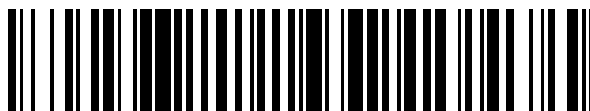


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 902 953**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.02.2018 PCT/US2018/016830**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.08.2018 WO18144990**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2018 E 18706065 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.11.2021 EP 3577834**

54 Título: **Asignación de recursos para canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH)**

30 Prioridad:

06.02.2017 US 201762455563 P
02.02.2018 US 201815887908

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.03.2022

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

WANG, RENQIU;
CHEN, WANSHI;
XU, HAO;
SORIAGA, JOSEPH BINAMIRA;
HUANG, YI;
PARK, SEYONG y
ZENG, WEI

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 902 953 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

Asignación de recursos para canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH)

5 Campo

La presente divulgación se refiere en general a sistemas de comunicación y, más particularmente, a métodos y aparato relacionados con la asignación de recursos para el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH).

10 Antecedentes

Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegados para proporcionar diversos servicios de telecomunicación, tales como telefonía, vídeo, datos, mensajería y difusiones. Los sistemas de comunicación inalámbrica típicos pueden emplear tecnologías de acceso múltiple con capacidad de soportar comunicación con múltiples usuarios compartiendo recursos de sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda, potencia de transmisión). Ejemplos de tales tecnologías de acceso múltiple incluyen sistemas de Evolución a Largo Plazo (LTE), sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división en frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), sistemas de acceso múltiple por división en frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división de código síncrono de división en el tiempo (TD-SCDMA).

En algunos ejemplos, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede incluir un número de estaciones base, cada una de las cuales soporta simultáneamente una comunicación para múltiples dispositivos de comunicación conocidos de otra manera como equipo de usuario (UE). En una red de LTE o LTE-A, un conjunto de una o más estaciones base puede definir un eNodoB (eNB). En otros ejemplos (por ejemplo, en una red de próxima generación o 5G), un sistema de comunicación de acceso múltiple inalámbrico puede incluir un número de unidades distribuidas (DU) (por ejemplo, unidades de borde (EU), nodos de borde (EN), cabezales de radio (RH), cabezales de radio inteligentes (SRH), puntos de recepción de transmisión (TRP), etc.) en comunicación con un número de unidades centrales (CU) (por ejemplo, nodos centrales (CN), controladores de nodo de acceso (ANC), etc.), en el que un conjunto de una o más unidades distribuidas, en comunicación con una unidad central, puede definir un nodo de acceso (por ejemplo, una estación base de nueva radio (BS de NR), un nodo B de nueva radio (NB de NR), un nodo de red, NB 5G, eNB, etc.). Una estación base o DU puede comunicarse con un conjunto de UE en canales de enlace descendente (por ejemplo, para transmisiones desde una estación base o a un UE) y canales de enlace ascendente (por ejemplo, para transmisiones desde un UE a una estación base o unidad distribuida).

Estas tecnologías de acceso múltiple se han adoptado en diversas normas de telecomunicación para proporcionar un protocolo común que habilita que diferentes dispositivos inalámbricos se comuniquen a un nivel municipal, nacional, regional e incluso global. Un ejemplo de una norma de telecomunicación emergente es Nueva Radio (NR), por ejemplo, acceso de radio 5G. NR es un conjunto de mejoras a la norma móvil de LTE promulgadas por el Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la Tercera Generación (3GPP). Se diseña para soportar mejor el acceso a Internet de banda ancha móvil mejorando la eficacia espectral, reduciendo costes, mejorando el acceso, haciendo uso de nuevo espectro e integrándose mejor con otras normas abiertas usando OFDMA con un prefijo cíclico (CP) en el enlace descendente (DL) y en el enlace ascendente (UL) así como para soportar formación de haces, tecnología de antena de múltiple entrada múltiple salida (MIMO) y agregación de portadora.

Sin embargo, ya que la demanda de acceso de banda ancha móvil continúa aumentando, existe un deseo de mejoras adicionales en la tecnología de NR. Preferentemente, estas mejoras deberían ser aplicables a otras tecnologías de acceso múltiple y a las normas de telecomunicaciones que emplean estas tecnologías.

El documento US 2009/225738 A1 se refiere a sistemas y métodos para transmitir un indicador de calidad de canal para múltiples subbandas. El documento WO 2016/163720 A1 se refiere a un método y un aparato para transmitir información de realimentación de HARQ-ACK en un sistema de agregación de portadora mejorado.

55 Breve resumen

Cada uno de los sistemas, métodos y dispositivos de la divulgación tiene varios aspectos, ninguno de los cuales es solamente responsable para sus atributos deseados. Sin limitar el alcance de esta divulgación según se expresa mediante las reivindicaciones que siguen a continuación, algunas características se analizarán ahora brevemente. Después de considerar el análisis, y particularmente después de leer la sección titulada "Descripción detallada" se entenderá cómo las características de esta divulgación proporcionan ventajas que incluyen comunicaciones mejoradas entre puntos de acceso y estaciones en una red inalámbrica.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método para comunicación inalámbrica por un equipo de usuario según se establece en la reivindicación 1, un aparato para comunicaciones inalámbricas según se establece en la reivindicación 5 y un medio legible por ordenador no transitorio según se establece en la reivindicación 6. Otros aspectos de la invención pueden encontrarse en las reivindicaciones dependientes.

Para la consecución de los fines anteriores y relacionados, el uno o más aspectos comprenden las características descritas completamente en lo sucesivo y señaladas particularmente en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle ciertas características ilustrativas del uno o más aspectos.

- 5 Breve descripción de los dibujos
- De modo que la manera en la que pueden entenderse en detalle las características anteriormente mencionadas de la presente divulgación, puede tenerse una descripción más particular, brevemente resumida anteriormente, por referencia a aspectos, algunos de los cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Se ha de observar, sin embargo, que los dibujos adjuntos ilustran únicamente ciertos aspectos típicos de esta divulgación y, por lo tanto, no deben considerarse limitantes de su alcance, ya que la descripción puede admitir otros aspectos igualmente efectivos.
- 10 La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra conceptualmente un sistema de telecomunicaciones de ejemplo, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.
- 15 La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una arquitectura lógica de ejemplo de una RAN distribuida, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.
- 20 La Figura 3 es un diagrama que ilustra una arquitectura física de ejemplo de una RAN distribuida, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.
- 25 La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra conceptualmente un diseño de una BS y un equipo de usuario (UE) de ejemplo, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.
- La Figura 5 es un diagrama que muestra ejemplos para implementar una pila de protocolos de comunicación, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.
- 30 La Figura 6 ilustra un ejemplo de una subtrama centrada en DL, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.
- La Figura 7 ilustra un ejemplo de una subtrama centrada en UL, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.
- 35 La Figura 8 ilustra operaciones de ejemplo para comunicaciones inalámbricas por un dispositivo inalámbrico, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.
- La Figura 9 ilustra operaciones de ejemplo para comunicaciones inalámbricas por un dispositivo inalámbrico, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.
- 40 La Figura 10 ilustra operaciones de ejemplo para comunicaciones inalámbricas por un dispositivo inalámbrico, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.
- 45 Para facilitar el entendimiento, se han utilizado números de referencia idénticos, donde es posible, para designar elementos idénticos que son comunes a las figuras. Se contempla que elementos divulgados en un aspecto pueden utilizarse beneficiosamente en otros aspectos sin citación específica.

Descripción detallada

- 50 Los aspectos de la presente divulgación se refieren a una asignación de recursos para PUCCH.
- Los aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato, métodos, sistemas de procesamiento y medios legibles por ordenador para Nueva Radio (NR) (tecnología de acceso de nueva radio o 5G).
- 55 La NR puede soportar diversos servicios de comunicación inalámbrica, tales como banda ancha móvil mejorada (eMBB) que se dirige a ancho de banda ancho (por ejemplo, 80 MHz o más), onda milimétrica (mmW) que se dirige a frecuencia de portadora alta (por ejemplo, 60 GHz), MTC masiva (mMTC) que se dirige a técnicas de MTC sin compatibilidad hacia atrás y/o misión crítica que se dirige a comunicaciones ultra fiables y de baja latencia (URLLC). Estos servicios pueden incluir requisitos de latencia y fiabilidad. Estos servicios también pueden tener diferentes intervalos de tiempo de transmisión (TTI) para cumplir con respectivos requisitos de calidad de servicio (QoS). Además, estos servicios pueden coexistir en la misma subtrama.
- 60 Como se describe por las realizaciones en este documento, se definen nuevos esquemas de asignación de recursos para su uso por un UE (por ejemplo, el UE 120) en la transmisión de canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) a una BS (por ejemplo, la BS 110) bajo las normas de NR. Los nuevos esquemas de asignación de recursos

analizados en este documento se definen para tener en cuenta uno o más cambios potenciales hechos a las normas de LTE en cuanto a la transmisión de PUCCH que puede reflejarse en las normas de NR.

Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como LTE, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otras redes. Los términos "red" y "sistema" a menudo se usan de manera intercambiable. Una red CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como Acceso de Radio Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. cdma2000 cubre las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Una red de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como NR (por ejemplo, RA 5G), UTRA evolucionado (E-UTRA), Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universales (UMTS). NR es una tecnología de comunicaciones inalámbrica emergente en desarrollo en conjunto con El Foro de Tecnología 5G (5GTF). La Evolución a Largo Plazo (LTE) y LTE Avanzada (LTE-A) de 3GPP son versiones de UMTS que usan E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación" (3GPP). cdma2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación 2" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para las redes inalámbricas y tecnologías de radio anteriormente mencionadas, así como otras redes inalámbricas y tecnologías de radio. Por claridad, mientras en este documento pueden describirse aspectos usando terminología comúnmente asociada con tecnologías inalámbricas 3G y/o 4G, aspectos de la presente divulgación pueden aplicarse en sistemas de comunicación basados en otra generación, tal como 5G y posterior, incluyendo tecnologías de NR.

SISTEMA DE COMUNICACIONES INALÁMBRICAS DE EJEMPLO

La Figura 1 ilustra una red inalámbrica 100 de ejemplo, tal como una red de nueva radio (NR) o 5G, en la que pueden realizarse aspectos de la presente divulgación.

Como se ilustra en la Figura 1, la red inalámbrica 100 puede incluir un número de BS 110 y otras entidades de red. Una BS puede ser una estación que se comunica con los UE. Cada BS 110 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica particular. En 3GPP, el término "célula" puede referirse a un área de cobertura de un Nodo B y/o un subsistema de Nodo B que sirve a esta área de cobertura, dependiendo del contexto en el que se usa el término. En sistemas de NR, el término "célula" y eNB, Nodo B, NB 5G, AP, BS de NR, BS de NR o TRP pueden ser intercambiables. En algunos ejemplos, una célula puede no ser necesariamente estacionaria y el área geográfica de la célula puede moverse de acuerdo con la ubicación de una estación base móvil. En algunos ejemplos, las estaciones base pueden interconectarse entre sí y/o a una o más otras estaciones base o nodos de red (no mostrados) en la red inalámbrica 100 a través de diversos tipos de interfaces de red de retorno tales como conexión física directa, una red virtual o similares que usan cualquier red de transporte adecuada.

En general, puede desplegarse cualquier número de redes inalámbricas en un área geográfica dada. Cada red inalámbrica puede soportar una tecnología de acceso radioeléctrico (RAT) particular y puede operar en una o más frecuencias. Una RAT también puede denominarse como una tecnología de radio, una interfaz aérea, etc. Una frecuencia también puede denominarse como una portadora, un canal de frecuencia, etc. Cada frecuencia puede soportar una única RAT en un área geográfica dada para evitar interferencia entre redes inalámbricas de diferentes RAT. En algunos casos, pueden desplegarse redes de RAT de NR o 5G.

Una BS puede proporcionar cobertura de comunicación para una macro célula, una pico célula, una femto célula y/u otros tipos de célula. Una macro célula puede cubrir un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, varios kilómetros de radio) y puede permitir acceso sin restricciones por los UE con suscripción de servicio. Una pico célula puede cubrir un área geográfica relativamente pequeña y puede permitir acceso sin restricciones por los UE con suscripción de servicio. Una femto célula puede cubrir un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, un hogar) y puede permitir acceso restringido por los UE que tiene asociación con la femto célula (por ejemplo, los UE en un Grupo de Abonado Cerrado (CSG), los UE para usuarios en el hogar, etc.). Una BS para una macro célula puede denominarse como una macro BS. Una BS para una pico célula puede denominarse como una pico BS. Una BS para una femto célula puede denominarse como una femto BS o una BS doméstica. En el ejemplo mostrado en la Figura 1, las BS 110a, 110b y 110c pueden ser macro BS para las macro células 102a, 102b y 102c, respectivamente. La BS 110x puede ser una pico BS para una pico célula 102x. Las BS 110y y 110z pueden ser femto BS para las femto células 102y y 102z, respectivamente. Una BS puede soportar una o múltiples (por ejemplo, tres) células.

La red inalámbrica 100 también puede incluir estaciones repetidoras. Una estación repetidora es una estación que recibe una transmisión de datos y/u otra información desde una estación aguas arriba (por ejemplo, una BS o un UE) y envía una transmisión de los datos y/u otra información a una estación aguas abajo (por ejemplo, un UE o una BS). Una estación repetidora también puede ser un UE que retransmite transmisiones para otros UE. En el ejemplo mostrado en la Figura 1, una estación repetidora 110r puede comunicarse con la BS 110a y un UE 120r para facilitar la comunicación entre la BS 110a y el UE 120r. Una estación repetidora también puede denominarse como una BS repetidora, un retransmisor, etc.

La red inalámbrica 100 puede ser una red heterogénea que incluye BS de diferentes tipos, por ejemplo, macro BS, pico BS, femto BS, retransmisores, etc. Estos diferentes tipos de BS pueden tener diferentes niveles de potencia de transmisión, diferentes áreas de cobertura y diferente impacto sobre la interferencia en la red inalámbrica 100. Por ejemplo, la macro BS puede tener un nivel de potencia de transmisión alto (por ejemplo, 20 vatios) mientras que la pico BS, femto BS y retransmisores pueden tener un nivel de potencia de transmisión menor (por ejemplo, 1 vatio).

La red inalámbrica 100 puede soportar operación síncrona o asíncrona. Para operación síncrona, las BS pueden tener una temporización de tramas similar, y transmisiones desde diferentes BS pueden estar alineadas de forma aproximada en tiempo. Para operación asíncrona, las BS pueden tener una temporización de trama diferente, y transmisiones desde diferentes BS pueden no estar alineadas de forma aproximada en tiempo. Las técnicas descritas en este documento pueden usarse para una operación tanto síncrona como asíncrona.

Un controlador de red 130 puede acoplarse a un conjunto de BS y proporcionar coordinación y control para estas BS. El controlador de red 130 puede comunicarse con las BS 110 a través de una red de retorno. Las BS 110 también pueden comunicarse entre sí, por ejemplo, directa o indirectamente a través de red de retorno inalámbrica o alámbrica.

Los UE 120 (por ejemplo, 120x, 120y, etc.) pueden dispersarse a través de toda la red inalámbrica 100, y cada UE puede ser estacionario o móvil. Un UE también puede denominarse como una estación móvil, un terminal, un terminal de acceso, una unidad de abonado, una estación, un Equipo en Instalaciones del Cliente (CPE), un teléfono celular, un teléfono inteligente, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrico, un dispositivo portátil, un ordenador portátil, un teléfono inalámbrico, una estación de bucle local inalámbrico (WLL), una tableta, una cámara, un dispositivo de juegos, un portátil, un libro inteligente, un ultraportátil, un dispositivo o equipo médico, un sensor/dispositivo biométrico, un dispositivo ponible tal como un teléfono inteligente, ropa inteligente, gafas inteligentes, una pulsera inteligente, joyería inteligente (por ejemplo, un anillo inteligente, un brazalete inteligente, etc.), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música, un dispositivo de vídeo, una radio por satélite, etc.), un componente o sensor vehicular, un contador/sensor inteligente, equipo de fabricación industrial, un dispositivo de sistema de posicionamiento global, o cualquier otro dispositivo adecuado que está configurado para comunicarse a través de un medio por cable o inalámbrico. Algunos UE pueden considerarse dispositivos de comunicación de tipo máquina (MTC) o dispositivos de MTC evolucionada (eMTC). Los UE de MTC y eMTC incluyen, por ejemplo, robots, drones, dispositivos remotos, sensores, contadores, monitores, etiquetas de ubicación, etc., que pueden comunicarse con una BS, otro dispositivo (por ejemplo, dispositivo remoto) o alguna otra entidad. Un nodo inalámbrico puede proporcionar, por ejemplo, conectividad para o a una red (por ejemplo, una red de área extensa, tal como Internet o una red celular) a través de un enlace de comunicación por cable o inalámbrico. Algunos UE pueden considerarse dispositivos de la Internet de las Cosas (IoT).

En la Figura 1, una línea continua con flechas dobles indica transmisiones deseadas entre un UE y una BS de servicio, que es una BS designada para servir al UE en el enlace descendente y/o el enlace ascendente. Una línea discontinua con flechas dobles indica transmisiones interferentes entre un UE y una BS.

Ciertas redes inalámbricas (por ejemplo, LTE) utilizan multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) en el enlace descendente y multiplexación por división de frecuencia de portadora única (SC-FDM) en el enlace ascendente. OFDM y SC-FDM particionan el ancho de banda de sistema en múltiples (K) subportadoras ortogonales, que se denominan también comúnmente como tonos, contenedores, etc. Cada subportadora puede modularse con datos. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de frecuencia con OFDM y en el dominio de tiempo con SC-FDM. La separación entre subportadoras adyacentes puede fijarse, y el número total de subportadoras (K) puede depender del ancho de banda de sistema. Por ejemplo, la separación de las subportadoras puede ser de 15 kHz y la asignación de recursos mínima (llamada un 'bloque de recursos') puede ser de 12 subportadoras (o 180 kHz). En consecuencia, el tamaño de FFT nominal puede ser igual a 128, 256, 512, 1024 o 2048 para ancho de banda de sistema de 1,25, 2,5, 5, 10 o 20 megahercios (MHz), respectivamente. El ancho de banda de sistema también puede particionarse en subbandas. Por ejemplo, una subbanda puede cubrir 1,08 MHz (es decir, 6 bloques de recursos), y puede haber 1, 2, 4, 8 o 16 subbandas para un ancho de banda de sistema de 1,25, 2,5, 5, 10 o 20 MHz, respectivamente.

Mientras aspectos de los ejemplos descritos en este documento pueden asociarse con tecnologías de LTE, aspectos de la presente divulgación pueden ser aplicables con otros sistemas de comunicaciones inalámbricas, tales como NR. NR puede utilizar OFDM con un CP en el enlace ascendente y enlace descendente e incluir soporte para operación de semidúplex que usa Dúplex por División en el Tiempo (TDD). Puede soportarse un único ancho de banda de portadora componente de 100 MHz. Los bloques de recursos de NR pueden abarcar 12 subportadoras con un ancho de banda de subportadora de 75 kHz durante una duración de 0,1 ms. Cada trama de radio puede constar de 50 subtramas con una duración de 10 ms. En consecuencia, cada subtrama puede tener una duración de 0,2 ms. Cada subtrama puede indicar una dirección de enlace (es decir, DL o UL) para transmisión de datos y la dirección de enlace para cada subtrama puede conmutarse dinámicamente. Cada subtrama puede incluir datos de DL/UL así como datos de control de DL/UL. Las subtramas de UL y DL para NR pueden ser como se describen en más detalle a continuación con respecto a las Figuras 6 y 7. Puede soportarse la formación de haces y la dirección de haz puede configurarse dinámicamente. Pueden soportarse también las transmisiones de MIMO con precodificación. Las configuraciones de

MIMO en el DL pueden soportar hasta 8 antenas de transmisión con transmisiones de DL de múltiples capas de hasta 8 flujos y hasta 2 flujos por UE. Pueden soportarse las transmisiones de múltiples capas con hasta 2 flujos por UE. Puede soportarse la agregación de múltiples células con hasta 8 células de servicio. Como alternativa, NR puede soportar una interfaz aérea diferente, distinta de una basada en OFDM. Las redes de NR pueden incluir entidades tales como CU y/o DU.

En algunos ejemplos, el acceso a la interfaz aérea puede planificarse, en donde una entidad de planificación (por ejemplo, una estación base) asigna recursos para comunicación entre algunos o todos los dispositivos y equipo dentro de su área o célula de servicio. En la presente divulgación, como se analiza adicionalmente a continuación, la entidad de planificación puede ser responsable de planificar, asignar, reconfigurar y liberar recursos para una o más entidades subordinadas. Es decir, para la comunicación planificada, las entidades subordinadas utilizan recursos asignados por la entidad de planificación. Las estaciones base no son las únicas entidades que pueden funcionar como una entidad de planificación. Es decir, en algunos ejemplos, un UE puede funcionar como una entidad de planificación, planificando recursos para una o más entidades subordinadas (por ejemplo, uno o más otros UE). En este ejemplo, el UE está funcionando como una entidad de planificación y otros UE utilizan recursos planificados por el UE para comunicación inalámbrica. Un UE puede funcionar como una entidad de planificación en una red entre pares (P2P) y/o en una red en malla. En un ejemplo de red de malla, los UE pueden comunicarse opcionalmente directamente entre sí además de comunicarse con la entidad de planificación.

Por lo tanto, en una red de comunicación inalámbrica con un acceso planificado a recursos de tiempo-frecuencia y que tiene una configuración celular, una configuración de P2P y una configuración en malla, una entidad de planificación y una o más entidades subordinadas pueden comunicarse utilizando los recursos planificados.

Como se ha indicado anteriormente, una RAN puede incluir una CU y una DU. Una BS de NR (por ejemplo, eNB, Nodo B 5G, Nodo B, punto de recepción de transmisión (TRP), punto de acceso (AP)) puede corresponder a una o múltiples BS. Las células de NR pueden configurarse como célula de acceso (Células A) o células de solo datos (Células D). Por ejemplo, la RAN (por ejemplo, una unidad central o unidad distribuida) puede configurar las células. Las Células D pueden ser células usadas para agregación de portadora o conectividad dual, pero no usarse para acceso inicial, selección/reselección de célula o traspaso. En algunos casos, las Células D pueden no transmitir señales de sincronización -en algunos casos las Células D pueden transmitir SS. Las BS de NR pueden transmitir señales de enlace descendente a los UE que indican el tipo de célula. Basándose en la indicación de tipo de célula, el UE puede comunicarse con la BS de NR. Por ejemplo, el UE puede determinar las BS de NR a considerar para selección de célula, acceso, traspaso y/o medición basándose en el tipo de célula indicado.

La Figura 2 ilustra una arquitectura lógica de ejemplo de una red de acceso de radio (RAN) 200 distribuida, que puede implementarse en el sistema de comunicación inalámbrica ilustrado en la Figura 1. Un nodo 206 de acceso de 5G puede incluir un controlador de nodo de acceso (ANC) 202. El ANC puede ser una unidad central (CU) de la RAN 200 distribuida. La interfaz de enlace de retorno a la red principal de próxima generación (NG-CN) 204 puede terminar en el ANC. La interfaz de enlace de retorno a los nodos de acceso de próxima generación (NG-AN) vecinos puede terminar en el ANC. El ANC puede incluir uno o más TRP 208 (que también puede denominarse como BS, BS de NR, Nodos B, NB 5G, AP o algún otro término). Como se ha descrito anteriormente, puede usarse un TRP de manera intercambiable con "célula".

Los TRP 208 pueden ser una DU. Los TRP pueden conectarse a un ANC (ANC 202) o más de un ANC (no ilustrado). Por ejemplo, para compartición de RAN, radio como un servicio (RaaS) y despliegues AND específicos de servicio, el TRP puede conectarse a más de un ANC. Un TRP puede incluir uno o más puertos de antena. Los TRP pueden configurarse para servir de manera individual (por ejemplo, selección dinámica) o conjunta (por ejemplo, transmisión conjunta) tráfico a un UE.

La arquitectura local 200 puede usarse para ilustrar la definición de red frontal. Puede definirse que la arquitectura soporte soluciones de redes frontales a través de diferentes tipos de despliegues. Por ejemplo, la arquitectura puede basarse en capacidades de red de transmisión (por ejemplo, ancho de banda, latencia y/o fluctuación de fase).

La arquitectura puede compartir características y/o componentes con LTE. De acuerdo con aspectos, la AN de próxima generación (NG-AN) 210 puede soportar conectividad dual con NR. La NG-AN puede compartir una red frontal para LTE y NR.

La arquitectura puede habilitar la cooperación entre los TRP 208. Por ejemplo, la cooperación puede prestablecerse dentro de un TRP y/o a través de TRP a través del ANC 202. De acuerdo con aspectos, puede no ser necesaria/estar presente ninguna interfaz inter-TRP.

De acuerdo con aspectos, una configuración dinámica de funciones lógicas divididas puede estar presente dentro de la arquitectura 200. Como se describirá en más detalle con referencia a la Figura 5, la capa de control de recursos de radio (RRC), capa de Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes (PDCP), capa de Control de Enlaces de Radio (RLC), capa de Capa de Control de Acceso al Medio (MAC) y una capa Física (PHY) pueden situarse adaptativamente en la DU o CU (por ejemplo, TRP o ANC, respectivamente). De acuerdo con ciertos aspectos, una BS puede incluir

una unidad central (CU) (por ejemplo, el ANC 202) y/o una o más unidades distribuidas (por ejemplo, uno o más TRP 208).

La Figura 3 ilustra una arquitectura física de ejemplo de una RAN 300 distribuida, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Una unidad de red principal centralizada (C-CU) 302 puede alojar funciones de red principal. La C-CU puede desplegarse de manera central. La funcionalidad de la C-CU puede descargarse (por ejemplo, a servicios inalámbricos avanzados (AWS)), en un esfuerzo para tratar la capacidad pico.

Una unidad de RAN centralizada (C-RU) 304 puede alojar una o más funciones de ANC. Opcionalmente, la C-RU puede alojar funciones de red principal localmente. La C-RU puede tener un despliegue distribuido. La C-RU puede estar más cerca del borde de red.

Una DU 306 puede alojar uno o más TRP (un nodo de borde (EN), una unidad de borde (EU), un cabezal de radio (RH), un cabezal de radio inteligente (SRH) o similar). La DU puede ubicarse en bordes de la red con funcionalidad de radiofrecuencia (RF).

La Figura 4 ilustra componentes de ejemplo de la BS 110 y el UE 120 ilustrados en la Figura 1, que pueden usarse para implementar aspectos de la presente divulgación. Como se ha descrito anteriormente, la BS puede incluir un TRP. Pueden usarse uno o más componentes de la BS 110 y el UE 120 para poner en práctica aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, las antenas 452, Tx/Rx 222, procesadores 466, 458, 464 y/o controlador/procesador 480 del UE 120 y/o las antenas 434, procesadores 460, 420, 438 y/o controlador/procesador 440 de la BS 110 pueden usarse para realizar las operaciones descritas en este documento e ilustrarse con referencia a la Figura 8.

La Figura 4 muestra un diagrama de bloques de un diseño de una BS 110 y un UE 120, que puede ser una de las BS y uno de los UE en la Figura 1. Para un escenario de asociación restringido, la estación base 110 puede ser la macro BS 110c en la Figura 1, y el UE 120 puede ser el UE 120y. La estación base 110 también puede ser una estación base de algún otro tipo. La estación base 110 puede equiparse con las antenas 434a a 434t, y el UE 120 puede equiparse con las antenas 452a a 452r.

En la estación base 110, un procesador de transmisión 420 puede recibir datos desde una fuente de datos 412 e información de control desde un controlador/procesador 440. La información de control puede ser para el Canal Físico de Difusión (PBCH), Canal Físico de Indicador de Formato de Control (PCFICH), Canal Físico de Indicador de ARQ Híbrida (PHICH), Canal Físico de Control de Enlace Descendente (PDCCH), etc. Los datos pueden ser para el Canal Físico Compartido de Enlace Descendente (PDSCH), etc. El procesador 420 puede procesar (por ejemplo, codificar y correlacionar por símbolo) los datos e información de control para obtener símbolos de datos y símbolos de control, respectivamente. El procesador 420 también puede generar símbolos de referencia, por ejemplo, para la PSS, SSS y señal de referencia específica de célula. Un procesador de múltiple entrada múltiple salida (MIMO) de transmisión (TX) 430 puede realizar procesamiento espacial (por ejemplo, precodificación) en los símbolos de datos, los símbolos de control y/o los símbolos de referencia, si fuera aplicable, y puede proporcionar flujos de símbolos de salida a los moduladores (MOD) 432a a 432t. Por ejemplo, el procesador de MIMO de TX 430 puede realizar ciertos aspectos descritos en este documento para multiplexación de RS. Cada modulador 432 puede procesar un respectivo flujo de símbolos de salida (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener un flujo de muestras de salida. Cada modulador 432 puede procesar adicionalmente (por ejemplo, convertir a analógico, amplificar, filtrar y convertir de manera ascendente) el flujo de muestras de salida para obtener una señal de enlace descendente. Las señales de enlace descendente desde los moduladores 432a a 432t pueden transmitirse a través de las antenas 434a a 434t, respectivamente.

En el UE 120, las antenas 452a a 452r pueden recibir las señales de enlace descendente desde la estación base 110 y puede proporcionar señales recibidas a los demoduladores (DEMOD) 454a 454r, respectivamente. Cada demodulador 454 puede condicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, convertir descendentemente y digitalizar) una respectiva señal recibida para obtener muestras de entrada. Cada demodulador 454 puede procesar adicionalmente las muestras de entrada (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener símbolos recibidos. Un detector MIMO 456 puede obtener símbolos recibidos desde todos los demoduladores 454a a 454r, realizar detección de MIMO en los símbolos recibidos, si fuera aplicable, y proporcionar símbolos detectados. Por ejemplo, el detector MIMO 456 puede proporcionar una RS detectada transmitida usando técnicas descritas en este documento. Un procesador de recepción 458 puede procesar (por ejemplo, demodular y decodificar) los símbolos detectados, proporcionar datos decodificados para el UE 120 a un sumidero de datos 460, y proporcionar información de control decodificada a un controlador/procesador 480. De acuerdo con uno o más casos, aspectos de CoMP pueden incluir proporcionar las antenas, así como algunas funcionalidades de Tx/Rx, de tal forma que residen en unidades distribuidas. Por ejemplo, en la unidad central pueden hacerse algunos procesamientos de Tx/Rx, mientras que en las unidades distribuidas puede hacerse otro procesamiento. Por ejemplo, de acuerdo con uno o más aspectos como se muestra en el diagrama, el modulador/demodulador de BS 432 puede estar en las unidades distribuidas.

En el enlace ascendente, en el UE 120, un procesador de transmisión 464 puede recibir y procesar datos (por ejemplo, para el Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH)) desde una fuente de datos 462 e información de control (por ejemplo, para el Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUCCH)) desde el controlador/procesador 480. El procesador de transmisión 464 también puede generar símbolos de referencia para una señal de referencia.

Los símbolos del procesador de transmisión 464 pueden precodificarse por un procesador de MIMO de TX 466, si fuera aplicable, procesarse adicionalmente por los demoduladores 454a a 454r (por ejemplo, para SC-FDM, etc.) y transmitirse a la estación base 110. En la BS 110, la señal de enlace ascendentes desde el UE 120 puede recibirse por las antenas 434, procesarse por los moduladores 432, detectarse por un detector MIMO 436, si fuera aplicable, y procesarse adicionalmente por un procesador de recepción 438 para obtener datos decodificados e información de control enviados por el UE 120. El procesador de recepción 438 puede proporcionar los datos decodificados a un sumidero de datos 439 y la información de control decodificada al controlador/procesador 440.

Los controladores/procesadores 440 y 480 pueden dirigir la operación en la estación base 110 y el UE 120, respectivamente. El procesador 440 y/u otros procesadores y módulos en la estación base 110 pueden realizar o dirigir, por ejemplo, la ejecución de los bloques funcionales ilustrados en la Figura 8, y/u otros procesos para las técnicas descritas en este documento. El procesador 480 y/u otros procesadores y módulos en el UE 120 también pueden realizar o dirigir procesos para las técnicas descritas en este documento. Las memorias 442 y 482 pueden almacenar datos y códigos de programa para la BS 110 y el UE 120, respectivamente. Un planificador 444 puede planificar los UE para transmisión de datos en el enlace descendente y/o enlace ascendente.

La Figura 5 ilustra un diagrama 500 que muestra ejemplos para implementar una pila de protocolos de comunicaciones, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las pilas de protocolos de comunicaciones ilustradas pueden implementarse por dispositivos que operan en un sistema 5G (por ejemplo, un sistema que soporta movilidad basada en enlace ascendente). El diagrama 500 ilustra una pila de protocolos de comunicaciones que incluye una capa de Control de Recursos de Radio (RRC) 510, una capa de Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes (PDCP) 515, una capa de Control de Enlaces de Radio (RLC) 520, una capa de Control de Acceso al Medio (MAC) 525 y una capa Física (PHY) 530. En diversos ejemplos las capas de una pila de protocolos pueden implementarse como módulos de software separados, porciones de un procesador o ASIC, porciones de dispositivos no coubicados conectados por un enlace de comunicaciones, o diversas combinaciones de los mismos. Pueden usarse implementaciones coubicadas y no coubicadas, por ejemplo, en una pila de protocolos para un dispositivo de acceso de red (por ejemplo, AN, CU y/o DU) o un UE.

Una primera opción 505-a muestra una implementación dividida de una pila de protocolos, en la que la implementación de la pila de protocolos se divide entre un dispositivo de acceso de red centralizado (por ejemplo, un ANC 202 en la Figura 2) y un dispositivo de acceso de red distribuida (por ejemplo, la DU 208 en la Figura 2). En la primera opción 505-a, una capa de RRC 510 y una capa de PDCP 515 pueden implementarse por la unidad central, y una capa de RLC 520, una capa de MAC 525 y una capa PHY 530 pueden implementarse por la DU. En diversos ejemplos, la CU y la DU pueden coubicarse o no coubicarse. La primera opción 505-a puede ser útil en un despliegue de macro célula, micro célula o pico célula.

Una segunda opción 505-b muestra una implementación unificada de una pila de protocolos, en la que la pila de protocolos se implementa en un único dispositivo de acceso de red (por ejemplo, un nodo de acceso (AN), una estación base de nueva radio (BS de NR), un Nodo B de nueva radio (NB de NR), un nodo de red (NN) o similar). En la segunda opción, cada una de la capa de RRC 510, la capa de PDCP 515, la capa de RLC 520, la capa de MAC 525 y la capa PHY 530 puede implementarse por el AN. La segunda opción 505-b puede ser útil en un despliegue de femto célula.

Independientemente de si un dispositivo de acceso de red implementa parte o toda una pila de protocolos, un UE puede implementar toda una pila de protocolos (por ejemplo, la capa de RRC 510, la capa de PDCP 515, la capa de RLC 520, la capa de MAC 525 y la capa PHY 530).

La Figura 6 es un diagrama 600 que muestra un ejemplo de una subtrama centrada en DL. La subtrama centrada en DL puede incluir una porción de control 602. La porción de control 602 puede existir en la porción inicial o de comienzo de la subtrama centrada en DL. La porción de control 602 puede incluir diversa información de planificación y/o información de control que corresponden a diversas porciones de la subtrama centrada en DL. En algunas configuraciones, la porción de control 602 puede ser un canal físico de control de DL (PDCCH), como se indica en la Figura 6. La subtrama centrada en DL puede incluir también una porción de datos de DL 604. La porción de datos de DL 604 puede denominarse en ocasiones como la carga útil de la subtrama centrada en DL. La porción de datos de DL 604 puede incluir los recursos de comunicación utilizados para comunicar datos de DL desde la entidad de planificación (por ejemplo, el UE o la BS) a la entidad subordinada (por ejemplo, el UE). En algunas configuraciones, la porción de datos de DL 604 puede ser un canal físico compartido de DL (PDSCH).

La subtrama centrada en DL también puede incluir una porción de UL común 606. La porción de UL común 606 puede denominarse en ocasiones como una ráfaga de UL, una ráfaga de UL común y/o diversos otros términos adecuados. La porción de UL común 606 puede incluir información de realimentación que corresponde a diversas otras porciones de la subtrama centrada en DL. Por ejemplo, la porción de UL común 606 puede incluir información de realimentación que corresponde a la porción de control 602. Ejemplos no limitantes de información de realimentación pueden incluir una señal de ACK, una señal de NACK, un indicador de HARQ y/o diversos otros tipos adecuados de información. La porción de UL común 606 puede incluir información adicional o alternativa, tal como información que pertenece a procedimientos de canal de acceso aleatorio (RACH), peticiones de planificación (SR) y diversos otros tipos adecuados de información. Como se ilustra en la Figura 6, el final de la porción de datos de DL 604 puede separarse en tiempo

del comienzo de la porción de UL común 706. Esta separación de tiempo puede denominarse, en ocasiones, como un hueco, un periodo de guarda, un intervalo de guarda y/o diversos otros términos adecuados. Esta separación proporciona tiempo para la conmutación de la comunicación de DL (por ejemplo, la operación de recepción por la entidad subordinada (por ejemplo, el UE)) a comunicación de UL (por ejemplo, transmisión por la entidad subordinada (por ejemplo, el UE)). Un experto en la materia entenderá que lo anterior es solamente un ejemplo de una subtrama centrada en DL y pueden existir estructuras alternativas que tienen características similares sin desviarse necesariamente de los aspectos descritos en este documento.

La Figura 7 es un diagrama 700 que muestra un ejemplo de una subtrama centrada en UL. La subtrama centrada en UL puede incluir una porción de control 702. La porción de control 702 puede existir en la porción inicial o de comienzo de la subtrama centrada en UL. La porción de control 702 en la Figura 7 puede ser similar a la porción de control descrita anteriormente con referencia a la Figura 6. La subtrama centrada en UL también puede incluir una porción de datos de UL 704. La porción de datos de UL 704 puede denominarse en ocasiones como la carga útil de la subtrama centrada en UL. La porción de datos de UL puede referirse a los recursos de comunicación utilizados para comunicar datos de UL desde la entidad subordinada (por ejemplo, el UE) a la entidad de planificación (por ejemplo, el UE o la BS). En algunas configuraciones, la porción de control 702 puede ser un canal físico de control de DL (PDCCH).

Como se ilustra en la Figura 7, el final de la porción de control 702 puede separarse en tiempo del comienzo de la porción de datos de UL 704. Esta separación de tiempo puede denominarse en ocasiones como un hueco, un periodo de guarda, un intervalo de guarda y/o diversos otros términos adecuados. Esta separación proporciona tiempo para la conmutación de comunicación de DL (por ejemplo, la operación de recepción por la entidad de planificación) a comunicación de UL (por ejemplo, la transmisión por la entidad de planificación). La subtrama centrada en UL también puede incluir una porción de UL común 706. La porción de UL común 706 en la Figura 7 puede ser similar a la porción de UL común 706 descrita anteriormente con referencia a la Figura 7. La porción de UL común 706 puede incluir adicional o alternativamente información que pertenece a un indicador de calidad de canal (CQI), señales de referencia de sondeo (SRS) y diversos otros tipos adecuados de información. Un experto en la materia entenderá que lo anterior es solamente un ejemplo de una subtrama centrada en UL y estructuras alternativas que tienen características similares sin desviarse necesariamente de los aspectos descritos en el presente documento.

En algunas circunstancias, dos o más entidades subordinadas (por ejemplo, los UE) pueden comunicarse entre sí usando señales de enlace secundario. Las aplicaciones en el mundo real de tales comunicaciones de enlace secundario pueden incluir seguridad pública, servicios de proximidad, retransmisión de UE a red, comunicaciones de vehículo a vehículo (V2V), comunicaciones de la Internet de Todas las Cosas (IoT), comunicaciones de IoT, malla de misión crítica y/o diversas otras aplicaciones adecuadas. En general, una señal de enlace secundario puede referirse a una señal comunicada desde una entidad subordinada (por ejemplo, el UE1) a otra entidad subordinada (por ejemplo, el UE2) sin retransmitir esa comunicación a través de la entidad de planificación (por ejemplo, el UE o la BS), incluso aunque la entidad de planificación puede utilizarse para propósitos de planificación y/o control. En algunos ejemplos, las señales de enlace secundario pueden comunicarse usando un espectro con licencia (a diferencia de las redes de área local inalámbricas, que habitualmente usan un espectro sin licencia).

Un UE puede operar en diversas configuraciones de recursos de radio, incluyendo una configuración asociada con la transmisión de pilotos usando un conjunto de recursos especializado (por ejemplo, un estado especializado de control de recursos de radio (RRC), etc.) o una configuración asociada con la transmisión de pilotos usando un conjunto común de recursos (por ejemplo, un estado común de RRC, etc.). Cuando se opera en el estado especializado de RRC, el UE puede seleccionar un conjunto especializado de recursos para transmitir una señal piloto a una red. Cuando se opera en el estado común de RRC, el UE puede seleccionar un conjunto común de recursos para transmitir una señal piloto a la red. En cualquier caso, una señal piloto transmitida por el UE puede recibirse por uno o más dispositivos de acceso de red, tales como un AN o una DU o porciones de los mismos. Cada dispositivo de acceso de red de recepción puede configurarse para recibir y medir señales piloto transmitidas en el conjunto común de recursos, y también recibir y medir señales piloto transmitidas en conjuntos especializados de recursos asignados a los UE para los que el dispositivo de acceso de red es un miembro de un conjunto de supervisión de dispositivos de acceso de red para el UE. Uno o más de los dispositivos de acceso de red de recepción, o una CU a la que el dispositivo o dispositivos de acceso de red de recepción transmiten las mediciones de las señales piloto, pueden usar las mediciones para identificar células de servicio para los UE, o para iniciar un cambio de célula de servicio para uno o más de los UE.

ASIGNACIÓN DE RECURSOS DE EJEMPLO PARA PUCCH

Como se ha descrito anteriormente, PUCCH de LTE es un canal que se usa para transportar información de control de enlace ascendente (UCI) en ciertos casos. El canal de señalización de control de PUCCH de LTE comprende acuse de recibo (ACK) o sin acuse de recibo (NACK) de petición de repetición automática híbrida (HARQ), indicadores de calidad de canal (CQI), realimentación de MIMO (por ejemplo, indicador de clasificación (RI), indicador de matriz de precodificación (PMI), etc.), peticiones de planificación para transmisión de enlace ascendente, y modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK) o modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) usadas para modulación de PUCCH. En algunos casos, la asignación de recursos de PUCCH de LTE puede realizarse o bien semiestáticamente o bien dinámicamente. Una asignación de recursos semiestática habilita una notificación periódica o semiestática de CQI. Además, una asignación de recursos semiestática soporta la transmisión de una SR (es decir,

notificación de estado), así como, ACK/NACK para canal físico compartido de enlace descendente semipersistente (PDSCH). Una asignación de recursos semiestática generalmente tiene una tara de señalización pequeña y es adecuada para transmisiones periódicas.

Por otra parte, una asignación de recursos dinámica es más flexible y eficiente, pero puede tener una mayor tara de señalización. Una asignación de recursos dinámica soporta una transmisión de ACK dinámica. Un recurso de ACK dinámico puede correlacionarse, en algunos casos, implícitamente a partir del índice de Elementos de Canal de Control (CCE) de inicio del PDCCH. En algunos casos, un recurso de ACK dinámico también puede señalizarse explícitamente en PDCCH. En algunos casos, un recurso de ACK dinámico puede incluir correlación implícita, así como señalización explícita en PDCCH.

En algunas realizaciones, uno o más cambios a las normas de comunicaciones de LTE, que pueden implementarse en las normas de comunicaciones de NR, pueden requerir definir nuevos esquemas de asignación de recursos para PUCCH en NR. Las Figuras 8-10 ilustran operaciones de ejemplo que puede realizar un UE para comunicar de acuerdo con tales nuevos esquemas de asignación de recursos.

La Figura 8 ilustra las operaciones 800 de ejemplo relacionadas con la asignación de recursos para transmitir uno o más bits de información de control de enlace ascendente (UCI) en PUCCH, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 800 pueden realizarse, por ejemplo, por un UE.

Las operaciones 800 comienzan, en 802, determinando recursos asignados para proporcionar uno o más bits de información de control de enlace ascendente (UCI) basándose al menos en un tipo de servicio asociado con el UE. En 804, las operaciones 800 continúan enviando, a una estación base, un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) con el uno o más bits de UCI usando los recursos asignados.

La Figura 9 ilustra las operaciones 900 de ejemplo relacionadas con la asignación de recursos para transmitir un informe de estado de memorias intermedias (BSR) PUCCH, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 900 pueden realizarse, por ejemplo, por un UE.

Las operaciones 900 comienzan, en 902, generando un informe de estado de memoria intermedia (BSR). En 904, las operaciones 900 continúan enviando el BSR en una transmisión de canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH).

La Figura 10 ilustra las operaciones 1000 de ejemplo relacionadas con la asignación de recursos para PUCCH, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 1000 pueden realizarse, por ejemplo, por un UE.

Las operaciones 1000 comienzan, en 1002, determinando recursos asignados para transmitir un informe de estado de memoria intermedia (BSR) basándose en al menos uno de: un tipo de canal de enlace ascendente a usar para transmitir el BSR o un tipo de servicio de tráfico que corresponde al BSR. En 1004, las operaciones 1000 continúan determinando recursos a usar para transmitir un informe de estado de memoria intermedia (BSR) basándose en al menos uno de: un tipo de canal de enlace ascendente a usar para transmitir el BSR o un tipo de servicio de tráfico que corresponde al BSR.

Como se ha descrito anteriormente, pueden hacerse uno o más cambios a las normas de comunicaciones de LTE, que pueden reflejarse en las normas de comunicaciones de NR y requieren definir nuevos esquemas de asignación de recursos para PUCCH en NR. En algunas realizaciones, el primer cambio es que la carga útil de ACK en las normas de comunicaciones de NR puede ser más que 1 o 2 bits. En algunas realizaciones, el segundo cambio puede ser incluir un informe de estado de memoria intermedia (BSR) en PUCCH. En LTE, el BSR se transmite a través de PUSCH. En algunas realizaciones, el BSR puede incluir BSR regular, BSR periódico y BSR de relleno. En algunas realizaciones, incluir el BSR en PUCCH puede resultar en una reducción de tiempo de respuesta. Además, en algunas realizaciones, el BSR de PUCCH puede tener un tamaño de carga útil reducido en comparación con el BSR de PUSCH (es decir, el contenido de carga útil en el BSR de PUCCH puede ser diferente que en el BSR de PUSCH).

En algunas realizaciones, el tercer cambio se refiere a la introducción de diferentes tipos de UE y también diferentes tipos de servicio ("ToS") asociados con tales UE. Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, NR puede soportar UE de eMBB y UE de URLLC, cada uno con diferentes requisitos de ToS. Más específicamente, en algunas realizaciones, el tamaño de carga útil y la interpretación de carga útil pueden ser diferentes dependiendo de si el UE es un UE de eMBB o un UE de URLLC. Por ejemplo, los UE de misión crítica (por ejemplo, los UE de URLLC) pueden tener menor tamaño de carga útil que los UE de eMBB. Además, en algunas realizaciones, la estructura de canal también puede ser diferente. Por ejemplo, la estructura de trama de los UE de eMBB puede abarcar toda una larga duración, mientras que la estructura de trama de los UE de URLLC puede abarcar únicamente 1 o 2 símbolos. Aún más, en algunas realizaciones, el tipo de asignación de recursos puede ser diferente. Por ejemplo, los recursos para los UE de eMBB pueden asignarse dinámicamente mientras que los recursos para los UE de URLLC pueden asignarse semiestáticamente. Esta asignación semiestática puede reducir el tiempo de respuesta para los UE de URLLC. También, en realizaciones en las que PUCCH incluye BSR, las diferencias entre los UE de eMBB y los UE de URLLC

pueden tener impacto en la asignación de recursos para transmisión de BSR (tanto para el BSR de PUSCH como el BSR de PUCCH).

Por consiguiente, en este documento se describen realizaciones relacionadas con asignación de recursos de PUCCH de NR para tener en cuenta diferencias potenciales entre las normas de comunicaciones de NR y las normas de comunicaciones de LTE. En algunas realizaciones, la asignación de recursos de PUCCH de NR puede realizarse o bien semiestáticamente o bien dinámicamente. Una asignación de recursos semiestática, en algunas realizaciones, permite una notificación de CQI periódica, transmisión de SR, transmisión de ACK para PDSCH semipersistente, notificación de BSR periódico, así como BSR para UE de alta prioridad, tales como los UE de URLLC. Por otra parte, una asignación de recursos dinámica, en algunas realizaciones, puede proporcionar un ACK dinámico. En algunas realizaciones, la carga útil de ACK puede ser 1, 2 o más bits de carga útil.

Aunque en algunas realizaciones los recursos asignados para transmitir PUCCH con uno o más bits de únicamente uno de ACK, CQI, SR o BSR, en algunas otras realizaciones, los recursos se asignan para transmitir PUCCH con una UCI combinada. Una UCI combinada se refiere a una UCI que incluye dos o más de ACK, CQI, SR o BSR. Por ejemplo, en algunas realizaciones, un ACK de carga útil pequeño (por ejemplo, 1 o 2 bits) puede transmitirse a través del recurso de CQI en la misma subtrama (por ejemplo, similar al formato 2a/2b). Si, en algunas realizaciones, ACK es dinámico, entonces puede no ser necesaria una asignación de recursos dinámica. Sin embargo, en realizaciones en las que ACK es semipersistente, entonces los recursos de ACK pueden usarse por otros UE para esta subtrama. En algunas realizaciones, donde ACK tiene una mayor carga útil, los recursos de CQI pueden no ser suficientes para la transmisión de ACK en la misma subtrama. En tales realizaciones, los recursos de CQI pueden anularse con recursos asignados dinámicamente para la carga útil combinada. En algunas realizaciones, los recursos de CQI y los recursos de ACK semipersistentes pueden liberarse para esta subtrama.

En algunas realizaciones, los recursos asignados dinámicamente pueden ser recursos completamente nuevos que no tienen solapamiento con o bien los recursos de CQI o bien los recursos de ACK. En algunas realizaciones, los recursos asignados dinámicamente pueden incluir o bien los recursos de CQI o bien los recursos de ACK con una extensión de bloque de recursos (RB) (por ejemplo, recursos de CQI o ACK con más RB). En algunas realizaciones, la carga útil combinada puede transmitirse en los recursos asignados dinámicamente con codificación conjunta de ACK y CQI. En algunas otras realizaciones, la carga útil combinada puede transmitirse en los recursos asignados dinámicamente con codificación separada de ACK y CQI. En algunas otras realizaciones, la carga útil de ACK puede codificarse conjuntamente con una primera parte de la carga útil de CQI (por ejemplo, primer uno o más bits de CQI) y codificarse por separado con una segunda parte de la carga útil de CQI (por ejemplo, segundo uno o más bits).

En algunas realizaciones, SR y CQI pueden considerarse para transmisión en la misma subtrama. En tales realizaciones, la transmisión puede realizarse usando al menos dos técnicas diferentes. De acuerdo con la primera técnica, si la SR es negativa, la CQI puede transmitirse en el recurso de CQI. Si, sin embargo, la SR es positiva, la SR puede transmitirse en el recurso de SR y puede descartarse la CQI. De acuerdo con la segunda técnica, SR puede concatenarse en CQI en el recurso de CQI. Por ejemplo, el valor 0 puede significar una SR negativa o significar una CQI normal y valor 1 puede significar una SR positiva o DMSR modulada. En la segunda técnica de transmisión de SR, los recursos de SR pueden usarse por otros UE en la misma subtrama.

En algunas realizaciones, SR y ACK pueden considerarse para transmisión en la misma subtrama. En tales realizaciones, la transmisión puede realizarse usando al menos dos técnicas diferentes. De acuerdo con la primera técnica, si la SR es negativa, la ACK puede transmitirse en el recurso de ACK. Sin embargo, si la SR es positiva, el ACK puede transmitirse en el recurso de SR. En algunas realizaciones, tanto los recursos de ACK como SR pueden reservarse para detección ciega de SR. De acuerdo con la segunda técnica, SR y ACK pueden codificarse conjuntamente. En un ejemplo, un bit en la carga útil conjunta con valor 0 y 1 puede correlacionarse con SR negativa o positiva, respectivamente, o viceversa. En otro ejemplo, un bit con valor 1 en la carga útil conjunta puede correlacionarse con SR positiva, y la no presencia de bits de SR en la carga útil conjunta puede correlacionarse con SR negativa. En el lado de receptor puede realizarse una detección ciega del tamaño de carga útil para detectar SR.

En algunas realizaciones, SR y BSR pueden considerarse para transmisión en la misma subtrama. Sin embargo, esto puede no ser válido, porque un UE puede tener únicamente o bien una SR o un BSR, pero no ambos, en algunas realizaciones.

En algunas realizaciones, un ACK y un BSR semiestático pueden considerarse para transmisión en la misma subtrama si ACK tiene una carga útil pequeña (por ejemplo, 1 o 2 bits). En tales realizaciones, si el ACK es también semipersistente, el recurso de ACK puede liberarse. Por otra parte, si ACK tiene una carga útil mayor (por ejemplo, que 1 o 2 bits), entonces un nuevo recurso puede anularse con asignación dinámica. En tales realizaciones, el recurso de BSR puede liberarse. El recurso asignado dinámicamente puede ser recursos completamente nuevos no solapantes con o bien recurso de BSR o recurso de ACK, o puede ser o bien recurso de BSR o recurso de ACK con extensión, por ejemplo, con más RB. En algún ejemplo, la carga útil combinada puede transmitirse en el recurso asignado dinámicamente con codificación conjunta de ACK y BSR. En algún otro ejemplo, la carga útil combinada puede transmitirse en el recurso asignado dinámicamente con codificación separada de ACK y BSR.

En algunas realizaciones, BSR y CQI pueden considerarse para transmisión en la misma subtrama. En tales realizaciones, un nuevo recurso puede anularse con asignación dinámica. Además, en realizaciones en las que BSR y CQI tienen diferentes objetivos de rendimiento, puede proporcionarse una nueva estructura/codificación de canal para UCI combinada. En algunas realizaciones, el recurso de CQI y el recurso de BSR semiestático pueden liberarse.

5 El nuevo recurso asignado dinámicamente pueden ser recursos completamente nuevos no solapantes con o bien recurso de CQI o bien recurso de BSR, o puede ser o bien recurso de CQI o recurso de BSR con extensión, por ejemplo, con más RB. En algún ejemplo, la carga útil combinada puede transmitirse en el recurso asignado dinámicamente con codificación conjunta de BSR y CQI. En algún otro ejemplo, la carga útil combinada puede transmitirse en el recurso asignado dinámicamente con codificación separada de BSR y CQI.

10 Como se ha descrito anteriormente, en algunas realizaciones, en la misma subtrama pueden transmitirse más de dos tipos de UCI. Los nuevos recursos asignados dinámicamente pueden anular cualquier recurso asignado semiestáticamente para cada UCI individual. Los nuevos recursos asignados dinámicamente pueden ser recursos completamente nuevos que no tienen solapamiento con ninguno de los recursos de UCI cuando se transmiten solos, o los recursos asignados dinámicamente pueden incluir cualquiera de los recursos UCI con extensión, por ejemplo, con más RB. En un ejemplo, la carga útil combinada puede transmitirse en los recursos asignados dinámicamente con codificación conjunta. En otro ejemplo, la carga útil combinada puede transmitirse en los recursos asignados dinámicamente con codificación separada de cada tipo de UCI. En otro ejemplo más, la carga útil combinada puede transmitirse en los recursos asignados dinámicamente con codificación separada de algunos tipos de UCI y codificación conjunta de algunos otros tipos de UCI.

25 Algunas realizaciones descritas en este documento se refieren a una asignación de recursos dinámica para ACK. La asignación de recursos dinámica para ACK, en algunas realizaciones, puede incluir correlación implícita y/o señalización explícita. En LTE, la correlación implícita puede realizarse estableciendo el índice de CCE de inicio a recursos de ACK. En NR, en algunas realizaciones, un UE puede supervisar únicamente un PDCCH de subbanda. En algunas realizaciones, los UE de diferentes subbandas pueden ver un índice de CCE diferente. En tales realizaciones, puede usarse la misma correlación implícita para la correlación de recursos de ACK. En algunas realizaciones, los UE de diferentes subbandas pueden ver el mismo índice de CCE. De acuerdo con los UE pueden correlacionarse con los mismos recursos de ACK. En algunas realizaciones, esto puede resultar en una colisión. Sin embargo, para evitar colisiones, en algunas realizaciones, la correlación implícita puede depender de la subbanda. En tales realizaciones, diferentes subbandas pueden correlacionarse con diferentes agrupaciones de recursos de ACK. Por ejemplo, puede añadirse un desplazamiento dependiente de la subbanda en la parte superior del índice de CCE de inicio. En algunas realizaciones, agrupaciones/desplazamientos de recursos dependientes de la subbanda pueden señalizarse en SIB.

35 En NR, en algunas realizaciones, un eNB puede proporcionar señalización de dos o más intervalos dentro de un PDCCH. Tal planificación de intervalos cruzados también puede requerir una función de correlación diferente desde el índice de CCE al recurso de ACK de UL. En algunas realizaciones, la correlación implícita puede depender de la planificación de intervalos cruzados. En tales realizaciones, un PDCCH para concesiones en diferentes intervalos puede correlacionarse con el mismo recurso de ACK. Por ejemplo, puede añadirse un desplazamiento dependiente del intervalo en la parte superior del índice de CCE de inicio. En algunas realizaciones, un desplazamiento de recurso dependiente del intervalo puede señalizarse en SIB.

45 En NR, en algunas realizaciones, un UE puede necesitar transmitir ACK con diferentes tamaños de carga útil (es decir, diferente número de bits de carga útil). En algunas realizaciones, los diferentes tamaños de carga útil también pueden necesitar que se correlacionen con diferentes agrupaciones de recursos para garantizar que se cumplen ciertos requisitos de rendimiento. En tales realizaciones, la correlación implícita puede depender del tamaño de carga útil. Por ejemplo, puede añadirse un desplazamiento dependiente del tamaño de carga útil en la parte superior del índice de CCE de inicio. En algunas realizaciones, un desplazamiento de recurso dependiente del tamaño de carga útil puede señalizarse en SIB.

50 Como se ha descrito anteriormente, la asignación dinámica para ACK puede ser señalización explícita, en algunas realizaciones. En tales realizaciones, el eNB puede enviar una concesión para ACK en PDCCH. En algunas realizaciones, esto puede anular la correlación implícita.

55 Los métodos desvelados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para conseguir el método descrito. Las etapas de método y/o acciones pueden intercambiarse entre sí sin alejarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a no ser que se especifique un orden específico de etapas o acciones, el orden y/o uso de las etapas y/o acciones específicas puede modificarse sin alejarse del alcance de las reivindicaciones.

60 Como se usa en el presente documento, una expresión que hace referencia a "al menos uno de" una lista de elementos hace referencia a cualquier combinación de esos elementos incluyendo miembros individuales. Como un ejemplo, "al menos uno de: a, b o c" se concibe para cubrir: a, b, c, a-b, a-c, b-c y a-b-c, así como cualquier combinación con múltiples del mismo elemento (por ejemplo, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c y c-c-c o cualquier otra ordenación de a, b y c).

Como se usa en este documento, el término "determinar" incluye una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, "determinar" puede incluir calcular, computar, procesar, derivar, investigar, consultar (por ejemplo, consultar en una tabla, una base de datos u otra estructura de datos), evaluar y similares. También, "determinar" puede incluir recibir (por ejemplo, recibir información), acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria) y similares. También, "determinar" puede incluir resolver, seleccionar, elegir, establecer y similares.

Las diversas operaciones de los métodos anteriormente descritos pueden realizarse mediante cualquier medio adecuado que pueda realizar las correspondientes funciones. Los medios pueden incluir diversos componente o componentes y/o módulo o módulos de hardware y/o software, que incluyen, pero sin limitación, un circuito, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) o un procesador. En general, cuando hay operaciones ilustradas en las figuras, estas operaciones pueden tener correspondientes componentes de medio-más-función de la contraparte con numeración similar.

Por ejemplo, medios para transmitir y/o medios para recibir pueden comprender uno o más de un procesador de transmisión 420, un procesador de MIMO de TX 430, un procesador de recepción 438 o antena o antenas 434 de la estación base 110 y/o el procesador de transmisión 464, un procesador de MIMO de TX 466, un procesador de recepción 458 o antena o antenas 452 del equipo de usuario 120. Adicionalmente, medios para generar, medios para multiplexar y/o medios para aplicar pueden comprender uno o más procesadores, tales como el controlador/procesador 440 de la estación base 110 y/o el controlador/procesador 480 del equipo de usuario 120.

Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos en conexión con la presente divulgación pueden implementarse o realizarse con un procesador de fin general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programable en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable (PLD), puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en este documento. Un procesador de fin general puede ser un microprocesador, pero como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados comercialmente disponible. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en conjunto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

Si se implementa en hardware, una configuración de hardware de ejemplo puede comprender un sistema de procesamiento en un nodo inalámbrico. El sistema de procesamiento puede implementarse con una arquitectura de bus. El bus puede incluir cualquier número de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento y las restricciones de diseño generales. El bus puede enlazar juntos diversos circuitos que incluyen un procesador, medios legibles por máquina y una interfaz de bus. La interfaz de bus puede usarse para conectar un adaptador de red, entre otras cosas, al sistema de procesamiento a través del bus. Los adaptadores de red pueden usarse para implementar las funciones de procesamiento de señal de la capa PHY. En el caso de un terminal de usuario 120 (véase la Figura 1), una interfaz de usuario (por ejemplo, teclado numérico, visualizador, ratón, palanca de mando, etc.) también puede conectarse al bus. El bus también puede enlazar diversos otros circuitos tales como fuentes de temporización, periféricos, reguladores de tensión, circuitos de gestión de potencia y similares, que se conocen bien en la técnica, y por lo tanto, no se describirán adicionalmente. El procesador puede implementarse con uno o más procesadores de fin general y/o fin especial. Ejemplos incluyen microprocesadores, microcontroladores, procesadores de DSP y otra circuitería que puede ejecutar software. Los expertos en la materia reconocerán cómo implementar mejor la funcionalidad descrita para el sistema de procesamiento dependiendo de la aplicación particular y las restricciones de diseño generales impuestas en el sistema general.

Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse o transmitirse a través como una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Software se interpretará en sentido amplio para significar instrucciones, datos o cualquier combinación de los mismos, ya se denomine como software, firmware, soporte intermedio, código, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otra manera. Medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación que incluyen cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. El procesador puede ser responsable de gestionar el bus y procesamiento general, incluyendo la ejecución de módulos de software almacenados en los medios de almacenamiento legible por máquina. Un medio de almacenamiento legible por ordenador puede acoplarse a un procesador de tal forma que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede ser integral al procesador. A modo de ejemplo, los medios legibles por máquina pueden incluir una línea de transmisión, una onda portadora modulada por datos y/o un medio de almacenamiento legible por ordenador con instrucciones almacenadas en el mismo separado del nodo inalámbrico, todos los cuales pueden accederse por el procesador a través de la interfaz de bus. Como alternativa, o además, los medios legibles por máquina, o cualquier porción de los mismos, pueden integrarse en el procesador, tal como el caso que puede ser con memoria caché y/o archivos de registro generales. Ejemplos de medios de almacenamiento legible por máquina pueden incluir, a modo de ejemplo, RAM (Memoria de Acceso Aleatorio), memoria flash, ROM (Memoria de Solo Lectura), PROM (Memoria de Solo Lectura Programable), EPROM (Memoria de Solo Lectura Borrable y Programable), EEPROM (Memoria de Solo Lectura Eléctricamente Programable Borrable),

registros, discos magnéticos, discos ópticos, discos duros o cualquier otro medio de almacenamiento adecuado o cualquier combinación de los mismos. Los medios legibles por máquina pueden incorporarse en un producto de programa informático.

- 5 Un módulo de software puede comprender una única instrucción, o muchas instrucciones, y puede distribuirse a través de varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas y a través de múltiples medios de almacenamiento. Los medios legibles por ordenador pueden comprender un número de módulos de software. Los módulos de software incluyen instrucciones que, cuando se ejecutan por un aparato tal como un procesador, provocan que el sistema de procesamiento realice diversas funciones. Los módulos de software pueden incluir un módulo de transmisión y un módulo de recepción. Cada módulo de software puede residir en un único dispositivo de almacenamiento o distribuirse a través de múltiples dispositivos de almacenamiento. A modo de ejemplo, un módulo de software puede cargarse en RAM desde un disco duro cuando se produce un evento de desencadenamiento. Durante la ejecución del módulo de software, el procesador puede cargar algunas de las instrucciones en memoria caché para aumentar la velocidad de acceso. Una o más líneas de memoria caché pueden cargarse, a continuación, en un archivo de registro general para su ejecución por el procesador. Cuando se hace referencia a la funcionalidad de un módulo de software a continuación, se entenderá que tal funcionalidad se implementa por el procesador cuando ejecuta instrucciones desde ese módulo de software.

- 20 También, cualquier conexión se denomina apropiadamente un medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea digital de abonado (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos (IR), radio y microondas, entonces el cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, DSL o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio. Disco magnético y disco óptico, como se usan en este documento, incluyen disco compacto (CD), disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray® donde los discos magnéticos normalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que los discos ópticos reproducen datos ópticamente con láseres. Por lo tanto, en algunos aspectos medio legible por ordenador puede comprender medios legibles por ordenador no transitorios (por ejemplo, medios tangibles). Además, para otros aspectos los medios legibles por ordenador pueden comprender medios legibles por ordenador transitorios (por ejemplo, una señal). Combinaciones de lo anterior deberían incluirse también dentro del alcance de medios legibles por ordenador.

- 35 Por lo tanto, ciertos aspectos pueden comprender un producto de programa informático para realizar las operaciones presentadas en este documento. Por ejemplo, un producto de programa informático de este tipo puede comprender un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas (y/o codificadas) en el mismo, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para realizar las operaciones descritas en este documento. Por ejemplo, instrucciones para realizar las operaciones descritas en este documento e ilustradas en las Figuras 13, 17 y 18.

- 40 Además, debería apreciarse que los módulos y/u otros medios apropiados para realizar los métodos y técnicas descritos en este documento pueden descargarse y/u obtenerse de otra manera por un terminal de usuario y/o estación base según sea aplicable. Por ejemplo, un dispositivo de este tipo puede acoplarse a un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los métodos descritos en este documento. Como alternativa, diversos métodos descritos en este documento pueden proporcionarse a través de medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico tal como un disco compacto (CD) o disco flexible, etc.), de tal forma que un terminal de usuario y/o estación base puede obtener los diversos métodos acoplando o proporcionando los medios de almacenamiento al dispositivo. Además, puede utilizarse cualquier otra técnica adecuada para proporcionar los métodos y técnicas descritos en este documento a un dispositivo.

REIVINDICACIONES

1. Un método (800) para comunicaciones inalámbricas por un equipo de usuario, UE, que comprende:

- 5 determinar (802) recursos asignados para proporcionar uno o más bits de acuse de recibo, ACK, en donde la determinación comprende determinar una primera agrupación de recursos basándose en una correlación que correlaciona diferentes números de bits de ACK con diferentes agrupaciones de recursos, en donde la correlación correlaciona un número del uno o más bits de ACK con la primera agrupación de recursos, y en donde los recursos asignados comprenden uno o más recursos de la primera agrupación de recursos; y
10 enviar (804), a una estación base, un canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, con el uno o más bits de ACK usando los recursos asignados.

2. El método de la reivindicación 1, en donde los recursos se asignan dinámicamente o asignan semiestáticamente.

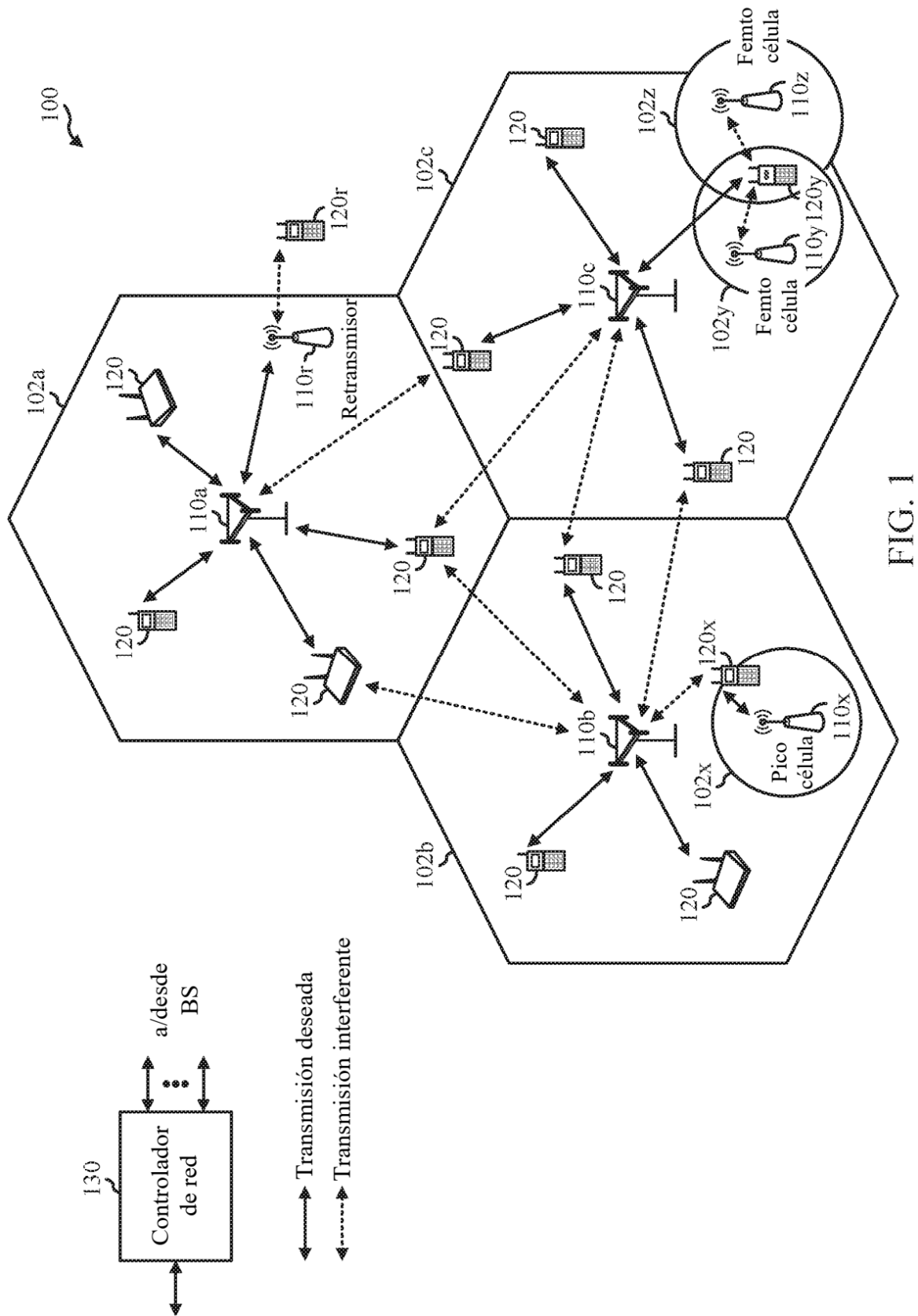
- 15 3. El método de la reivindicación 1, en donde el uno o más bits de acuse de recibo acusan recibo de transmisión de enlace descendente al UE.

4. El método de la reivindicación 1, en donde los recursos asignados comprenden recursos asignados para proporcionar el uno o más bits de acuse de recibo.

- 20 5. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

medios para determinar (480) recursos asignados para proporcionar uno o más bits de acuse de recibo, ACK, en donde la determinación comprende determinar una primera agrupación de recursos basándose en una correlación que correlaciona diferentes números de bits de ACK con diferentes agrupaciones de recursos, en donde la correlación correlaciona un número del uno o más bits de ACK con la primera agrupación de recursos, y en donde los recursos asignados comprenden uno o más recursos de la primera agrupación de recursos; y
25 medios para enviar (452), a una estación base, un canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, con el uno o más bits de ACK usando los recursos asignados.

- 30 6. Un medio legible por ordenador no transitorio que tiene instrucciones almacenadas en el mismo que, cuando se ejecutan por un procesador, provocan que el procesador realice el método de cualquiera de las reivindicaciones 1-4.



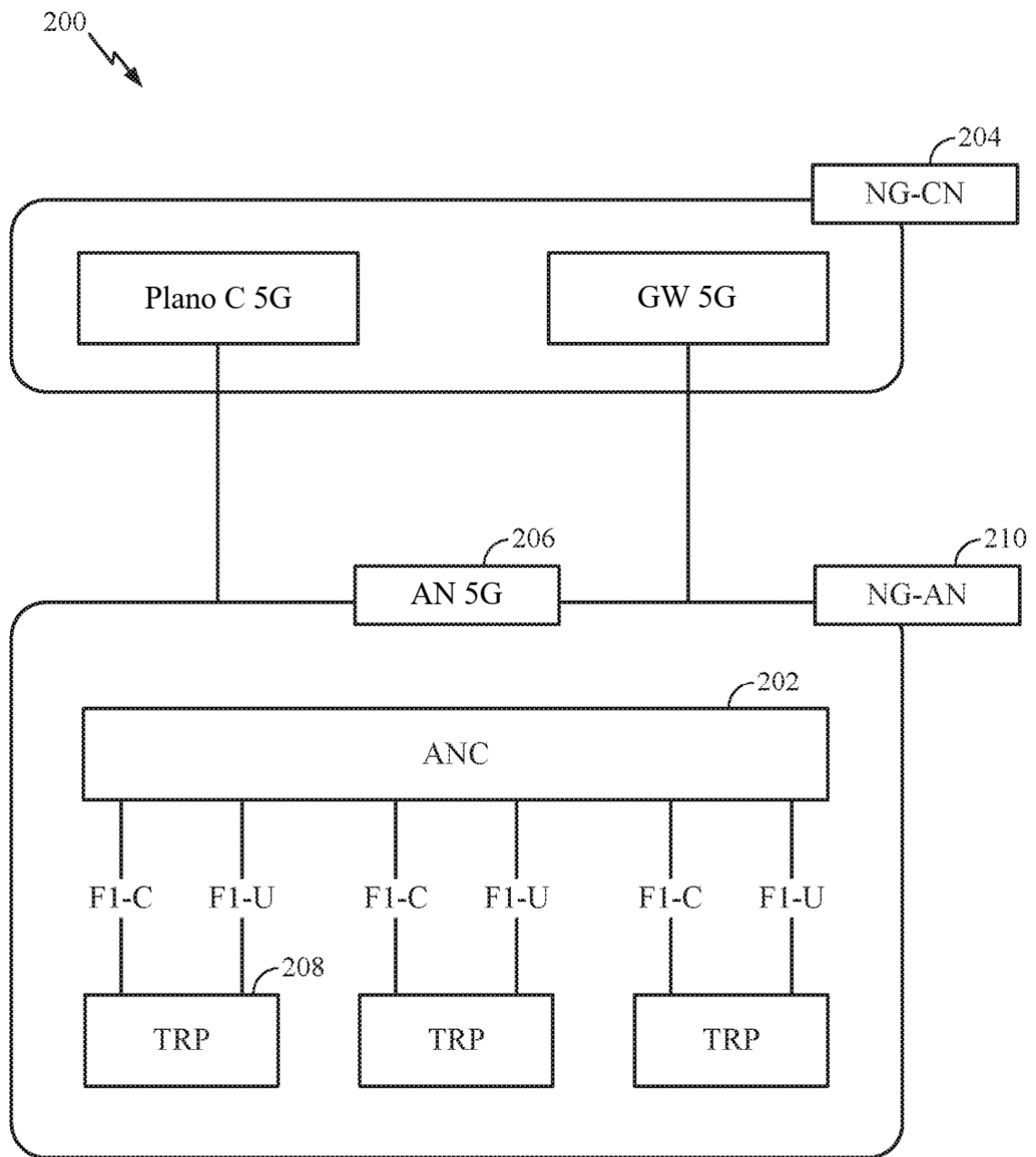


FIG. 2

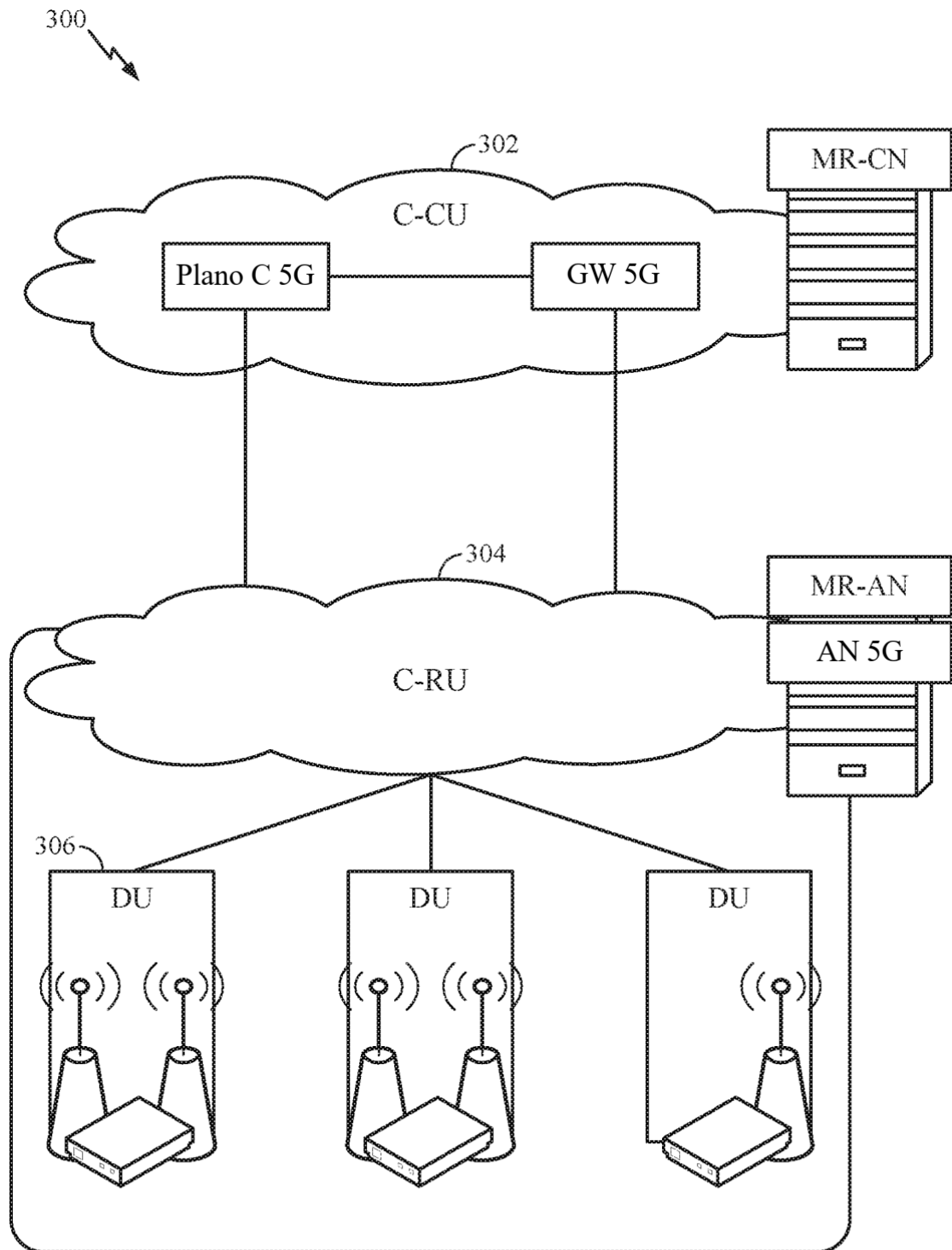


FIG. 3

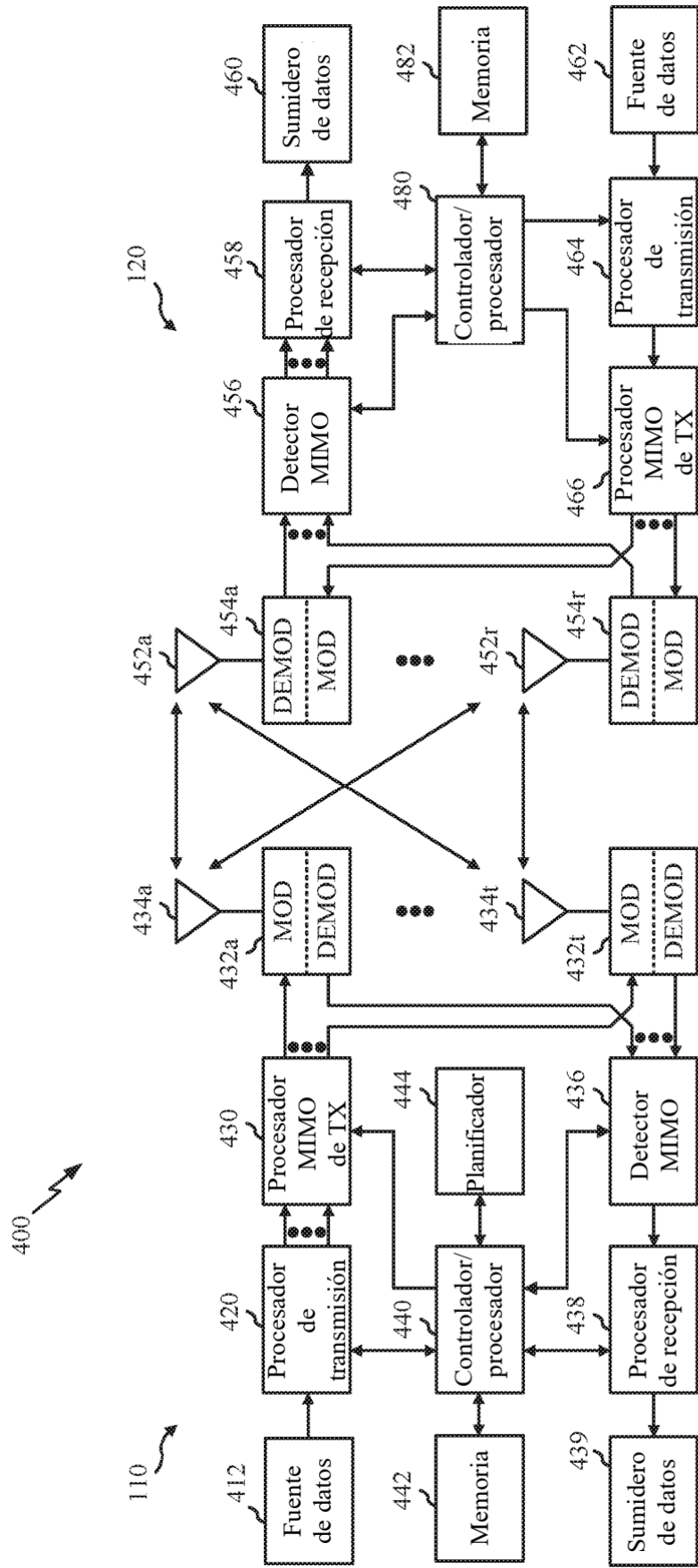


FIG. 4

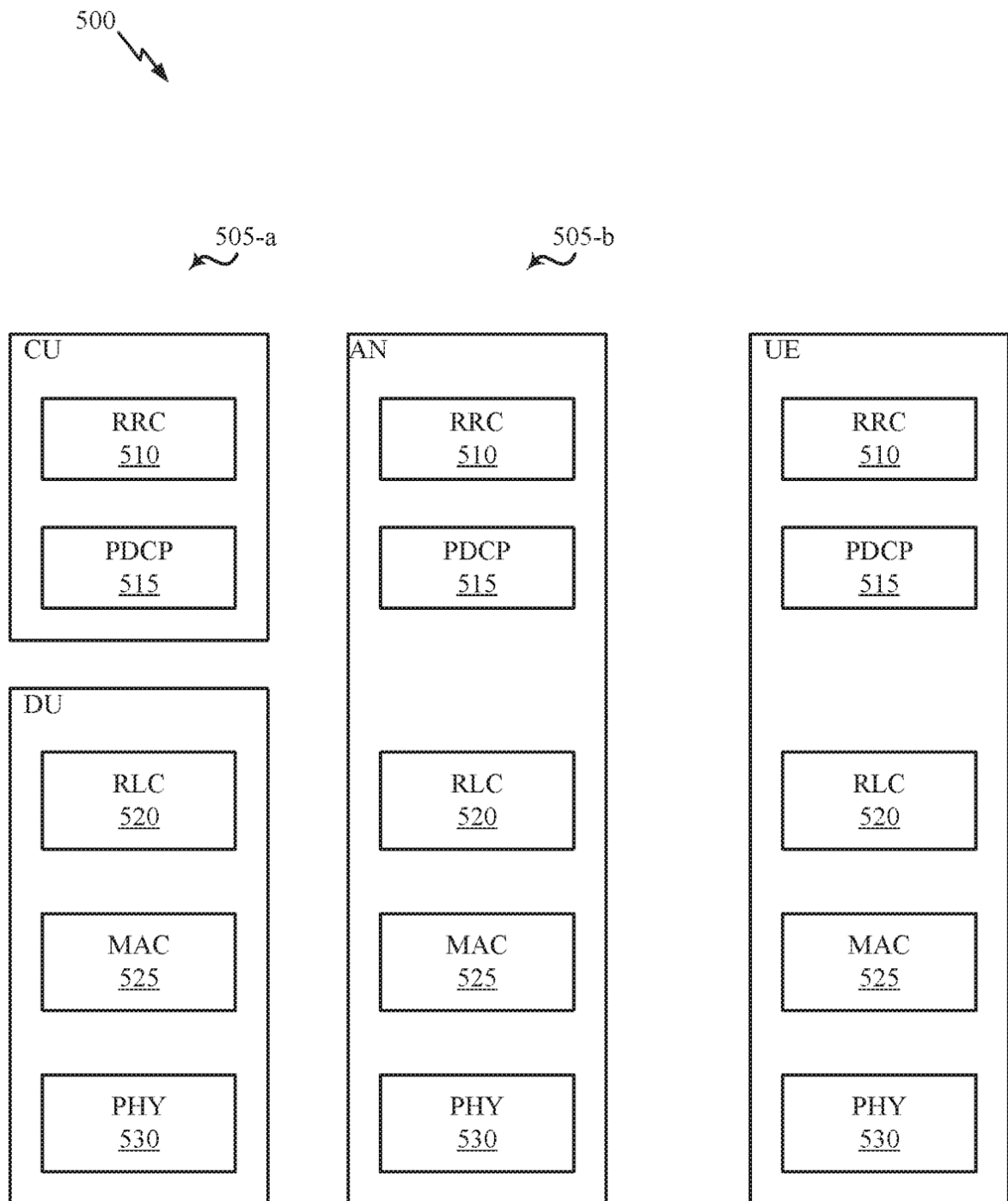


FIG. 5

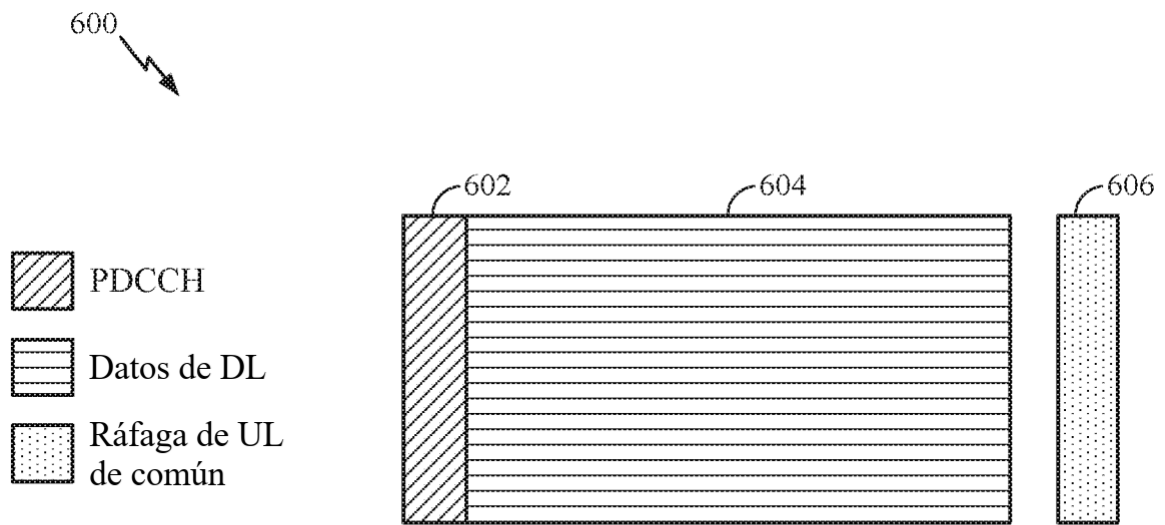


FIG. 6

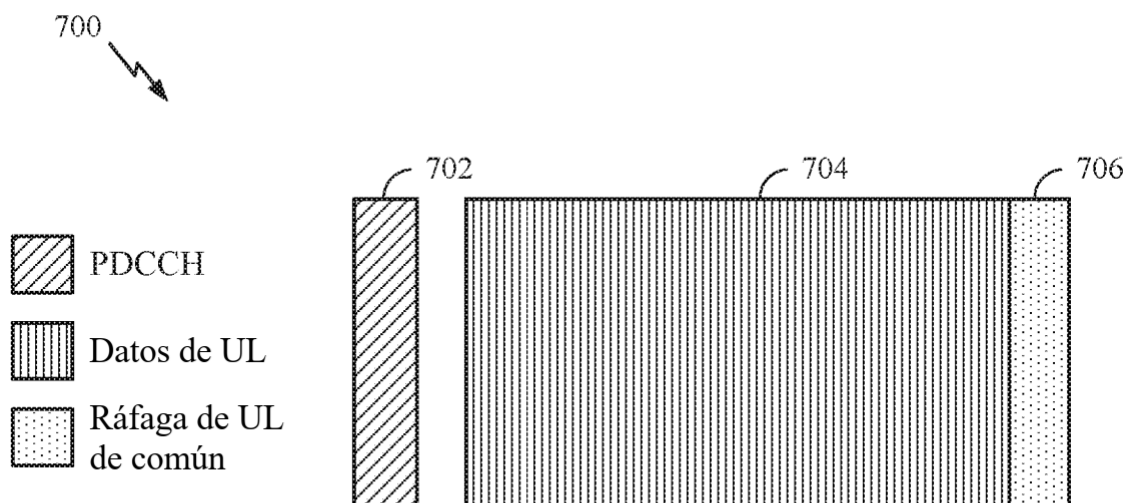


FIG. 7

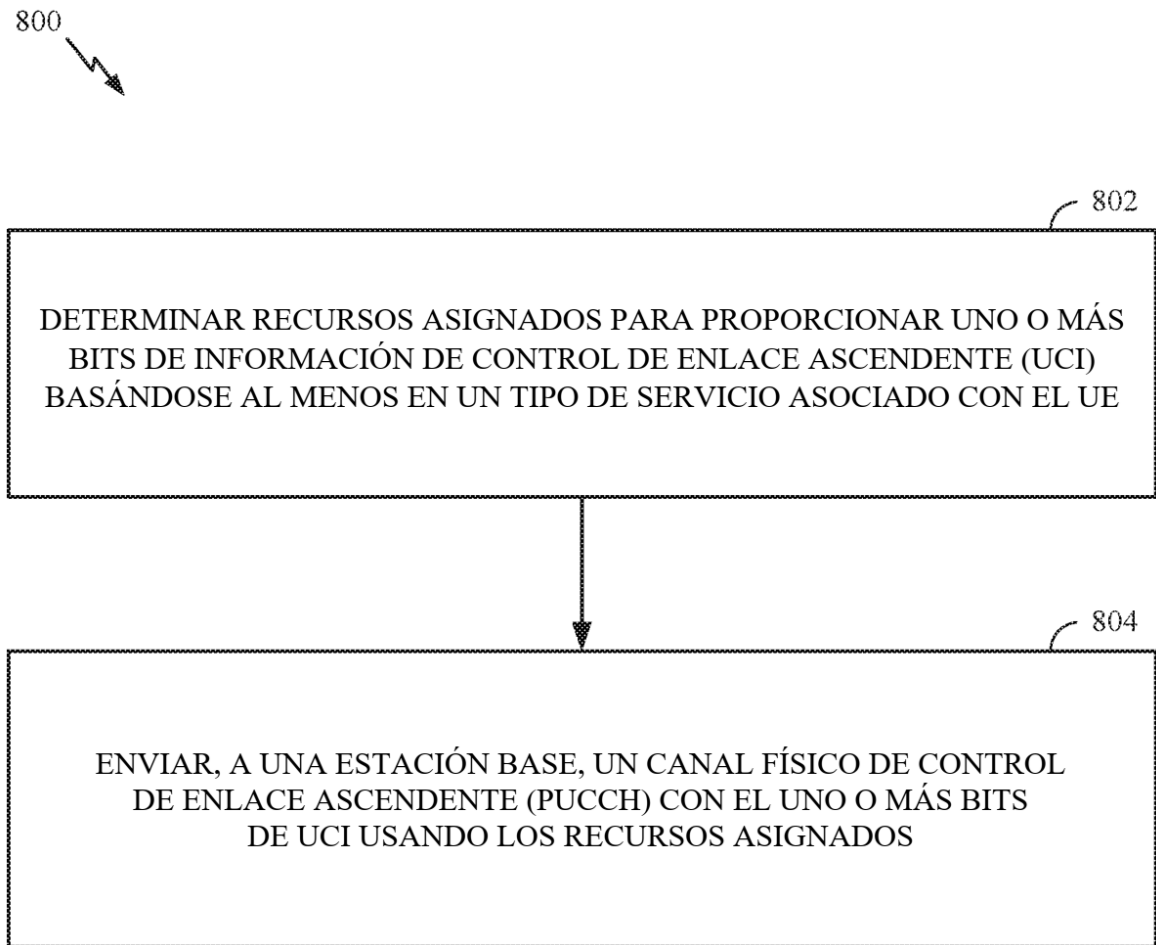


FIG. 8

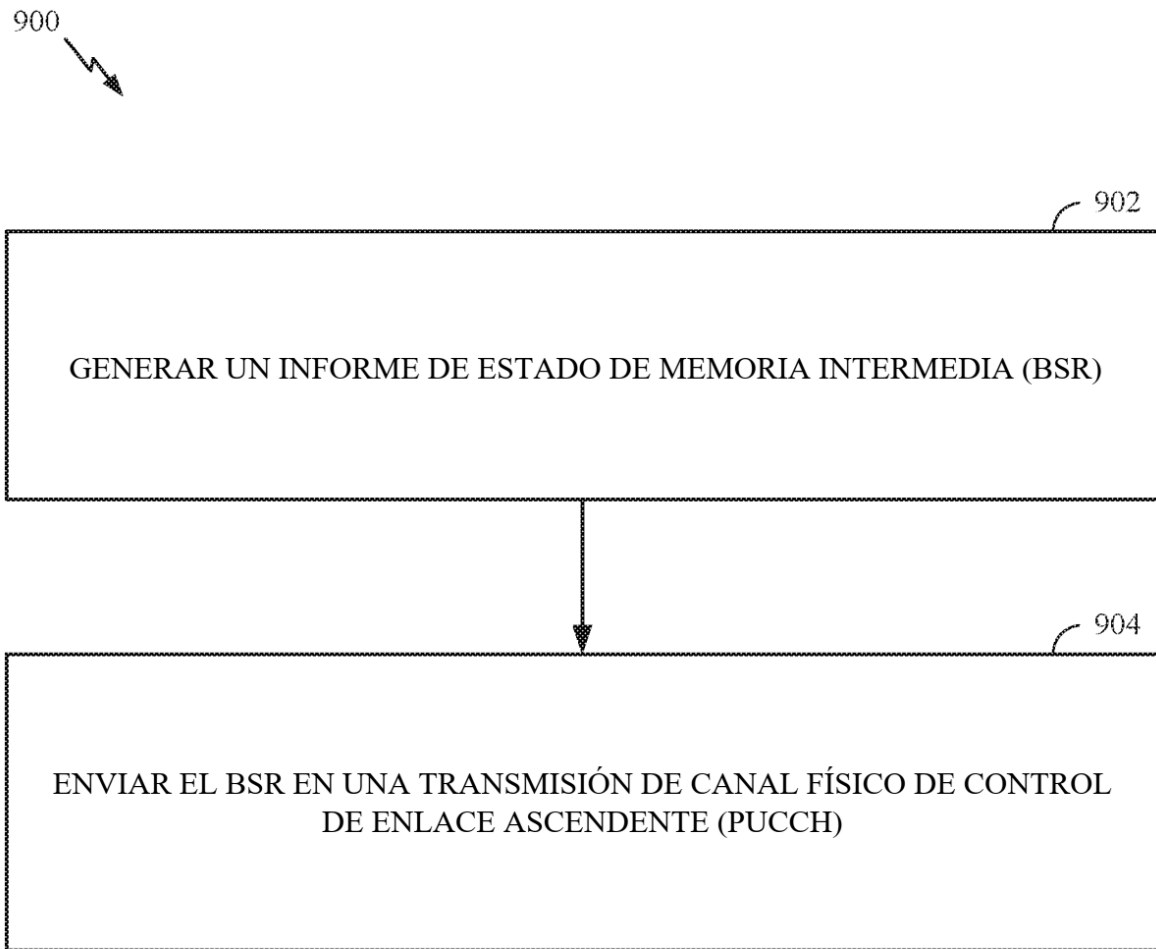


FIG. 9

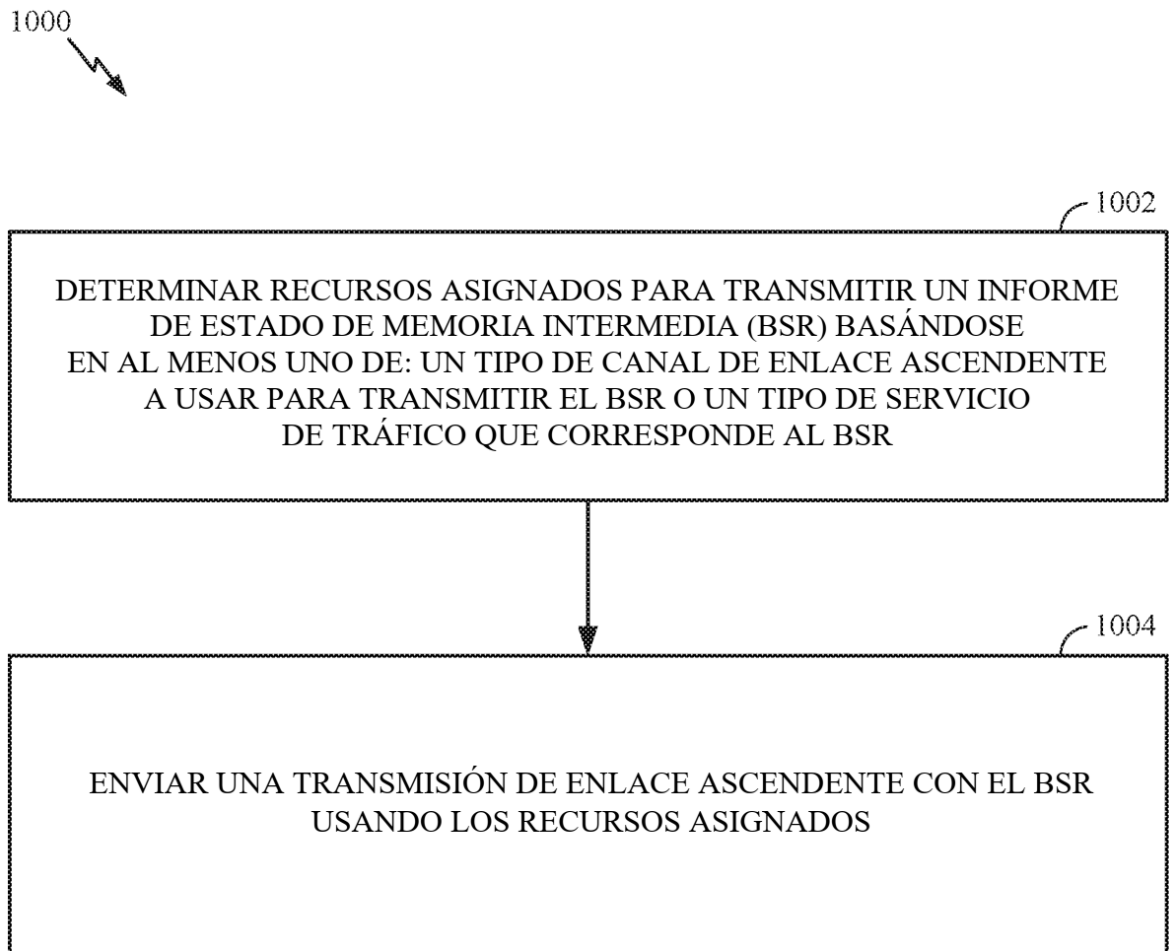


FIG. 10