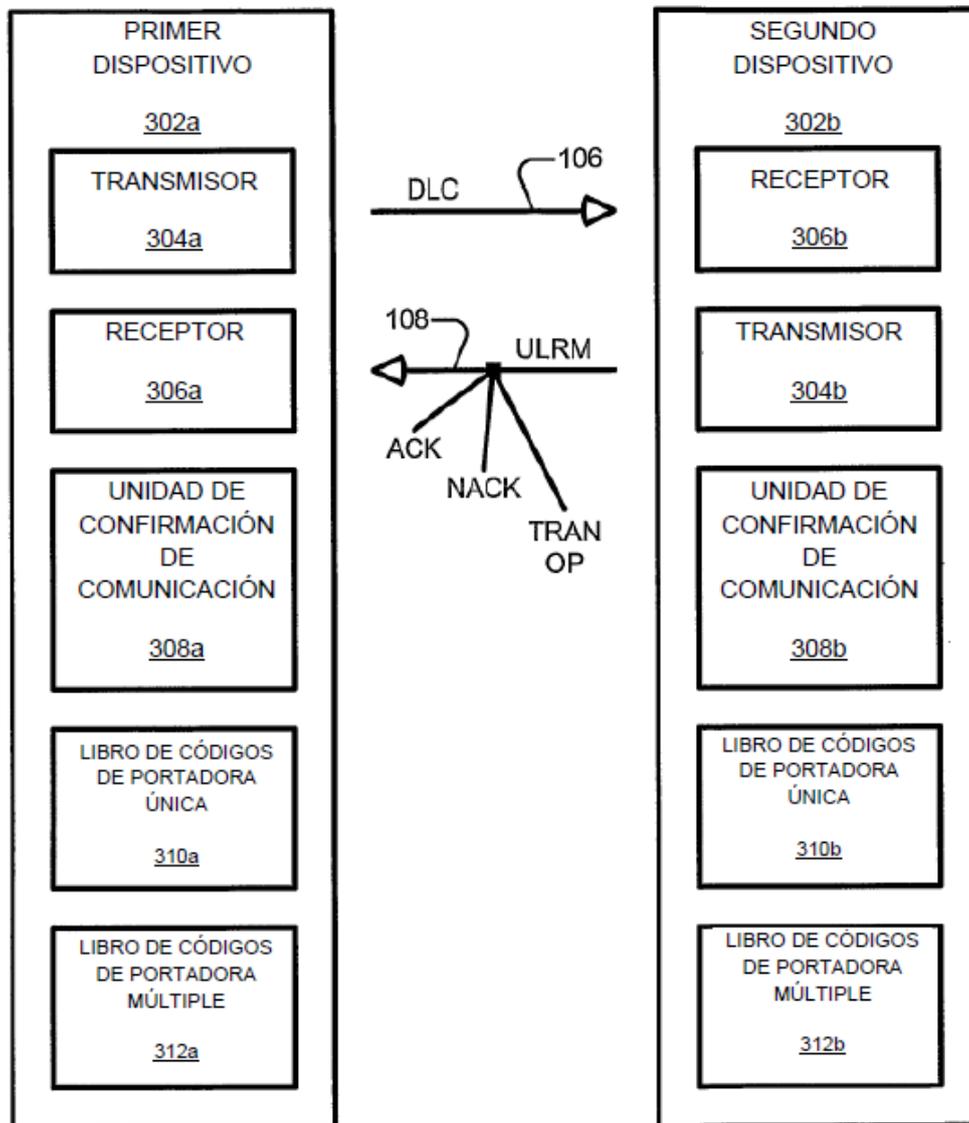


FIG. 3

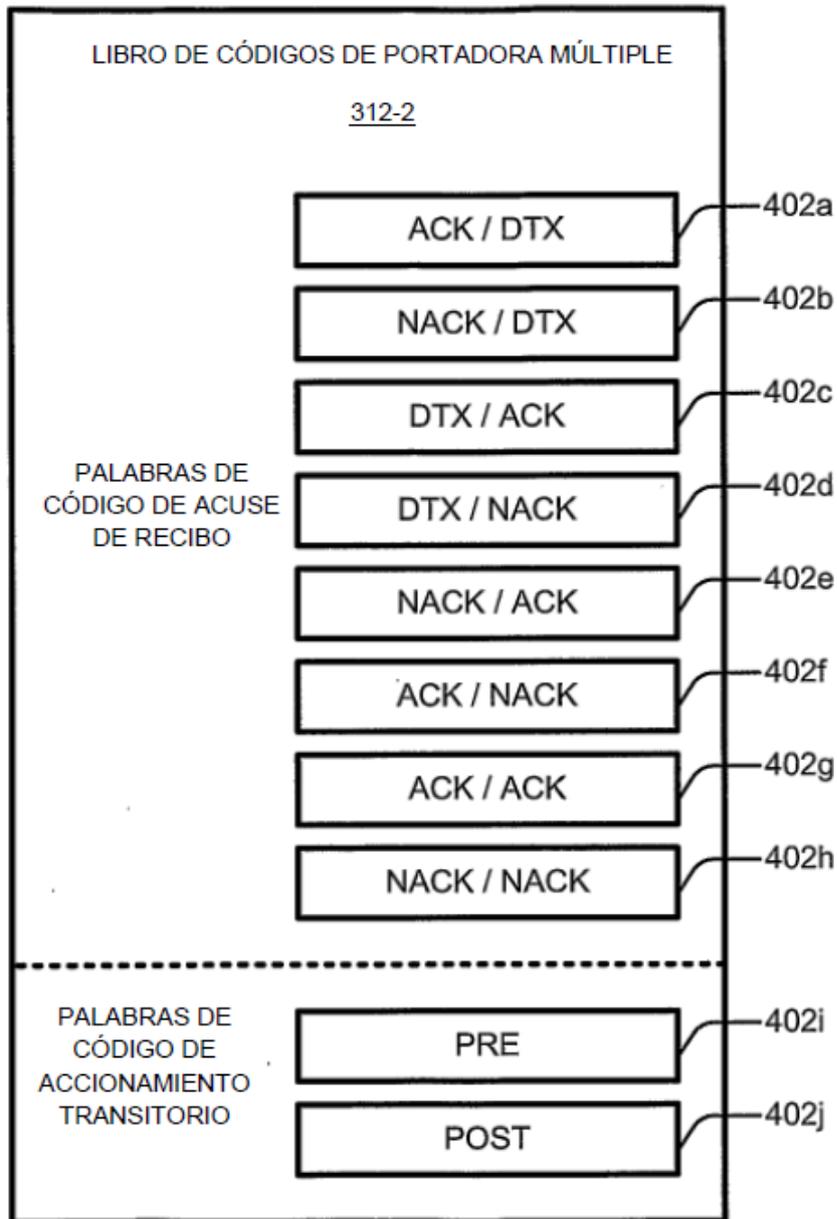


FIG. 4

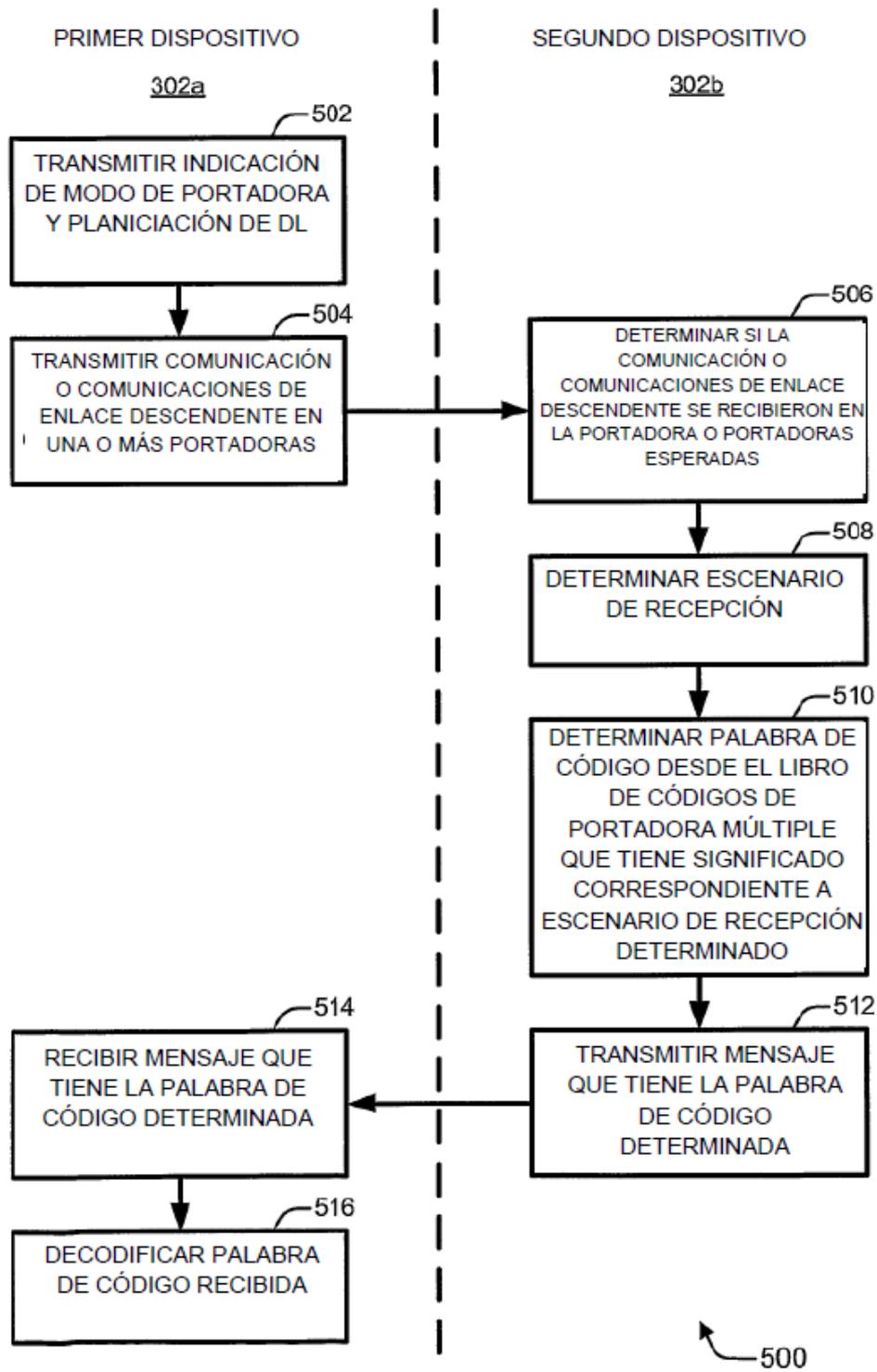


FIG. 5



FIG. 6A

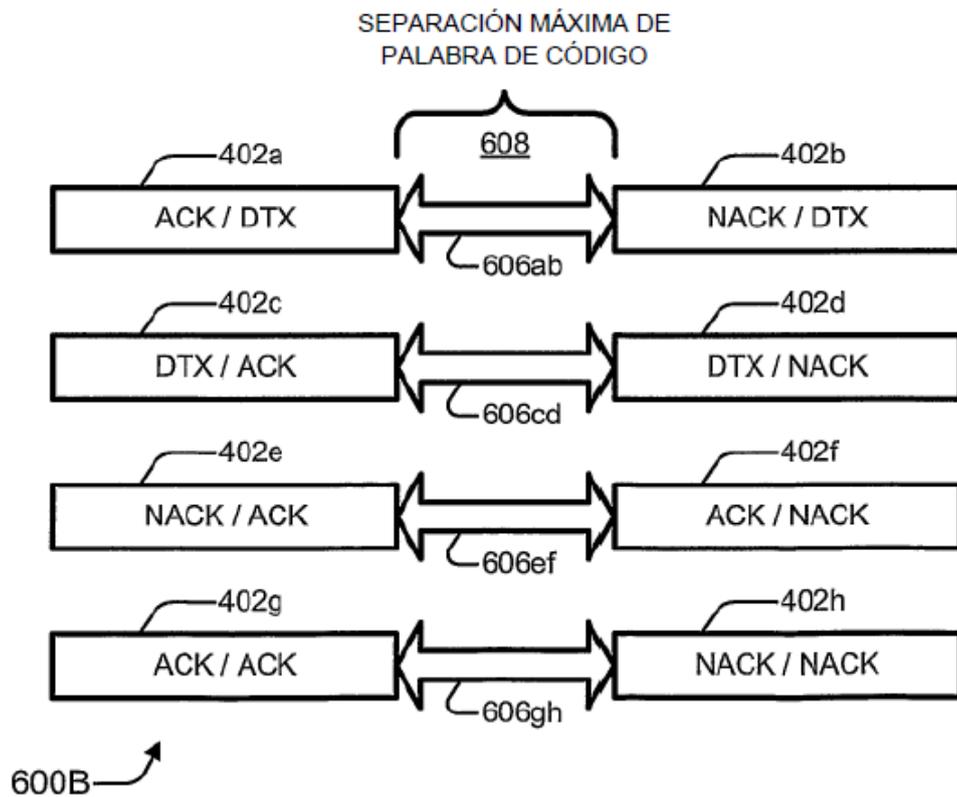
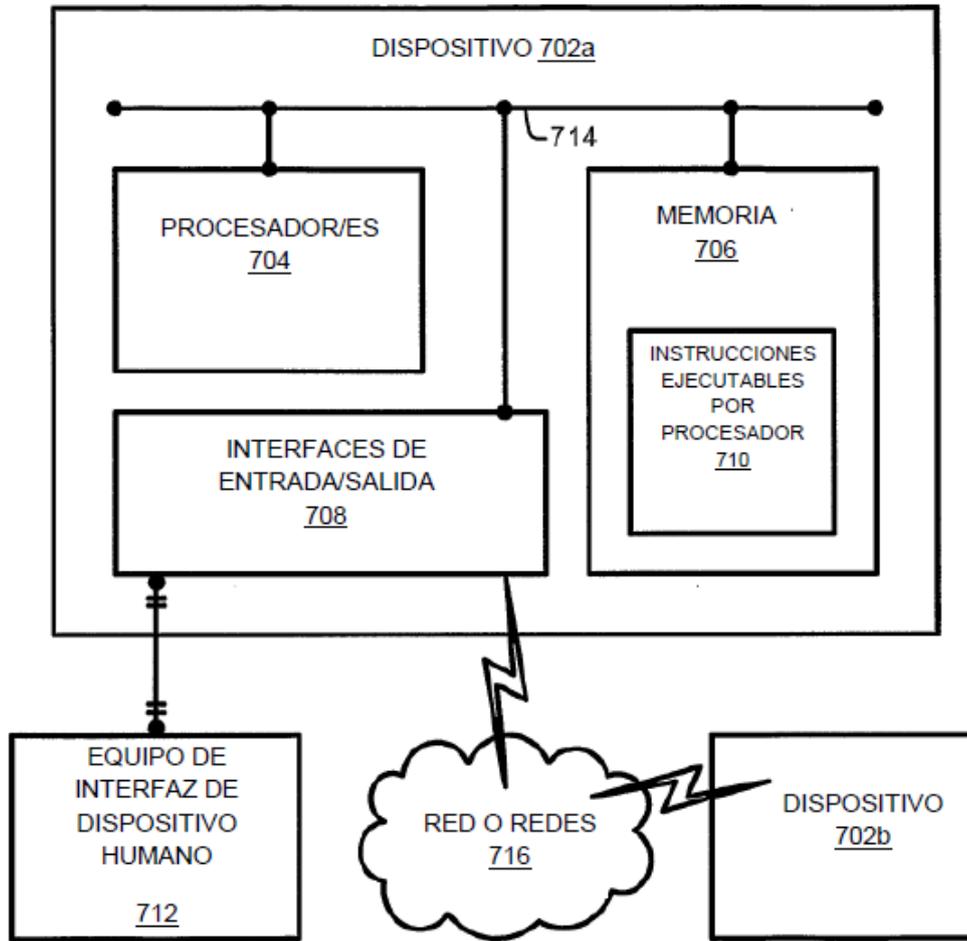


FIG. 6B



700 ↗

FIG. 7