

SELECCIÓN DE HAZ PREDETERMINADO EN FUNCIÓN DE UN SUBCONJUNTO DE CORESET

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional estadounidense N.º de acta 62/780.175, titulada "SELECCIÓN DE HAZ PREDETERMINADO EN FUNCIÓN DE UN SUBCONJUNTO DE CORESET" y presentada el 14 de diciembre de 2018, y la solicitud de patente estadounidense N.º 16/662.766, titulada "SELECCIÓN DE HAZ PREDETERMINADO EN FUNCIÓN DE UN SUBCONJUNTO DE CORESET" y presentada el 24 de octubre de 2019, que se incorporan expresamente en la presente por referencia en su totalidad.

ANTECEDENTES

CAMPO TÉCNICO

[0002] La presente divulgación se refiere en general a sistemas de comunicación, y más particularmente, a la comunicación inalámbrica durante un tiempo de ocupación del canal (COT).

Introducción

[0003] Los sistemas de comunicación inalámbrica son ampliamente utilizados para proporcionar diversos servicios de comunicación tales como telefonía, video, datos, mensajería y transmisiones. Los sistemas de comunicación inalámbrica típicos pueden emplear tecnologías de acceso múltiple capaces de soportar la comunicación con múltiples usuarios al compartir los recursos de sistema disponibles. Los ejemplos de tales tecnologías de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división de código síncrono de división de tiempo (TD-SCDMA).

[0004] Estas tecnologías de acceso múltiple han sido adoptadas en diversos estándares de telecomunicaciones para proporcionar un protocolo común que permita a diferentes dispositivos inalámbricos comunicarse a nivel municipal, nacional, regional e incluso global. Un ejemplo de estándar de telecomunicaciones es nueva radio (NR) 5G. 5G NR es parte de una evolución continua de banda ancha móvil promulgada por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) para cumplir con los nuevos requisitos asociados con la latencia, confiabilidad, seguridad, escalabilidad (por

ejemplo, con Internet de las cosas (IoT)) y otros requisitos. 5G NR incluye servicios asociados con banda ancha móvil mejorada (eMBB), comunicaciones masivas de tipo máquina (mMTC) y comunicaciones ultra confiables de baja latencia (URLLC). Algunos aspectos de 5G NR pueden basarse en el estándar de evolución a largo plazo (LTE) 4G. Existe la necesidad de mejoras adicionales en la tecnología 5G NR. Estas mejoras también pueden ser aplicables a otras tecnologías de acceso múltiple y a los estándares de telecomunicaciones que emplean estas tecnologías.

SÍNTESIS

[0005] La siguiente sección presenta una síntesis simplificada de uno o más aspectos para proporcionar una comprensión básica de tales aspectos. Esta síntesis no es una descripción extensiva de todos los aspectos contemplados, y no se pretende que identifique elementos clave o críticos de todos los aspectos ni que describa el alcance de cualquiera o de todos los aspectos. Su único fin es presentar algunos conceptos de uno o más aspectos de forma simplificada como un preludio a la descripción más detallada que se presenta más adelante.

[0006] En bandas de comunicación con licencia, un haz de recepción (Rx) de UE predeterminado puede estar cuasi coubicado (QCL) con un identificador de conjunto de recursos de control (ID de CORESET) más bajo en el último intervalo monitoreado. Sin embargo, la comunicación en bandas de frecuencia sin licencia puede limitarse a un COT en función del rendimiento de una evaluación de canal despejado (CCA). La naturaleza compartida del medio puede llevar al uso de solo un subconjunto de CORESET o supuestos de QCL de CORESET en un COT dado. Por ejemplo, es posible que una estación base solo realice o tenga éxito en realizar una CCA en ciertos haces. Por lo tanto, es posible que la estación base no utilice los recursos de CORESET asociados con otros haces en el COT. Esto puede conducir a problemas para el UE al determinar los haces predeterminados para la comunicación con la estación base durante el COT.

[0007] Los aspectos presentados en la presente mejoran la comunicación entre la estación base y el UE a través de la estación base que indica al UE qué CORESET o supuestos de QCL se seleccionan para un COT. El UE puede usar la indicación para determinar un haz predeterminado para la comunicación. De manera similar, la estación base puede indicar recursos de enlace ascendente (UL) o relaciones espaciales seleccionados para el COT que el UE puede usar para determinar un haz predeterminado.

[0008] En un aspecto de la divulgación, se proporcionan un método, un medio legible

por computadora y un aparato. El aparato determina si se recibe una indicación correspondiente a un COT desde una estación base, en donde la indicación es para al menos uno de un conjunto de CORESET, un conjunto de supuestos de QCL, un conjunto de recursos de UL o un conjunto de relaciones espaciales para determinar un haz predeterminado. El aparato determina el haz predeterminado de la estación base para su uso durante el COT en función de la indicación si la indicación se recibe desde la estación base. El aparato luego transmite o recibe una transmisión mediante el uso del haz predeterminado.

[0009] En otro aspecto de la divulgación, se proporcionan un método, un medio legible por computadora y un aparato. El aparato indica, a un UE, al menos uno de un conjunto de CORESET, un conjunto de supuestos de QCL, un conjunto de recursos de UL o un conjunto de relaciones espaciales para determinar un haz predeterminado, en donde la indicación es para su uso en la determinación de un haz predeterminado para su uso en un COT. El aparato luego transmite o recibe una comunicación con el UE en función del haz predeterminado.

[0010] Para lograr los objetivos anteriores y relacionados, el uno o más aspectos comprenden las características descritas a continuación totalmente y en detalle señaladas en las reivindicaciones. La siguiente descripción y las figuras adjuntas exponen en detalle ciertas características ilustrativas del uno o más aspectos. Estas características son indicativas, sin embargo, solo de algunas de las diversas formas en que pueden emplearse los principios de diversos aspectos, y esta descripción pretende incluir todos estos aspectos y sus equivalentes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0011] La Figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas y una red de acceso.

[0012] Las Figuras 2A, 2B, 2C y 2D son diagramas que ilustran ejemplos de una primera trama 5G/NR, canales de DL dentro de una subtrama 5G/NR, una segunda trama 5G/NR y canales de UL dentro de una subtrama 5G/NR, respectivamente.

[0013] La Figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estación base y un equipo de usuario (UE) en una red de acceso.

[0014] La Figura 4 ilustra un COT de ejemplo.

[0015] La Figura 5 ilustra un ejemplo de CORESET dentro de un COT.

[0016] La Figura 6 ilustra un flujo de comunicación de ejemplo entre una estación base y un UE.

[0017] La Figura 7 es un diagrama de flujo de un método de comunicación

inalámbrica.

[0018] La Figura 8 es un diagrama de flujo de datos conceptuales que ilustra el flujo de datos entre los diferentes medios/componentes en un aparato de ejemplo.

[0019] La Figura 9 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación de *hardware* para un aparato que emplea un sistema de procesamiento.

[0020] La Figura 10 es un diagrama de flujo de un método de comunicación inalámbrica.

[0021] La Figura 11 es un diagrama de flujo de datos conceptuales que ilustra el flujo de datos entre los diferentes medios/componentes en un aparato de ejemplo.

[0022] La Figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación de *hardware* para un aparato que emplea un sistema de procesamiento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0023] La descripción detallada que se indica a continuación con respecto a los dibujos adjuntos es una descripción de diversas configuraciones y no representa las únicas configuraciones en las que los conceptos descritos en la presente se pueden poner en práctica. La descripción detallada incluye detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión completa de los diversos conceptos. Sin embargo, será evidente para las personas del oficio de nivel medio que estos conceptos se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y componentes conocidos en forma de diagrama de bloques a fin de evitar confundir dichos conceptos.

[0024] A continuación, se presentan varios aspectos de sistemas de telecomunicación con referencia a diversos aparatos y métodos. Estos aparatos y métodos se describen en la siguiente descripción detallada y se ilustran en los dibujos adjuntos mediante diversos bloques, componentes, circuitos, procesos, algoritmos, etc. (en conjunto denominados "elementos"). Estos elementos se pueden implementar mediante un *hardware* electrónico, un *software* informático o cualquier combinación de estos. Si tales elementos se implementan como *hardware* o *software* depende de las limitaciones de aplicación y diseño particulares impuestas sobre el sistema global.

[0025] A modo de ejemplo, un elemento, o cualquier parte de un elemento, o cualquier combinación de elementos se puede implementar como un "sistema de procesamiento" que incluya uno o más procesadores. Los ejemplos de procesadores incluyen microprocesadores, microcontroladores, unidades de procesamiento gráfico (GPU), unidades de procesamiento central (CPU), procesadores de aplicaciones, procesadores de señales digitales, (DSP), procesadores de computadora con conjunto

de instrucciones reducido (RISC), sistemas en un chip (SoC), procesadores de banda base, matrices de puertas programables por campo (FPGA), dispositivos lógicos programables (PLD), máquinas de estado, lógica de compuertas, circuitos de *hardware* discretos y otro *hardware* adecuado configurado para realizar las diversas funciones descritas a lo largo de esta divulgación. Uno o más procesadores en el sistema de procesamiento pueden ejecutar *software*. *Software* se interpretará en sentido amplio como instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, componentes de *software*, aplicaciones, aplicaciones de *software*, paquetes de programas, rutinas, subrutinas, objetos, ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., ya se mencionen como *software*, *firmware*, *middleware*, microcódigo, lenguaje de descripción de *hardware*, o de otra manera.

[0026] En consecuencia, en una o más formas de realización de ejemplo, las funciones descritas se pueden implementar en *hardware*, *software* o cualquier combinación de estos. Si se implementan en *software*, las funciones pueden almacenarse o codificarse como una o más instrucciones o código en un medio legible por computadora. Los medios legibles por computadora incluyen los medios de almacenamiento informático. Los medios de almacenamiento pueden ser cualquier medio disponible al que pueda accederse por medio de una computadora. A modo de ejemplo, y no limitativo, tales medios legibles por computadora pueden comprender una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una ROM programable y borrrable eléctricamente (EEPROM), almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético, otros dispositivos de almacenamiento magnético, combinaciones de los tipos de medios legibles por computadora mencionados anteriormente, o cualquier otro medio que se pueda usar para almacenar el código ejecutable por computadora en forma de instrucciones o estructuras de datos a las que se puede acceder por medio de una computadora.

[0027] La Figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas y una red de acceso 100. El sistema de comunicaciones inalámbricas (también denominado red de área amplia inalámbrica (WWAN)) incluye estaciones base 102, UE 104, un núcleo de paquetes evolucionado (EPC) 160 y otra red central 190 (tal como una red central 5G (5GC)). Las estaciones base 102 pueden incluir macroceldas (estación base celular de alta potencia) y/o celdas pequeñas (estación base celular de baja potencia). Las macroceldas incluyen estaciones base. Las celdas pequeñas incluyen femtoceldas, picoceldas y microceldas.

[0028] Las estaciones base 102 configuradas para 4G LTE (denominadas colectivamente red de acceso por radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN) del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS)) pueden interactuar con el EPC 160 a través de enlaces de retorno 132 (por ejemplo, interfaz S1). Las estaciones base 102 configuradas para 5G NR (denominadas colectivamente RAN de próxima generación (NG-RAN)) pueden interactuar con la red central 190 a través de enlaces de retorno 184. Además de otras funciones, las estaciones base 102 pueden realizar una o más de las siguientes funciones: transferencia de datos de usuario, cifrado y descifrado de canales de radio, protección de integridad, compresión de encabezados, funciones de control de movilidad (por ejemplo, transferencia, conectividad dual), coordinación de interferencia intercelular, configuración y liberación de conexiones, equilibrio de carga, distribución de mensajes de estrato sin acceso (NAS), selección de nodos de NAS, sincronización, uso compartido de la red de acceso de radio (RAN), servicio multidifusión de difusión de información del sistema (MBMS), seguimiento de abonados y equipos, gestión de información de RAN (RIM), búsqueda, posicionamiento y entrega de mensajes de advertencia. Las estaciones base 102 pueden comunicarse directa o indirectamente (por ejemplo, a través del EPC 160 o la red central 190) entre sí a través de enlaces de retorno 134 (por ejemplo, interfaz X2). Los enlaces de retorno 134 pueden ser cableados o inalámbricos.

[0029] Las estaciones base 102 pueden comunicarse de forma inalámbrica con los UE 104. Cada una de las estaciones base 102 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área de cobertura geográfica 110 respectiva. Pueden existir áreas de cobertura geográfica con superposición 110. Por ejemplo, la celda pequeña 102' puede tener un área de cobertura 110' que se superpone con el área de cobertura 110 de una o más macroestaciones base 102. Una red que incluye tanto celdas pequeñas como macroceldas puede conocerse como red heterogénea. Una red heterogénea también puede incluir nodos B evolucionados domésticos (eNB) (HeNB), que pueden proporcionar servicio a un grupo restringido conocido como grupo de abonados cerrado (CSG). Los enlaces de comunicación 120 entre las estaciones base 102 y los UE 104 pueden incluir transmisiones de UL (también denominado enlace inverso) desde un UE 104 a una estación base 102 y/o transmisiones de enlace descendente (DL) (también denominado enlace directo) desde una estación base 102 a un UE 104. Los enlaces de comunicación 120 pueden usar tecnología de antena de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO), que incluyen multiplexación espacial, formación de haces y/o diversidad de transmisión. Los enlaces de comunicación

pueden ser a través de una o más portadoras. Las estaciones base 102/los UE 104 pueden usar un espectro de hasta Y MHz (por ejemplo, 5, 10, 15, 20, 100, 400, etc. MHz) de ancho de banda por portadora asignada en una agregación de portadoras de hasta un total de Yx MHz (x portadoras componentes) utilizados para la transmisión en cada dirección. Las portadoras pueden o no ser adyacentes entre sí. La asignación de portadoras puede ser asimétrica con respecto a DL y UL (por ejemplo, se pueden asignar más o menos portadoras para DL que para UL). Las portadoras componentes pueden incluir una portadora componente primaria y una o más portadoras componentes secundarias. Una portadora componente primaria puede denominarse celda primaria (PCell) y una portadora componente secundaria puede denominarse celda secundaria (SCell).

Ciertos UE 104 pueden comunicarse entre sí mediante el uso del enlace de comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) 158. El enlace de comunicación de D2D 158 puede utilizar el espectro de WWAN de DL/UL. El enlace de comunicación de D2D 158 puede utilizar uno o más canales de enlace lateral, tales como un canal de difusión de enlace lateral físico (PSBCH), un canal de descubrimiento de enlace lateral físico (PSDCH), un canal compartido de enlace lateral físico (PSSCH) y un canal de control de enlace lateral físico (PSCCH). La comunicación de D2D puede realizarse a través de una variedad de sistemas de comunicaciones de D2D inalámbricos, tales como, por ejemplo, FlashLinQ, WiMedia, Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi basado en el estándar IEEE 802.11, LTE o NR.

[0030] El sistema de comunicaciones inalámbricas puede incluir además un punto de acceso (AP) Wi-Fi 150 en comunicación con estaciones Wi-Fi (STA) 152 a través de enlaces de comunicación 154 en un espectro de frecuencia sin licencia de 5 GHz. Cuando se comunica en un espectro de frecuencia sin licencia, las STA 152/los AP 150 pueden realizar una evaluación de canal despejado (CCA) antes de comunicarse para determinar si el canal está disponible.

[0031] La celda pequeña 102' puede funcionar en un espectro de frecuencia con licencia y/o sin licencia. Cuando funciona en un espectro de frecuencia sin licencia, la celda pequeña 102' puede emplear NR y usar el mismo espectro de frecuencia sin licencia de 5 GHz que utiliza el AP Wi-Fi 150. La celda pequeña 102', que emplea NR en un espectro de frecuencia sin licencia, puede aumentar la cobertura y/o aumentar la capacidad de la red de acceso.

Una estación base 102, ya sea una celda pequeña 102' o una celda grande (por ejemplo, una macroestación base), puede incluir un eNB, gNodoB (gNB) u otro tipo de

estación base. Algunas estaciones base 180, tal como un gNB, pueden funcionar en un espectro tradicional por debajo de 6 GHz, en frecuencias de onda milimétrica (mmW) y/o frecuencias cercanas a mmW en comunicación con el UE 104. Cuando el gNB (por ejemplo, la estación base 180) funciona en frecuencias de mmW o cercanas a mmW, la 180 puede denominarse estación base de mmW. La frecuencia extremadamente alta (EHF) es parte de la radiofrecuencia (RF) en el espectro electromagnético. EHF tiene un rango de 30 GHz a 300 GHz y una longitud de onda de entre 1 milímetro y 10 milímetros. Las ondas de radio en la banda pueden denominarse onda milimétrica. Cercano a mmW puede extenderse hasta una frecuencia de 3 GHz con una longitud de onda de 100 milímetros. La banda de frecuencia súper alta (SHF) se extiende entre 3 GHz y 30 GHz, también denominada onda centimétrica. Las comunicaciones que utilizan la banda de radiofrecuencia de mmW/cercana a mmW tienen una pérdida de ruta extremadamente alta y un alcance corto. La estación base de mmW (por ejemplo, la estación base 180) puede utilizar la formación de haces 182 con el UE 104 para compensar la pérdida de ruta extremadamente alta y el corto alcance.

[0032] La estación base 180 puede transmitir una señal formada por haz al UE 104 en una o más direcciones de transmisión 182'. El UE 104 puede recibir la señal formada por haz desde la estación base 180 en una o más direcciones de recepción 182". El UE 104 también puede transmitir una señal formada por haz a la estación base 180 en una o más direcciones de transmisión. La estación base 180 puede recibir la señal formada por haz desde el UE 104 en una o más direcciones de recepción. La estación base 180/el UE 104 puede realizar entrenamiento de haces para determinar las mejores direcciones de recepción y transmisión para cada uno de la estación base 180/el UE 104. Las direcciones de transmisión y recepción para la estación base 180 pueden ser las mismas o no. Las direcciones de transmisión y recepción para el UE 104 pueden ser las mismas o no.

[0033] El EPC 160 puede incluir una entidad de gestión de movilidad (MME) 162, otras MME 164, una puerta de enlace de servicio 166, una puerta de enlace de servicio multidifusión de difusión de información del sistema (MBMS) 168, un centro de servicio multidifusión de difusión de información del sistema (BM-SC) 170 y una puerta de enlace de red de datos en paquetes (PDN) 172. La MME 162 puede estar en comunicación con un servidor de abonado doméstico (HSS) 174. La MME 162 es el nodo de control que procesa la señalización entre los UE 104 y el EPC 160. En general, la MME 162 proporciona una gestión de portador y conexión. Todos los

paquetes del protocolo de Internet (IP) de los usuarios se transfieren a través de la puerta de enlace de servicio 166, que a su vez está conectada a la puerta de enlace de PDN 172. La puerta de enlace de PDN 172 proporciona asignación de direcciones IP de UE, así como otras funciones. La puerta de enlace de PDN 172 y el BM-SC 170 están conectados a los servicios IP 176. Los servicios IP 176 pueden incluir Internet, una intranet, un subsistema multimedia IP (IMS), un servicio de transmisión y/u otros servicios IP. El BM-SC 170 puede proporcionar funciones para el suministro y la entrega de servicios de usuario de MBMS. El BM-SC 170 puede servir como un punto de entrada para la transmisión de MBMS del proveedor de contenidos, puede usarse para autorizar e iniciar servicios portadores de MBMS dentro de una red móvil terrestre pública (PLMN), y puede usarse para programar transmisiones de MBMS. La puerta de enlace de MBMS 168 se puede utilizar para distribuir el tráfico de MBMS a las estaciones base 102 que pertenecen a un área de red de frecuencia única de multidifusión de difusión de información del sistema (MBSFN) que difunde un servicio particular, y puede ser responsable de la gestión de sesiones (inicio/detención) y de recopilar información de facturación relacionada con eMBMS.

[0034] La 5GC 190 puede incluir una función de gestión de acceso y movilidad (AMF) 192, otras AMF 193, una función de gestión de sesiones (SMF) 194 y una función de plano de usuario (UPF) 195. La AMF 192 puede estar en comunicación con una gestión de datos unificada (UDM) 196. La AMF 192 es el nodo de control que procesa la señalización entre los UE 104 y la 5GC 190. En general, la AMF 192 proporciona flujo de QoS y gestión de sesiones. Todos los paquetes del protocolo de Internet (IP) de los usuarios se transfieren a través de la UPF 195. La UPF 195 proporciona asignación de direcciones IP de UE, así como otras funciones. La UPF 195 está conectada a los servicios IP 197. Los servicios IP 197 pueden incluir Internet, una intranet, un subsistema multimedia IP (IMS), un servicio de transmisión PS y/u otros servicios IP.

[0035] La estación base también puede denominarse gNB, nodo B, nodo B evolucionado (eNB), punto de acceso, estación transceptora base, estación base de radio, transceptor de radio, función de transceptor, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios extendidos (ESS), punto de recepción de transmisión (TRP) u otra terminología adecuada. La estación base 102 proporciona un punto de acceso al EPC 160 o a la 5GC 190 para un UE 104. Los ejemplos de UE 104 incluyen un teléfono celular, un teléfono inteligente, un teléfono con protocolo de inicio de sesión (SIP), una computadora portátil, un asistente digital personal (PDA), una radio

satelital, un sistema de posicionamiento global, un dispositivo multimedia, un dispositivo de video, un reproductor de audio digital (por ejemplo, un reproductor MP3), una cámara, una consola de juegos, una tableta, un dispositivo inteligente, un dispositivo portátil, un vehículo, un contador eléctrico, una bomba de gasolina, un electrodoméstico de cocina grande o pequeño, un dispositivo de atención médica, un implante, un sensor/actuador, una pantalla o cualquier otro dispositivo de funcionamiento similar. Algunos de los UE 104 pueden denominarse dispositivos de IoT (por ejemplo, parquímetro, bomba de gasolina, tostadora, vehículos, monitor cardíaco, etc.). El UE 104 también puede denominarse estación, estación móvil, estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, microteléfono, agente de usuario, cliente móvil, cliente u otra terminología adecuada.

[0036] Nuevamente, con respecto a la Figura 1, en ciertos aspectos, el UE 104 puede comprender un componente de indicación 198 configurado para determinar si se recibe una indicación correspondiente a un COT desde una estación base, en donde la indicación es para al menos uno de un conjunto de CORESET, un conjunto de supuestos de QCL, un conjunto de recursos de UL o un conjunto de relaciones espaciales para determinar un haz predeterminado y para determinar el haz predeterminado de la estación base para su uso durante el COT en función de la indicación si se recibe la indicación desde la estación base. El UE 104 puede configurarse para transmitir o recibir una transmisión mediante el uso del haz predeterminado.

[0037] Nuevamente, con respecto a la Figura 1, en ciertos aspectos, la estación base 102/180 puede comprender un componente de indicación 199 configurado para indicar, a un UE, al menos uno de un conjunto de CORESET, un conjunto de QCL, un conjunto de recursos de UL o un conjunto de relaciones espaciales para determinar un haz predeterminado, en donde la indicación es para su uso en la determinación de un COT de haz predeterminado. La estación base 102/180 puede configurarse para transmitir o recibir una comunicación con el UE en función del haz predeterminado.

[0038] La Figura 2A es un diagrama 200 que ilustra un ejemplo de una primera subtrama dentro de una estructura de trama 5G/NR. La Figura 2B es un diagrama 230 que ilustra un ejemplo de canales de DL dentro de una subtrama 5G/NR. La Figura 2C es un diagrama 250 que ilustra un ejemplo de una segunda subtrama dentro de una

estructura de trama 5G/NR. La Figura 2D es un diagrama 280 que ilustra un ejemplo de canales de UL dentro de una subtrama 5G/NR. La estructura de trama 5G/NR puede ser dúplex por división de frecuencia (FDD) en donde para un conjunto particular de subportadoras (ancho de banda del sistema de portadoras), las subtramas dentro del conjunto de subportadoras están dedicadas a DL o UL, o puede ser dúplex por división de tiempo (TDD) en donde para un conjunto particular de subportadoras (ancho de banda del sistema de portadoras), las subtramas dentro del conjunto de subportadoras están dedicadas tanto a DL como a UL. En los ejemplos proporcionados por las Figuras 2A, 2C, se supone que la estructura de trama 5G/NR es TDD, en donde la subtrama 4 está configurada con el formato de intervalo 28 (en su mayoría con DL), donde D es DL, U es UL y X es flexible para su uso entre DL/UL, y la subtrama 3 está configurada con el formato de intervalo 34 (en su mayoría con UL). Si bien las subtramas 3, 4 se muestran con los formatos de intervalo 34, 28, respectivamente, cualquier subtrama particular puede configurarse con cualquiera de los diversos formatos de intervalo disponibles 0-61. Los formatos de intervalo 0, 1 son todos DL, UL, respectivamente. Otros formatos de intervalo 2-61 incluyen una combinación de DL, UL y símbolos flexibles. Los UE se configuran con el formato de intervalo (dinámicamente a través de la información de control de DL (DCI), o semiestática/estáticamente a través de la señalización de control de recursos de radio (RRC)) a través de un indicador de formato de intervalo (SFI) recibido. Cabe señalar que la descripción más adelante se aplica también a una estructura de trama 5G/NR que es TDD.

Otras tecnologías de comunicación inalámbrica pueden tener una estructura de trama diferente y/o canales diferentes. Una trama (10 ms) se puede dividir en 10 subtramas de igual tamaño (1 ms). Cada subtrama puede incluir uno o más intervalos de tiempo. Las subtramas también pueden incluir miniintervalos, que pueden incluir 7, 4 o 2 símbolos. Cada intervalo puede incluir 7 o 14 símbolos, según la configuración del intervalo. Para la configuración de intervalo 0, cada intervalo puede incluir 14 símbolos, y para la configuración de intervalo 1, cada intervalo puede incluir 7 símbolos. Los símbolos en DL pueden ser símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) de prefijo cíclico (CP) (CP-OFDM). Los símbolos en UL pueden ser símbolos de CP-OFDM (para casos de alto rendimiento) o símbolos de OFDM de dispersión de transformada de Fourier discreta (DFT) (DFT-s-OFDM) (también denominados símbolos de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA)) (para casos de energía limitada; limitados a una

transmisión de flujo único). La cantidad de intervalos dentro de una subtrama se basa en la configuración del intervalo y la numerología. Para la configuración de intervalo 0, las diferentes numerologías μ de 0 a 5 permiten 1, 2, 4, 8, 16 y 32 intervalos, respectivamente, por subtrama. Para la configuración de intervalo 1, las diferentes numerologías de 0 a 2 permiten 2, 4 y 8 intervalos, respectivamente, por subtrama. En consecuencia, para la configuración de intervalo 0 y la numerología μ , hay 14 símbolos/intervalo y 2^μ intervalos/subtrama. La separación de subportadoras y la longitud/duración del símbolo son una función de la numerología. La separación de subportadoras puede ser igual a $2^\mu * 15 \text{ kHz}$, donde μ es la numerología de 0 a 5.

Como tal, la numerología $\mu = 0$ tiene una separación de subportadoras de 15 kHz y la numerología $\mu = 5$ tiene una separación de subportadoras de 480 kHz. La longitud/duración del símbolo está inversamente relacionada con la separación de subportadoras. Las Figuras 2A-2D proporcionan un ejemplo de configuración de intervalo 0 con 14 símbolos por intervalo y numerología $\mu = 0$ con 1 intervalo por subtrama. La separación de subportadoras es de 15 kHz y la duración del símbolo es de aproximadamente 66,7 μs .

[0039] Se puede utilizar una cuadrícula de recursos para representar la estructura de trama. Cada intervalo de tiempo incluye un bloque de recursos (RB) (también denominado RB físicos (PRB)) que se extiende a 12 subportadoras consecutivas. La cuadrícula de recursos se divide en múltiples elementos de recursos (RE). El número de bits transportados por cada RE depende del esquema de modulación.

[0040] Como se ilustra en la Figura 2A, algunos de los RE transportan señales de referencia (piloto) (RS) para el UE. La RS puede incluir RS de demodulación (DM-RS) (indicada como R_x para una configuración particular, donde 100x es el número de puerto, pero son posibles otras configuraciones de DM-RS) y señales de referencia de información de estado del canal (CSI-RS) para la estimación del canal en el UE. La RS también puede incluir RS de medición de haz (BRS), RS de refinamiento de haz (BRRS) y RS de seguimiento de fase (PT-RS).

[0041] La Figura 2B ilustra un ejemplo de diversos canales de DL dentro de una subtrama de una trama. El canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) transporta DCI dentro de uno o más elementos de canal de control (CCE), en donde cada CCE incluye nueve grupos de RE (REG), en donde cada REG incluye cuatro RE consecutivos en un símbolo OFDM. Una señal de sincronización primaria (PSS) puede estar dentro del símbolo 2 de subtramas particulares de una trama. Un UE 104 usa la

PSS para determinar la temporización de subtrama/símbolo y una identidad de capa física. Una señal de sincronización secundaria (SSS) puede estar dentro del símbolo 4 de subtramas particulares de una trama. Un UE usa la SSS para determinar un número de grupo de identidad de celda de capa física y la temporización de trama de radio. En función de la identidad de capa física y el número de grupo de identidad de celda de capa física, el UE puede determinar un identificador de celda físico (PCI). En función del PCI, el UE puede determinar las ubicaciones de las DM-RS mencionadas anteriormente. El canal físico de difusión (PBCH), que transporta un bloque de información maestro (MIB), puede agruparse lógicamente con la PSS y SSS para formar un bloque de señal de sincronización (SS)/PBCH. El MIB proporciona una serie de RB en el ancho de banda del sistema y un número de trama del sistema (SFN). El canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) transporta datos de usuario, información del sistema de difusión no transmitida a través del PBCH, tal como bloques de información del sistema (SIB) y mensajes de búsqueda.

[0042] Como se ilustra en la Figura 2C, algunos de los RE transportan DM-RS (indicada como R para una configuración particular, pero son posibles otras configuraciones de DM-RS) para la estimación del canal en la estación base. El UE puede transmitir DM-RS para el canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) y DM-RS para el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH). La DM-RS de PUSCH puede transmitirse en el primero o los dos primeros símbolos del PUSCH. La DM-RS de PUCCH puede transmitirse en diferentes configuraciones según si se transmiten PUCCH cortos o largos y según el formato de PUCCH particular utilizado. Aunque no se muestra, el UE puede transmitir señales de referencia de sondeo (SRS). Una estación base puede utilizar las SRS para la estimación de calidad del canal para permitir la programación dependiente de la frecuencia en el UL.

[0043] La Figura 2D ilustra un ejemplo de diversos canales de UL dentro de una subtrama de una trama. El PUCCH puede ubicarse como se indica en una configuración. El PUCCH transporta información de control de enlace ascendente (UCI), tales como solicitudes de programación, un indicador de calidad de canal (CQI), un indicador de matriz de precodificación (PMI), un indicador de rango (RI) y retroalimentación con acuse de recibo (ACK)/sin acuse de recibo (NACK) de solicitud automática de repetición híbrida (HARQ). El PUSCH transporta datos y, además, se puede utilizar para transportar un informe de estado del búfer (BSR), un informe del margen de potencia (PHR) y/o UCI.

[0044] La Figura 3 es un diagrama de bloques de una estación base 310 en

comunicación con un UE 350 en una red de acceso. En el DL, los paquetes IP del EPC 160 pueden proporcionarse a un controlador/procesador 375. El controlador/procesador 375 implementa la funcionalidad de capa 3 y capa 2. La capa 3 incluye una capa de control de recursos de radio (RRC) y la capa 2 incluye una capa de protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP), una capa de control de enlace de radio (RLC) y una capa de control de acceso al medio (MAC). El controlador/procesador 375 proporciona la funcionalidad de capa de RRC asociada con la difusión de información del sistema (por ejemplo, MIB, SIB), control de conexión de RRC (por ejemplo, búsqueda de conexión RRC, establecimiento de conexión de RRC, modificación de conexión de RRC y liberación de conexión de RRC), movilidad de tecnología de acceso de inter-radio (RAT) y configuración de medición para informes de medición de UE; funcionalidad de capa de PDCP asociada con compresión/descompresión de encabezados, seguridad (cifrado, descifrado, protección de integridad, verificación de integridad) y funciones de soporte de transferencia; funcionalidad de capa de RLC asociada con la transferencia de unidades de datos en paquetes (PDU) de la capa superior, corrección de errores a través de ARQ, concatenación, segmentación y reconstrucción de unidades de datos de servicio (SDU) de RLC, resegmentación de PDU de datos de RLC y reordenación de PDU de datos de RLC; y funcionalidad de capa de MAC asociada con mapeo entre canales lógicos y canales de transporte, multiplexación de SDU de MAC en bloques de transporte (TB), demultiplexación de SDU de MAC desde TB, informes de información de programación, corrección de errores a través de HARQ, manejo de prioridades y priorización de canales lógicos.

[0045] El procesador de transmisión (TX) 316 y el procesador de recepción (RX) 370 implementan la funcionalidad de capa 1 asociada con diversas funciones de procesamiento de señales. La capa 1, que incluye una capa física (PHY), puede incluir detección de errores en los canales de transporte, codificación/decodificación de corrección de errores hacia adelante (FEC) de los canales de transporte, entrelazado, correspondencia de velocidad, mapeo en canales físicos, modulación/demodulación de canales físicos y procesamiento de antena de MIMO. El procesador de TX 316 maneja el mapeo a constelaciones de señales en función de diversos esquemas de modulación (por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación por desplazamiento de fase M (M-PSK), modulación de amplitud en cuadratura M (M-QAM)). Los símbolos codificados y modulados luego pueden dividirse en flujos

paralelos. Cada flujo luego puede mapearse a una subportadora OFDM, multiplexarse con una señal de referencia (por ejemplo, piloto) en el dominio de tiempo y/o frecuencia, y luego combinarse con una transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) para producir un canal físico que transporta un flujo de símbolos OFDM de dominio de tiempo. El flujo OFDM está precodificado espacialmente para producir múltiples flujos espaciales. Las estimaciones del canal de un estimador de canal 374 pueden usarse para determinar el esquema de codificación y modulación, así como para el procesamiento espacial. La estimación del canal puede derivarse de una señal de referencia y/o retroalimentación de la condición del canal transmitida por el UE 350. Luego, cada flujo espacial puede proporcionarse a una antena 320 diferente a través de un transmisor 318TX separado. Cada transmisor 318TX puede modular una portadora de RF con un respectivo flujo espacial para la transmisión.

[0046] En el UE 350, cada receptor 354RX recibe una señal a través de su respectiva antena 352. Cada receptor 354RX recupera información modulada en una portadora de RF y proporciona la información al procesador de recepción (RX) 356. El procesador de TX 368 y el procesador de RX 356 implementan la funcionalidad de capa 1 asociada con diversas funciones de procesamiento de señales. El procesador de RX 356 puede realizar un procesamiento espacial de la información para recuperar cualquier flujo espacial destinado al UE 350. Si se destinan múltiples flujos espaciales al UE 350, el procesador de RX 356 puede combinarlos en un único flujo de símbolos OFDM. El procesador de RX 356 luego convierte el flujo de símbolos OFDM del dominio de tiempo al dominio de frecuencia con una transformada rápida de Fourier (FFT). La señal en el dominio de frecuencia comprende un flujo de símbolos OFDM separado para cada subportadora de la señal OFDM. Los símbolos de cada subportadora y la señal de referencia se recuperan y demodulan al determinar los puntos de constelación de señales más probables transmitidos por la estación base 310. Estas decisiones programadas pueden basarse en estimaciones del canal calculadas por el estimador de canal 358. Las decisiones programadas luego se decodifican y desentrelazan para recuperar los datos y las señales de control que fueron transmitidas originalmente por la estación base 310 en el canal físico. Los datos y las señales de control se proporcionan luego al controlador/procesador 359, que implementa la funcionalidad de capa 3 y capa 2.

[0047] El controlador/procesador 359 puede asociarse con una memoria 360 que almacena códigos de programa y datos. La memoria 360 se puede denominar medio legible por computadora. En el UL, el controlador/procesador 359 proporciona

demultiplexación entre canales de transporte y lógicos, reconstrucción de paquetes, descifrado, descompresión de encabezados y procesamiento de señales de control para recuperar paquetes IP del EPC 160. El controlador/procesador 359 también es responsable de la detección de errores mediante el uso de un protocolo ACK y/o NACK para soportar operaciones de HARQ.

[0048] De manera similar a la funcionalidad descrita en relación con la transmisión de DL por parte de la estación base 310, el controlador/procesador 359 proporciona la funcionalidad de capa de RRC asociada con la adquisición de información del sistema (por ejemplo, MIB, SIB), conexiones de RRC e informes de medición; funcionalidad de capa de PDCP asociada con compresión/descompresión de encabezados y seguridad (cifrado, descifrado, protección de integridad, verificación de integridad); funcionalidad de capa de RLC asociada con la transferencia de PDU de la capa superior, corrección de errores a través de ARQ, concatenación, segmentación y reconstrucción de SDU de RLC, resegmentación de PDU de datos de RLC y reordenación de PDU de datos de RLC; y funcionalidad de capa de MAC asociada con mapeo entre canales lógicos y canales de transporte, multiplexación de SDU de MAC en TB, demultiplexación de SDU de MAC desde TB, informes de información de programación, corrección de errores a través de HARQ, manejo de prioridades y priorización de canales lógicos.

[0049] Las estimaciones del canal derivadas por un estimador de canal 358 a partir de una señal de referencia o retroalimentación transmitida por la estación base 310 pueden ser utilizadas por el procesador de TX 368 para seleccionar los esquemas de codificación y modulación apropiados, y para facilitar el procesamiento espacial. Los flujos espaciales generados por el procesador de TX 368 pueden proporcionarse a diferentes antenas 352 a través de transmisores separados 354TX. Cada transmisor 354TX puede modular una portadora de RF con un respectivo flujo espacial para la transmisión.

[0050] La transmisión de UL se procesa en la estación base 310 de una manera similar a la descrita en relación con la función del receptor en el UE 350. Cada receptor 318RX recibe una señal a través de su respectiva antena 320. Cada receptor 318RX recupera información modulada en una portadora de RF y proporciona la información a un procesador de RX 370.

[0051] El controlador/procesador 375 puede asociarse con una memoria 376 que almacena códigos de programa y datos. La memoria 376 se puede denominar medio legible por computadora. En el UL, el controlador/procesador 375 proporciona demultiplexación entre canales de transporte y lógicos, reconstrucción de paquetes,

descifrado, descompresión de encabezados, procesamiento de señales de control para recuperar paquetes IP del UE 350. Los paquetes IP del controlador/procesador 375 pueden proporcionarse al EPC 160. El controlador/procesador 375 también es responsable de la detección de errores mediante el uso de un protocolo ACK y/o NACK para soportar operaciones de HARQ.

[0052] La Figura 4 representa un diagrama 400 que ilustra un COT 402 de ejemplo para una estación base, por ejemplo, para transmitir y/o recibir una comunicación mediante el uso de una banda de frecuencia sin licencia. En bandas sin licencia donde el medio de transmisión generalmente se comparte entre varios dispositivos (por ejemplo, 60 GHz), la estación base puede realizar primero una evaluación de canal despejado (CCA), por ejemplo, en 404, para determinar si el medio está disponible para su uso por parte de la estación base. Si el CCA despeja (es decir, la estación base tiene éxito en su disputa por el medio), la estación base puede usar el canal durante la duración de un COT 402 para programar concesiones y transmitir/recibir datos con uno o más UE. Una CCA puede ser una evaluación de la energía recibida en una interfaz de radio. La falta de energía en la interfaz de radio para un canal en particular puede indicar que un canal está despejado. Un período de inactividad de CCA puede ser un período en el que un dispositivo puede estar inactivo en el canal para que pueda ocurrir la evaluación del canal. El COT puede ser un período en el que una estación base ha asegurado el canal para una transmisión, por ejemplo, una transmisión de datos, o en el que una estación base ha asegurado el canal para transmisiones por parte de otros dispositivos, por ejemplo, un UE. La estación base puede informar al UE que controla el medio al transmitir una señal inicial (IS) 406 al comienzo del COT, analizado más adelante. Mientras que el COT 402 en el diagrama 400 se ilustra con dos intervalos, los dos intervalos son simplemente un ejemplo de una duración de COT para ilustrar el concepto. El COT puede abarcar cualquier cantidad de intervalos 408. La IS 406 puede proporcionar una indicación al UE en la que le informa al UE que monitoree la comunicación adicional desde la estación base durante el COT.

[0053] La Figura 4 también ilustra un diagrama de bloques 420 de ejemplo que representa las transmisiones de una estación base a un UE durante el COT 402. Una vez que la estación base realiza con éxito una CCA 404, la estación base puede transmitir una IS 406 al comienzo del COT. La IS 406 informa al UE que la estación base ha adquirido el canal y puede transmitir una concesión y/o datos al UE. En un aspecto, la IS 406 puede incluir información de canal de control de enlace

descendente físico común de grupo (GC-PDCCH) o una señal de referencia (por ejemplo, una señal de referencia de información de estado del canal (CSI-RS)). En otro aspecto, la IS 406 puede incluir información de control tal como un conjunto de recursos de control (CORESET). El UE decodifica la IS recibida durante un período de decodificación 422, y el UE puede determinar que debe monitorear el canal para las comunicaciones desde la estación base. Durante el período de decodificación 422, el UE no monitorea la comunicación desde la estación base. Después del período de decodificación 422, el UE puede recibir una concesión para una transmisión de datos de DL, recibir una concesión para una transmisión de datos de UL, recibir datos de DL y/o transmitir datos de UL. Por ejemplo, el UE luego puede recibir una concesión de programación 424 que contiene información de control de enlace descendente (DCI) para la comunicación de DL/UL. Los datos 428 correspondientes pueden comunicarse en 426. Puede haber una desviación 426 entre la concesión y la correspondiente transmisión/recepción de datos 428. La estación base puede comunicarse con un único UE en el COT o puede comunicarse con múltiples UE durante el COT. En un ejemplo que implica la comunicación con múltiples UE, la estación base puede enviar concesiones y datos específicos de UE durante el COT. Por ejemplo, el diagrama 420 de la Figura 4 ilustra al UE-1 que recibe su propia concesión de programación 424 seguida después de una desviación 426 por parte de sus datos 428 correspondientes (datos de DL o UL), y al UE-2 que recibe su propia concesión de programación 430 seguida después de una desviación 432 por parte de sus datos 434 correspondientes.

[0054] Para recibir la comunicación desde la estación base, el UE puede requerir determinar un haz de recepción entre una pluralidad de haces de recepción potenciales. Si bien un UE que se comunica en la banda con licencia puede simplemente seguir una relación en la que un haz de recepción predeterminado es QCL con un ID de CORESET más bajo de un último intervalo monitoreado, esta relación puede dar lugar a problemas cuando se aplica en la comunicación en el espectro de frecuencias sin licencia.

[0055] La Figura 5 ilustra un diagrama de bloques 500 de ejemplo que representa los ID de CORESET 502, 504, 506 asociados con los recursos 512, 514, 516 correspondientes dentro de los intervalos. Cada CORESET puede indicar dónde el UE puede recibir transmisiones de PDCCH y puede incluir señales de referencia (por ejemplo, bloque de señal de sincronización (SSB), CSI-RS, etc.) correspondientes a un filtro o haz espacial particular. Por ejemplo, el CORESET 1 502 puede estar asociado con un haz 522 que tiene una primera dirección, el CORESET 2 504 puede

estar asociado con un haz 524 que tiene una segunda dirección y el CORESET 3 506 puede estar asociado con un haz 526 que tiene una tercera dirección. Cada CORESET también puede incluir un estado de indicación de configuración de transmisión (TCI) que proporciona información sobre los puertos de antena con los que los puertos de antena del canal de control común de paquetes (PCCCH) están cuasi coubicados. El UE puede recibir uno o más CORESET desde la estación base al comienzo de cualquier intervalo.

[0056] Si un UE selecciona el haz de recepción (Rx) de UE predeterminado en función de QCL correspondiente al ID de CORESET más bajo en el último intervalo monitoreado, la selección podría llevar al UE a usar un haz para el cual no se realizó CCA o no tuvo éxito. Por ejemplo, con respecto a la Figura 5, si el intervalo 2 era el último intervalo y CORESET 1 tenía el ID de CORESET más bajo, entonces si se supone una cuasi ubicación espacial entre los puertos de antena de PDCCH y PDSCH, el UE puede seleccionar un haz de Rx predeterminado para recibir datos en PDSCH en el intervalo 2 asociado con CORESET 1, por ejemplo, el haz 522. Sin embargo, en este ejemplo, la estación base no ha verificado el haz 1 y no usará CORESET 1 que corresponde al haz 1. Por lo tanto, la selección del subconjunto de QCL de CORESET para la transmisión en un COT dado puede llevar al UE a determinar un haz de Rx/Tx predeterminado incorrecto y puede degradar la comunicación entre el UE y la estación base. De manera similar, el UE puede basarse en un supuesto de QCL para determinar un haz de Rx/Tx predeterminado que no es consistente con el conjunto de supuestos de QCL seleccionados por la estación base.

[0057] Con el fin de abordar este problema, una estación base puede indicar a los UE CORESET seleccionados (por ejemplo, CORESET 2 y CORESET 3 en la Figura 5) de entre los posibles CORESET o las QCL de CORESET seleccionadas de entre los posibles supuestos de QCL para su uso en un COT 402 dado, por ejemplo, como se ilustra en 606 en la Figura 6. La selección puede basarse en los haces utilizados por la estación base para realizar CCA y/o los haces para los cuales CCA tuvo éxito. El haz predeterminado (por ejemplo, de entre el haz 1, haz 2, haz 3) puede determinarse en función del subconjunto seleccionado de CORESET (CORESET 2 o CORESET 3) o de las QCL de CORESET seleccionadas en lugar del conjunto completo de CORESET o del conjunto completo de supuestos de QCL. Un supuesto de QCL es una relación que indica que la señal de Rx/Tx compartirá propiedades con otra señal. Por ejemplo, el haz de Rx/Tx puede tener una relación definida con el haz utilizado para otra señal, por ejemplo, una señal de referencia. Por lo tanto, el supuesto de QCL proporciona la

relación que define las propiedades que se comparten entre la señal de Rx/Tx y la otra señal. Puede haber un conjunto de supuestos de QCL potenciales, y la estación base puede seleccionar un subconjunto de supuestos de QCL para su uso en un COT particular. Los aspectos descritos en la presente pueden incluir información de señalización de una estación base sobre los CORESET seleccionados o las QCL de CORESET seleccionadas. Los aspectos descritos en la presente también pueden incluir que el UE reciba la información sobre los CORESET seleccionados o las QCL de CORESET seleccionadas y utilice la información para seleccionar un haz de recepción predeterminado para la comunicación con la estación base.

[0058] El concepto de QCL se puede utilizar para mejorar el rendimiento de la estimación del canal. Se puede estimar un canal en un puerto de antena mediante el uso de información sobre el canal en otro puerto de antena. Un puerto de antena puede considerarse QCL con respecto a otro puerto de antena cuando tienen las mismas propiedades o propiedades similares. Los dos puertos de antena pueden tener las mismas propiedades o propiedades similares porque están ubicados uno cerca del otro en el espacio, orientados de la misma manera o de manera similar en el espacio, las antenas utilizadas tienen propiedades similares, o alguna combinación de estos u otros aspectos de las antenas hacen que las antenas tengan propiedades similares.

[0059] Por ejemplo, se puede considerar que las antenas son QCL en función de uno o más de desplazamiento de frecuencia, potencia recibida para cada puerto de antena, dispersión Doppler, desplazamiento Doppler, retardo de propagación, ganancia media, un retardo medio, temporización recibida, una serie de derivaciones de canal importantes, o alguna combinación de estos u otros factores de calidad relacionados con los puertos de antena. Para los puertos de antena QCL, uno o más de estos factores de calidad son iguales o similares para cada uno de los puertos de antena que se consideran QCL. Una o más de estas propiedades pueden determinarse en función de señales de referencia recibidas u otras señales recibidas.

[0060] La Figura 6 ilustra un flujo de comunicación 600 de ejemplo entre una estación base 602 y un UE 604 que incluye los aspectos presentados en la presente. El UE puede determinar si se recibe una indicación de un conjunto de CORESET o un conjunto de supuestos de QCL desde la estación base 602. Si los CORESET/supuestos de QCL seleccionados por la estación base se indican al UE en 606, el UE puede determinar, en 612, un haz de recepción predeterminado en función del conjunto indicado. Por ejemplo, el UE puede usar un haz de Rx predeterminado en función del ID de CORESET más bajo de entre el conjunto indicado o en función de un

supuesto de QCL que tiene un identificador más bajo. El conjunto seleccionado de CORESET/supuestos de QCL puede basarse en haces para los cuales la estación base realiza CCA y/o logra realizar CCA. Después de la determinación del haz predeterminado, el UE puede usar el haz predeterminado para recibir datos 610 y/o transmitir datos 614. La Figura 6 también ilustra una concesión 608 que puede corresponder a una concesión para datos de DL 610 o datos de UL 614.

[0061] Si se indican las QCL de CORESET seleccionadas, los CORESET cuyos QCL no están seleccionadas pueden seguir uno de las QCL de CORESET seleccionadas en función de cierta regla. Por ejemplo, si se utiliza un CORESET con una QCL no seleccionada para transmitir al UE, los datos recibidos en relación con el CORESET pueden transmitirse y/o recibirse en función de una QCL del ID de CORESET más bajo de entre los CORESET con QCL seleccionadas o de entre el conjunto seleccionado de CORESET. Por lo tanto, un haz de recepción predeterminado puede seguir una relación de QCL con un ID de CORESET más bajo de entre los CORESET seleccionados por la estación base e indicados al UE en 606. Del mismo modo, un haz de recepción predeterminado puede seguir una relación de QCL con un ID de CORESET más bajo de entre los supuestos de QCL seleccionados por la estación base e indicados al UE en 606.

[0062] Además de indicar un subconjunto de CORESET/supuestos de QCL en 606 para determinar un haz de Rx predeterminado, la estación base también puede indicar un subconjunto de recursos de UL y/o un subconjunto de relaciones espaciales para señales particulares, en 606. La indicación de un subconjunto de recursos de UL y/o subconjunto de relaciones espaciales para señales particulares puede ser utilizada por el UE, en 612, para determinar un haz de transmisión predeterminado, por ejemplo, para transmitir datos 614. Los recursos de UL indicados en 606 pueden incluir cualquiera de SRS, PUCCH y/o PUSCH. Las relaciones espaciales que se pueden indicar al UE, en 606, pueden incluir las utilizadas para SRS/PUCCH/PUSCH, y el haz de Tx predeterminado que se determina en 612 se puede utilizar para PUCCH/PUSCH/SRS. Por ejemplo, una estación base puede indicar, en 606, un subconjunto de recursos de PUCCH, por ejemplo, haces de Tx seleccionados, cuyos haces están permitidos por escuchar antes de hablar (LBT) o CCA en un COT iniciado por una estación base. Un haz de Tx de PUSCH programado mediante el formato de DCI 0_0 en el COT puede seguir el haz de Tx del recurso de PUCCH más bajo entre el subconjunto de recursos de PUCCH seleccionados en una parte del ancho de banda activa (BWP).

[0063] La indicación 606 se puede hacer al UE de varias formas. Por ejemplo, la estación base puede señalar explícitamente los CORESET, supuestos de QCL, recursos de UL y/o relaciones espaciales seleccionados al UE. Una estación base puede señalar explícitamente CORESET o QCL de CORESET en PDCCH, tal como en un PDCCH común de grupo al comienzo del COT. Por ejemplo, la indicación de un conjunto de CORESET seleccionados de una pluralidad de CORESET o un conjunto de supuestos de QCL seleccionados de una pluralidad de supuestos de QCL puede incluir una señalización que identifica el conjunto de CORESET o el conjunto de supuestos de QCL. La indicación puede incluirse en un canal de control recibido en el al menos un COT.

[0064] En otro ejemplo, la indicación se puede señalar implícitamente al UE. Por ejemplo, la estación base puede señalar tal información al UE en recursos de CSI-RS con las mismas QCL que los CORESET/supuestos de QCL seleccionados. Los recursos de CSI-RS pueden estar al comienzo de un COT, de modo que el UE puede determinar los haces para su uso durante el COT.

[0065] La Figura 7 es un diagrama de flujo 700 de un método de comunicación inalámbrica. El método puede ser realizado por un UE o un componente de un UE (por ejemplo, el UE 104, 350, 604, 1150; el aparato 802/802'; el sistema de procesamiento 914, que puede incluir la memoria 360 y que puede ser el UE 350 completo o un componente del UE 350, tal como el procesador de TX 368, el procesador de RX 356 y/o el controlador/procesador 359). De acuerdo con diversos aspectos, una o más de las operaciones ilustradas del método 700 pueden omitirse, transponerse y/o realizarse simultáneamente. El UE puede implementar el método del diagrama 600. El método puede permitir que un UE determine con mayor precisión un haz predeterminado cuando se comunica con una estación base mediante el uso de formación de haces sobre un espectro sin licencia.

[0066] En 706, el UE determina si se recibe una indicación correspondiente a un COT desde una estación base. Por ejemplo, 706 puede ser realizado por el componente de indicación 808 del aparato 802. En algunos aspectos, la indicación puede ser para al menos uno de un conjunto de CORESET, un conjunto de supuestos de QCL, un conjunto de recursos de UL o un conjunto de relaciones espaciales para determinar un haz predeterminado.

[0067] En 708, el UE determina el haz predeterminado de la estación base para su uso durante el COT. Por ejemplo, 708 puede ser realizado por el componente de haz predeterminado 810 del aparato 802. En algunos aspectos, el UE determina el haz

predeterminado de la estación base para su uso durante el COT en función de la indicación si la indicación se recibe desde la estación base. De lo contrario, el UE puede determinar el haz predeterminado de otra manera en 714.

[0068] El UE luego puede comunicarse durante el COT mediante el uso del haz predeterminado. En algunos aspectos, por ejemplo, en 710, el UE puede transmitir una transmisión mediante el uso del haz predeterminado. Por ejemplo, 710 puede ser realizado por el componente de transmisión 806 del aparato 802. En algunos aspectos, por ejemplo, en 712, el UE puede recibir una transmisión mediante el uso del haz predeterminado. Por ejemplo, 712 puede ser realizado por el componente de recepción 804 del aparato 802.

[0069] En algunos aspectos, por ejemplo, en 702, el UE puede recibir la indicación del conjunto de CORESET o del conjunto de supuestos de QCL. Por ejemplo, 702 puede ser realizado por el componente de recepción 804 del aparato 802. En algunos aspectos, el haz predeterminado puede comprender un haz de recepción predeterminado que puede seleccionarse en función de un identificador (ID) de CORESET más bajo de entre el conjunto de CORESET o el conjunto de supuestos de QCL. En algunos aspectos, para un CORESET que no está comprendido en el conjunto de CORESET, el UE puede determinar el haz predeterminado en función de un ID de CORESET más bajo de entre el conjunto de CORESET o el conjunto de supuestos de QCL.

[0070] En algunos aspectos, por ejemplo, en 704, el UE puede recibir la indicación del conjunto de recursos de UL o el conjunto de relaciones espaciales para determinar el haz predeterminado. Por ejemplo, 704 puede ser realizado por el componente de recepción 804 del aparato 802. En algunos aspectos, el haz predeterminado puede comprender un haz de transmisión predeterminado que puede seleccionarse en función de la indicación del conjunto de recursos de UL o el conjunto de relaciones espaciales para determinar el haz predeterminado. Los recursos de UL pueden corresponder a al menos uno de una señal de referencia de sondeo (SRS), un canal de control de enlace ascendente o un canal de datos de enlace ascendente. Las relaciones espaciales para determinar el haz predeterminado pueden comprender relaciones espaciales para seleccionar al menos uno de una señal de referencia de sondeo (SRS), un canal de control de enlace ascendente o un canal de datos de enlace ascendente para una transmisión de enlace ascendente desde el UE. La indicación puede comprender recursos de UL para un primer canal de enlace ascendente, y en donde el UE determina el haz predeterminado para un segundo

canal de enlace ascendente en función de un haz utilizado para el primer canal de enlace ascendente.

[0071] La Figura 8 es un diagrama de flujo de datos conceptuales 800 que ilustra el flujo de datos entre los diferentes medios/componentes en un aparato 802 de ejemplo. El aparato puede ser un UE o un componente de un UE. El aparato puede realizar el método del diagrama de flujo 700. El aparato incluye un componente de indicación 808 configurado para determinar si se recibe una indicación correspondiente a un COT desde una estación base, en donde la indicación es para al menos uno de un conjunto de CORESET, un conjunto de supuestos de QCL, un conjunto de recursos de UL o un conjunto de relaciones espaciales para determinar un haz predeterminado, por ejemplo, como se describe en relación con 706 de la Figura 7. El aparato comprende un componente de haz predeterminado 810 configurado para determinar el haz predeterminado de la estación base para su uso durante el COT en función de la indicación si la indicación se recibe desde la estación base, por ejemplo, como se describe en relación con 708 de la Figura 7. El componente de recepción 804 está configurado para recibir una transmisión desde la estación base 850 mediante el uso del haz predeterminado, por ejemplo, como se analiza en relación con 712 de la Figura 7. El componente de transmisión 806 está configurado para transmitir una transmisión mediante el uso del haz predeterminado, por ejemplo, como se analiza en relación con 710 de la Figura 7. El componente de indicación 808 puede configurarse para recibir la indicación del conjunto de CORESET o del conjunto de supuestos de QCL, en donde el haz predeterminado comprende un haz de recepción predeterminado que se selecciona en función de un ID de CORESET más bajo de entre el conjunto de CORESET o el conjunto de supuestos de QCL, por ejemplo, como se analiza en relación con 702 de la Figura 7. El componente de indicación 808 puede configurarse para recibir la indicación del conjunto de CORESET o del conjunto de supuestos de QCL, en donde para un CORESET que no está comprendido en el conjunto de CORESET, el UE determina el haz predeterminado en función de un identificador ID de CORESET más bajo de entre el conjunto de CORESET o el conjunto de supuestos de QCL, por ejemplo, como se analiza en relación con 702 de la Figura 7. El componente de indicación 808 puede configurarse para recibir la indicación del conjunto de recursos de UL o el conjunto de relaciones espaciales para determinar el haz predeterminado, en donde el haz predeterminado comprende un haz de transmisión predeterminado que se selecciona en función de la indicación del conjunto de recursos de UL o el conjunto de relaciones espaciales para determinar el haz

predeterminado, por ejemplo, como se analiza en relación con 704 de la Figura 7.

[0072] El aparato puede incluir componentes adicionales que realizan cada uno de los bloques del algoritmo en los diagramas de flujo mencionados anteriormente de las Figuras 6 y 7. Como tal, cada bloque en los diagramas de flujo mencionados anteriormente de las Figuras 6 y 7 puede ser realizado por un componente y el aparato puede incluir uno o más de esos componentes. Los componentes pueden ser uno o más componentes de *hardware* específicamente configurados para llevar a cabo los procesos/algoritmos establecidos, implementados por un procesador configurado para realizar los procesos/algoritmos establecidos, almacenados en un medio legible por computadora para ser implementado por un procesador, o alguna combinación de estos.

[0073] La Figura 9 es un diagrama 900 que ilustra un ejemplo de una implementación de *hardware* para un aparato 802' que emplea un sistema de procesamiento 914. El sistema de procesamiento 914 puede implementarse con una arquitectura de bus, representada generalmente por el bus 924. El bus 924 puede incluir cualquier cantidad de buses y puentes interconectados según la aplicación específica del sistema de procesamiento 914 y las limitaciones de diseño generales. El bus 924 enlaza diversos circuitos que incluyen uno o más procesadores y/o componentes de *hardware*, representados por el procesador 904, los componentes 804, 806, 808, 810 y el medio legible por computadora/la memoria 906. El bus 924 también puede enlazar otros diversos circuitos tales como fuentes de temporización, periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de potencia, que son conocidos en la técnica, y, por lo tanto, no se describirán en detalle.

[0074] El sistema de procesamiento 914 puede estar acoplado a un transceptor 910. El transceptor 910 está acoplado a una o más antenas 920. El transceptor 910 proporciona un medio para comunicarse con otros diversos aparatos a través de un medio de transmisión. El transceptor 910 recibe una señal desde la una o más antenas 920, extrae información de la señal recibida y proporciona la información extraída al sistema de procesamiento 914, específicamente al componente de recepción 804. Además, el transceptor 910 recibe información del sistema de procesamiento 914, específicamente del componente de transmisión 806, y, en función de la información recibida, genera una señal que se debe aplicar a la una o más antenas 920. El sistema de procesamiento 914 incluye un procesador 904 acoplado a un medio legible por computadora/una memoria 906. El procesador 904 es responsable del procesamiento general, incluida la ejecución del *software* almacenado en el medio legible por

computadora/la memoria 906. El *software*, cuando es ejecutado por el procesador 904, hace que el sistema de procesamiento 914 realice las diversas funciones descritas anteriormente para cualquier aparato en particular. El medio legible por computadora/la memoria 906 también se pueden utilizar para almacenar datos que son manipulados por el procesador 904 cuando se ejecuta el *software*. El sistema de procesamiento 914 incluye además al menos uno de los componentes 804, 806, 808, 810. Los componentes pueden ser componentes de *software* que se ejecutan en el procesador 904, residentes/almacenados en el medio legible por computadora/la memoria 906, uno o más componentes de *hardware* acoplados al procesador 904, o alguna combinación de estos. El sistema de procesamiento 914 puede ser un componente del UE 350 y puede incluir la memoria 360 y/o al menos uno del procesador de TX 368, el procesador de RX 356 y el controlador/procesador 359.

[0075] En una configuración, el aparato 802/802' para la comunicación inalámbrica incluye medios para determinar si se recibe una indicación correspondiente a un COT desde una estación base. La indicación es para al menos uno de un conjunto de CORESET, un conjunto de supuestos de QCL, un conjunto de recursos de UL o un conjunto de relaciones espaciales para determinar un haz predeterminado. El aparato incluye medios para determinar el haz predeterminado de la estación base para su uso durante el COT en función de la indicación cuando la indicación se recibe desde la estación base. El aparato incluye medios para transmitir o recibir una transmisión mediante el uso del haz predeterminado. El aparato incluye además medios para recibir la indicación del conjunto de CORESET o del conjunto de supuestos de QCL. El haz predeterminado comprende un haz de recepción predeterminado que se selecciona en función de un ID de CORESET más bajo de entre el conjunto de CORESET o el conjunto de supuestos de QCL. El aparato incluye además medios para recibir la indicación del conjunto de CORESET o del conjunto de supuestos de QCL. Para un CORESET que no está comprendido en el conjunto de CORESET, el UE determina el haz predeterminado en función de un ID de CORESET más bajo de entre el conjunto de CORESET o el conjunto de supuestos de QCL. El aparato incluye además medios para recibir la indicación del conjunto de recursos de enlace ascendente o el conjunto de relaciones espaciales para determinar el haz predeterminado. El haz predeterminado comprende un haz de transmisión predeterminado que se selecciona en función de la indicación del conjunto de recursos de enlace ascendente o el conjunto de relaciones espaciales para determinar el haz predeterminado. Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los

componentes mencionados anteriormente del aparato 802 y/o el sistema de procesamiento 914 del aparato 802' configurados para realizar las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente. Como se describió anteriormente, el sistema de procesamiento 914 puede incluir el procesador de TX 368, el procesador de RX 356 y el controlador/procesador 359. Como tal, en una configuración, los medios mencionados anteriormente pueden ser el procesador de TX 368, el procesador de RX 356 y el controlador/procesador 359 configurados para realizar las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente.

[0076] La Figura 10 es un diagrama de flujo 1000 de un método de comunicación inalámbrica. El método puede ser realizado por una estación base o un componente de una estación base (por ejemplo, la estación base 102, 180, 310, 602, 850; el aparato 1102/1102'; el sistema de procesamiento 1214, que puede incluir la memoria 376 y que puede ser la estación base 310 completa o un componente de la estación base 310, tal como el procesador de TX 316, el procesador de RX 370 y/o el controlador/procesador 375). De acuerdo con diversos aspectos, una o más de las operaciones ilustradas del método 1000 pueden omitirse, transponerse y/o realizarse simultáneamente. El UE puede implementar el método del diagrama 600. El método puede permitir que un UE determine con mayor precisión un haz predeterminado cuando se comunica con una estación base mediante el uso de formación de haces sobre un espectro sin licencia.

[0077] En 1002, la estación base transmite, a un UE, una indicación de al menos uno de un conjunto de CORESET, un conjunto de supuestos de QCL, un conjunto de recursos de UL o un conjunto de relaciones espaciales para determinar un haz predeterminado. Por ejemplo, 1002 puede ser realizado por el componente de indicación 1108 del aparato 1102. En algunos aspectos, la indicación se puede utilizar para determinar un haz predeterminado para su uso en un COT. Una indicación de ejemplo 606 se describe en relación con la Figura 6. La indicación puede basarse en una CCA realizada por la estación base. En algunos aspectos, la indicación puede indicar el conjunto de CORESET. En algunos aspectos, la indicación indica el conjunto de supuestos de QCL. Se puede determinar que el haz predeterminado sea un haz de recepción predeterminado. En algunos aspectos, la indicación indica el conjunto de recursos de enlace ascendente. El haz predeterminado puede comprender un haz de transmisión predeterminado. Los recursos de enlace ascendente pueden comprender al menos uno de una SRS, un canal de control de enlace ascendente o un canal de datos de enlace ascendente. La indicación puede indicar el conjunto de relaciones

espaciales para determinar el haz predeterminado, y el haz predeterminado puede comprender un haz de transmisión predeterminado. En algunos aspectos, el conjunto de relaciones espaciales para determinar el haz predeterminado comprende relaciones espaciales para seleccionar al menos uno de una SRS, un canal de control de enlace ascendente o un canal de datos de enlace ascendente. En algunos aspectos, la indicación puede comprender recursos de enlace ascendente para un primer canal de enlace ascendente, y el haz predeterminado para un segundo canal de enlace ascendente puede indicarse en función de un haz utilizado para el primer canal de enlace ascendente.

[0078] En 1004, la estación base puede transmitir una transmisión al UE en función del haz predeterminado en función de la indicación transmitida en 1002. Por ejemplo, 1004 puede ser realizado por el componente de transmisión 1106 del aparato 1102. En algunos aspectos, la indicación puede indicar el conjunto de CORESET y puede proporcionar al UE información para determinar un haz de recepción predeterminado. En algunos aspectos, la indicación puede indicar el conjunto de supuestos de QCL y puede proporcionar al UE información para determinar un haz de recepción predeterminado.

[0079] En 1006, la estación base puede recibir una transmisión desde el UE en función de un haz predeterminado en función de la indicación transmitida en 1002. Por ejemplo, 1006 puede ser realizado por el componente de recepción 1104 del aparato 1102. En algunos aspectos, la indicación puede indicar el conjunto de recursos de UL y puede proporcionar al UE información para determinar un haz de transmisión predeterminado. Los recursos de UL pueden comprender al menos uno de una SRS, un canal de control de enlace ascendente o un canal de datos de enlace ascendente. Como otro ejemplo, la indicación puede indicar el conjunto de relaciones espaciales para determinar un haz de transmisión predeterminado. Las relaciones espaciales para determinar el haz predeterminado pueden comprender relaciones espaciales para seleccionar al menos uno de una SRS, un canal de control de enlace ascendente o un canal de datos de enlace ascendente. La indicación puede comprender recursos de UL para un primer canal de enlace ascendente, y en donde el haz predeterminado para un segundo canal de enlace ascendente se indica en función de un haz utilizado para el primer canal de enlace ascendente.

[0080] La Figura 11 es un diagrama de flujo de datos conceptuales 1100 que ilustra el flujo de datos entre los diferentes medios/componentes en un aparato 1102 de ejemplo. El aparato puede ser una estación base o un componente de una estación

base. El aparato puede realizar el método del diagrama de flujo 1000. El aparato incluye un componente de indicación 1108 configurado para transmitir, a un UE (por ejemplo, UE 1150), una indicación de al menos uno de un conjunto de CORESET, un conjunto de supuestos de QCL, un conjunto de recursos de UL o un conjunto de relaciones espaciales para determinar un haz predeterminado, en donde la indicación es para su uso en la determinación de un haz predeterminado para su uso en un COT, por ejemplo, como se describe en relación con 1002 de la Figura 10. El aparato incluye un componente de recepción 1104 configurado para recibir una transmisión desde el UE en función del haz predeterminado, por ejemplo, como se describe en relación con 1006 de la Figura 10. El aparato incluye un componente de transmisión 1106 configurado para transmitir una transmisión al UE en función del haz predeterminado, por ejemplo, como se describe en relación con 1004 de la Figura 10.

[0081] El aparato puede incluir componentes adicionales que realizan cada uno de los bloques del algoritmo en los diagramas de flujo mencionados anteriormente de las Figuras 6 y 10. Como tal, cada bloque en los diagramas de flujo mencionados anteriormente de las Figuras 6 y 10 puede ser realizado por un componente y el aparato puede incluir uno o más de esos componentes. Los componentes pueden ser uno o más componentes de *hardware* específicamente configurados para llevar a cabo los procesos/algoritmos establecidos, implementados por un procesador configurado para realizar los procesos/algoritmos establecidos, almacenados en un medio legible por computadora para ser implementado por un procesador, o alguna combinación de estos.

[0082] La Figura 12 es un diagrama 1200 que ilustra un ejemplo de una implementación de *hardware* para un aparato 1102' que emplea un sistema de procesamiento 1214. El sistema de procesamiento 1214 puede implementarse con una arquitectura de bus, representada generalmente por el bus 1224. El bus 1224 puede incluir cualquier cantidad de buses y puentes interconectados según la aplicación específica del sistema de procesamiento 1214 y las limitaciones de diseño generales. El bus 1224 enlaza diversos circuitos que incluyen uno o más procesadores y/o componentes de *hardware*, representados por el procesador 1204, los componentes 1104, 1106, 1108 y el medio legible por computadora/la memoria 1206. El bus 1224 también puede enlazar otros diversos circuitos tales como fuentes de temporización, periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de potencia, que son conocidos en la técnica, y, por lo tanto, no se describirán en detalle.

[0083] El sistema de procesamiento 1214 puede estar acoplado a un transceptor

1210. El transceptor 1210 está acoplado a una o más antenas 1220. El transceptor 1210 proporciona un medio para comunicarse con otros diversos aparatos a través de un medio de transmisión. El transceptor 1210 recibe una señal desde la una o más antenas 1220, extrae información de la señal recibida y proporciona la información extraída al sistema de procesamiento 1214, específicamente al componente de recepción 1204. Además, el transceptor 1210 recibe información del sistema de procesamiento 1214, específicamente del componente de transmisión 1206, y, en función de la información recibida, genera una señal que se debe aplicar a la una o más antenas 1220. El sistema de procesamiento 1214 incluye un procesador 1204 acoplado a un medio legible por computadora/una memoria 1206. El procesador 1204 es responsable del procesamiento general, incluida la ejecución del *software* almacenado en el medio legible por computadora/la memoria 1206. El *software*, cuando es ejecutado por el procesador 1204, hace que el sistema de procesamiento 1214 realice las diversas funciones descritas anteriormente para cualquier aparato en particular. El medio legible por computadora/la memoria 1206 también se pueden utilizar para almacenar datos que son manipulados por el procesador 1204 cuando se ejecuta el *software*. El sistema de procesamiento 1214 incluye además al menos uno de los componentes 1104, 1106, 1108. Los componentes pueden ser componentes de *software* que se ejecutan en el procesador 1204, residentes/almacenados en el medio legible por computadora/la memoria 1206, uno o más componentes de *hardware* acoplados al procesador 1204, o alguna combinación de estos. El sistema de procesamiento 1214 puede ser un componente de la estación base 310 y puede incluir la memoria 376 y/o al menos uno del procesador de TX 316, el procesador de RX 370 y el controlador/procesador 375.

[0084] En una configuración, el aparato 1102/1102' para la comunicación inalámbrica incluye medios para enviar, a un UE, una indicación de al menos uno de un conjunto de CORESET, un conjunto de supuestos de QCL, un conjunto de recursos de UL o un conjunto de relaciones espaciales para determinar un haz predeterminado. La indicación es para su uso en la determinación de un haz predeterminado para su uso en un COT. El aparato incluye medios para transmitir una transmisión al UE en función del haz predeterminado. El aparato incluye medios para recibir una transmisión desde el UE en función del haz predeterminado. Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los componentes mencionados anteriormente del aparato 1102 y/o el sistema de procesamiento 1214 del aparato 1102' configurados para realizar las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente. Como

se describió anteriormente, el sistema de procesamiento 1214 puede incluir el procesador de TX 316, el procesador de RX 370 y el controlador/procesador 375. Como tal, en una configuración, los medios mencionados anteriormente pueden ser el procesador de TX 316, el procesador de RX 370 y el controlador/procesador 375 configurados para realizar las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente.

[0085] La presente divulgación se refiere a mejoras de comunicación entre la estación base y el UE a través de la estación base que indica al UE qué CORESET o supuestos de QCL se seleccionan para un COT. El UE puede usar la indicación para determinar un haz predeterminado para la comunicación. Además, la estación base puede indicar recursos de enlace ascendente (UL) o relaciones espaciales seleccionados para el COT que el UE puede usar para determinar un haz predeterminado. Al menos una ventaja de la divulgación es que el UE puede configurarse para determinar con mayor precisión un haz predeterminado cuando se comunica con una estación base mediante el uso de formación de haces sobre un espectro sin licencia.

[0086] Cabe destacar que el orden o la jerarquía específicos de los bloques en los procesos/diagramas de flujo divulgados es una ilustración de enfoques de ejemplo. Según las preferencias de diseño, se comprende que el orden o la jerarquía específicos de los bloques en los procesos/diagramas de flujo pueden reordenarse. Asimismo, algunos bloques se pueden combinar u omitir. Las reivindicaciones del método adjuntas presentan elementos de los diversos bloques en un orden de ejemplo, y no pretenden limitarse al orden o la jerarquía específicos presentados.

[0087] La descripción anterior se proporciona para permitir que cualquier persona del oficio de nivel medio ponga en práctica los diversos aspectos descritos en la presente. Diversas modificaciones a estos aspectos serán evidentes para las personas del oficio de nivel medio, y los principios genéricos definidos en la presente pueden aplicarse a otros aspectos. Por ende, las reivindicaciones no se limitan a los aspectos que se muestran en la presente, sino que se les debe conceder el alcance total en concordancia con lo que reivindican, en donde la referencia a un elemento en singular no significa "uno y solo uno" a menos que se indique específicamente, sino "uno o más". La expresión "de ejemplo" se usa en la presente con el significado de "a modo de ejemplo o ilustración". Cualquier aspecto descrito en la presente como "de ejemplo" no debe considerarse necesariamente como preferido o ventajoso con respecto a otros aspectos. A menos que se especifique lo contrario, el término "algunos" se

refiere a uno o más. Las combinaciones tales como "al menos uno de A, B o C", "uno o más de A, B y C", "al menos uno de A, B y C", "uno o más de A, B y C" y "A, B, C o cualquier combinación de estos" incluyen cualquier combinación de A, B y/o C, y pueden incluir múltiplos de A, múltiplos de B o múltiplos de C. Específicamente, las combinaciones tales como "al menos uno de A, B o C", "al menos uno de A, B y C" y "A, B, C o cualquier combinación de estos" pueden ser solo A, solo B, solo C, A y B, A y C, B y C, o A y B y C, en donde cualquiera de dichas combinaciones puede contener uno o más miembros de A, B o C. Todos los equivalentes estructurales y funcionales de los elementos de los diversos aspectos descritos a lo largo de la presente descripción que son conocidos o luego llegan a ser conocidos por las personas del oficio de nivel medio se incorporan expresamente en la presente por referencia y están comprendidos en las reivindicaciones. Además, nada de lo divulgado en la presente pretende estar dedicado al público independientemente de si tal divulgación se indica explícitamente en las reivindicaciones. Las palabras "módulo", "mecanismo", "elemento", "dispositivo" y similares no pueden sustituir a la palabra "medios". Como tal, ningún elemento reivindicatorio debe considerarse un medio con una función a menos que el elemento se indique expresamente mediante el uso de la frase "medio para".