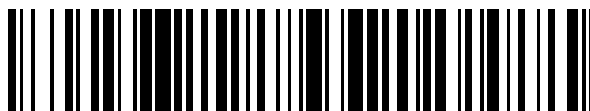


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 952**

51 Int. Cl.:

H04W 72/12 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.03.2010** **PCT/US2010/026500**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.09.2010** **WO10107604**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2010** **E 10709613 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018** **EP 2409539**

54 Título: **Adjudicación de recursos en sistemas de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

16.03.2009 US 405046

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

08.05.2019

73 Titular/es:

**GOOGLE TECHNOLOGY HOLDINGS LLC
(100.0%)
1600 Amphitheatre Parkway
Mountain View, CA 94043, US**

72 Inventor/es:

**NORY, RAVIKIRAN;
KUCHIBHOTLA, RAVI;
LOVE, ROBERT, T.;
NANGIA, VIJAY;
NIMBALKER, AJIT;
STEWART, KENNETH, A. y
ZHUANG, XIANGYANG**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 711 952 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

Adjudicación de recursos en sistemas de comunicación inalámbrica

5 CAMPO DE LA DESCRIPCIÓN

La presente descripción está relacionada generalmente con comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, con adjudicación de recursos de radio a terminales inalámbricos en sistemas de comunicación inalámbrica.

ANTECEDENTES

10 Se anticipa que algunos protocolos de comunicaciones inalámbricas soportarán agregación de espectro en donde se espera que un terminal de usuario compatible, también se le hace referencia como equipo de usuario (UE), reciba datos en múltiples portadoras componentes en una única subtrama. Un protocolo de este tipo es 3GPP LTE-Advanced (LTE-A). Esquemas de señalización de control existentes para LTE Release 8 únicamente se pueden usar para asignar recursos a un UE en únicamente una única portadora compatible con Release 8.

15 La publicación de EE. UU. 2006/0274712 titulada "Multi-carrier Operation In Data Transmission Systems" describe un método y un aparato para conservar la compatibilidad de dispositivos legados cuando se añade capacidad multiportadora a sistemas de comunicación de única portadora. Recientes contribuciones de LTE RAN WG1 R1-082468, R1-082380 y R1-083681 describen principios de alto nivel para adjudicación de recursos en LTE-A. Estas publicaciones sin embargo no describen explícitamente un esquema de señalización de control. El documento "DL Layered Control Signal Structure in LTE-Advanced", 3GPP Draft R1-083681, 24 de septiembre de 2008, trata diferentes opciones para transmitir asignaciones de recursos para múltiples portadoras. La invención se define por la redacción de las reivindicaciones.

25 Los diversos aspectos, rasgos y ventajas de la invención se harán más totalmente evidentes para los expertos en la técnica tras una consideración detenida de la siguiente Descripción Detallada de la misma con los dibujos adjuntos descritos a continuación. Los dibujos se pueden haber simplificado por claridad y no necesariamente están dibujados a escala.

30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica.

La figura 2 ilustra un diagrama de bloques esquemático de un terminal de usuario.

La figura 3 ilustra un diagrama de flujo de proceso.

La figura 4 ilustra una subtrama con señalización de control para funcionamiento multiportadora

35 DESCRIPCIÓN DETALLADA
En la figura 1, un sistema de comunicación inalámbrica 100 comprende una o más unidades fijas de infraestructura de base 101, 102 que forman una red distribuida en una región geográfica para dar servicio a unidades remotas en el dominio de tiempo y/o de frecuencia. A una unidad base también se le puede hacer referencia como punto de acceso, terminal de acceso, base, estación base, Nodo-B, eNode-B o mediante otra terminología usada en la técnica. Cada una de la una o más unidades base comprende uno o más transmisores para transmisiones de enlace descendente 104, 105 y uno o más receptores para recibir transmisiones de enlace ascendente. La unidades base son generalmente parte de una red de acceso por radio que incluye uno o más controladores acoplados comunicativamente a una o más unidades base correspondientes. La red de acceso se acopla generalmente comunicativamente a una o más redes centrales, que se pueden acoplar a otras redes, como internet y redes telefónicas públicas conmutadas, entre otras redes. Estos y otros elementos de redes de acceso y centrales no se ilustran pero son bien conocidos generalmente por los expertos en la técnica.

50 En la figura 1, la una o más unidades base dan servicio a varias unidades remotas 103, 110 dentro de un área de servicio correspondiente, por ejemplo, una celda o un sector de celdas por medio de un enlace de comunicación inalámbrica. Las unidades remotas pueden ser unidades fijas o terminales móviles. A las unidades remotas también se les puede hacer referencia como unidades de abonados, móviles, estaciones móviles, usuarios, terminales, estaciones de abonados, equipo de usuario (UE), terminales de usuario, o mediante otra terminología usada en la técnica. Las unidades remotas también comprenden uno o más transmisores y uno o más receptores. En la figura 1, la unidad base transmite señales de comunicación de enlace descendente para dar servicio a la unidad remota 102 en el dominio de tiempo y/o de frecuencia. La unidad remota 102 se comunica directamente con la unidad base 110 por medio de señales de comunicación de enlace ascendente. Una unidad remota 108 se comunica directamente con la unidad base 112.

60 En una implementación, el sistema de comunicación inalámbrica es compatible con el protocolo de Evolución a Largo Plazo (LTE) de Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) de Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), también se le hace referencia como EUTRA o 3GPP LTE Release-8 (Rel-8) o alguna generación posterior del mismo, en donde la unidad base transmite usando un esquema de modulación de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) en el enlace descendente y los terminales de usuario transmiten en el enlace ascendente usando un esquema de acceso múltiple por división de frecuencia de única

portadora (SC-FDMA). Más generalmente, sin embargo, el sistema de comunicación inalámbrica puede implementar algún otro protocolo de comunicación abierto o patentado, por ejemplo, WiMAX, entre otros protocolos. La descripción no está pensada para limitarse a la implementación de cualquier protocolo o arquitectura particulares de sistema de comunicación inalámbrica.

En la figura 2, un terminal de usuario (UE) 200 comprende un controlador/procesador 210 acoplado comunicativamente a una memoria 212, una base de datos 214, un transceptor 216, una interfaz de dispositivo de entrada/salida (E/S) 218 conectada a través de un bus de sistema 220. El UE es compatible con el protocolo del sistema de comunicación inalámbrica dentro del que funciona, por ejemplo, el 3GPP LTE Rel-8 o un protocolo de generación posterior tratado anteriormente. En la figura 2, el controlador/procesador 210 puede ser implementado como cualquier procesador programado. Sin embargo, la funcionalidad descrita en esta memoria también se puede implementar en un ordenador de uso genérico o de uso especial, un microprocesador o microcontrolador programados, elementos periféricos de circuito integrado, un circuito integrado específico de aplicación u otros circuitos integrados, circuitos lógicos de hardware/electrónico, tales como un circuito de elementos discretos, un dispositivo lógico programable, tal como una matriz lógica programable, matriz de compuertas programables en campo, o algo semejante. En la figura 2, la memoria 212 puede incluir almacenamiento de datos volátil y no volátil, que incluye una o más memorias eléctricas, magnéticas u ópticas tales como un memoria de acceso aleatorio (RAM), caché, disco duro, memoria de solo lectura (ROM), firmware, u otro dispositivo de memoria. La memoria puede tener una caché para acceso de velocidad a datos específicos. Se pueden almacenar datos en la memoria o en una base de datos separada. La interfaz de base de datos 214 puede ser usada por el controlador/procesador para acceder a la base de datos. El transceptor 216 puede comunicarse con terminales de usuario y estaciones base conforme al protocolo de comunicación inalámbrica implementado. La interfaz de dispositivo de E/S 218 se conecta a uno o más dispositivos de entrada que pueden incluir teclado, ratón, pantalla táctil o monitor manejados con bolígrafo, dispositivo de reconocimiento de voz, o cualquier otro dispositivo que acepte entradas. La interfaz de dispositivo de E/S también se puede conectar a uno o más dispositivos de salida, tales como un monitor, impresora, unidad de disco, altavoces, o cualquier otro dispositivo proporcionado para sacar datos.

Según un aspecto de la descripción, una entidad de infraestructura de comunicación inalámbrica, por ejemplo, una estación base transmite un primer mensaje de control en una portadora de anclaje, en donde el primer mensaje de control incluye una asignación de recursos para la portadora de anclaje. La estación base también transmite un segundo mensaje de control en la portadora de anclaje. El segundo mensaje de control se asocia con un conjunto de portadoras componentes, en donde el conjunto de portadoras componentes son distintas de la portadora de anclaje. En este sentido, la entidad de infraestructura de comunicación inalámbrica generalmente comprende un controlador que configura un transceptor para transmitir un primer mensaje de control en la portadora de anclaje y el controlador configura el transceptor para transmitir un segundo mensaje de control en la portadora de anclaje en donde los mensajes de control primero y segundo son transmitidos de manera que se puede determinar una asignación de recursos para el conjunto de portadoras componentes usando los mensajes de control primero y segundo. Una portadora de anclaje es una de las portadoras componentes a las que se dirige un UE para monitorizar o que puede monitorizar. Por ejemplo, un UE de LTE Re-8 únicamente podría monitorizar una portadora LTE compatible con Rel-8 pero no necesariamente una portadora Rel-9 o una portadora que soporte una versión subsiguiente de la especificación LTE. En este caso el UE monitoriza la región de control (primeros "n" símbolos de cada subtrama) de su portadora de anclaje y puede no monitorizar la región de control de otras portadoras componentes (no de anclaje). La monitorización incluye tratar de detectar a ciegas canales de control llamados PDCCH en la región de control.

En el diagrama de flujo de proceso 300 de la figura 3, en 310, un terminal de comunicación inalámbrica recibe un primer mensaje de control en una portadora de anclaje. El primer mensaje de control incluye una asignación de recursos para la portadora de anclaje. En 320, el terminal también recibe un segundo mensaje de control en la portadora de anclaje, en donde el segundo mensaje de control se asocia con el conjunto de portadoras componentes. El conjunto de portadoras componentes son distintas de la portadora de anclaje.

En una realización, la estación base transmite los mensajes de control primero y segundo como mensajes separados primero y segundo de canal físico de control de enlace descendente (PDCCH). Según esta realización, el terminal de comunicación inalámbrica recibe los mensajes de control primero y segundo como mensajes de PDCCH primero y segundo. Más generalmente, sin embargo, los mensajes de control primero y segundo pueden ser algún otro tipo de mensaje. En una implementación, el primer mensaje de control se comunica como mensaje de PDCCH seleccionado de un grupo de formatos de información de control de enlace descendente [DCI] que comprende: [0]; [1]; [1A]; [1B]; [1C]; [1D]; [2] o [2A]. Dichos formatos de DCI se describen en 3GPP TS 36.212, sección 5.3.3.1.

En una realización, la estación base se configura para transmitir un mensaje que identifica el conjunto de portadoras componentes asociadas con la portadora de anclaje. Este tipo de mensaje puede indicar al terminal de usuario dónde se esperan asignaciones de recursos. En una realización, el mensaje que identifica el conjunto de portadoras componentes se incrusta dentro de un mensaje de PDCCH.

En la figura 3, en 330, el terminal determina una asignación de recursos para al menos una portadora componente

en el conjunto de portadoras componentes usando ambos mensajes de control primero y segundo. Más generalmente, el terminal determina una asignación de recursos para cada portadora componente en el conjunto de portadoras componentes usando ambos mensajes de control primero y segundo. En una implementación, la asignación de recursos para al menos una portadora componente en el conjunto de portadoras componentes se determina usando ambos mensajes de control primero y segundo basándose en información de mapa de bits. La información de mapa de bits puede indicar la presencia y/o ausencia de la asignación de recursos para la portadora componente. En una implementación, la información de mapa de bits constituye parte de los mensajes de control primero o segundo.

En una implementación, la estación base se configura para codificar el primer mensaje de control usando una primera máscara cifrada con un primer identificador y para codificar el segundo mensaje de control usando una segunda máscara cifrada con un segundo identificador. En una realización, las máscaras primera y segunda son máscaras primera y segunda de comprobación de redundancia cíclica (CRC) y los identificadores primero y segundo son Identificadores Temporales de Red de Radio Celular (C-RNTI) primero y segundo. El terminal de usuario identifica así el primer mensaje de control para la portadora de anclaje usando una primera máscara de CRC cifrada con un primer identificador, y el terminal de usuario identifica el segundo mensaje de control usando una segunda máscara de CRC cifrada con un segundo identificador. En una realización alternativa, los identificadores primero y segundo son identificadores predefinidos, p. ej., entero 0 y 1, respectivamente, que se combinan con el Identificador Temporal de Red de Radio Celular (C-RNTI) de UE.

En una implementación, el segundo mensaje de control incluye información de tipo de asignación de recursos que indica cómo interpretar el segundo mensaje de control. En una realización, la información de tipo de recurso es en forma de información de desfase. En una implementación, el segundo mensaje de control incluye un desfase de asignación de recursos para al menos una portadora componente en el conjunto de portadoras componentes. Por ejemplo, el desfase podría ser un desfase respecto a la asignación de recursos para la portadora de anclaje. Así el terminal de comunicación inalámbrica determina la asignación de recursos para una o más portadoras componentes en el conjunto de portadoras componentes usando el desfase de asignación de recursos en el segundo mensaje de control. En una implementación más particular, el segundo mensaje de control incluye un desfase de esquema de codificación de modulación (MCS) para al menos una portadora componente en el conjunto de portadoras componentes. El desfase de MCS podría ser un desfase respecto al MCS para la portadora de anclaje o respecto a alguna otra referencia. Según esta implementación, la asignación de recursos se determina para la una o más portadoras componentes en el conjunto de portadoras componentes usando el desfase de esquema de codificación de modulación en el segundo mensaje de control.

En otra implementación, el segundo mensaje de control incluye información para al menos una portadora componente en donde la información se selecciona de un grupo que comprende una identidad de proceso de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ), un indicador de datos nuevos, y una versión de redundancia (RV). El terminal de comunicación inalámbrica determina entonces la asignación de recursos para al menos una portadora componente en el conjunto de portadoras componentes usando la información en el segundo mensaje de control.

En una realización, la funcionalidad realizada por el terminal de comunicación inalámbrica durante la implementación del proceso de la figura 3 es realizada por un procesador o controlador que ejecutan instrucciones tales como módulos de programa, rutinas, objetos, componentes, estructuras de datos almacenadas en memoria en donde el procesador o controlador realizan tareas particulares o implementan funciones correspondientes. Como alternativa, esta funcionalidad puede ser realizada por elementos de hardware equivalentes o una combinación de elementos de hardware y software como se ha sugerido anteriormente.

En una primera implementación ejemplar, la estación base configura el UE por medio de señalización de control de recursos de radio (RRC) con una portadora de anclaje. Se espera que el UE únicamente monitoree mensajes de PDCCH de la portadora de anclaje tras el acceso inicial. Antes de asignar recursos en portadoras componentes no de anclaje por medio de PDCCH individual en cada portadora componente, la unidad base envía un mensaje de configuración al UE dando instrucciones al UE del conjunto de portadoras componentes cuyos mensajes de PDCCH también se espera que sean monitorizados. Se espera que el UE monitoree el PDCCH de esas portadoras componentes que han sido activadas por el último mensaje de configuración recibido. El mensaje de configuración se señala al UE por medio de señalización de capa más alta, por ejemplo un mensaje de control de recursos de radio (RRC). En una realización alternativa, el mensaje de configuración se señala al UE por medio de señalización de capa física en un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) de la portadora de anclaje del UE. Según esta alternativa, una parte de los elementos de recursos (RE) de PDSCH son pinchados para transmitir el mensaje de configuración.

En una realización, la información en el mensaje de configuración es un mapa de bits de larga duración, con cada bit correspondiente a cada portadora componente en el conjunto de portadoras componentes que se configuran. Se espera que el UE monitoree el PDCCH de únicamente esas portadoras componentes cuyo bit está establecido. Como alternativa, la información en el mensaje de configuración es un único bit. Según esta realización alternativa, se espera que el UE monitoree el PDCCH de todas las portadoras componentes configuradas únicamente si el

único bit está establecido.

En una segunda implementación ejemplar, la estación base configura el UE por medio de señalización de control de recursos de radio (RRC) con una portadora de anclaje. Se espera que el UE únicamente monitorice mensajes de PDCCH de la portadora de anclaje tras el acceso inicial. Antes de asignar recursos en portadoras componentes no de anclaje por medio de mensajes de PDCCH individuales en cada portadora componente, la unidad o estación base envía un mensaje de configuración al UE dando instrucciones al UE del conjunto de portadoras componentes cuyos mensajes de PDCCH también se espera que sean monitorizados. Se espera que el UE monitorice los mensajes de PDCCH de esas portadoras componentes que han sido activadas por el último mensaje de configuración recibido. En esta implementación, el mensaje de configuración se señala al UE por medio de señalización de capa física en el canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) de la portadora de anclaje. El mensaje de configuración se incrusta dentro de un mensaje de PDCCH de activación (PDCCH-A) y se señala al UE. El tamaño del mensaje de PDCCH-A puede ser el mismo que los tamaños existentes de formato de información de control de enlace descendente (DCI) de 3GPP LTE Rel-8, por ejemplo, Formato 1C o Formato 1A como se describe en 3GPP LTE Rel-8 especificación TS 36.212, sección 5.3.3.1, o un nuevo formato con algún otro tamaño. Si el tamaño de PDCCH-A es el mismo que los tamaños de formato existentes de DCI de LTE Rel-8, un UE de LTE-A puede detectar PDCCH-A con reducida complejidad ya que se reduce el número único de los tamaños de mensaje de PDCCH que tiene que detectar el UE. En algunas realizaciones, el UE identifica la PDCCH-A usando un Identificador Temporal de Red de Radio Celular (C-RNTI) específico de LTE Rel-10 asignado a él por la estación base. El C-RNTI es usado por la estación base para cifrar los bits de Comprobación de Redundancia Cíclica (CRC) usados para codificación de detección de errores del mensaje de PDCCH-A.

En una realización, la información en el mensaje de configuración es un mapa de bits de larga duración (o un único bit) que indica las portadoras componentes cuyo PDCCH se espera que monitorice el UE. Opcionalmente, en el mensaje de configuración también se puede incluir una concesión de enlace ascendente incrustado junto con el mapa de bits de larga duración. La concesión de enlace ascendente incrustada da instrucciones al UE para que envíe información de Calidad de canal (CQI) para el conjunto de portadoras componentes identificadas en la mapa de bits de larga duración. Si el mensaje de configuración está incrustado en PDCCH-A, la concesión de enlace ascendente se puede hacer compacta y también incrustarse en PDCCH-A de una manera similar a incrustar un mensaje de respuesta por Canal de Acceso Aleatorio (RACH) en un PDCCH como se describe en la especificación LTE Rel-8 (3GPP TS 36.213, Sección 6.2). La PDCCH-A también puede incluir o indicar recursos para acusar recibo de la transmisión del mensaje de configuración para aumentar la fiabilidad de señalización del mensaje de configuración. Opcionalmente, la unidad base también puede dar instrucciones al UE para que envíe CQI para el conjunto de portadoras componentes identificadas en el mapa de bits de larga duración por señalización de una concesión de enlace ascendente de únicamente CQI en la misma subtrama en la que se transmite PDCCH-A. El mensaje de configuración también puede incluir opcionalmente un límite de desfase de tiempo antes del que el UE debe configurar su receptor para monitorizar mensajes de PDCCH de múltiples portadoras componentes. El límite de desfase de tiempo podría señalarse como número de subtramas. Este tipo de límite de desfase de tiempo puede ayudar a la unidad base y al UE a identificar exactamente cuándo estará preparado el UE para monitorizar mensajes de PDCCH de múltiples portadoras componentes.

En una realización para aumentar la fiabilidad de recepción de PDCCH-A, la estación base asigna recursos al UE en portadoras componentes activadas por PDCCH-A únicamente tras recibir retroinformación del UE. La retroinformación puede ser ACK/DTX/NACK. Un NACK puede ser señalado por el UE para rechazar el mensaje de configuración de la unidad base basándose en mediciones actuales o basándose optimización de co-existencia. La transmisión de retroinformación desde el UE es posible en el canal físico de control de enlace ascendente/canal físico compartido de enlace ascendente (PUCCH/PUSCH) de la portadora de anclaje. El índice de recurso de PUCCH asignado implícitamente al UE por la estación base basándose en el índice más bajo del Elemento de Canal de Control (CCE) en el que se transmite PDCCH-A. Cuando también se programa un PDSCH para el UE en la misma subtrama que el PDCCH-A, se pueden transmitir múltiples ACK/NACK (uno para cada PDCCH-A y el PDSCH) usando múltiples recursos de PUCCH. Como alternativa, se pueden transmitir múltiples ACK/NACK usando paquetes de ACK/NACK o selección de canal de ACK/NACK. Con una transmisión simultánea de enlace ascendente de Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH), se pueden acomodar múltiples ACK/NACK pinchando la transmisión PUSCH. Como alternativa, a fin de evitar transmisión de ACK/NACK simultáneos, se puede usar una restricción de programador para no programar PDSCH en subtramas en las que se envía el PDCCH-A. Opcionalmente, la estación base puede señalar el PDCCH-A más de una vez al UE en la misma subtrama para aumentar la fiabilidad de recepción de PDCCH-A.

En una tercera implementación ejemplar, la estación base configura el UE por medio de señalización de control de recursos de radio (RRC) con una portadora de anclaje. Se espera que el UE únicamente monitorice la portadora de anclaje tras el acceso inicial. Antes de asignar recursos en portadoras componentes distintas a la portadora de anclaje, la unidad base envía un mensaje de configuración al UE, dándole instrucciones del conjunto de portadoras componentes donde se esperan asignaciones de recursos de PDSCH. El mensaje de configuración permite al UE configurar semiestadísticamente su receptor para recibir el PDSCH en el conjunto de portadoras componentes. El mensaje de configuración se puede señalar al UE por medio de señalización RRC. Como alternativa, el mensaje de

configuración se puede incrustar dentro de un mensaje de PDCCH de activación (PDCCH-A) y señalarse al UE.

En una realización, la información en el mensaje de configuración puede contener un mapa de bits (o un único bit) que indica las portadoras componentes en las que se esperan las asignaciones de PDSCH esperado (mapa de bits de larga duración). Opcionalmente, en el mensaje de configuración también se puede incluir una concesión de enlace ascendente incrustado junto con el mapa de bits de larga duración. La concesión de enlace ascendente incrustada, por ejemplo, da instrucciones al UE para que envíe información de Calidad de canal (CQI) para el conjunto de portadoras componentes identificadas en el mapa de bits de larga duración. Este tipo de concesión de enlace ascendente se puede hacer compacta e incrustarse en el mensaje de PDCCH de activación de manera similar a incrustar un mensaje de respuesta de Canal de Acceso Aleatorio (RACH) en un PDCCH como se describe en la especificación LTE Rel-8 (3GPP TS 36.213, Sección 6.2). El PDCCH-A también puede incluir o indicar recursos para acusar recibo de su transmisión para aumentar la fiabilidad. Opcionalmente, la unidad base también puede dar instrucciones al UE para que envíe CQI para el conjunto de portadoras componentes identificadas en el mapa de bits de larga duración por señalización de una concesión de enlace ascendente de únicamente CQI en la misma subtrama en la que se transmite PDCCH-A. Opcionalmente, el mensaje de configuración también puede incluir un límite de desfase de tiempo antes del que el UE debe configurar semiestadísticamente su receptor para recibir PDSCH en múltiples portadoras componentes. El límite de desfase de tiempo podría señalarse como número de subtramas. Este tipo de límite de desfase de tiempo puede ayudar a la unidad base y al UE a identificar exactamente cuándo estará preparado el UE para recibir PDSCH en múltiples portadoras componentes.

Para asignar recursos en múltiples portadoras componentes usando únicamente la portadora de anclaje, la estación base señala al UE usando un primer mensaje de PDCCH con un Formato DCI (PDCCH-1) compatible con Rel-8 que incluye una asignación de recursos para la portadora de anclaje y un segundo mensaje de PDCCH adicional en la misma subtrama con información de portadoras multicomponentes (PDCCH-2). Un formato DCI compatible con Rel-8 puede ser uno de formato DCI 0, 1, 1A, 1B, 1C, 2 o 2A como se describe en la especificación LTE Rel-8, 3GPP TS 36.212, Sección 5.3.3.1. Si bien el contenido de los mensajes de PDCCH-2 será diferente de los mensajes de PDCCH Rel-8, el tamaño de los mensajes de PDCCH-2 puede ser el mismo que uno de los tamaños existentes de formato DCI compatible con Rel-8. Esto puede ser beneficioso para reducir el número de tamaños distintos de mensaje de PDCCH que un UE de LTE-A tiene que descodificar a ciegas.

La información en el mensaje de PDCCH-2 puede ser un mapa de bits que indica la presencia o ausencia de recursos de PDSCH asignados en cada portadora componente. El mapa de bits es válido para únicamente la subtrama actual. Opcionalmente, la información puede ser un desfase de adjudicación de recursos para cada portadora componente, o un desfase de esquema de codificación de modulación (MCS) para cada portadora componente, o un indicador de datos nuevos (NDI), indicador de versión de redundancia (RV) o un número de proceso ARQ Híbrido (HARQ ID) para cada portadora componente.

La figura 4 ilustra una subtrama 400 en la que se señala el mensaje de PDCCH-1 410 y el mensaje de PDCCH-2 411. Un UE de LTE-A detecta el mensaje de PDCCH-1 410 en la subtrama al monitorizar la región de PDCCH 401 de la portadora de anclaje 430. El UE puede identificar el mensaje de PDCCH-1 410 usando un LTE Rel-8 específico Identificador Temporal de Red de Radio Celular (C-RNTI) asignado a él por la estación base. El C-RNTI se usa para cifrar los bits de Comprobación de Redundancia Cíclica (CRC) usado para codificación de detección de errores de mensajes de PDCCH. El UE usa campos de Información de Control de Enlace Descendente (DCI) en el mensaje de PDCCH-1 410 para determinar su asignación de recursos de PDSCH 420 para la portadora de anclaje 430. El UE detecta además el mensaje de PDCCH-2 411 también en la región de PDCCH 401 de la portadora de anclaje 430. El UE puede identificar el PDCCH-2.411 usando, por ejemplo, un C-RNTI específico de LTE Rel-10 asignado a él por la estación base. El UE usa información DCI en el PDCCH-2.411 e información DCI en el PDCCH-1.410 para determinar su asignación de recursos de PDSCH 421 para la primera portadora componente 431 y la asignación de recursos de PDSCH 422 para la segunda portadora componente 432. Más generalmente, el UE puede usar información DCI en ambos mensajes de PDCCH-1 y de PDCCH-2 para determinar sus asignaciones de recursos de PDSCH en un conjunto de portadoras componentes que ha sido configurado para recibir. Como el mensaje de PDCCH-1 410 y el mensaje de PDCCH-2 411 se señalan al UE en la portadora de anclaje 430, no se requiere que el UE monitorice la región de PDCCH de las portadoras componentes (p. ej., región de PDCCH 402 de primera portadora componente 431). Esto permite a la unidad base no configurar una región de PDCCH en cada portadora componente reduciendo de ese modo la sobrecarga por señalización de control. Por ejemplo, en la figura 4 la segunda portadora componente 432 no está configurada con una región de PDCCH.

La siguiente Tabla 1 muestra el contenido de un mensaje de PDCCH-1 ejemplar con un formato DCI compatible con LTE Rel-8 - 'Formato V' como se describe en 3GPP TS 36.212, sección 5.3.3.1.2 asumiendo un ancho de banda de portadora de anclaje de 20 MHz.

Tabla 1 - Contenido del mensaje de PDCCH-1 con Formato DCI 1

Identificador de campo	Número de bits
Cabecera de adjudicación de recursos	1
Asignación de bloque de recursos	25
MCS	5
Número de proceso HARQ	3
Indicador de datos nuevos	1
RV	2
Orden TPC para PUCCH	2
CRC (cifrada con C-RNTI Rel-8)	16
Total	55

La siguiente Tabla 2 muestra el contenido de un mensaje de PDCCH-2 ejemplar con información específica de multiportadoras componentes para los casos en los que el UE se configura para recibir una adjudicación de recursos de PDSCH en un conjunto de una o en un conjunto de portadoras de dos componentes además de la portadora de anclaje.

Tabla 2 - Contenido de mensaje de PDCCH-2 (para un UE configurado con un conjunto de 1 ó un conjunto de 2 portadoras componentes)

Identificador de campo	Configuración de campo de bits para una portadora componente	Configuración de campo de bits para dos portadoras componentes
Cabecera de adjudicación de recursos (opcional)	1x1=1	2x1=2
Asignación de bloque de recursos (desfase)	1x28=28	2x10=20
MCS (desfase)	1x4=4	2x4=8
Número de proceso HARQ (opcional)	0	0
Indicador de datos nuevos	1x1=1	2x1=2
Versión de redundancia	1x2=2	2x2=4
Bits de relleno (opcional)	3	3
CRC (cifrado con C-RNTI Rel 10)	16	16
Total	55	55

Si el UE se configura para recibir PDSCH en una portadora componente además de la portadora de anclaje, el UE puede interpretar los bits asignados a cada campo de DCI en PDCCH-2 como se muestra en la columna "Configuración de campo de bits para una portadora componente" en la Tabla 2. Si el UE se configura para recibir PDSCH en un conjunto de dos portadoras componentes además de la portadora de anclaje, el UE puede interpretar los bits asignados a cada campo de DCI en el PDCCH-2 como se muestra en la columna "Configuración de campo de bits para dos portadoras componentes" en la Tabla 2.

Los bits de 'MCS (desfase)' señalan el esquema de modulación y codificación (MCS) usado para la asignación de recursos de PDSCH de cada portadora componente. El número de bits usados para señalar el MCS de la asignación de recursos de cada portadora componente se puede reducir al señalar un valor de desfase que corresponde a un

desfase al valor de MCS señalado para la asignación de recursos de portadora de anclaje en PDCCH-1.

Los bits de 'Cabecera de adjudicación de recursos' se pueden usar para señalar información adicional al UE dándole información de cómo interpretar los bits de asignación de bloque de recursos. Basándose en el valor señalado en los bits de cabecera de adjudicación de recursos, el UE puede elegir una función de mapeo apropiada para mapear los bits de asignación de RB a un conjunto de índices de RB asignados para la transmisión de PDSCH. Por ejemplo, los bits de cabecera de adjudicación de recursos pueden indicar al UE que use ya sea una función de mapeo "tipo 0" o una función de mapeo "tipo 1" como se describe en 3GPP TS 36.213, sección 7.1.6. Como alternativa, si los bits de cabecera de adjudicación de recursos no están señalados en el PDCCH-2, el UE puede usar el bit de cabecera de adjudicación de recursos en el mensaje de PDCCH-1 para determinar la función de mapeo. En un ejemplo diferente, los bits de cabecera de adjudicación de recursos pueden indicar al UE que use la misma asignación de RB de la portadora de anclaje señalada en el PDCCH-1 (asignación idéntica) también se usa en las portadoras componentes. En este caso, cuando los bits de cabecera de adjudicación de recursos pueden indicar al UE que repita la asignación de RB de la portadora de anclaje, en el PDCCH-2 no se requieren bits de asignación de RB adicionales.

Los bits de asignación de RB señalan los bloques de recursos asignados al UE para recibir las transmisiones de PDSCH dentro de cada portadora componente. El UE puede elegir una función de mapeo apropiada para mapear los bits de asignación de RB a un conjunto de índices de RB asignados para transmisión de PDSCH. La función de mapeo puede ser una función de mapeo "tipo 0" o una función de mapeo "tipo 1" o una función de mapeo "tipo 2" como se describe en 3GPP TS 36.213, sección 7.1.6. Por ejemplo, si el UE se configura para recibir el PDSCH en un conjunto de dos portadoras componentes, un primer conjunto de diez de los veinte bits en el campo de asignación de RB pueden señalar la adjudicación de bloque de recursos para la primera portadora componente y los restantes diez bits pueden señalar la adjudicación de bloque de recursos para la segunda portadora componente. Como alternativa, si el UE se configura para recibir el PDSCH en únicamente una portadora componente entonces se pueden usar veintiocho bits para que el campo de asignación de RB señale la adjudicación de RB para esa única portadora componente. Además de esto, si el UE se configura para recibir el PDSCH en únicamente una portadora componente, el UE puede interpretar que los bits de asignación de RB están señalando una asignación de RB en grupos de 4 bloques de recursos cada uno. Si el UE se configura para recibir el PDSCH en un conjunto de dos portadoras componentes, el UE puede interpretar que los bits de asignación de RB están señalando bloques de recursos en grupos de 12 bloques de recursos cada uno. En un ejemplo diferente, los bits de asignación de RB en PDCCH-2 se pueden usar para señalar un valor de desfase a la asignación de RB de la portadora de anclaje (señalada en PDCCH-1) para determinar la asignación de RB para la portadora componente. La numeración de RB en cada portadora componente se puede etiquetar comenzando con el índice 0. Si los bits de asignación de RB en el PDCCH-2 señalan un valor de desfase a la asignación de RB de la portadora de anclaje, el UE puede añadir el valor de desfase a los índices de RB de la portadora de anclaje para determinar los índices de RB para sus adjudicaciones de PDSCH en las portadoras componentes.

Los bits de 'número de proceso HARQ (opcional)' en el PDCCH-2 se pueden usar para señalar identificador de proceso HARQ asociado con la asignación de recursos de PDSCH para cada portadora componente en el conjunto de portadoras componentes. Como alternativa, si los bits de número de proceso HARQ no se señalan en el PDCCH-2, el UE puede usar el número de proceso HARQ señalado en el PDCCH-1 para determinar el identificador de proceso HARQ asociado con la asignación de recursos de PDSCH para cada portadora componente. Los bits de 'indicador de datos nuevos' se usan para señalar información que identifica si la asignación de recursos de PDSCH para cada portadora componente corresponde a una transmisión inicial de datos nuevos o si la asignación de recursos de PDSCH para cada portadora componente corresponde a una retransmisión de datos anteriores. Los bits de RV se usan para señalar información que indica la RV de los datos transmitidos en la asignación de recursos de PDSCH.

Como se muestra en la Tabla 2, en el PDCCH-2 se pueden usar bits de relleno opcionales para hacer el tamaño de PDCCH-2 el mismo que el de uno de los tamaños existentes de formato DCI de Rel-8. Por ejemplo, en el PDCCH-2 se pueden usar tres bits de relleno para hacer que su tamaño sea el mismo tamaño de un mensaje de PDCCH de LTE Rel-8 con formato DCI - 'Formato 1'. Que el tamaño de formato DCI del PDCCH-2 sea el mismo que uno de los tamaños existentes Formato DCI de Rel-8 reduce el número de tamaños distintos de mensaje de PDCCH que un UE de LTE-A debe decodificar a ciegas antes de detectar el mensaje de PDCCH-2 dirigido a él, reduciendo de ese modo la complejidad de UE.

En una realización alternativa, en el mensaje de PDCCH-2 se puede incluir un campo de mapa de bits indicadores de portadoras componentes. La información de mapa de bits puede indicar la presencia y/o ausencia de una adjudicación de recursos para una portadora componente. El UE puede interpretar los bits en el PDCCH-2 dependiendo del número de portadoras componentes activas en el mapa de bits indicadores de portadoras componentes es decir, el número de portadoras componentes para las que hay presente o se señala adjudicación de recursos. Por ejemplo, un UE configurado para recibir el PDSCH en un conjunto de dos portadoras componentes además de la portadora de anclaje recibe en una subtrama el PDCCH-2 con mapa de bits indicadores de portadoras componentes que indica únicamente una adjudicación para una portadora componente, el UE interpreta los bits en el PDCCH-2 como se muestra en la columna "Configuración de campo de bits para portadoras de un componente" en

la Tabla 2. En una subtrama cuando el UE recibe un mapa de bits indicadores de portadoras componentes que indica una adjudicación en dos portadoras componentes, el UE interpreta los bits en el PDCCH-2 como se muestra en la "Configuración de campo de bits para dos portadoras componentes" columna en la Tabla 2.

En otra realización, la adjudicación de recursos en el mensaje de PDCCH-1 puede corresponder a una adjudicación para una portadora componente distinta a la portadora de anclaje. En el mensaje de PDCCH-2 se puede incluir un mapa de bits indicadores de portadoras componentes que incluye un campo de bits para la portadora de anclaje así como la portadora componente. La información de mapa de bits puede indicar la presencia y/o ausencia de una adjudicación de recursos para la portadora. En esta realización, el bit de portadora de anclaje en el mapa de bits indicadores de portadoras componentes está inhabilitado es decir, que no indica adjudicación de recursos para la portadora de anclaje. En una realización, la portadora componente para la que la adjudicación de recursos en el mensaje de PDCCH-1 corresponde a la primera portadora componente con una presencia de una adjudicación de recursos como se indica en el mapa de bits indicadores de portadoras componentes empezando desde, por ejemplo, el bit más significativo (MSB) en el campo de mapa de bits. En una realización alternativa el mapa de bits indicadores de portadoras componentes se puede incluir en el mensaje de PDCCH-1 al volver a mapear algunos de los bits en un formato DCI existente compatible con Rel-8 usado para el PDCCH-1 para indicar el mapa de bits indicadores de portadoras componentes. El mapa de bits indicadores de portadoras componentes puede ser comprimido (p. ej., permitiendo únicamente ciertas combinaciones de portadoras activas) y puede ser codificado conjuntamente con otros campos en el mensaje de control.

Tabla 3 - Contenido de PDCCH-2 con información específica de portadoras multicomponentes (para un UE configurado con una portadoras de conjunto de 3 o de conjunto de 4 componentes)

Identificador de campo	Configuración de campo de bits para tres portadoras componentes	Configuración de campo de bits para portadoras de cuatro componentes
Cabecera de adjudicación de recursos (opcional)	3x1=3	4x1=4
Asignación de bloque de recursos (desfase)	3x14=42	4x10=40
MCS (desfase)	3x3=9	4x3=12
Número de proceso HARQ (opcional)	0	0
Indicador de datos nuevos	3x1=3	4x1=4
Versión de redundancia	3x2=6	4x2=8
Bits de relleno (opcional)	5	0
CRC (cifrado con C-RNTI Rel 10)	16	16
Total	84	84

La Tabla 2 muestra el contenido de un mensaje de PDCCH-2 ejemplar que puede señalar información de asignación de recursos de PDSCH a un UE que se configura para recibir el PDSCH en un conjunto de una o un conjunto de dos portadoras componentes además de la portadora de anclaje. La Tabla 3 muestra el contenido de otro mensaje de PDCCH-2 ejemplar que puede señalar información de asignación de recursos a un UE que se configura para recibir el PDSCH en un conjunto de tres o un conjunto de cuatro portadoras componentes además de la portadora de anclaje. Si el UE se configura para recibir el PDSCH en tres portadoras componentes además de la portadora de anclaje, el UE puede interpretar los bits asignados a cada campo de DCI en PDCCH-2 como se muestra en la columna "Configuración de campo de bits para tres portadoras componentes" en la Tabla 3. Si el UE se configura para recibir PDSCH en un conjunto de cuatro portadoras componentes además de la portadora de anclaje, el UE puede interpretar los bits asignados a cada campo de DCI en el PDCCH-2 como se muestra en la "Configuración de campo de bits para cuatro portadoras componentes". Para el mensaje de PDCCH-2 mostrado en la Tabla 3, si el UE se configura para recibir el PDSCH en tres portadoras componentes, el UE puede interpretar que los bits de asignación de RB están señalando una asignación de RB en grupos de 8 bloques de recursos cada uno. Si el UE se configura para recibir el PDSCH en un conjunto de cuatro portadoras componentes, el UE puede interpretar que los bits de asignación de RB están señalando bloques de recursos en grupos de 12 bloques de recursos cada uno.

Mientras monitoriza la región de PDCCH, el UE puede elegir si buscar un mensaje de PDCCH-2 cuyo tamaño corresponde al conjunto de portadoras componentes que está configurado para recibir. Por ejemplo, un UE

configurado para recibir el PDSCH en un conjunto de una o dos portadoras componentes intentará detectar un mensaje de PDCCH-2 de tamaño 55 bits (como se muestra en la Tabla 2). El mismo UE cuando se configura para recibir el PDSCH en un conjunto de tres o cuatro portadoras componentes intentará detectar un mensaje de PDCCH-2 de tamaño 84 bits (como se muestra en la Tabla 3) y no intentará detectar el mensaje de 55 bits de PDCCH-2. Este tipo de funcionamiento de UE reduce el número de tamaños distintos de mensaje de PDCCH que el UE tiene que descodificar a ciegas antes de detectar un mensaje de PDCCH-2 señalado a él por la estación base.

En una implementación donde el mensaje de configuración que identifica el conjunto de portadoras componentes, donde se espera que asignaciones de recursos de PDSCH estén incrustadas en un mensaje de PDCCH de activación (PDCCH-A), UE se espera que el UE reciba únicamente el PDCCH-A o PDCCH-2 en una subtrama dada. El UE puede diferenciar entre el PDCCH-A y el PDCCH-2 usando un bit reservado adicional en la carga de PDCCH-A y PDCCH-2. Al recibir PDCCH-A en una subtrama dada, el receptor de UE se configura para recepción de PDSCH en múltiples portadoras componentes de la siguiente subtrama o de una subtrama posterior determinada basándose en el valor de desfase de subtrama señalado en PDCCH-A.

Si el UE recibe un mensaje de PDCCH-A y un mensaje de PDCCH-1 en la misma subtrama, entonces procesa la asignación de recursos de PDSCH de portadora de anclaje señalada en el PDCCH-1 y también configura su receptor para recepción de PDSCH en múltiples portadoras componentes basándose en la información dada en el PDCCH-A. En algunas realizaciones, el último símbolo en la subtrama que contiene el PDCCH-A puede ser usado como periodo protector para reconfiguración basándose en el mensaje de configuración incrustado en PDCCH-A.

Si el UE recibe únicamente un mensaje de PDCCH-2 en una subtrama, el UE se da cuenta de que ha perdido el mensaje de PDCCH-1 asociado. En estas circunstancias, el UE descarta el mensaje de PDCCH-2. La estación base debe volver a enviar el PDCCH-1 y el PDCCH-2 en una subtrama posterior. Si el UE recibe únicamente un mensaje de PDCCH-1 en una subtrama y pierde un mensaje de PDCCH-2 señalado por la estación base, el UE usa contenido en el mensaje de PDCCH-1 para determinar su asignación de recursos de PDSCH para la portadora de anclaje.

En otra realización, se espera que un UE de LTE Rel-10 siempre monitorice la región de portadora de anclaje de PDCCH para dos (o un número fijo) mensajes de PDCCH que pueden ser identificados con un C-RNTI específico de LTE Rel-10. El UE puede combinar entonces la información en los mensajes de PDCCH individuales para determinar sus asignaciones de recursos para establecer portadoras componentes en las que el UE está configurado para recibir asignaciones de recursos de PDSCH.

Para las implementaciones ejemplares primera y segunda, donde las asignaciones de recursos de PDSCH se señalan usando mensajes de PDCCH individuales en cada portadora componente, bits de ACK/NACK que corresponden a las asignaciones de PDSCH en portadoras componentes individuales en una subtrama dada se pueden empaquetar y transmitir en la portadora de anclaje. El empaquetado de bits de ACK/NACK se puede lograr realizando una operación lógica Y en bits de ACK/NACK que corresponden a las asignaciones de PDSCH en portadoras componentes individuales dando como resultado un único bit de ACK/NACK que corresponde a todas las asignaciones de PDSCH en portadoras componentes individuales. Si se realiza el empaquetado de bits de ACK/NACK, entonces en la portadora de anclaje se puede transmitir un mensaje de PDCCH similar a PDCCH-2, con información que indica las portadoras componentes para las que en la subtrama se señalan asignaciones de recursos de PDSCH. Transmitir este tipo de mensaje de PDCCH-2 puede ayudar al UE a evitar condiciones de error mientras se proporciona retroinformación de ACK/NACK.

En una cuarta implementación ejemplar, la estación base configura el UE por medio de señalización de control de recursos de radio (RRC) con una portadora de anclaje. Se espera que el UE únicamente monitorice mensajes de PDCCH de la portadora de anclaje tras el acceso inicial. Para asignar recursos en múltiples portadoras componentes, la estación base señala el UE usando un PDCCH con un formato DCI LTE compatible con Rel-8 (PDCCH-1) y un PDCCH adicional en la misma subtrama con información de portadoras multicomponentes específica de LTE Rel-10 (PDCCH-2). El UE usa información DCI en el PDCCH-1 y en el PDCCH-2 para determinar su asignación de portadoras multicomponentes para la siguiente subtrama. El retraso de una subtrama se introduce para acomodar tiempo de procesamiento necesario por el UE tanto para descodificar los mensajes de PDCCH como también para configurar su receptor para recibir las asignaciones de recursos de PDSCH señalados en los mensajes de PDCCH. En una realización, el retraso de subtrama se indica en un mensaje de control de difusión o un mensaje de control mediante señalización de capa más alta. El retraso de una subtrama introducido entre recepción de mensajes de PDCCH (PDCCH-1 + PDCCH-2) y recepción de recursos de PDSCH asignados puede aumentar el retraso entre la subtrama en la que el UE recibe los mensajes de PDCCH y la subtrama en la que el UE puede enviar un acuse de recibo para el recursos de PDSCH asignados por los mensajes de PDCCH. Esto a su vez puede aumentar el retraso de ida y vuelta de solicitud híbrida de repetición automática (H-ARQ) entre la transmisión inicial de los paquetes (transmitidos en los recursos de PDSCH asignados) y sus retransmisiones programadas en escenarios donde las transmisiones iniciales se descodificaron erróneamente. Por ejemplo, en un sistema LTE Rel-8, el retraso de ida y vuelta de H-ARQ son 8 ms para una única asignación de recursos de PDSCH de portadora componente. Para un sistema multiportadora LTE Rel-10 que usa esta implementación ejemplar, el retraso de ida y vuelta de H-

ARQ para paquetes de datos transmitidos en recursos de PDSCH en múltiples portadoras componentes será de 9 ms.

En la cuarta implementación ejemplar, transmisiones de H-ARQ ACK/NACK hechas por el UE que corresponden a asignaciones de recursos de multiportadoras componentes en subtrama n se pueden solapar con transmisiones de H-ARQ ACK/NACK hechas por el UE que corresponden a una única asignación de recursos de portadora componente en subtrama n+1. El retraso de procesamiento de UE para generar una retransmisión de H-ARQ para asignaciones de recursos de multiportadoras componentes puede ser de 5 ms y el retraso de procesamiento de UE para generar una retransmisión de H-ARQ para únicas asignaciones de recursos de portadora componente puede ser de 4 ms. Si la duración de subtrama es de 1 ms, entonces ambas transmisiones de H-ARQ ACK/NACK hechas por el UE que corresponden a asignaciones de recursos de multiportadoras componentes en subtrama n (HARQ1), y transmisiones de H-ARQ ACK/NACK hechas por el UE que corresponden a una única asignación de recursos de portadora componente en subtrama n+1 (HARQ2), deber ser transmitido en subtrama n+5. El UE puede transmitir HARQ1 y HARQ2 en recursos de frecuencia separados en la subtrama n+5. Esto sin embargo aumenta la ratio de potencia pico a media del transmisión del UE en la subtrama n+5 que no es deseable. Por lo tanto, la estación base puede evitar programar una única adjudicación de portadora componente en una subtrama que sigue a una subtrama con adjudicación de multiportadoras componentes. Si una subtrama n+1 con única adjudicación de portadora componente debe seguir a una subtrama n con adjudicación de portadoras componentes, ambos PDCCH-1 y PDCCH-2 pueden ser transmitidos en una subtrama n+1 para programar únicamente la única asignación de recursos de portadora componente. Esto requiere que el UE transmita la H-ARQ en la subtrama n+6 evitando de ese modo solapamiento. Este tipo de implementación sin embargo puede aumentar la sobrecarga de PDCCH.

En las realizaciones e implementaciones ejemplares anteriores, se han proporcionado ejemplos para el caso de única transmisión de bloque de transporte en una portadora componente. Es obvio y claro para un experto en la técnica expandir la invención para que cubra otros casos tales como múltiple transmisión de bloque de transporte en portadoras componentes tales como con MIMO o multiplexación espacial.

Generalmente, si bien todas las implementaciones ejemplares tratadas en esta memoria se centran en asignaciones de recursos de enlace descendente, en algunos escenarios, también son pertinentes a concesiones de recursos de enlace ascendente.

Si bien la presente descripción y los mejores modos de la misma se han descrito de una manera que establece posesión y permite a los expertos hacer y usar la misma, se entenderá y apreciará que hay equivalentes a las realizaciones ejemplares descritas en esta memoria y que se pueden hacer modificaciones y variaciones a la misma sin salir del alcance de la invenciones, que no estarán limitadas por las realizaciones ejemplares sino por las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un terminal de comunicación inalámbrica que comprende:

un transceptor inalámbrico;
un controlador acoplado al transceptor inalámbrico,
el controlador configura el transceptor para recibir un primer mensaje de control en una portadora de anclaje,
el primer mensaje de control incluye una asignación de recursos para la portadora de anclaje,
el controlador configurado para determinar una asignación de recursos de Canal Físico Compartido de Enlace
Descendente, PDSCH, para la portadora de anclaje usando una primera Información de Control de Enlace
Descendente, DCI, en el primer mensaje de control,
el controlador configura el transceptor para recibir un segundo mensaje de control en la portadora de anclaje,
el segundo mensaje de control asociado con un conjunto de portadoras componentes, el conjunto de
portadoras componentes son distintas de la portadora de anclaje,
el controlador configurado para determinar una asignación de recursos de PDSCH en cada portadora
componente en el conjunto de portadoras componentes usa la primera DCI en el primer mensaje de control y
una segunda DCI en el segundo mensaje de control.

2. El terminal de la reivindicación 1, el controlador configurado para determinar una asignación de recursos para
recibir el PDSCH en al menos una portadora componente en el conjunto de portadoras componentes usando los
mensajes de control primero y segundo basándose en información de mapa de bits.

3. El terminal de la reivindicación 2, el mensaje de control incluye la información de mapa de bits.

4. El terminal de la reivindicación 1, el primer mensaje de control es un primer mensaje de PDCCH y el segundo
mensaje de control es un segundo mensaje de PDCCH.

5. El terminal de la reivindicación 4, el primer mensaje de control es un mensaje de PDCCH seleccionado de un
grupo de formatos de información de control de enlace descendente [DCI] que comprende: [0]; [1]; [1A]; [1B]; [1C];
[1D]; [2] o [2A].

6. El terminal de la reivindicación 1, el segundo mensaje de control incluye información de tipo de asignación de
recursos que indica cómo interpretar el segundo mensaje de control.

7. El terminal de la reivindicación 1,
el segundo mensaje de control incluye un desfase de asignación de recursos para recibir el PDSCH en al menos una
portadora componente en el conjunto de portadoras componentes,
el controlador configurado para determinar una asignación de recursos para recibir el PDSCH en la al menos una
portadora componente en el conjunto de portadoras componentes usando el desfase de asignación de recursos en
el segundo mensaje de control.

8. El terminal de la reivindicación 1,
el segundo mensaje de control incluye un desfase de esquema de codificación de modulación para al menos una
portadora componente en el conjunto de portadoras componentes,
el controlador configurado para determinar una asignación de recursos para recibir el PDSCH en la al menos una
portadora componente en el conjunto de portadoras componentes usando el desfase de esquema de codificación de
modulación en el segundo mensaje de control.

9. Un método en un terminal de comunicación inalámbrica, el método comprende:

recibir, en el terminal, un primer mensaje de control en una portadora de anclaje,
determinar una asignación de recursos de Canal Físico Compartido de Enlace Descendente, PDSCH, para la
portadora de anclaje usando una primera Información de Control de Enlace Descendente, DCI, en el primer
mensaje de control;
recibir, en el terminal, un segundo mensaje de control en la portadora de anclaje,
el segundo mensaje de control asociado con un conjunto de portadoras componentes, en donde el conjunto
de portadoras componentes son distintas de la portadora de anclaje,
determinar una asignación de recursos de PDSCH en cada portadora componente en el conjunto de
portadoras componentes usa la primera DCI en el primer mensaje de control y una segunda DCI en el
segundo mensaje de control.

10. El método de la reivindicación 9, determinar una asignación de recursos para recibir el PDSCH en al menos una
portadora componente en el conjunto de portadoras componentes usando los mensajes de control primero y
segundo basándose en información de mapa de bits.

11. El método de la reivindicación 9, recibir los mensajes de control primero y segundo como mensajes separados primero y segundo de canal físico de control de enlace descendente (PDCCH).
12. El método de la reivindicación 9,
5 el segundo mensaje de control incluye un desfase de asignación de recursos para recibir el PDSCH en al menos una portadora componente en el conjunto de portadoras componentes, determinar una asignación de recursos para la al menos una portadora componente en el conjunto de portadoras componentes usando el desfase de asignación de recursos en el segundo mensaje de control.
13. El método de la reivindicación 9,
10 el segundo mensaje de control incluye un desfase de esquema de codificación de modulación para al menos una portadora componente en el conjunto de portadoras componentes, determinar una asignación de recursos para recibir el PDSCH en la al menos una portadora componente en el conjunto de portadoras componentes usando el desfase de esquema de codificación de modulación en el segundo
15 mensaje de control.
14. El método de la reivindicación 9,
recibir el segundo mensaje de control incluye información para al menos una portadora componente, la información seleccionada de un grupo que comprende una identidad de proceso de solicitud híbrida de repetición automática, un
20 indicador de datos nuevos, y una versión de redundancia (RV), determinar una asignación de recursos para recibir el PDSCH en al menos una portadora componente en el conjunto de portadoras componentes usando la información en el segundo mensaje de control.
15. El método de la reivindicación 9,
25 identificar el primer mensaje de control para la portadora de anclaje usando una primera máscara de detección de errores, identificar el segundo mensaje de control usando una segunda máscara de detección de errores.
16. El método de la reivindicación 9, recibir un mensaje de configuración que identifica el conjunto de portadoras
30 componentes asociadas con la portadora de anclaje.

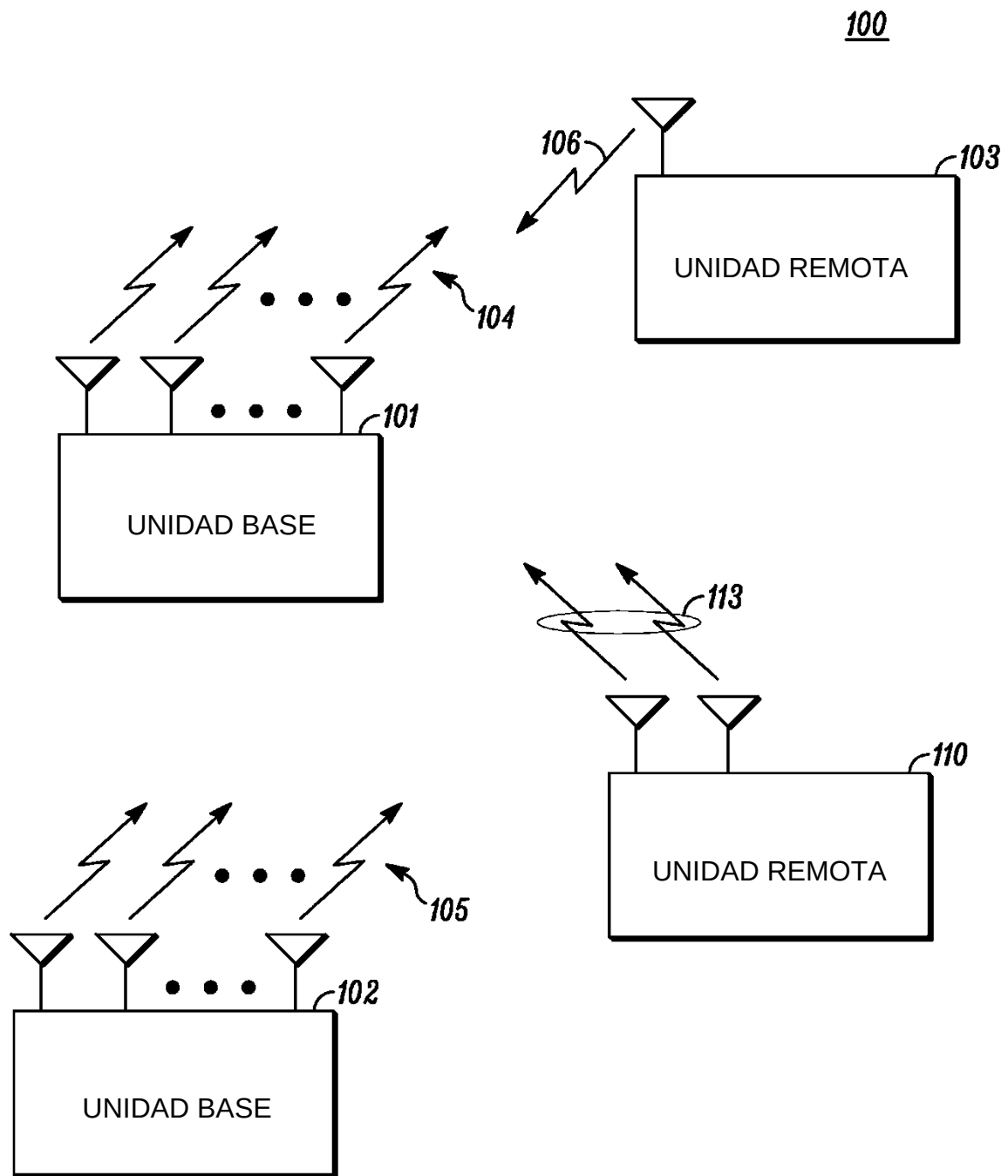


FIG. 1

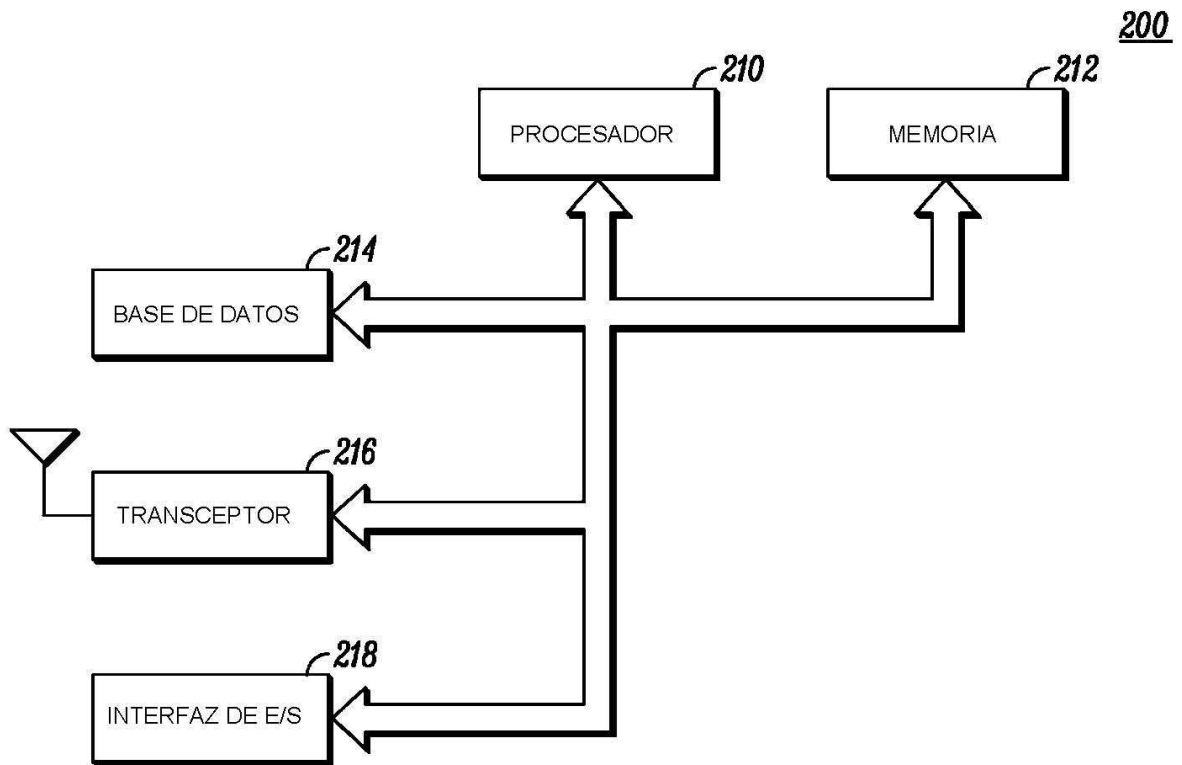


FIG. 2

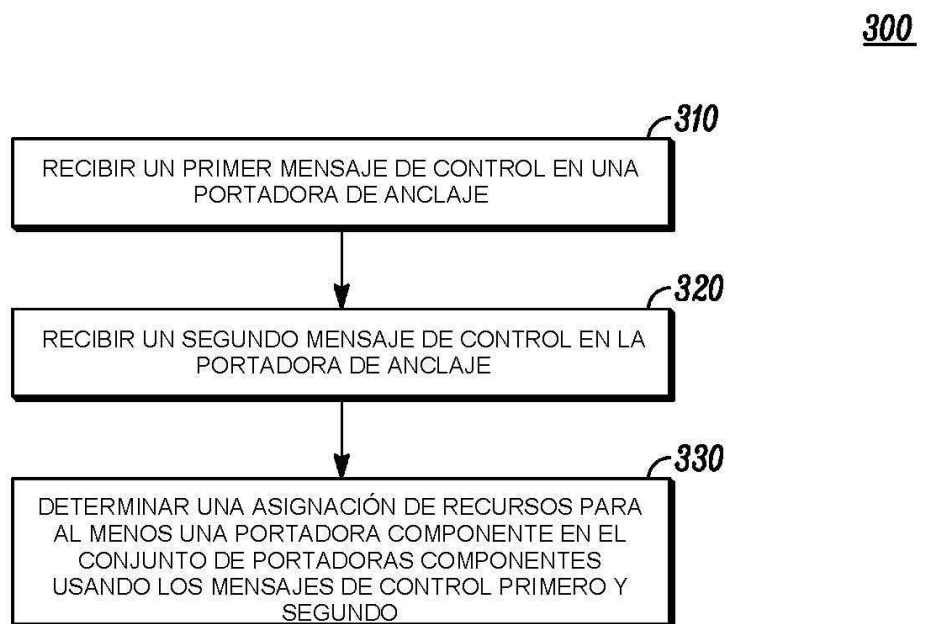


FIG. 3

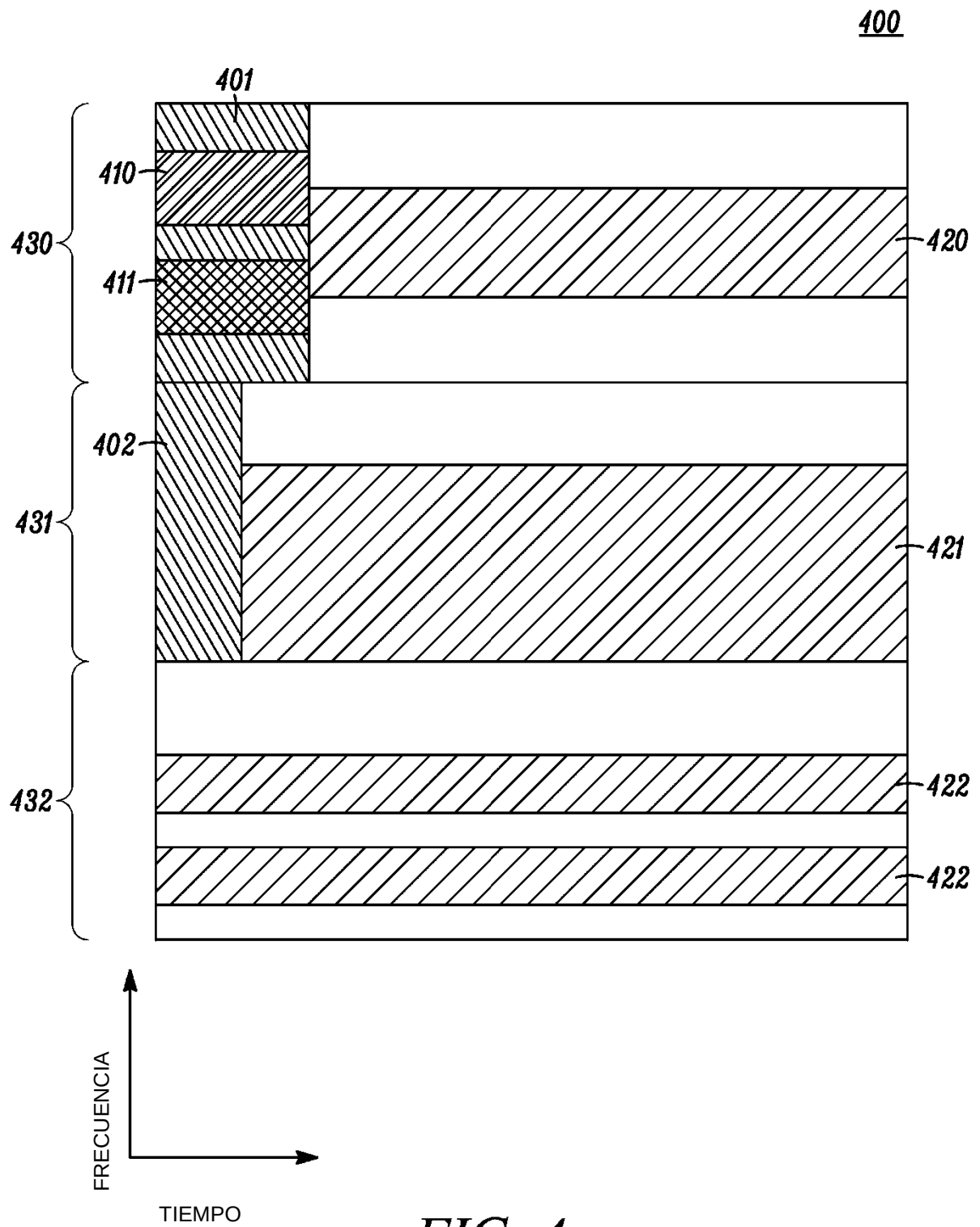


FIG. 4