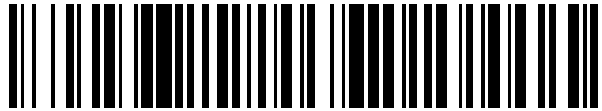


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 709**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.07.2013 PCT/US2013/051800**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.02.2014 WO14022165**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2013 E 13747911 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 2880805**

54 Título: **Procedimiento y aparato para procesar canales de control y compartidos en un sistema LTE**

30 Prioridad:

**03.08.2012 US 201261679384 P
02.11.2012 US 201261721947 P
23.07.2013 US 201313948247**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.07.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**CHEN, WANSHI;
GAAL, PETER;
GEIRHOFER, STEFAN y
XU, HAO**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 719 709 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

Procedimiento y aparato para procesar canales de control y compartidos en un sistema LTE

5 REIVINDICACIÓN DE PRIORIDAD

ANTECEDENTES

I. Campo

10 [0001] Ciertos aspectos de la presente divulgación se refieren en general a comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, a procedimientos y aparatos para procesar un canal de control y/o un canal compartido determinando que las características del canal de control y el canal compartido pueden suponerse como las mismas, ahorrando así tiempo de procesamiento.

15 II. Antecedentes

[0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica se han desplegado ampliamente para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación, tales como voz, datos, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de soportar la comunicación con múltiples usuarios al compartir los recursos disponibles del sistema (por ejemplo, ancho de banda y potencia de transmisión), como se describe, por ejemplo, en el documento US 2011/0044261 A1. Entre los ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple se incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de evolución a largo plazo (LTE) del proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP), incluyendo sistemas de LTE avanzado y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA).

[0003] En general, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede prestar soporte simultáneamente a la comunicación para múltiples terminales inalámbricos. Cada terminal se comunica con una o más estaciones base mediante transmisiones en los enlaces directo e inverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales hasta las estaciones base. Este enlace de comunicación puede establecerse a través de un sistema de única entrada y única salida, de múltiples entradas y única salida o de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO).

35 SUMARIO

[0004] En un aspecto de la divulgación, se proporciona un procedimiento de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento en general incluye recibir un canal de control y un canal compartido dentro de una subtrama, determinar que una o más propiedades de canal del canal de control y el canal compartido en la subtrama son sustancialmente iguales, y procesar el canal de control y el canal compartido basándose en la determinación.

[0005] En un aspecto de la divulgación, se proporciona un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato en general incluye medios para recibir un canal de control y un canal compartido dentro de una subtrama, medios para determinar que una o más propiedades de canal del canal de control y el canal compartido en la subtrama son sustancialmente iguales, y medios para procesar el canal de control y el canal compartido basándose en la determinación.

[0006] En un aspecto de la divulgación, se proporciona un producto de programa informático. El producto de programa informático en general incluye un medio legible por ordenador que tiene un código para recibir un canal de control y un canal compartido dentro de una subtrama, para determinar que una o más propiedades de canal del canal de control y el canal compartido en la subtrama son sustancialmente iguales, y para procesar el canal de control y el canal compartido basándose en la determinación.

[0007] En un aspecto de la divulgación, se proporciona un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato en general incluye un receptor y un sistema de procesamiento. El receptor suele estar configurado para recibir un canal de control y un canal compartido dentro de una subtrama. El sistema de procesamiento en general está configurado para determinar que una o más propiedades de canal del canal de control y el canal compartido en la subtrama son sustancialmente iguales; y para procesar el canal de control y el canal compartido basándose en la determinación.

[0008] Se proporcionan otros numerosos aspectos que incluyen procedimientos, aparatos, sistemas, productos de programa informático y sistemas de procesamiento.

65

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**[0009]**

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de una red de comunicación inalámbrica, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de un nodo B evolucionado (eNB) en comunicación con un equipo de usuario (UE) en una red de comunicaciones inalámbricas, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de una estructura de trama en una red de comunicaciones inalámbricas, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 4 ilustra una subtrama de ejemplo con varias opciones para un canal de control de enlace descendente físico mejorado (ePDCCH), de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5 ilustra operaciones de ejemplo para procesar un canal de control y un canal compartido en una subtrama basándose en una determinación de que una o más propiedades de canal de los dos canales son sustancialmente iguales, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 6 ilustra operaciones de ejemplo para procesar un canal compartido en una subtrama basándose en una determinación de que se puede utilizar la misma precodificación entre bloques de recursos que pertenecen al mismo grupo de bloques de recursos de precodificación del canal compartido, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0010] Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse en diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como redes de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), redes de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), redes de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), redes FDMA Ortogonales (OFDMA), redes FDMA de Portadora Única (SC-FDMA), etc. Los términos "red" y "sistema" se usan a menudo de forma intercambiable. Una red CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el Acceso Radio Terrestre Universal (UTRA), CDMA2000, etc. UTRA incluye CDMA de Banda Ancha (W-CDMA), CDMA Síncrona por División de Tiempo (TD-SCDMA) y otras variantes de CDMA. Cdma2000 cubre los estándares IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Una red OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), Banda ultra ancha móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) de 3GPP y la LTE avanzada (LTE-A), tanto en el duplexado por división de frecuencia (FDD) como en el duplexado por división de tiempo (TDD), son nuevas versiones de UMTS que usan E-UTRA, que emplea OFDMA en el enlace descendente y SC-FDMA en el enlace ascendente. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). cdma2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Segundo Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para las redes inalámbricas y las tecnologías de radio mencionadas anteriormente, así como para otras redes inalámbricas y tecnologías de radio. Para mayor claridad, determinados aspectos de las técnicas se describen a continuación para LTE/LTE-A, usándose la terminología de LTE/LTE-A en gran parte de la siguiente descripción.

UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA DE EJEMPLO

[0011] La FIG. 1 muestra una red de comunicación inalámbrica 100, que puede ser una red LTE o alguna otra red inalámbrica. La red inalámbrica 100 puede incluir una serie de Nodos B evolucionados (eNB) 110 y otras entidades de red. Un eNB es una entidad que se comunica con equipos de usuario (UE) y puede denominarse también estación base, Nodo B, punto de acceso, etc. Cada eNB puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica particular. En el 3GPP, el término "célula" puede referirse a un área de cobertura de un eNB y/o de un subsistema de eNB que presten servicio a este área de cobertura, dependiendo del contexto en el que se use el término.

[0012] Un eNB puede proporcionar cobertura de comunicación para una macro-célula, una pico célula, una femto célula y/u otros tipos de células. Una macro-célula puede abarcar un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de varios kilómetros de radio), y puede permitir un acceso irrestricto por parte de los UE abonados al servicio. Una pico célula puede abarcar un área geográfica relativamente pequeña y puede permitir un acceso sin restricciones a los UE con abono al servicio. Una femtocélula puede cubrir un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, una casa) y puede permitir un acceso restringido a los UE que estén asociados a la femtocélula (por ejemplo, UE en un grupo cerrado de abonados (CSG)). Un eNB para una macro-célula puede denominarse macroeNB. Un eNB para una picocélula puede denominarse picoeNB. Un eNB para una femtocélula puede denominarse femto eNB o eNB doméstico (HeNB). En el ejemplo mostrado en la FIG. 1, un eNB 110a puede ser un macro eNB para una macrocélula 102a, un eNB 110b puede ser un pico eNB para una picocélula 102b y un eNB 110c puede ser un femto eNB para

una femtocélula 102c. Un eNB puede prestar soporte a una o múltiples (por ejemplo, tres) células. Los términos "eNB", "estación base" y "célula" pueden usarse indistintamente en el presente documento.

[0013] La red inalámbrica 100 puede incluir también estaciones de retransmisión. Una estación de retransmisión es una entidad que puede recibir una transmisión de datos desde una estación corriente arriba (por ejemplo, un eNB o un UE) y enviar una transmisión de los datos a una estación corriente abajo (por ejemplo, un UE o un eNB). Una estación de retransmisión puede ser también un UE que pueda retransmitir transmisiones para otros UE. En el ejemplo mostrado en la FIG. 1, una estación de retransmisión 110d puede comunicarse con el macro eNB 110a y con un UE 120d con el fin de facilitar la comunicación entre el eNB 110a y el UE 120d. Una estación de retransmisión puede denominarse también eNB de retransmisión, estación base de retransmisión, repetidor, etc.

[0014] La red inalámbrica 100 puede ser una red heterogénea que incluye eNB de tipos diferentes, por ejemplo, macro eNB, pico eNB, femto eNB, eNB de retransmisión, etc. Estos tipos diferentes de eNB pueden tener niveles diferentes de potencia de transmisión, áreas de cobertura diferentes e impacto diferente en la interferencia en la red inalámbrica 100. Por ejemplo, los macro eNB pueden tener un alto nivel de potencia de transmisión (por ejemplo, 5 a 40 W), mientras que los pico eNB, los femto eNB y los eNB de retransmisión pueden tener niveles de potencia de transmisión inferiores (por ejemplo, 0,1 a 2 W).

[0015] Un controlador de red 130 puede acoplarse a un conjunto de eNB y puede proporcionar coordinación y control para estos eNB. El controlador de red 130 puede comunicarse con los eNB a través de una red de retorno. Los eNB también pueden comunicarse entre sí, por ejemplo, directa o indirectamente a través de una red de retorno inalámbrica o alámbrica.

[0016] Los UE 120 pueden dispersarse por toda la red inalámbrica 100 y cada UE puede ser fijo o móvil. Un UE puede denominarse también terminal de acceso, terminal, estación móvil, unidad de abonado, estación, etc. Un UE puede ser un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo manual, un ordenador portátil, un teléfono sin cables, una estación de bucle local inalámbrica (WLL), una tablet, un smartphone, un netbook, un smartbook, etc.

[0017] La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un diseño de estación base/eNB 110 y de un UE 120, que puede ser una de las estaciones base/eNB y uno de los UE en la FIG 1. La estación base 110 puede estar equipada con T antenas 234a a 234t, y el UE 120 puede estar equipado con R antenas 252a a 252r, donde, en general, $T \geq 1$ y $R \geq 1$.

[0018] En la estación base 110, un procesador de transmisión 220 puede recibir datos desde una fuente de datos 212 para uno o más UE, seleccionar uno o más esquemas de modulación y codificación (MCS) para cada UE basándose en los indicadores de calidad del canal (CQI) recibidos desde el UE, procesar (por ejemplo, codificar y modular) los datos para cada UE basándose en el/los MCS(s) seleccionado(s) por el UE y proporcionar símbolos de datos para todos los UE. El procesador de transmisión 220 también puede procesar información del sistema (por ejemplo, para información de división de recursos semiestáticos (SRPI), etc.) e información de control (por ejemplo, peticiones de CQI, concesiones, señalización de las capas superiores, etc.) y proporcionar símbolos de sobrecarga y símbolos de control. El procesador 220 también puede generar símbolos de referencia para señales de referencia (por ejemplo, la señal de referencia común (CRS)) y señales de sincronización (por ejemplo, la señal de sincronización primaria (PSS) y la señal de sincronización secundaria (SSS)). Un procesador de transmisión (TX) de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) 230 puede realizar un procesamiento espacial (por ejemplo, una precodificación) en los símbolos de datos, en los símbolos de control, en los símbolos de sobrecarga y/o en los símbolos de referencia, cuando sea aplicable, y puede proporcionar T flujos de símbolos de salida a T moduladores (MOD) 232a a 232t. Cada modulador 232 puede procesar un respectivo flujo de símbolos de salida (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener un flujo de muestras de salida. Cada modulador 232 puede procesar adicionalmente (por ejemplo, convertir a analógico, amplificar, filtrar y aumentar en frecuencia) el flujo de muestras de salida para obtener una señal de enlace descendente. T señales de enlace descendente de los moduladores 232a a 232t pueden transmitirse a través de T antenas 234a a 234t, respectivamente.

[0019] En el UE 120, las antenas 252a a 252r pueden recibir las señales de enlace descendente desde la estación base 110 y/u otras estaciones base y pueden proporcionar señales recibidas a los desmoduladores (DESMOD) 254a a 254r, respectivamente. Cada desmodulador 254 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, disminuir en frecuencia y digitalizar) su señal recibida para obtener muestras de entrada. Cada desmodulador 254 puede procesar además las muestras de entrada (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener símbolos recibidos. Un detector de MIMO 256 puede obtener símbolos recibidos desde todos los R desmoduladores 254a a 254r, realizar detección de MIMO en los símbolos recibidos cuando corresponda y proporcionar los símbolos detectados. Un procesador de recepción 258 puede procesar (por ejemplo, desmodular y descodificar) los símbolos detectados, proporcionar datos descodificados para el UE 120 a un colector de datos 260 y proporcionar información de control descodificada a un controlador/procesador 280. Un procesador de canal puede determinar la potencia recibida de la señal de referencia (RSRP), el indicador de intensidad de la señal recibida (RSSI), la calidad recibida de la señal de referencia (RSRQ), el CQI, etc.

[0020] En el enlace ascendente, en el UE 120, un procesador de transmisión 264 puede recibir y procesar datos desde una fuente de datos 262 e información de control (por ejemplo, para informes que comprendan la RSRP, el RSSI, la RSRQ, el CQI, etc.) desde el controlador/procesador 280. El procesador 264 también puede generar símbolos de referencia para una o más señales de referencia. Los símbolos del procesador de transmisión 264 pueden precodificarse mediante un procesador MIMO de TX 266 cuando sea aplicable, procesarse además mediante los moduladores 254a a 254r (por ejemplo, para SC-FDM, OFDM, etc.) y transmitirse a la estación base 110. En la estación base 110, las señales de enlace ascendente procedentes del UE 120 y otros UE pueden recibirse mediante las antenas 234, procesarse mediante los desmoduladores 232, detectarse mediante un detector MIMO 236 cuando sea aplicable y procesarse además mediante un procesador de recepción 238 para obtener datos descodificados e información de control enviada por el UE 120. El procesador 238 puede proporcionar los datos descodificados a un colector de datos 239 y la información de control descodificada a un controlador/procesador 240. La estación base 110 puede incluir una unidad de comunicación 244 y comunicarse con el controlador de red 130 a través de la unidad de comunicación 244. El controlador de red 130 puede incluir la unidad de comunicación 294, el controlador/procesador 290 y la memoria 292.

[0021] Los controladores/procesadores 240 y 280 pueden dirigir el funcionamiento en la estación base 110 y en el UE 120, respectivamente. El procesador 240 y/u otros procesadores y módulos en la estación base 110, y/o el procesador 280 y/u otros procesadores y módulos en el UE 120, pueden realizar o dirigir procesos para las técnicas descritas en el presente documento. Las memorias 242 y 282 pueden almacenar datos y códigos de programa para la estación base 110 y el UE 120, respectivamente. Un planificador 246 puede planificar los UE para la transmisión de datos en el enlace descendente y/o en el enlace ascendente.

[0022] Como se describirá con más detalle a continuación, cuando se transmiten datos al UE 120, la estación base 110 puede configurarse para determinar un tamaño de agrupamiento basado al menos en parte en un tamaño de asignación de datos y datos precodificados en bloques de recursos contiguos agrupados del tamaño de agrupamiento determinado, en el que los bloques de recursos en cada agrupación están precodificados con una matriz de precodificación común. Es decir, señales de referencia como UE-RS y/o datos en los bloques de recursos se precodifican utilizando el mismo precodificador. El nivel de potencia usado para la UE-RS en cada RB de los RB agrupados también puede ser el mismo.

[0023] El UE 120 puede estar configurado para realizar un procesamiento complementario para descodificar datos transmitidos desde la estación base 110. Por ejemplo, el UE 120 puede estar configurado para determinar un tamaño del empaquetamiento basándose en un tamaño de asignación de datos de los datos recibidos transmitidos desde una estación base en agrupaciones de bloques de recursos (RB) contiguos, en los que al menos una señal de referencia en los bloques de recursos en cada agrupación se precodifica con una matriz de precodificación común, para estimar al menos un canal precodificado basándose en el tamaño de empaquetamiento determinado y a una o más señales de referencia (RS) transmitidas desde la estación base y para descodificar las agrupaciones recibidas usando el canal precodificado estimado.

[0024] La FIG. 3 muestra un ejemplo de estructura de trama 300 para FDD en LTE. El cronograma de transmisión para cada uno del enlace descendente y el enlace ascendente puede dividirse en unidades de tramas de radio. Cada trama de radio puede tener una duración predeterminada (por ejemplo, 10 milisegundos (ms)) y puede dividirse en 10 subtramas con índices de 0 a 9. Cada subtrama puede incluir dos ranuras. Por lo tanto, cada trama de radio puede incluir 20 ranuras con índices de 0 a 19. Cada ranura puede incluir L períodos de símbolo, por ejemplo, siete períodos de símbolo para un prefijo cíclico normal (como se muestra en la FIG. 2) o seis períodos de símbolo para un prefijo cíclico extendido. Los $2L$ períodos de símbolo en cada subtrama pueden tener índices asignados de 0 a $2L-1$.

[0025] En LTE, un eNB puede transmitir una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS) en el enlace descendente en el centro de 1,08 MHz del ancho de banda del sistema para cada célula que soporta el eNB. La PSS y la SSS pueden transmitirse en los períodos de símbolo 6 y 5, respectivamente, en las subtramas 0 y 5 de cada trama de radio con el prefijo cíclico normal, tal como se muestra en la FIG. 3. Los UE pueden usar la PSS y la SSS para la búsqueda y la obtención de células. El eNB puede transmitir una señal de referencia específica de célula (CRS) en todo el ancho de banda del sistema para cada célula soportada por el eNB. La CRS puede transmitirse en ciertos períodos de símbolo de cada subtrama y puede usarse por los UE para realizar la estimación de canal, la medición de calidad de canal y/u otras funciones. El eNB también puede transmitir un canal físico de radiodifusión (PBCH) en los períodos de símbolo 0 a 3 en la ranura 1 de ciertas tramas de radio. El PBCH puede llevar parte de la información del sistema. El eNB puede transmitir otra información del sistema, tal como bloques de información de sistema (SIB) en un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) en ciertas subtramas. El eNB puede transmitir datos/información de control en un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) en los primeros B períodos de símbolos de una subtrama, donde B se puede configurar para cada subtrama. El eNB puede transmitir datos de tráfico y/u otros datos en el PDSCH en los períodos de símbolo restantes de cada subtrama.

UN EJEMPLO DE PROCESAMIENTO DE CONTROL Y/O CANALES COMPARTIDOS

[0026] En la Versión de Evolución a Largo Plazo 11 (LTE Rel-11), por ejemplo, se pueden soportar esquemas de transmisión multipunto coordinados (CoMP), que se refieren a esquemas en los que múltiples estaciones base coordinan las transmisiones a (por ejemplo, CoMP de enlace descendente (DL)) o recepciones desde (por ejemplo, CoMP de enlace ascendente (UL)) uno o más UE. DL CoMP y UL CoMP pueden habilitarse por separado o conjuntamente para un UE.

[0027] Hay varios ejemplos de esquemas CoMP. Por ejemplo, hay transmisión conjunta (JT) (por ejemplo, DL CoMP), donde múltiples eNBs transmiten los mismos datos destinados a un UE. También hay una recepción conjunta (JR) (por ejemplo, UL CoMP), donde varios eNB reciben los mismos datos de un UE; formación coordinada de haces (CBF), en la que un eNB transmite a su UE utilizando haces que se eligen para reducir la interferencia a los UE en las células vecinas; y la selección de puntos dinámicos (DPS), en la cual la(s) célula(s) involucradas en las transmisiones de datos pueden cambiar de sub-trama a sub-trama.

[0028] CoMP puede existir en redes homogéneas y/o redes heterogéneas (HetNet). La conexión entre los nodos involucrados en CoMP puede ser a través del retorno X2 (por ejemplo, con algo de latencia y ancho de banda limitado) o mediante fibra (por ejemplo, con latencia mínima y ancho de banda "ilimitado"). En HetNet CoMP, los nodos de baja potencia también pueden denominarse cabezas de radio remotas (RRH).

[0029] Para mejorar el funcionamiento de CoMP, la inicialización de la secuencia de señal de referencia de desmodulación de PDSCH (DM-RS) puede basarse en algunos identificadores de célula virtual (ID), en lugar de identificadores de célula físicos (PCI) como en LTE Rel-8/9/10, por ejemplo:

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2X + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID}$$

Se pueden configurar dos valores candidatos de X : $x(0)$ y $x(1)$, en comparación con PCI en LTE Rel-8/9/10, por ejemplo. n_{SCID} , que se puede indicar mediante o indicar la identidad de aleatorización, se puede reutilizar para la selección dinámica de $x(0)$ o $x(1)$ para los rangos 1 y 2. Tenga en cuenta que n_{SCID} es igual a 0 para un rango mayor que 2 cuando se usa $x(0)$. El rango de valores de $x(n)$ ($0 < n < 2$) es 0 a 503.

[0030] En LTE Rel-8/9/10, por ejemplo, el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) puede estar ubicado en los primeros símbolos de una subtrama. PDCCH puede estar completamente distribuido en todo el ancho de banda del sistema. El PDCCH puede multiplexarse por división de tiempo con el canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH). Efectivamente, en LTE Rel-8/9/10, por ejemplo, una subtrama puede dividirse en una región de control y una región de datos.

[0031] En LTE Rel-11, por ejemplo, se puede introducir un nuevo canal de control (por ejemplo, PDCCH mejorado (ePDCCH)). A diferencia del PDCCH heredado, que ocupa los primeros símbolos de control en una subtrama, ePDCCH puede ocupar la región de datos, similar a PDSCH. ePDCCH puede ayudar a aumentar la capacidad del canal de control, soportar la coordinación de interferencia entre células en el dominio de la frecuencia (ICIC), lograr una reutilización espacial mejorada de los recursos del canal de control, soportar la formación de haces y/o la diversidad, funcionar en el nuevo tipo de portadora y en las subtramas de red de frecuencia única de radiodifusión multimedia (MBSFN), y coexistir en la misma portadora que los UE heredados.

[0032] La FIG. 4 ilustra un ejemplo de subtrama 400 con varias opciones para ePDCCH, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. La subtrama 400 se divide en una primera ranura 402 y una segunda ranura 404, en las que cada ranura típicamente comprende 7 símbolos en LTE para el caso del prefijo cíclico normal (CP). Cada subtrama en LTE abarca 1 ms, y por lo tanto, cada ranura tiene una duración de 0,5 ms. Los primeros 3 símbolos de la subtrama 400 pueden usarse para el canal indicador de formato de control físico (PCFICH), el canal indicador físico HARQ (solicitud de repetición automática híbrida) (PHICH) y PDCCH. Hay varias estructuras ePDCCH disponibles para transmitir información en la subtrama 400, como se ilustra.

[0033] Con respecto al ePDCCH, se puede soportar la transmisión tanto localizada como distribuida del canal de control mejorado. El ePDCCH basado en DM-RS también puede soportarse, por lo que los puertos de antena 107, 108, 109 y 110 se pueden usar, por ejemplo, mientras que el PDSCH puede utilizar los puertos de antena 7-14, por ejemplo.

[0034] Para ciertos aspectos, ePDCCH puede estar basado en la multiplexación en el dominio de la frecuencia (FDM). En otras palabras, ePDCCH puede abarcar tanto la primera como la segunda ranura con una restricción en el número máximo de bits de canal de transporte (TrCH) que se pueden recibir en un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) (por ejemplo, para relajar las demandas de procesamiento para el UE). Se pueden proporcionar detalles sobre cómo y cuándo restringir el número máximo de bits de TrCH que se pueden recibir en un TTI (por ejemplo, cuando el tiempo de ida y vuelta (RTT) > 100 us o de acuerdo con la capacidad del UE). Puede que no se permita la multiplexación de PDSCH y ePDCCH dentro de un par de bloque de recursos físicos (PRB).

[0035] El mismo generador de secuencia de aleatorización definido para PDSCH DM-RS se puede usar para ePDCCH DM-RS. El generador de secuencia de aleatorización de DM-RS para ePDCCH en los puertos de antena 7-10 puede ser inicializado por

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2X + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID}$$

Los detalles de n_{SCID} y X están fuera del alcance de esta divulgación.

[0036] Los puertos de la antena pueden o no ser co-ubicados. Las señales de referencia comunes (CRS) pueden suponerse como "casi co-ubicadas" por el UE. Tal como se usa en el presente documento, el término "casi co-ubicado" en general se refiere a una o más propiedades de canal a largo plazo (por ejemplo, dispersión de retardo, potencia de recepción, desplazamiento de frecuencia, dispersión Doppler y sincronización del receptor) dentro de una célula de servicio siendo sustancialmente la misma (por ejemplo, dentro de las tolerancias). Por ejemplo, se dice que dos puertos de antena están casi co-ubicados si las propiedades a gran escala del canal por el cual se transmite un símbolo en un puerto de antena pueden inferirse del canal por el cual se transmite un símbolo en el otro puerto de antena.

[0037] Como línea de base, se puede suponer que DM-RS para PDSCH es casi co-ubicada. Dentro de un recurso de señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS), puede haber una suposición de funcionamiento para ciertos aspectos: para un conjunto de administración de recursos CoMP, los puertos CSI-RS pueden suponerse como casi co-ubicados. Entre los recursos CSI-RS, para un conjunto de gestión de recursos CoMP y un conjunto de medición CoMP, los puertos CSI-RS no se pueden suponer como casi co-ubicados, al menos con respecto a ciertas propiedades como la dispersión de retardo, la potencia de recepción, el desplazamiento de frecuencia, y/o dispersión Doppler.

[0038] Dado que se define que ePDCCH y PDSCH tienen diferentes índices de puerto de antena, un problema para ciertos aspectos de la presente divulgación es si un UE puede suponer cualquier casi co-ubicación entre ePDCCH y PDSCH en una subtrama. Este tipo de suposición de casi co-ubicación puede afectar a la estimación del canal, la estimación de la sincronización del receptor, la estimación Doppler, la estimación de desplazamiento de frecuencia, etc., y, en consecuencia, puede afectar tanto al rendimiento del ePDCCH como del PDSCH.

[0039] De acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación, el UE puede determinar si el ePDCCH y el PDSCH están casi co-ubicados en una subtrama basándose en alguna señalización implícita o explícita. Como ejemplo de señalización explícita, se puede usar la señalización de control de recursos de radio (RRC) o señalización dinámica (por ejemplo, transmitida en un canal de control, como el propio ePDCCH). La señalización implícita puede basarse en configuraciones de ID de célula (por ejemplo, ID de célula virtual), por ejemplo. Si tanto el ePDCCH como el PDSCH usan la misma ID de célula en una subtrama, el UE determina que el ePDCCH y el PDSCH están casi co-ubicados; de lo contrario, el UE determina que el ePDCCH y el PDSCH no están casi co-ubicados.

[0040] Basándose en la determinación anterior, el UE realiza la descodificación ePDCCH y PDSCH en consecuencia. Si ePDCCH y PDSCH no están casi co-ubicados, el UE realiza la descodificación ePDCCH y PDSCH por separado. De lo contrario, para la estimación de canal, la misma estimación de canal se puede aplicar a ambos canales. El UE puede suponer que ePDCCH y PDSCH poseen la misma sincronización del receptor, desplazamiento de frecuencia, etc. Para ciertos aspectos, el uso de la misma estimación de canal puede referirse a estimaciones para los puertos de antena correspondientes (por ejemplo, los puertos 7 y 107, 8 y 108, 9 y 109, o 10 y 110, respectivamente).

[0041] El uso de la misma estimación de canal tanto para ePDCCH como para PDSCH puede depender más del tipo de ePDCCH y del tipo de PDSCH. Para ePDCCH basado en formación de haces de bucle cerrado y PDSCH basado en formación de haces de bucle cerrado, el uso de la misma estimación de canal puede ser aplicable si el (los) correspondiente(s) bloque(s) de recursos (RB) ePDCCH y RB(s) PDSCH pertenecen al mismo grupo RB de precodificación (o el mismo par PRB). Para ePDCCH basado en formación de haces en bucle abierto y PDSCH basado en formación de haces en bucle abierto, utilizar la misma estimación de canal puede ser aplicable. El uso de la misma estimación de canal no es aplicable para diferentes tipos de formación de haces entre ePDCCH y PDSCH.

[0042] De acuerdo con ciertos aspectos, la señalización de las indicaciones de suposición de casi co-ubicación puede estar asociada con un conjunto de estados configurados por RRC. Por ejemplo, para el PDSCH, se pueden definir uno o más estados (por ejemplo, estados de casi co-ubicación), que indican "casi co-ubicación" con un recurso CSI-RS específico de potencia no cero (NZP) en el conjunto de medidas CoMP. Para la desmodulación de PDSCH, se puede informar al UE a través de la señalización dinámica de Información de Control de Enlace Descendente (DCI) del estado predefinido para una subtrama determinada. Los estados mencionados anteriormente no solo se pueden utilizar para la señalización de casi co-ubicación; por ejemplo; también pueden combinarse con otros parámetros del sistema, como los parámetros de adaptación de velocidad. Por lo tanto, en general, puede haber más estados configurados que hay suposiciones de casi co-ubicación. Se pueden definir múltiples estados correspondientes a las mismas suposiciones de casi co-ubicación.

[0043] Se puede seguir un paradigma de señalización similar para ePDCCH. En lugar de depender de la señalización dinámica, los estados mencionados anteriormente pueden asociarse con conjuntos de ePDCCH configurados por RRC (por ejemplo, de recursos). Por ejemplo, se pueden definir dos conjuntos de ePDCCH, y cada conjunto se puede vincular a través de la configuración de RRC a un estado de indicación de casi co-ubicación.

[0044] En un aspecto, los conceptos anteriores se pueden usar para señalar las indicaciones de suposición de casi co-ubicación entre PDSCH y ePDCCH. Específicamente, un conjunto ePDCCH puede vincularse con un estado PDSCH a través de una configuración RRC. Entonces, se puede suponer una casi co-ubicación entre PDSCH y ePDCCH si, en una subtrama determinada, tanto PDSCH como ePDCCH están asociados con el mismo estado.

[0045] En otro aspecto, si no hay un enlace directo entre uno o más conjuntos de ePDCCH y uno o más estados de PDSCH, el ePDCCH puede asociarse directamente con un recurso NZP CSI-RS específico en el conjunto de medidas de CoMP, de manera similar a la que se definen los estados de casi co-ubicación de PDSCH. En una subtrama determinada, se puede suponer que existe una casi co-ubicación entre PDSCH y ePDCCH si ambos están asociados con el mismo recurso NZP CSI-RS. En otro aspecto más, la casi co-ubicación entre PDSCH y ePDCCH puede no implicar que ambos utilicen la misma precodificación; por lo tanto, la estimación de canal para los puertos PDSCH DM-RS y ePDCCH DM-RS puede no ser idéntica. Por otro lado, hay escenarios en los que se puede aplicar la misma precodificación. Si esta suposición de misma precodificación se mantiene, es beneficioso informar al UE sobre esta suposición en un esfuerzo por permitir al UE mejorar la estimación de canal y, finalmente, descodificar el rendimiento, en consecuencia. Dado que la suposición puede no ser universal, es deseable proporcionar alguna señalización adicional para indicar tal suposición. Esta señalización se puede realizar, por ejemplo, a través de la señalización RRC vinculando la indicación al enlace mencionado anteriormente entre el ePDCCH y uno o más estados PDSCH. En su forma más simple, esta indicación puede ser binaria, lo cual indica si, además de la casi co-ubicación, también se puede hacer una suposición de misma precodificación. Si es así, el UE puede suponer que la precodificación es idéntica, por ejemplo, para las siguientes combinaciones de puertos dentro de un grupo RB de precodificación: (por ejemplo, los puertos 7 y 107, 8 y 108, 9 y 109, y 10 y 110).

[0046] Es importante tener en cuenta que el mecanismo de señalización anterior puede proporcionar una indicación dinámica al UE de suponer o no la misma precodificación, incluso aunque la indicación binaria mencionada anteriormente se transmita a través de la señalización RRC semiestática. Esto es posible, por ejemplo, configurando múltiples estados PDSCH. La co-ubicación puede deshabilitarse en una subtrama determinada, por ejemplo, mediante la transmisión de PDSCH utilizando un estado de PDSCH diferente que se asigna al mismo recurso NZP CSI-RS.

[0047] En los casos en que el UE no cuenta con una señalización de indicación de casi co-ubicación asociada con un recurso NZP CSI-RS específico, la indicación binaria descrita anteriormente puede configurarse para determinar si el UE puede realizar la suposición de misma precodificación.

[0048] De acuerdo con ciertos aspectos, lo más probable es que se indique al UE si se puede o realizar una suposición de misma precodificación para las transmisiones PDSCH a través de bloques de recursos que pertenecen al mismo grupo RB de precodificación. Como se usa en el presente documento, el caso en el que se puede hacer la suposición de misma precodificación para PDSCH en general se denomina "agrupación de PDSCH". En el modo de transmisión 9 (TM9), donde se proporciona retroalimentación de CSI para una sola célula, la indicación de agrupación de PDSCH puede estar vinculada a la configuración de retroalimentación de CSI: si un UE está configurado con retroalimentación del Indicador de Matriz de Precodificación (PMI), se espera que el UE suponga la agrupación de PDSCH dentro de un grupo RB de precodificación; de lo contrario, el UE no puede hacer tal suposición.

[0049] En el modo de transmisión 10 (TM10), se puede utilizar una forma diferente de señalización porque la retroalimentación de PMI se puede configurar por proceso de CSI. Dado que TM10 soporta más de un solo proceso de CSI, no está claro qué suposición debe realizar el UE si al menos un proceso de CSI está configurado con informes de PMI, pero al menos otro está configurado sin informes de PMI. A continuación se describen varios esquemas adecuados para realizar dicha señalización.

[0050] En un aspecto, se puede suponer o no la agrupación de PDSCH como parte de un estado de PDSCH. Por ejemplo, un estado puede asociarse con un bit configurado de RRC que indica si se puede suponer o no la agrupación. Cuando el UE recibe una transmisión PDSCH, se informa al UE a través de la concesión del estado PDSCH. Por lo tanto, la señalización anterior puede proporcionar al UE una indicación dinámica de si debe o no suponer el agrupamiento PDSCH. Si se programa un UE con el formato compacto DCI 1A (por ejemplo, en lugar del formato DCI 2D), no se puede proporcionar una indicación del estado. En este caso, se puede informar al UE de la suposición de agrupación a través de la señalización RRC, o si se puede suponer que la agrupación de PDSCH puede estar predeterminada en el estándar inalámbrico.

[0051] En otro aspecto, la señalización de la indicación de suposición de agrupación de PDSCH puede estar asociada con los recursos NZP CSI-RS configurados de un UE. En este caso, cada recurso NZP CSI-RS configurado en el conjunto de medición CoMP puede asociarse con un bit que indica si se debe suponer o no la agrupación. En una subtrama determinada, el UE puede determinar la suposición de agrupamiento de acuerdo con el bit que está

asociado con el recurso NZP CSI-RS, que también se debe suponer para la casi co-ubicación. Si no se señala dicho recurso NZP CSI-RS (por ejemplo, cuando el UE se programa a través de un formato DCI compacto), entonces se puede usar una indicación de suposición predeterminada o señalizada de otra manera.

5 **[0052]** En otro aspecto más, la señalización de la indicación de suposición de agrupación de PDSCH puede realizarse de manera implícita utilizando un enfoque de tres pasos, por ejemplo. Primero, en una subtrama determinada, el UE puede determinar el recurso NZP CSI-RS que se debe suponer para una casi co-ubicación, similar al esquema descrito anteriormente. Segundo, el UE puede determinar el conjunto de procesos CSI que están asociados con este recurso NZP CSI-RS. Tercero, si el conjunto comprende un solo proceso de CSI, el UE puede obtener la suposición de agrupación de PDSCH dependiendo de si el único proceso de CSI está configurado con o sin informes de PMI (por ejemplo, si está configurado con informes de PMI, se supone la agrupación; de lo contrario, no se supone la agrupación). Si el conjunto no contiene exactamente un proceso CSI, el UE puede hacer una suposición predeterminada o el comportamiento del UE puede dejarse sin especificar.

15 **[0053]** En otro aspecto más, la suposición de agrupación de PDSCH se puede hacer de acuerdo con un solo bit configurado de RRC que determina si el UE debe suponer o no la agrupación de PDSCH a través de subtramas. De forma alternativa, esta determinación también se puede realizar de forma implícita al suponer la agrupación de PDSCH si la mayoría de los procesos de CSI están configurados con informes de PMI; de lo contrario, no se puede suponer la agrupación.

20 **[0054]** En aún otro aspecto, los procedimientos de señalización mencionados anteriormente para indicar la agrupación de PDSCH también pueden aplicarse al ePDCCH realizando la señalización por ePDCCH establecida en lugar de por estado PDSCH. Esto puede ser útil en escenarios donde la suposición de agrupamiento entre PDSCH y ePDCCH no esté vinculada.

25 **[0055]** La FIG. 5 ilustra las operaciones de ejemplo 500 para procesar un canal de control y un canal compartido en una subtrama basándose en una determinación de que una o más propiedades de canal de los dos canales son sustancialmente iguales, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 500 pueden realizarse, por ejemplo, mediante un UE.

30 **[0056]** En 502, el UE puede recibir un canal de control y un canal compartido dentro de una subtrama. Al menos una primera parte del canal de control o del canal compartido puede ser desde una estación base de servicio. Para ciertos aspectos, al menos una segunda parte del canal de control o del canal compartido puede ser de una estación base sin servicio.

35 **[0057]** En 504, el UE puede determinar que una o más propiedades de canal del canal de control y del canal compartido son sustancialmente las mismas (por ejemplo, que el canal de control y el canal compartido están casi co-ubicados en la subtrama). Para ciertos aspectos, la una o más propiedades del canal incluyen al menos una dispersión de retardo, una potencia de recepción, un desplazamiento de frecuencia, una dispersión Doppler o una sincronización del receptor.

40 **[0058]** De acuerdo con ciertos aspectos, determinar que una o más propiedades de canal del canal de control y del canal compartido son sustancialmente iguales implica recibir una indicación explícita de que las propiedades del canal son sustancialmente iguales. En este caso, la indicación explícita puede incluir al menos una señalización de control de recursos de radio (RRC) o una señal transmitida en el canal de control. Para otros aspectos, determinar que una o más propiedades del canal de control y del canal compartido son sustancialmente iguales implica el uso de una indicación implícita de que las propiedades del canal son sustancialmente las mismas. En este caso, el uso de la indicación implícita puede incluir determinar que tanto el canal de control como el canal compartido usen efectivamente los mismos identificadores de célula (ID) en la subtrama. Cada ID de célula puede ser una ID de célula virtual, configurada por separado de una ID de célula física (PCI) asociada con una célula.

45 **[0059]** En 506, el UE puede procesar el canal de control y el canal compartido basándose en la determinación. De acuerdo con ciertos aspectos, el procesamiento del canal de control y el canal compartido en 506 implica el uso de la misma estimación de canal tanto para el canal de control como para el canal compartido. Para ciertos aspectos, usar la misma estimación de canal para el canal de control y el canal compartido implica usar la misma estimación de canal para los puertos de antena correspondientes entre los canales de control y compartidos. Para ciertos aspectos, usar la misma estimación de canal incluye usar la misma estimación de canal (solo) si los bloques de recursos correspondientes entre los canales de control y compartidos pertenecen al mismo grupo de bloques de recursos de precodificación (o el mismo par de PRB) y los canales de control y compartidos son canales de control y compartidos basados en formación de haces de bucle cerrado. Para ciertos aspectos, los canales de control y compartidos son canales de control y compartidos basados en la formación de haces de bucle abierto. De acuerdo con ciertos aspectos, los canales de control y compartidos se determinan como casi co-ubicados. Para ciertos aspectos, procesar el canal de control y el canal compartido implica utilizar al menos una de la misma estimación de tiempo, la misma estimación de frecuencia o la misma estimación de dispersión Doppler tanto para el canal de control como para el canal compartido.

[0060] Para ciertos aspectos, el canal de control incluye un ePDCCH, y el ePDCCH utiliza al menos uno de los puertos de antena 107-110. De acuerdo con ciertos aspectos, el canal compartido incluye un PDSCH. El PDSCH puede usar al menos uno de los puertos de antena 7-14.

5 **[0061]** De acuerdo con ciertos aspectos, determinar que una o más propiedades de canal del canal de control y del canal compartido son sustancialmente iguales depende además de una o más características asociadas con al menos uno del canal de control o el canal compartido. Estas características pueden incluir al menos uno de un espacio de búsqueda, un formato de información de control de enlace descendente (DCI), un nivel de agregación, un candidato de descodificación dentro del nivel de agregación, formación de haces en bucle cerrado o en bucle abierto, asignación de recursos localizada o distribuida, un tipo de identificador temporal de red de radio (RNTI), o índices de subtrama asociados con el canal de control. Estas características pueden incluir al menos una de transmisión de unidifusión o transmisión radiodifusión, formación de haces en bucle cerrado o en bucle abierto, asignación de recursos localizada o distribuida, un tipo de RNTI o índices de subtrama asociados con el canal compartido. Para ciertos aspectos, se determina que la una o más propiedades de canal del canal de control y del canal compartido son sustancialmente iguales si el canal compartido es un canal de radiodifusión. El canal de radiodifusión puede estar aleatorizado por uno de un RNTI de búsqueda, un RNTI de información del sistema o un RNTI de acceso aleatorio.

15 **[0062]** De acuerdo con ciertos aspectos, la recepción en 502 incluye recibir al menos una señalización RRC o una señal transmitida en el canal de control que indica uno de un conjunto de estados configurados de RRC. En este caso, la determinación en 504 implica el uso de al menos una de la señalización RRC o la señal. La al menos una de la señalización RRC o la señal también puede incluir uno o más parámetros del sistema.

20 **[0063]** De acuerdo con ciertos aspectos, la determinación de que una o más propiedades de canal del canal de control y del canal compartido son sustancialmente iguales en 504 se basa en un conjunto de recursos configurado con RRC asociado con el canal de control. La determinación en 504 se puede basar además en un estado de canal compartido asociado con el conjunto de recursos configurados por el RRC. Para ciertos aspectos, el procesamiento del canal de control y el canal compartido en 506 puede incluir emplear la misma precodificación para el canal de control y el canal compartido. En tales aspectos, la señalización puede incluir una indicación de que un conjunto de recursos configurados por RRC está asociado con el canal de control.

25 **[0064]** De acuerdo con ciertos aspectos, determinar que una o más propiedades de canal del canal de control y del canal compartido son sustancialmente iguales en 504 incluye determinar si tanto el canal de control como el canal compartido están asociados con el mismo recurso NZP CSI-RS.

30 **[0065]** La FIG. 6 ilustra las operaciones de ejemplo 600 para procesar un canal compartido en una subtrama basándose en una determinación de que se puede usar la misma precodificación entre bloques de recursos, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 600 pueden realizarse, por ejemplo, mediante un UE.

35 **[0066]** En 602, el UE puede recibir un canal compartido dentro de una subtrama. En 604, el UE puede determinar que se puede usar la misma precodificación entre bloques de recursos que pertenecen al mismo grupo de bloques de recursos de precodificación (o al mismo par de PRB) del canal compartido. De acuerdo con ciertos aspectos, la determinación se basa en una configuración de retroalimentación de información de estado de canal (CSI). En 606, el UE puede procesar el canal compartido basándose en la determinación.

40 **[0067]** De acuerdo con ciertos aspectos, las operaciones 600 pueden implicar además que el UE reciba una indicación explícita o implícita de que se puede usar la misma precodificación en bloques de recursos que pertenecen al mismo grupo de bloques de recursos de precodificación (o al mismo par de PRB) del canal compartido. En este caso, la determinación en 604 puede basarse en la indicación explícita o implícita.

45 **[0068]** Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente pueden realizarse mediante cualquier medio adecuado capaz de realizar las funciones correspondientes. Los medios pueden incluir diversos componente(s) y/o módulo(s) de hardware y/o software que incluyan, de forma no limitativa, un circuito, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) o un procesador. En general, cuando haya operaciones ilustradas en las figuras, estas operaciones se pueden realizar mediante cualquier componente apropiado de medios y funciones homólogos correspondientes.

50 **[0069]** Por ejemplo, los medios para recibir pueden incluir un receptor (por ejemplo, un desmodulador 254) y/o una antena 252 del UE 120 ilustrado en la FIG. 2. Los medios para el procesamiento o los medios para determinar, pueden incluir un sistema de procesamiento, que puede incluir al menos un procesador, tal como el procesador de recepción 258, el controlador/procesador 280, y/o el procesador de transmisión 264 del UE 120 ilustrado en la FIG. 2. Sin embargo, componentes adicionales o alternativos en la FIG. 2 pueden emplearse como medios para recibir, medios para determinar y/o medios para procesar.

55 **[0070]** Se entiende que el orden o jerarquía específicos de los pasos de los procesos divulgados es un ejemplo de soluciones a modo de ejemplo. Basándose en las preferencias de diseño, se entiende que el orden o jerarquía

específicos de los pasos de los procesos se pueden reorganizar manteniéndose dentro del alcance de la presente divulgación. Las reivindicaciones del procedimiento adjuntas presentan los elementos de las diversos pasos en un orden de muestra y no pretenden limitarse al orden o jerarquía específicos presentados.

5 **[0071]** Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera entre una diversidad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que puedan haberse mencionado a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o mediante cualquier combinación de los mismos.

10 **[0072]** Los expertos en la materia apreciarán, además, que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y pasos de algoritmo ilustrativos, descritos en relación con la divulgación en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito en general diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y pasos ilustrativos en términos de su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación particular y de las restricciones de diseño impuestas en el sistema general. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de distintas maneras para cada solicitud particular, pero no se debería interpretar que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente divulgación.

20 **[0073]** Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con la divulgación en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de uso general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), con una formación de puertas programables in situ (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, con lógica de puertas discretas o transistores, con componentes de hardware discretos o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede 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 junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

35 **[0074]** Los pasos de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con la divulgación en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en una memoria RAM, en una memoria flash, en una memoria ROM, en una memoria EPROM, en una memoria EEPROM, en registros, en un disco duro, en un disco extraíble, en un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de modo que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. De forma alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

45 **[0075]** En uno o más diseños a modo de ejemplo, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o código, se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador de uso general o de uso especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar medios deseados de código de programa en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador de uso general o de uso especial, o un procesador de uso general o de uso especial. Además, cualquier conexión recibe debidamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una sede de la Red, un servidor u otro origen remoto, utilizando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, tal como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco de láser, disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde algunos *discos* normalmente reproducen datos de manera magnética, mientras que otros *discos* reproducen los datos de manera óptica con láseres. Por lo tanto, en algunos aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios no transitorios legibles por ordenador (por ejemplo, medios tangibles). Además, para otros aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios transitorios legibles por ordenador (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de lo anterior también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0076] Como se usa en el presente documento, una frase que se refiera a «al menos uno de» una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluidos los elementos individuales. Por ejemplo, «al menos uno de: *a, b o c*» pretende incluir: *a, b, c, a-b, a-c, b-c* y *a-b-c*.

5

[0077] La descripción anterior de la divulgación se da a conocer para permitir que cualquier experto en la materia realice o use la divulgación. Diversas modificaciones para la divulgación resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras variantes sin apartarse del alcance de la divulgación. Por lo tanto, la divulgación no pretende limitarse a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le concede el alcance más amplio compatible con las reivindicaciones.

10

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - 5 recibir (502) un canal de control y un canal compartido dentro de una subtrama; **caracterizado por**,
 determinar (504) que una o más propiedades de canal a largo plazo del canal de control y el canal compartido en la subtrama recibida están dentro de las tolerancias iguales; y
 - 10 procesar (506) el canal de control y el canal compartido por igual basándose en la determinación.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el canal de control comprende un canal de control de enlace descendente físico mejorado, ePDCCH.
- 15 3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que el ePDCCH usa al menos uno de los puertos de antena 107-110.
4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el canal compartido comprende un canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH.
- 20 5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que el PDSCH usa al menos uno de los puertos de antena 7-14.
6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que determinar (504) que la una o más propiedades de canal del canal de control y el canal compartido están dentro de las tolerancias iguales comprende:
 - 25 recibir una indicación explícita de que las propiedades del canal están dentro de las tolerancias iguales, o usar una indicación implícita de que las propiedades del canal están dentro de las tolerancias iguales.
- 30 7. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que la indicación explícita comprende al menos uno de señalización de control de recursos de radio, RRC, o una señal transmitida en el canal de control.
8. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que usar la indicación implícita comprende determinar que tanto el canal de control como el canal compartido usan efectivamente los mismos identificadores de célula, ID, en la subtrama.
- 35 9. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el procesamiento (506) del canal de control y del canal compartido comprende, por igual:
 - 40 utilizar la misma estimación de canal tanto para el canal de control como para el canal compartido, o
 - utilizar la misma estimación de tiempo tanto para el canal de control como para el canal compartido, o
 - 45 utilizar la misma estimación de frecuencia tanto para el canal de control como para el canal compartido, o
 - utilizar la misma estimación de dispersión Doppler tanto para el canal de control como para el canal compartido.
- 50 10. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la una o más propiedades de canal a largo plazo comprenden al menos una de una dispersión de retardo, una potencia de recepción, un desplazamiento de frecuencia, una dispersión Doppler o una sincronización del receptor.
- 55 11. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que determinar (504) que la una o más propiedades de canal del canal de control y el canal compartido están dentro de tolerancias iguales depende adicionalmente de una o más características asociadas con al menos uno del canal de control o del canal compartido.
- 60 12. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que al menos una primera parte del canal de control o del canal compartido es de una estación base de servicio y al menos una segunda parte del canal de control o el canal compartido es de una estación base sin servicio.
- 65 13. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la recepción (502) comprende recibir al menos uno de señalización de control de recursos de radio, RRC, o una señal transportada en el canal de control que indica uno de un conjunto de estados configurados de RRC y en el que la determinación (504) comprende el uso del al menos uno de la señalización RRC o la señal.

14. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la determinación (504) se basa en un conjunto de recursos configurados de control de recursos de radio, RRC, asociado con el canal de control.
- 5 15. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la determinación (504) comprende determinar si tanto el canal de control como el canal compartido están asociados con el mismo recurso de señal de referencia de información de estado de canal, CSI-RS, de potencia no cero, NZP.
16. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 10 medios para recibir un canal de control y un canal compartido dentro de una subtrama, **caracterizados por**,
 medios para determinar que una o más propiedades de canal a largo plazo del canal de control y el canal compartido en la subtrama recibida están dentro de las tolerancias iguales; y
- 15 medios para procesar el canal de control y el canal compartido por igual basándose en la determinación.
17. Un producto de programa informático, que comprende:
- 20 un medio legible por ordenador que comprende un código para hacer que un ordenador realice un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, cuando se ejecuta.

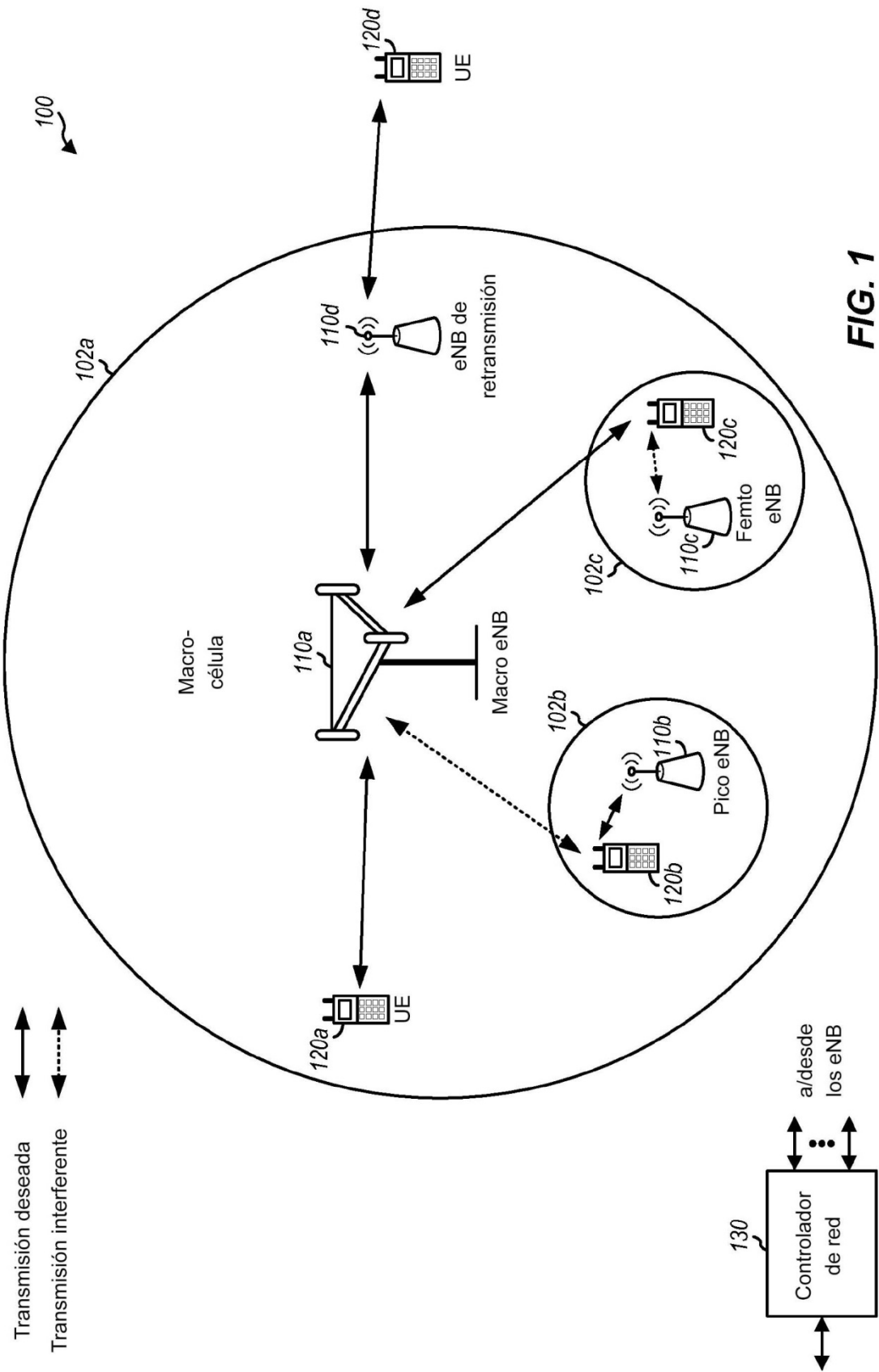


FIG. 1

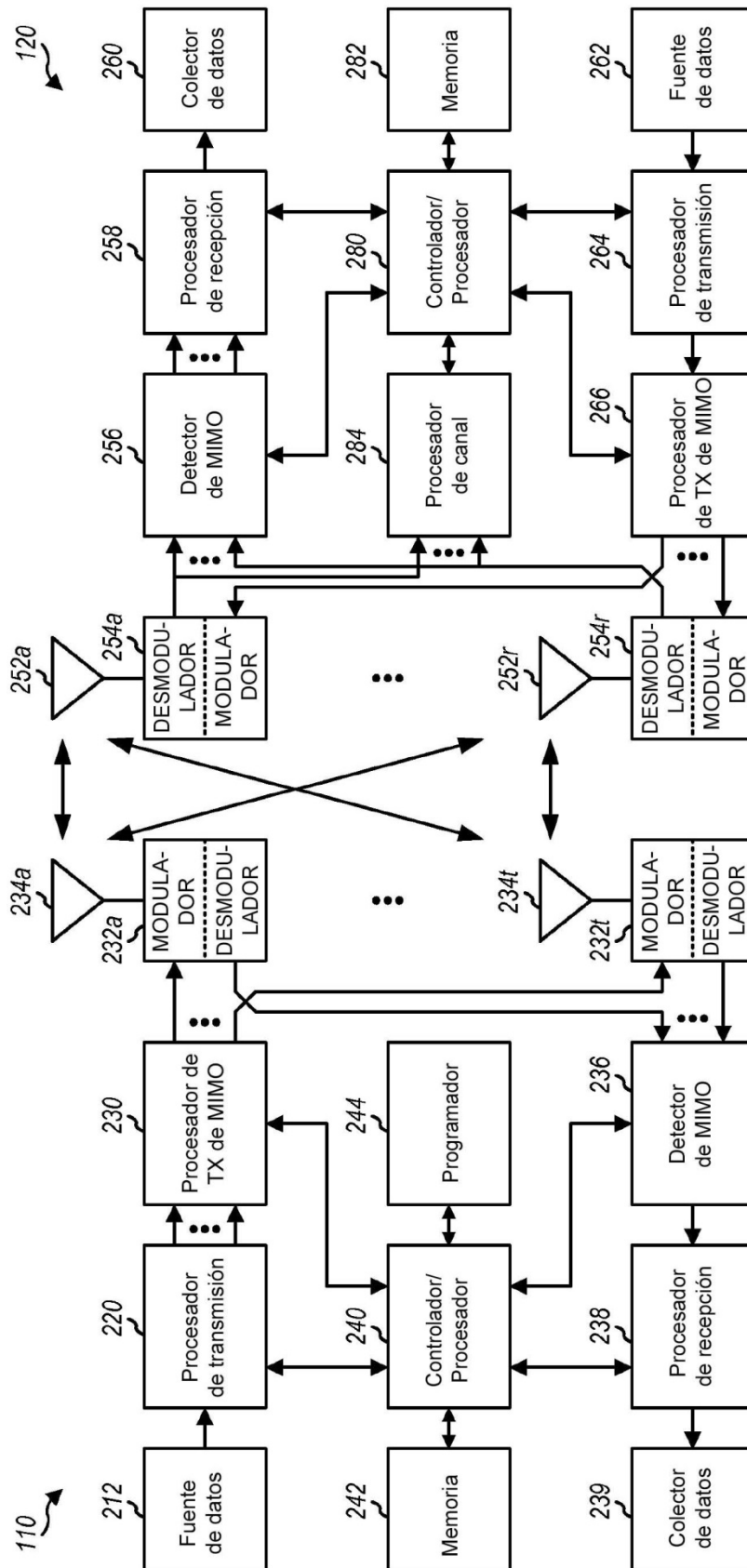
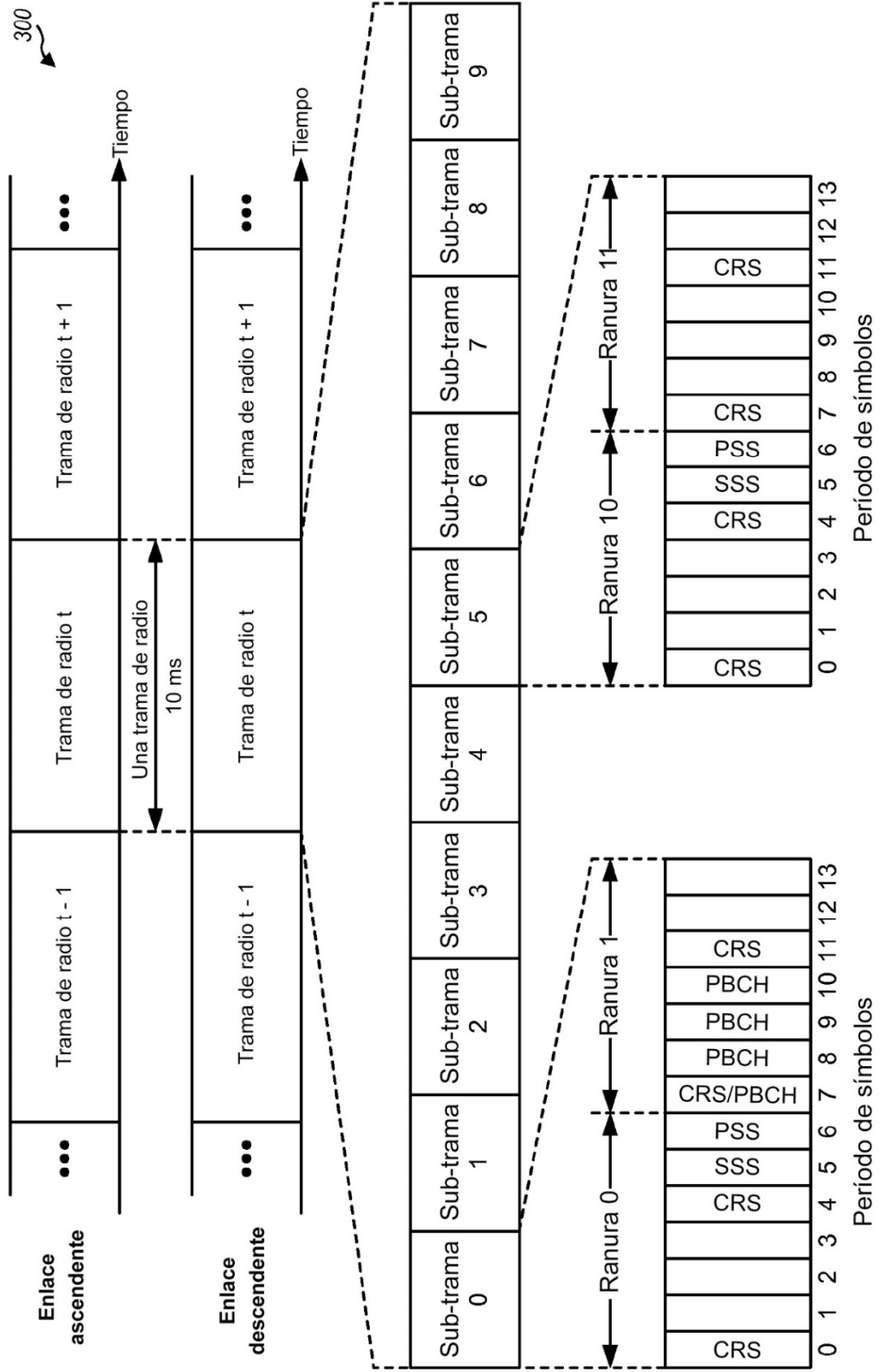


FIG. 2



PSS = Señal de Sincronización Principal
 SSS = Señal de Sincronización Secundaria
 CRS = Señal de Referencia Específica de Célula
 PBCH = Canal Físico de Difusión

FIG. 3

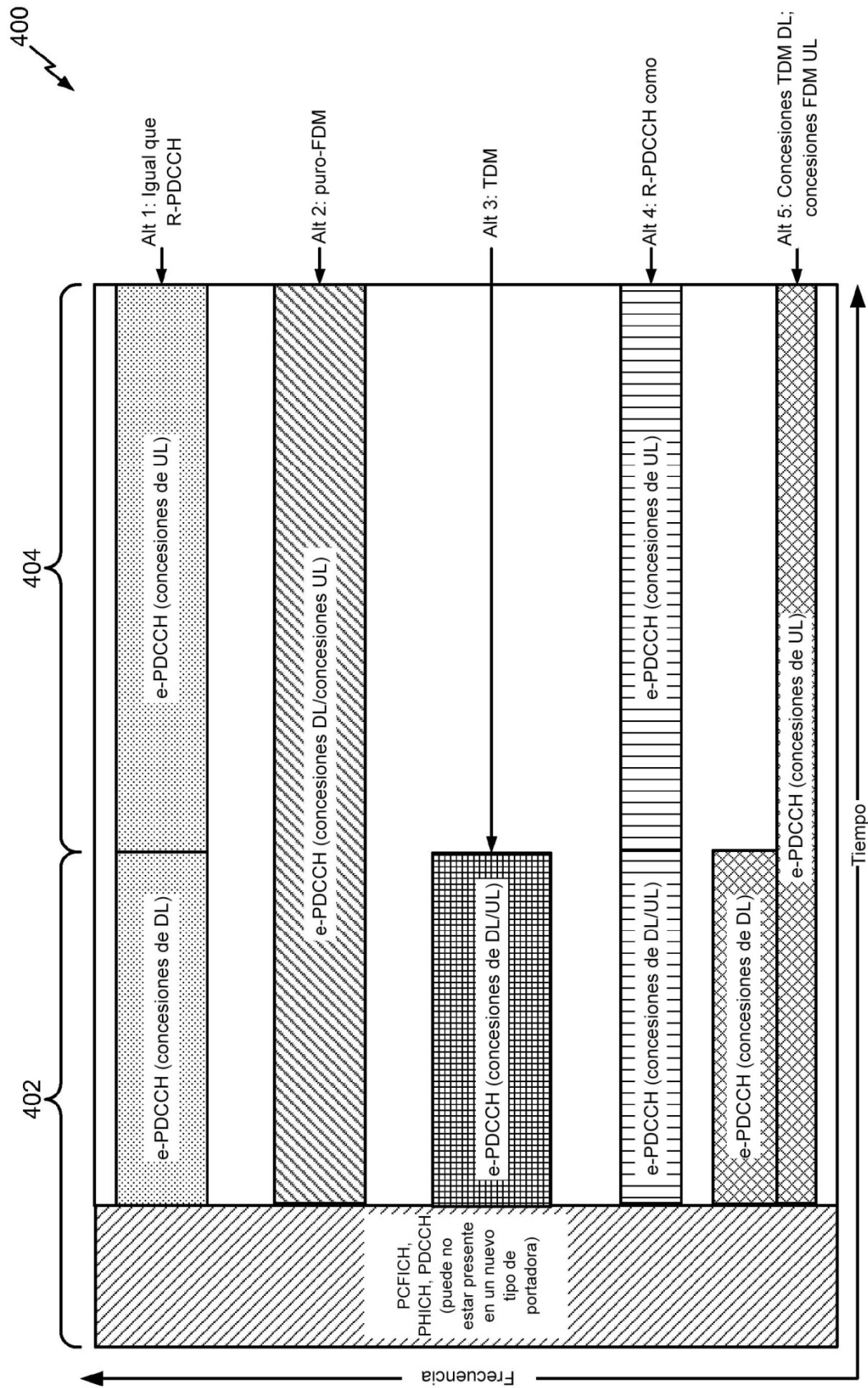


FIG. 4

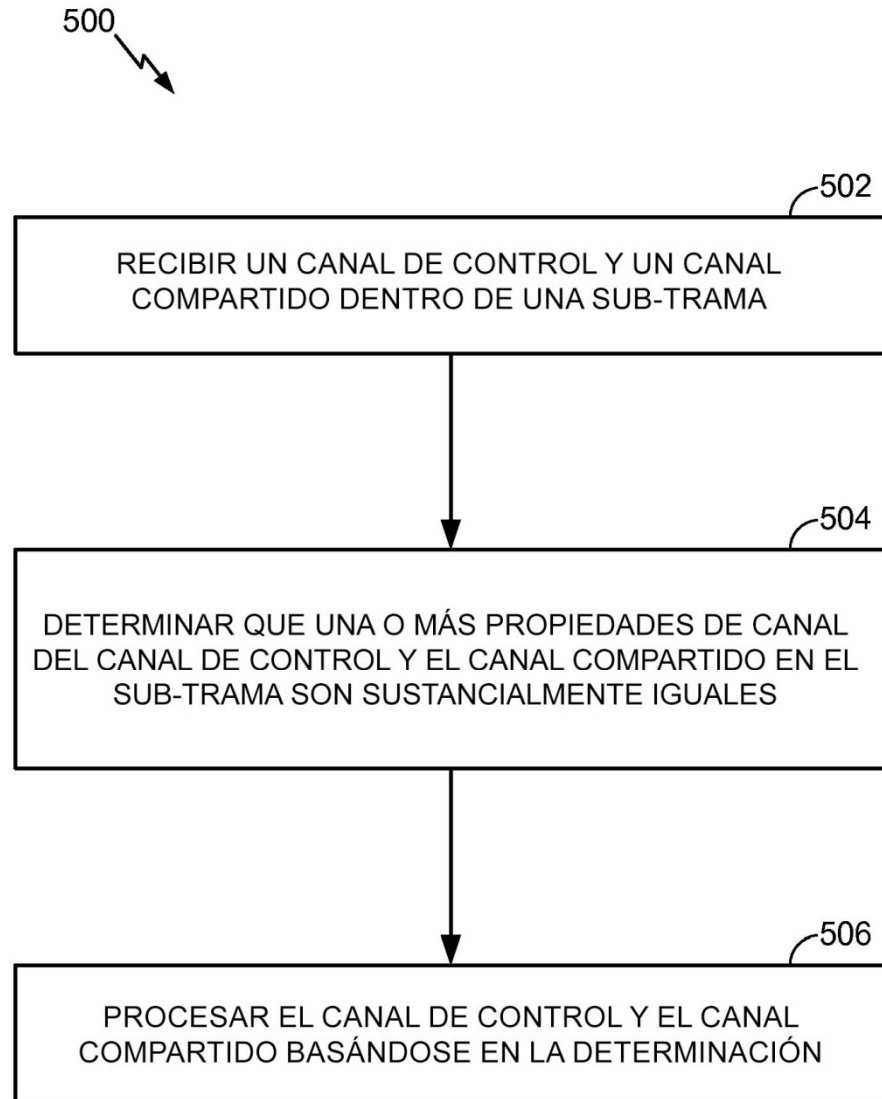


FIG. 5

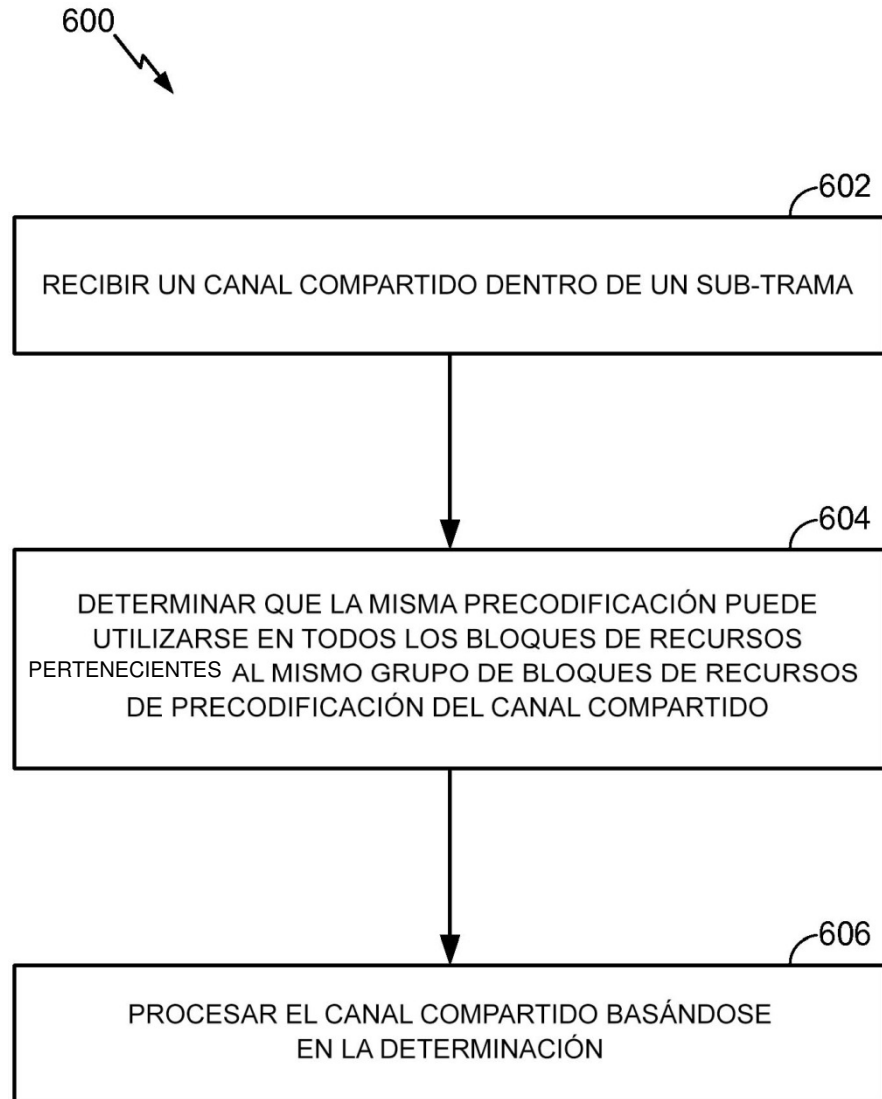


FIG. 6