

ASIGNACIÓN DE RECURSOS PARA LA TRANSMISIÓN SIMULTÁNEA

MULTIPANEL DE PUSCH

CAMPO DE LA INVENCION

5 Esta invención se relaciona generalmente con la tecnología inalámbrica y más particularmente con la realización de la asignación de recursos para una transmisión simultánea multipanel de múltiples canales físicos compartidos de enlace ascendente (PUSCH, en inglés).

ANTECEDENTES

10

La red móvil de quinta generación (5G) es un estándar inalámbrico que tiene como objetivo mejorar la velocidad de transmisión de datos, la confiabilidad, la disponibilidad y más. Este estándar, aun en desarrollo, incluye numerosos detalles relacionados con diversos aspectos de la comunicación inalámbrica, por ejemplo,

15 NR y NR en un espectro mayor que 52,6 GHz.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

20

25

Se describen métodos y aparatos para usar una única información de control de enlace descendente (DCI, en inglés) y soportar la transmisión simultánea de canales físicos compartidos de enlace ascendente (PUSCH) simultáneos usando múltiples paneles de antena de equipo de usuario (UE, en inglés). En algunas modalidades, un procesador de banda base se configura para realizar operaciones que comprenden: recibir una información de configuración de RRC de una estación base, en donde la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente que usa múltiples paneles de antena para transmitir múltiples

PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE, en donde el esquema de transmisión de enlace ascendente que usa múltiples paneles de antena comprende la transmisión de un único bloque de transporte (TB, en inglés) sin repetición, transmisión de un único TB con repetición, o transmisión de una pluralidad de TB, basados en una capacidad del equipo de usuario (UE); recibir una única información de control de enlace descendente (DCI) que especifica una asignación de recursos de enlace ascendente para una pluralidad de canales físicos compartidos de enlace ascendente (PUSCH); y transmitir la pluralidad de PUSCH.

En algunas modalidades, una estación base que comprende un procesador (o sistema de circuitos de procesamiento) configurado para realizar operaciones que comprenden: enviar una información de configuración de RRC, en donde la información de configuración de RRC comprende el esquema de transmisión de enlace ascendente que usa múltiples paneles de antena para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE, en donde el esquema de transmisión de enlace ascendente que usa múltiples paneles de antena comprende la transmisión de un único bloque de transporte (TB) sin repetición, transmisión de un único TB con repetición, o transmisión de una pluralidad de TB, basados en una capacidad del equipo de usuario (UE); generar una única información de control de enlace descendente (DCI) que especifica una asignación de recursos de enlace ascendente para una pluralidad de canales físicos compartidos de enlace ascendente (PUSCH); y transmitir la única DCI al UE. También se describen otros métodos y aparatos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La presente invención se ilustra a manera de ejemplo y no de limitación en las figuras de las figuras adjuntas en las que referencias similares indican elementos similares.

- 5 La Figura 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica ilustrativo de acuerdo con algunas modalidades.

La Figura 2 ilustra una estación base (BS, en inglés) en comunicación con un dispositivo de equipo de usuario (UE), de acuerdo con algunas modalidades.

- 10 La Figura 3 ilustra un diagrama en bloque ilustrativo de un UE de acuerdo con algunas modalidades.

La Figura 4 ilustra un diagrama en bloque ilustrativo de un BS de acuerdo con algunas modalidades.

La Figura 5 ilustra un diagrama en bloque ilustrativo de un sistema de circuitos de comunicaciones celulares, de acuerdo con algunas modalidades.

- 15 La Figura 6A ilustra un diagrama de flujo de datos de algunas modalidades de asignación de recursos de la única información de control de enlace descendente (DCI) para soportar la transmisión simultánea multipanel de múltiples canales físicos compartidos de enlace ascendente (PUSCH) por un UE.

- 20 La Figura 6B ilustra ejemplos de los PUSCH con una superposición total en los recursos de frecuencia asignados a los PUSCH que deben transmitirse simultáneamente, sin superposición en los recursos de frecuencia asignados a los PUSCH que deben transmitirse simultáneamente, y con una superposición parcial en los recursos de frecuencia asignados a los PUSCH que deben transmitirse simultáneamente.

Las Figuras 7A y 7B ilustran ejemplos de los PUSCH para un primer esquema de transmisión.

Las Figuras 8A y 8B ilustran ejemplos de un segundo esquema de transmisión.

Las Figuras 9A y 9B ilustran ejemplos de un tercer esquema de transmisión.

- 5 La Figura 10A ilustra un ejemplo de un esquema de mapeo para un tercer esquema de transmisión, y la Figura 10B ilustra un ejemplo de un esquema de mapeo para el tercer esquema de transmisión.

- Las Figuras 11A y 11B ilustran un ejemplo de mapeo de PUSCH para cada repetición cuando se transmiten dos transmisiones de PUSCH (p. ej., PUSCH1 y PUSCH2) del mismo TB a través de multipaneles simultáneamente.

- Las Figuras 12A y 12B ilustran un ejemplo de mapeo de PUSCH para cada repetición cuando se transmiten dos cadenas de transmisión de PUSCH para dos PUSCH (p. ej., PUSCH1 y PUSCH2) del mismo TB a través de múltiples paneles de antena de UE simultáneamente.

- 15 La Figura 13 ilustra un ejemplo de salto de frecuencia para una transmisión simultánea multipanel que implica la transmisión de un único TB con repetición.

La Figura 14 es un diagrama de flujo de algunas modalidades de un proceso para configurar un UE.

- La Figura 15 es un diagrama de flujo de algunas modalidades de un proceso mediante el cual el equipo de red configura un UE.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- Se describe un método y aparato de un dispositivo que realiza la asignación de recursos para una transmisión simultánea multipanel de múltiples canales físicos

compartidos de enlace ascendente (PUSCH) usando una única información de control de enlace descendente (DCI). En la siguiente descripción, se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar una explicación completa de las modalidades de la presente invención. Sin embargo, será evidente para un experto en la técnica que las modalidades de la presente invención pueden practicarse sin estos detalles específicos. En otros casos, los componentes, estructuras y técnicas bien conocidos no se han mostrado en detalle para no dificultar la comprensión de esta descripción.

La referencia en la descripción a “una modalidad” o “una de las modalidades” significa que una función, estructura o característica particular descrita en relación con la modalidad puede incluirse en al menos una modalidad de la invención. La frase “en una modalidad” que aparece en varios lugares en la descripción no se refiere necesariamente a la misma modalidad.

En la descripción y las reivindicaciones siguientes, se pueden usar los términos “acoplado” y “conectado” junto con sus derivados. Debe entenderse que estos términos no pretenden ser sinónimos entre sí. “Acoplado” se usa para indicar que dos o más elementos, que pueden o no estar en contacto físico o eléctrico directo entre sí, cooperan o interactúan entre sí. “Conectado” se usa para indicar el establecimiento de la comunicación entre dos o más elementos que están acoplados entre sí.

Los procesos representados en las figuras que siguen se realizan mediante la lógica de procesamiento que comprende hardware (p. ej., sistema de circuitos, lógica dedicada, etc.), software (tal como se ejecuta en un sistema informático de propósito general o una máquina dedicada) o una combinación de ambos. Aunque los procesos se describen a continuación en términos de algunas operaciones

secuenciales, debe apreciarse que algunas de las operaciones descritas pueden realizarse en diferente orden. Además, algunas operaciones pueden realizarse en paralelo en lugar de secuencialmente.

Los términos “servidor”, “cliente” y “dispositivo” pretenden hacer referencia
5 generalmente a sistemas de procesamiento de datos en lugar de específicamente a un factor de forma particular para el servidor, el cliente y/o el dispositivo.

Se describe un método y aparato de un dispositivo que realiza la asignación de recursos para una transmisión simultánea multipanel de múltiples canales físicos compartidos de enlace ascendente (PUSCH) usando una única información de control
10 de enlace descendente (DCI). En una modalidad, el dispositivo es un dispositivo de equipo de usuario que tiene un enlace inalámbrico con una estación base. En una modalidad, el enlace inalámbrico es un enlace de quinta generación (5G).

La Figura 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica ilustrativo simplificado, de acuerdo con algunas modalidades; Se observa que el sistema de la Figura 1 es
15 simplemente un ejemplo de un posible sistema, y las características de esta descripción pueden implementarse en cualquiera de los diversos sistemas, según se desee.

Como se muestra, el sistema de comunicación inalámbrica ilustrativo incluye una estación base 102A que se comunica a través de un medio de transmisión con uno o
20 más dispositivos de usuario 106A, 106B, etc., a través de 106N. Cada uno de los dispositivos de usuario puede denominarse en la presente descripción “equipo de usuario” (UE). Por lo tanto, los dispositivos de usuario 106 se denominan dispositivos de UE o los UE.

La estación base (BS) 102A puede ser una estación transceptora base (BTS, en inglés) o sitio celular (una “estación base celular”), y puede incluir hardware que permite la comunicación inalámbrica con los UE 106A a 106N.

El área de comunicación (o área de cobertura) de la estación base puede denominarse “celda”. La estación base 102A y los UE 106 pueden configurarse para comunicarse a través del medio de transmisión usando cualquiera de las diversas tecnologías de acceso por radio (RAT, en inglés), también denominadas tecnologías de comunicación inalámbrica, o estándares de telecomunicaciones, tales como GSM, UMTS (asociada con, por ejemplo, WCDMA o interfaces de aire TD-SCDMA), LTE, LTE-Advanced (LTE-A), nueva radio 5G (5G NR), HSPA, 3GPP2 CDMA2000 (p. ej., 1xRTT, 1xEV-DO, HRPD, eHRPD), etc. Cabe señalar que si la estación base 102A se implementa en el contexto de LTE, puede denominarse alternativamente “eNodeB” o “eNB”. Cabe señalar que si la estación base 102A se implementa en el contexto de 5G NR, puede denominarse alternativamente “gNodeB” o “gNB”.

Como se muestra, la estación base 102A también puede equiparse para comunicarse con una red 100 (p. ej., una red central de un proveedor de servicios celulares, una red de telecomunicaciones tal como una red telefónica conmutada pública (PSTN, por sus siglas en inglés), y/o Internet, entre diversas posibilidades). Por lo tanto, la estación base 102A puede facilitar la comunicación entre los dispositivos de usuario y/o entre los dispositivos de usuario y la red 100. En particular, la estación base celular 102A puede proporcionar UE 106 con varias capacidades de telecomunicación, tales como voz, SMS y/o servicios de datos.

Estación base 102A y otras estaciones base similares (tales como estaciones base 102B . . . 102N) que operan de acuerdo con el mismo estándar de comunicación celular

o uno diferente pueden proporcionarse como una red de celdas, que pueden proporcionar un servicio superpuesto continuo o casi continuo a los UE 106A-N y dispositivos similares en un área geográfica a través de uno o más estándares de comunicación celular.

5 Por lo tanto, mientras que la estación base 102A pueda actuar como una “célula celdas de servicio” para los UE 106A-N como se ilustra en la Figura 1, cada UE 106 también puede ser capaz de recibir señales desde (y posiblemente dentro del rango de comunicación de) una o más de otras celdas (que podrían proporcionarse mediante estaciones base 102B-N y/o cualquier otra estación base), que puede
10 denominarse “celdas vecinas”. Tales celdas también pueden ser capaces de facilitar la comunicación entre dispositivos de usuario y/o entre dispositivos de usuario y la red 100. Estas celdas pueden incluir “macro” celdas, “micro” celdas, “pico” celdas, y/o celdas que proporcionan cualquiera de diversas otras granularidades del tamaño del área de servicio. Por ejemplo, las estaciones base
15 102A-B ilustradas en la Figura 1 podrían ser macroceldas, mientras que la estación base 102N podría ser una microcelda. También son posibles otras configuraciones. En algunas modalidades, la estación base 102A puede ser una estación base de próxima generación, p. ej., una estación base de nueva radio 5G (5G NR) o “gNB”. En algunas modalidades, un gNB puede estar conectado a una red de núcleo de paquetes evolucionados (EPC, en inglés) y/o a una red de núcleo de NR (NRC, en inglés).
20 Además, una celda de gNB puede incluir uno o más puntos de transición y recepción (TRP, en inglés). Además, un UE capaz de operar de acuerdo con 5G NR puede conectarse a uno o más TRP dentro de uno o más gNB.

Nótese que un UE 106 puede ser capaz de comunicarse usando múltiples
25 estándares de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, el UE 106 puede configurarse

para comunicarse usando una conexión de red inalámbrica (p. ej., Wi-Fi) y/o protocolo de comunicación inalámbrica par a par (p. ej., Bluetooth, Wi-Fi par a par, etc.) además de al menos un protocolo de comunicación celular (p. ej., GSM, UMTS (asociados con, por ejemplo, interfaces aéreas WCDMA o TD-SCDMA), LTE, LTE-

5 A, 5G NR, HSPA, 3GPP2 CDMA2000 (p. ej., 1xRTT, 1xEV-DO, HRPD, eHRPD), etc.). El UE 106 también o alternativamente puede configurarse para comunicarse usando uno o más sistemas globales de navegación por satélite (GNSS, p. ej., GPS o GLONASS), uno o más estándares de difusión de televisión móvil (p. ej., ATSC-M/H o DVB-H), y/o cualquier otro protocolo de comunicación inalámbrica, si se desea.

10 También son posibles otras combinaciones de estándares de comunicación inalámbrica (que incluyen más de dos estándares de comunicación inalámbrica).

La Figura 2 ilustra el equipo de usuario 106 (p. ej., uno de los dispositivos 106A a 106N) en comunicación con una estación base 102, de acuerdo con algunas modalidades. El UE 106 puede ser un dispositivo con capacidad de comunicación

15 celular, tal como un teléfono móvil, un dispositivo portátil, un computador o una tableta, o prácticamente cualquier tipo de dispositivo inalámbrico.

El UE 106 puede incluir un procesador que se configura para ejecutar instrucciones de programa almacenadas en la memoria. El UE 106 puede realizar cualquiera de las modalidades del método descritas en la presente descripción al

20 ejecutar tales instrucciones almacenadas. Alternativamente, o además, el UE 106 puede incluir un elemento de hardware programable tal como una FPGA (matriz de puertas programables en campo) que se configura para realizar cualquiera de las modalidades del método descritas en la presente descripción, o cualquier porción de cualquiera de las modalidades del método descritas en la presente

25 descripción.

El UE 106 puede incluir una o más antenas para comunicarse usando uno o más tecnologías o protocolos de comunicación inalámbrica. En una modalidad, el UE 106 podría configurarse para comunicarse usando, por ejemplo, CDMA2000 (1xRTT/1xEV-DO/HRPD/eHRPD) o LTE usando una única radio compartida y/o GSM o LTE usando la única radio compartida. La radio compartida puede acoplarse a una única antena, o puede acoplarse a múltiples antenas (p. ej., para MIMO) para realizar comunicaciones inalámbricas. Generalmente, una radio puede incluir cualquier combinación de un procesador de banda base, circuito de procesamiento de señal de RF análoga (p. ej., que incluye filtros, mezcladores, osciladores, amplificadores, etc.), o circuito de procesamiento digital (p. ej., para modulación digital así como otros procesamientos digitales). Similarmente, la radio puede implementar uno o más cadenas de recibir y transmitir usando el hardware mencionado anteriormente. Por ejemplo, el UE 106 puede compartir una o más partes de una cadena de recibir y transmitir entre múltiples tecnologías de comunicación inalámbrica, tales como las descritas anteriormente.

En algunas modalidades, el UE 106 puede incluir cadenas de recibir y transmitir separadas (p. ej., que incluyen antenas separadas y otros componentes de radio) para cada protocolo de comunicación inalámbrica con el cual se configura para comunicarse. Como una posibilidad adicional, el UE 106 puede incluir una o más radios que se comparten entre múltiples protocolos de comunicación inalámbrica, y una o más radios que se usan exclusivamente mediante un único protocolo de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, el UE 106 puede incluir una radio compartida para comunicarse usando cualquiera de LTE o 5G NR (o LTE o 1xRTT o LTE o GSM), y radios separados para comunicarse usando Wi-Fi y Bluetooth. También son posibles otras configuraciones.

Figura 3—Diagrama en bloque de un UE

La Figura 3 ilustra un diagrama en bloque simplificado ilustrativo de un dispositivo de comunicación 106, de acuerdo con algunas modalidades. Se observa que el diagrama en bloque del dispositivo de comunicación de la Figura 3 es solo un ejemplo de un posible dispositivo de comunicación. De acuerdo con las modalidades, el dispositivo de comunicación 106 puede ser un equipo de usuario (UE), un dispositivo móvil o estación móvil, un dispositivo inalámbrico o estación inalámbrica, un computador de escritorio o dispositivo informático, un dispositivo informático móvil (p. ej., un computador portátil, notebook o dispositivo informático portátil), una tableta y/o una combinación de dispositivos, entre otros dispositivos. Como se muestra, el dispositivo de comunicación 106 puede incluir un conjunto de componentes 300 configurados para realizar funciones de núcleo. Por ejemplo, este conjunto de componentes puede implementarse como un sistema en un solo chip (SOC, en inglés), que puede incluir porciones para diversos propósitos. Alternativamente, este conjunto de componentes 300 puede implementarse como componentes separados o grupos de componentes para los diversos propósitos. El conjunto de componentes 300 puede acoplarse (p. ej., comunicativamente; directa o indirectamente) a varios otros circuitos del dispositivo de comunicación 106.

Por ejemplo, el dispositivo de comunicación 106 puede incluir varios tipos de memoria (p. ej., que incluyen flash NAND 310), una interfaz de entrada/salida tal como el conector I/F 320 (p. ej., para conectarse a un sistema informático; acoplamiento; estación de carga; dispositivos de entrada, tales como un micrófono, cámara, teclado; dispositivos de salida, tales como altavoces; etc.), la pantalla 360, que puede estar integrada en o ser externa al dispositivo de comunicación 106, y sistemas de circuitos de comunicación celular 330 tales como para 5G NR, LTE,

GSM, etc., y sistemas de circuitos de comunicación inalámbrica de corto a medio rango 329 (p. ej., Bluetooth™ y sistemas de circuitos WLAN). En algunas modalidades, el dispositivo de comunicación 106 puede incluir sistemas de circuitos de comunicación por cable (no se muestran), tales como una tarjeta de interfaz de red, p. ej., para Ethernet.

El sistema de circuitos de comunicación celular 330 puede acoplarse (p. ej., comunicativamente; directa o indirectamente) a una o más antenas, tales como las antenas 335 y 336 como se muestra. El sistema de circuitos de comunicación inalámbrica de rango corto a medio 329 también puede acoplarse (p. ej., comunicativamente; directa o indirectamente) a una o más antenas, tales como las antenas 337 y 338 como se muestra. Alternativamente, el sistema de circuitos de comunicación inalámbrica de rango corto a medio 329 puede acoplarse (p. ej., comunicativamente; directa o indirectamente) a las antenas 335 y 336 además de, o en lugar de, acoplarse (p. ej., comunicativamente; directa o indirectamente) a las antenas 337 y 338. El sistema de circuitos de comunicación inalámbrica de rango corto a medio 329 y/o el sistema de circuitos de comunicación celular 330 pueden incluir múltiples cadenas de recepción y/o múltiples cadenas de transmisión para recibir y/o transmitir múltiples corrientes espaciales, tal como en una configuración de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO, en inglés).

En algunas modalidades, como se describe además a continuación, el sistema de circuitos de comunicación celular 330 puede incluir cadenas de recepción dedicadas (incluidas y/o acopladas a, p. ej., comunicativamente; directa o indirectamente, procesadores y/o radios dedicados) para múltiples tecnologías de acceso por radio (RAT, por sus siglas en inglés) (p. ej., una primera cadena de recepción para LTE y una segunda cadena de recepción para 5G NR). Además,

en algunas modalidades, el sistema de circuitos de comunicación celular 330 puede incluir una única cadena de transmisión que puede conmutarse entre radios dedicadas a RAT específicas. Por ejemplo, una primera radio puede estar dedicada a una primera RAT, p. ej., LTE, y puede estar en comunicación con una
5 cadena de recepción dedicada y una cadena de transmisión compartida con una radio adicional, p. ej., una segunda radio que puede estar dedicada a una segunda RAT, p. ej., 5G NR, y puede estar en comunicación con una cadena de recepción dedicada y la cadena de transmisión compartida.

El dispositivo de comunicación 106 también puede incluir y/o estar configurado
10 para su uso con uno o más elementos de interfaz de usuario. Los elementos de interfaz de usuario pueden incluir cualquiera de diversos elementos, tales como pantalla 360 (que puede ser una pantalla táctil), un teclado (que puede ser un teclado discreto o puede implementarse como parte de una pantalla táctil), un mouse, un micrófono y/o altavoces, una o más cámaras, uno o más botones, y/o
15 cualquiera de diversos otros elementos capaces de proporcionar información a un usuario y/o recibir o interpretar la entrada de usuario.

El dispositivo de comunicación 106 puede incluir además una o más tarjetas inteligentes 345 que incluyen funcionalidad de SIM (módulo de identificación del suscriptor), tal como una o más tarjetas de UICC (tarjeta(s) de circuito integrado
20 universal) 345.

Como se muestra, el SOC 300 puede incluir procesador(es) 302, que puede(n) ejecutar instrucciones de programa para el dispositivo de comunicación 106 y el sistema de circuitos de visualización 304, que pueden realizar el procesamiento de gráficos y proporcionar señales de visualización a la pantalla 360. El (los)
25 procesador(es) 302 también se puede(n) acoplar a la unidad de gestión de memoria

(MMU, por sus siglas en inglés) 340, que se puede configurar para recibir direcciones del (de los) procesador(es) 302 y traducir esas direcciones a ubicaciones en la memoria (p. ej., memoria 306, memoria de solo lectura (ROM, por sus siglas en inglés) 350, memoria flash NAND 310) y/o a otros circuitos o dispositivos, tales como los circuitos de visualización 304, circuitos de comunicación inalámbrica de rango corto 229, circuitos de comunicación celular 330, conector I/F 320 y/o pantalla 360. La MMU 340 puede configurarse para realizar la protección de memoria y la conversión o configuración de la tabla de páginas. En algunas modalidades, la MMU 340 puede incluirse como una porción del (de los) procesador(es) 302.

Como se indicó anteriormente, el dispositivo de comunicación 106 puede configurarse para comunicarse usando sistemas de circuitos de comunicación inalámbricos y/o cableados. El dispositivo de comunicación 106 puede configurarse para recibir información de configuración de una estación base, donde la información de configuración comprende una única información de control de enlace descendente (DCI) que especifica una asignación de recursos de enlace ascendente para una pluralidad de canales físicos compartidos de enlace ascendente (PUSCH) y se especifica la asignación de recursos de enlace ascendente para la pluralidad de PUSCH, por panel de antena de equipo de usuario (UE). El dispositivo inalámbrico también puede configurarse para transmitir información sobre la pluralidad de PUSCH simultáneamente a través de la pluralidad de paneles de antena basados en la información de configuración en la única DCI, con un PUSCH de la pluralidad de PUSCH que se transmite en uno diferente de la pluralidad de PUSCH.

Como se describe en la presente descripción, el dispositivo de comunicación 106 puede incluir componentes de hardware y software para implementar las características anteriores para la multiplexación por división de tiempo de los

datos de UL para operaciones NSA NR. El procesador 302 del dispositivo de comunicación 106 puede configurarse para implementar parte o todas las características descritas en la presente descripción, p. ej., ejecutando instrucciones de programa almacenadas en un medio de memoria (p. ej., un medio de memoria legible por computador no transitorio). Alternativamente (o adicionalmente), el procesador 302 puede configurarse como un elemento de hardware programable, tal como una FPGA (matriz de puertas programables en campo), o como un ASIC (circuito integrado específico de aplicación). Alternativamente (o adicionalmente), el procesador 302 del dispositivo de comunicación 106, junto con uno o más de los otros componentes 300, 304, 306, 310, 320, 329, 330, 340, 345, 350, 360 pueden configurarse para implementar parte o todas de las características descritas en la presente descripción.

Además, como se describe en la presente descripción, el procesador 302 puede incluir uno o más elementos de procesamiento. Por lo tanto, el procesador 302 puede incluir uno o más circuitos integrados (IC, en inglés) que se configuran para realizar las funciones del procesador 302. Además, cada circuito integrado puede incluir sistemas de circuitos (p. ej., primer sistema de circuito, segundo sistema de circuito, etc.) configurados para realizar las funciones del (de los) procesador(es) 302.

Además, como se describe en la presente descripción, el sistema de circuitos de comunicación celular 330 y el sistema de circuitos de comunicación inalámbrica de rango corto 329 pueden incluir uno o más elementos de procesamiento cada uno. En otras palabras, uno o más elementos de procesamiento pueden incluirse en circuitos de comunicación celular 330 y, similarmente, uno o más elementos de procesamiento pueden incluirse en circuitos de comunicación inalámbrica de rango corto 329. Por lo tanto, el sistema de circuitos de comunicación celular 330 puede incluir uno o más

circuitos integrados (IC) que se configuran para realizar las funciones del sistema de circuitos de comunicación celular 330. Además, cada circuito integrado puede incluir sistemas de circuitos (p. ej., primer sistema de circuitos, segundo sistema de circuitos, etc.) configurados para realizar las funciones del sistema de circuitos de comunicación celular 230. Similarmente, el circuito de comunicación inalámbrica de rango corto 329 puede incluir uno o más IC que se configuran para realizar las funciones del sistema de circuitos de comunicación inalámbrica de rango corto 32. Además, cada circuito integrado puede incluir sistemas de circuitos (p. ej., primer sistema de circuitos, segundo sistema de circuitos, etc.) configurados para realizar las funciones del sistema de circuitos de comunicación inalámbrica de rango corto 329.

Figura 4—Diagrama en bloque de una estación base

La Figura 4 ilustra un diagrama en bloque ilustrativo de una estación base 102, de acuerdo con algunas modalidades. Se observa que la estación base de la Figura 4 es simplemente un ejemplo de una posible estación base. Como se muestra, la estación base 102 puede incluir procesador(es) 404 que puede(n) ejecutar instrucciones de programa para la estación base 102. El (los) procesador(es) 404 también puede(n) acoplarse a una unidad de gestión de memoria (MMU) 440, que puede configurarse para recibir direcciones del (de los) procesador(es) 404 y trasladar esas direcciones a ubicaciones en la memoria (p. ej., memoria 460 y memoria de solo lectura (ROM) 450) o a otros circuitos o dispositivos.

La estación base 102 puede incluir al menos un puerto de red 470. El puerto de red 470 puede configurarse para acoplarse a una red telefónica y proporcionar una

pluralidad de dispositivos, tales como dispositivos de UE 106, acceder a la red telefónica como se describe anteriormente en las Figuras 1 y 2.

El puerto de red 470 (o un puerto de red adicional) también puede configurarse o alternativamente configurarse para acoplarse a una red celular, p. ej., una red central de un proveedor de servicios celulares. La red central puede proporcionar servicios relacionados con la movilidad y/u otros servicios a una pluralidad de dispositivos, tales como dispositivos de UE 106. En algunos casos, el puerto de red 470 puede acoplarse a una red telefónica a través de la red central, y/o la red central puede proporcionar una red telefónica (p. ej., entre otros dispositivos de UE reparados por el proveedor de servicios celulares).

En algunas modalidades, la estación base 102 puede ser una estación base de próxima generación, p. ej., una estación base de nueva radio 5G (5G NR) o “gNB”. En tales modalidades, la estación base 102 puede conectarse a una red de núcleo de paquetes evolucionado (EPC, en inglés) heredada y/o a una red de núcleo de NR (NRC). Además, la estación base 102 puede considerarse una celda de 5G NR y puede incluir uno o más puntos de transición y recepción (TRP). Además, un UE capaz de operar de acuerdo con 5G NR puede conectarse a uno o más TRP dentro de uno o más gNB.

La estación base 102 puede incluir al menos una antena 434, y posiblemente múltiples antenas. La al menos una antena 434 puede configurarse para operar como un transceptor inalámbrico y puede configurarse además para comunicarse con dispositivos de UE 106 a través de una radio 430. La antena 434 se comunica con la radio 430 a través de la cadena de comunicación 432. La cadena de comunicación 432 puede ser una cadena de recepción, una cadena de transmisión o ambas. La radio 430 puede configurarse para comunicarse a través de diversos

estándares de comunicación inalámbrica, que incluyen, pero no se limitan a 5G NR, LTE, LTE-A, GSM, UMTS, CDMA2000, Wi-Fi, etc.

La estación base 102 puede configurarse para comunicarse inalámbricamente usando múltiples estándares de comunicación inalámbrica. En algunos casos, la

5 estación base 102 puede incluir múltiples radios, que pueden permitir que la estación base 102 se comunique de acuerdo con múltiples tecnologías de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, como una posibilidad, la estación base 102 puede incluir una radio de LTE para realizar la comunicación de acuerdo con LTE, así como una radio 5G NR para realizar la comunicación de acuerdo con la 5G NR.

10 En tal caso, la estación base 102 puede ser capaz de operar tanto como una estación base de LTE como una estación de 5G NR. Como otra posibilidad, la estación base 102 puede incluir una radio multimodo que es capaz de realizar comunicaciones de acuerdo con cualquiera de las múltiples tecnologías de comunicación inalámbrica (p. ej., 5G NR y Wi-Fi, LTE y Wi-Fi, LTE y UMTS, LTE y
15 CDMA2000, UMTS y GSM, etc.).

Como se describe además en la presente descripción, la BS 102 puede incluir componentes de hardware y software para implementar o soportar la implementación de características descritas en la presente descripción. El procesador 404 de la estación base 102 puede configurarse para implementar o
20 soportar la implementación de parte o todos los métodos descritos en la presente descripción, p. ej., mediante la ejecución de instrucciones de programa almacenadas en un medio de memoria (p. ej., un medio de memoria legible por computador no transitorio). Alternativamente, el procesador 404 puede configurarse como un elemento de hardware programable, tal como una FPGA
25 (matriz de puertas programables en campo), o como un ASIC (circuito integrado

específico de aplicación), o una combinación de estos. Alternativamente (o adicionalmente), el procesador 404 de la BS 102, junto con uno o más de los otros componentes 430, 432, 434, 440, 450, 460, 470 pueden configurarse para implementar o soportar la implementación de parte o todas las características descritas en la presente descripción.

Además, como se describe en la presente descripción, el(los) procesador(es) 404 puede(n) comprender uno o más elementos de procesamiento. En otras palabras, uno o más elementos de procesamiento pueden incluirse en el(los) procesador(es) 404. Por lo tanto, el(los) procesador(es) 404 puede(n) incluir uno o más circuitos integrados (IC) que se configuran para realizar las funciones del (de los) procesador(es) 404. Además, cada circuito integrado puede incluir sistemas de circuitos (p. ej., primer sistema de circuito, segundo sistema de circuito, etc.) configurados para realizar las funciones del (de los) procesador(es) 404.

Además, como se describe en la presente descripción, la radio 430 puede comprender uno o más elementos de procesamiento. En otras palabras, uno o más elementos de procesamiento pueden incluirse en la radio 430. Por lo tanto, la radio 430 puede incluir uno o más circuitos integrados (IC) que se configuran para realizar las funciones de radio 430. Además, cada circuito integrado puede incluir sistemas de circuitos (p. ej., primer sistema de circuitos, segundo sistema de circuitos, etc.) configurados para realizar las funciones de radio 430.

Figura 5: Diagrama en bloque del sistema de circuitos de comunicación celular

La Figura 5 ilustra un diagrama en bloque simplificado ilustrativo de un sistema de circuitos de comunicación celular, de acuerdo con algunas modalidades. Se observa que el diagrama en bloque del sistema de circuitos de comunicación

celular de la Figura 5 es solo un ejemplo de un posible circuito de comunicación celular. De acuerdo con las modalidades, el sistema de circuitos de comunicación celular 330 puede incluirse en un dispositivo de comunicación, tal como el dispositivo de comunicación 106 descrito anteriormente. Como se indicó
5 anteriormente, el dispositivo de comunicación 106 puede ser un equipo de usuario (UE, en inglés), un dispositivo móvil o estación móvil, un dispositivo inalámbrico o estación inalámbrica, un computador de escritorio o dispositivo informático, un dispositivo informático móvil (p. ej., un computador portátil, un notebook o un dispositivo informático portátil), una tableta y/o una combinación de dispositivos,
10 entre otros dispositivos.

El sistema de circuitos de comunicación celular 330 puede acoplarse (p. ej., comunicativamente; directa o indirectamente) a una o más antenas, tales como las antenas 335 a-b y 336 como se muestra (en la Figura 3). En algunas modalidades, el sistema de circuitos de comunicación celular 330 puede incluir
15 cadenas de recepción dedicadas (incluidas y/o acopladas a, p. ej., comunicativamente; directa o indirectamente, procesadores y/o radios dedicados) para múltiples RAT (p. ej., una primera cadena de recepción para LTE y una segunda cadena de recepción para 5G NR). Por ejemplo, como se muestra en la Figura 5, los circuitos de comunicación celular 330 pueden incluir un módem 510
20 y un módem 520. El módem 510 puede configurarse para las comunicaciones de acuerdo con una primera RAT, p. ej., tal como LTE o LTE-A, y el módem 520 puede configurarse para comunicaciones de acuerdo con una segunda RAT, p. ej., tal como 5G NR.

Como se muestra, el módem 510 puede incluir uno o más procesadores 512 y
25 una memoria 516 en comunicación con los procesadores 512. El módem 510

puede estar en comunicación con un extremo frontal de radiofrecuencia (RF, en inglés) 530. El extremo frontal de RF 530 puede incluir sistemas de circuitos para transmitir y recibir señales de radio. Por ejemplo, el extremo frontal de RF 530 puede incluir sistemas de circuitos de recepción (RX, en inglés) 532 y circuitos de transmisión (TX, en inglés) 534. En algunas modalidades, los sistemas de circuitos de recepción 532 pueden estar en comunicación con el extremo frontal 550 de enlace descendente (DL, en inglés), que puede incluir sistemas de circuitos para recibir señales de radio a través de la antena 335a.

Similarmente, el módem 520 puede incluir uno o más procesadores 522 y una memoria 526 en comunicación con los procesadores 522. El módem 520 puede estar en comunicación con un extremo frontal de RF 540. El extremo frontal de RF 540 puede incluir sistemas de circuitos para transmitir y recibir señales de radio. Por ejemplo, el extremo frontal de RF 540 puede incluir sistemas de circuitos de recepción 542 y circuitos de transmisión 544. En algunas modalidades, los sistemas de circuitos de recepción 542 pueden estar en comunicación con el extremo frontal de DL 560, que puede incluir sistemas de circuitos para recibir señales de radio a través de la antena 335b.

En algunas modalidades, un conmutador 570 puede acoplar el sistema de circuitos de transmisión 534 al extremo frontal de enlace ascendente (UL, en inglés) 572. Además, el conmutador 570 puede acoplar el sistema de circuitos de transmisión 544 al extremo frontal de UL 572. El extremo frontal de UL 572 puede incluir sistemas de circuitos para transmitir señales de radio a través de la antena 336. Por lo tanto, cuando el sistema de circuitos de comunicación celular 330 recibe instrucciones para transmitir de acuerdo con la primera RAT (p. ej., como se admite a través del módem 510), el conmutador 570 puede conmutarse a un primer estado que permite que el módem 510

transmita señales de acuerdo con la primera RAT (por ejemplo, a través de una cadena de transmisión que incluye el sistema de circuitos de transmisión 534 y el extremo frontal de UL 572). Similarmente, cuando el sistema de circuitos de comunicación celular 330 recibe instrucciones para transmitir de acuerdo con la segunda RAT (p. ej., como se admite a través del módem 520), el conmutador 570 puede conmutarse a un primer estado que permite que el módem 520 transmita señales de acuerdo con la segunda RAT (por ejemplo, a través de una cadena de transmisión que incluye el sistema de circuitos de transmisión 544 y el extremo frontal de UL 572).

Como se describe en la presente descripción, el módem 510 puede incluir componentes de hardware y software para implementar las características anteriores o para realizar la asignación de recursos para una transmisión simultánea multipanel de múltiples PUSCH usando una única DCI, así como las diversas otras técnicas descritas en la presente descripción. Los procesadores 512 pueden configurarse para implementar parte o todas las características descritas en la presente descripción, p. ej., mediante la ejecución de instrucciones de programa almacenadas en un medio de memoria (p. ej., un medio de memoria legible por computador no transitorio). Alternativamente (o adicionalmente), el procesador 512 puede configurarse como un elemento de hardware programable, tal como una FPGA (matriz de puertas programables en campo), o como un ASIC (circuito integrado específico de aplicación). Alternativamente (o adicionalmente), el procesador 512, junto con uno o más de los otros componentes 530, 532, 534, 550, 570, 572, 335 y 336 pueden configurarse para implementar parte o todas las características descritas en la presente descripción.

Además, como se describe en la presente descripción, los procesadores 512 pueden incluir uno o más elementos de procesamiento. Por lo tanto, los

procesadores 512 pueden incluir uno o más circuitos integrados (IC) que se configuran para realizar las funciones de los procesadores 512. Además, cada circuito integrado puede incluir sistemas de circuitos (p. ej., primer sistema de circuitos, segundo sistema de circuitos, etc.) configurados para realizar las funciones de los procesadores 512.

Como se describe en la presente descripción, el módem 520 puede incluir componentes de hardware y software para implementar las características anteriores para realizar la asignación de recursos para una transmisión simultánea multipanel de múltiples PUSCH usando una única DCI, así como las diversas otras técnicas descritas en la presente descripción. Los procesadores 522 pueden configurarse para implementar parte o todas las características descritas en la presente descripción, p. ej., ejecutando instrucciones de programa almacenadas en un medio de memoria (p. ej., un medio de memoria legible por computador no transitorio). Alternativamente (o adicionalmente), el procesador 522 puede configurarse como un elemento de hardware programable, tal como una FPGA (matriz de puertas programables en campo), o como un ASIC (circuito integrado específico de aplicación). Alternativamente (o adicionalmente), el procesador 522, junto con uno o más de los otros componentes 540, 542, 544, 550, 570, 572, 335 y 336 pueden configurarse para implementar parte o todas las características descritas en la presente descripción.

Además, como se describe en la presente descripción, los procesadores 522 pueden incluir uno o más elementos de procesamiento. Por lo tanto, los procesadores 522 pueden incluir uno o más circuitos integrados (IC) que están configurados para realizar las funciones de los procesadores 522. Además, cada circuito integrado puede incluir

circuitos (p. ej., primer sistema de circuitos, segundo sistema de circuitos, etc.) configurados para realizar las funciones de los procesadores 522.

Única DCI y la indicación de transmisiones simultáneas multipanel de PUSCH

- 5 En algunas modalidades, las técnicas descritas en la presente descripción son para realizar la asignación de recursos para señalar recursos a un UE para permitir al UE transmitir simultáneamente múltiples PUSCH usando múltiples paneles de antena de UE. En algunas modalidades, la asignación de recursos es realizada por una estación base (p. ej., gNB) usando una única DCI.
- 10 En la versión 16 de NR, el estándar de NR especifica la(s) recepción(es) simultánea(s) del canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH, en inglés) para multipunto de transmisión y recepción (TRP). En este caso, si se programa mediante una única DCI, los recursos de PDSCH asociados a diferentes haces de enlace descendente (DL) (filtros Rx espaciales) se envían a través de la
- 15 multiplexación por división de frecuencia (FDM, en inglés). Como se establece en 3GPP TS 38.214, sec. 5.1, el UE se indica con dos estados de indicación de configuración de transmisión (TCI, en inglés) en un punto de código del campo DCI 'Indicación de configuración de transmisión' y puerto(s) de señal de referencia de desmodulación (DM-RS, en inglés) dentro de un grupo de multiplexación por
- 20 división de código (CDM, en inglés) en el campo DCI 'Puerto(s) de antena'. Cuando el UE se establece en 'fdmSchemeA', el UE recibirá una única ocasión de transmisión de PDSCH del bloque de transporte (TB) con cada estado de TCI asociado con una asignación de recursos de dominio de frecuencia no superpuesta. Cuando el UE se establece en 'fdmSchemeB', el UE recibirá dos ocasiones de
- 25 transmisión de PDSCH del mismo TB con cada estado de TCI asociado a una

ocasión de transmisión de PDSCH que tiene una asignación de recursos de dominio de frecuencia no superpuesta. Si se programan usando múltiples DCI, denominadas multi-DCI (m-DCI), dos recepciones de PDSCH pueden ser PDSCH totales/parciales/no superpuestos en el dominio de tiempo y frecuencia. En este caso, los PDCCH que programan dos PDSCH se asocian con diferentes ControlResourceSets que tienen diferentes valores de coresetPoolIndex.

En la versión 17 de NR, el UE puede transmitir múltiples repeticiones del mismo TB a través de diferentes haces de enlace ascendente (UL), donde las repeticiones se transmiten usando multiplexación por división de tiempo (TDM, en inglés). Es decir, existe un salto de haces pero ese salto de haces es para TDM. Para transmitir las múltiples repeticiones del mismo TB a través de diferentes haces de UL, la indicación de haz se proporciona mediante la extensión de un campo de bits Status-Report-Indication (SRI, en inglés) (realizada por el UE), cuando el UE se configura para dos conjuntos de recursos de señal de referencia de sonido (SRS, en inglés) con uso como libro de códigos (o dos conjuntos de recursos de SRS con uso como no libro de códigos). También, cuando se transmiten múltiples repeticiones a través de diferentes haces de UL, todas las repeticiones tienen el mismo rango (número de capas), aunque las repeticiones a través de diferentes haces pueden tener diferentes puertos de antena, indicador de matriz de precodificación transmitida (TPMI, en inglés) (para transmisión basada en bloques de código (CB, en inglés)), control de potencia de transmisión (TPC, en inglés), etc. En otras palabras, la repetición no ocurre en el tiempo; ocurre en diferentes ranuras de tiempo.

En la versión 16 y la versión 17 de NR no se admite la transmisión simultánea de PUSCH (ni para la multiplexación por división espacial (SDM, en inglés) ni para la multiplexación por división de frecuencia (FDM).

En la versión 18 de NR, uno de los objetivos es estudiar y, si es necesario, especificar la transmisión simultánea multipanel de UL, que incluye la provisión de una indicación de precodificación de UL para PUSCH, que considera el uso de una única DCI y una operación multi-TRP basada en multi-DCI y la provisión de una
5 indicación de haz de UL para PUCCH/PUSCH, que considera el uso de una única DCI y una operación multi-TRP basada en multi-DCI.

En algunas modalidades, el UE se configura para realizar la transmisión de múltiples PUSCH simultáneamente usando múltiples paneles de antena en el UE. Esto se denomina en la presente descripción como PUSCH simultáneos multipanel.

10 En algunas modalidades, las múltiples transmisiones de PUSCH incluyen dos transmisiones de PUSCH, un PUSCH de una antena en el UE y otro PUSCH de otra antena en el UE, donde ambas antenas de UE son parte de una antena multipanel. La información de configuración para configurar el UE para realizar la transmisión simultánea multipanel de múltiples PUSCH se envía desde una
15 estación base.

En algunas modalidades, la información se envía desde la estación base al UE usando una única DCI (s-DCI, en inglés) que especifica el esquema de transmisión que debe usar el UE. En algunas modalidades, la única DCI comprende información de recursos correspondiente a una asignación de
20 recursos para indicar al UE los recursos que debe usar para las transmisiones de PUSCH. La determinación de la asignación de recursos la realiza la estación base. En algunas modalidades, la estación base determina la asignación de recursos basada en la capacidad del UE. La capacidad del UE puede ser proporcionada por el UE.

En algunas modalidades, la asignación de recursos es en frecuencia y/o espacio para un número de casos diferentes. Por ejemplo, en un caso, la asignación de recursos especifica los recursos para transmitir una única ocasión PUSCH a través de diferentes paneles. En otras palabras, los recursos se especifican para transmitir un único TB (es decir, los mismos datos) a través de diferentes paneles de antena de UE simultáneamente. Cabe señalar que, en algunas modalidades, la transmisión del único TB a través de diferentes paneles de antena de UE implica transmitir diferentes bits codificados del mismo TB en diferentes paneles. En algunas otras modalidades, la transmisión de un único TB a través de diferentes paneles de antena de UE implica transmitir los mismos datos en diferentes paneles. Por ejemplo, los mismos datos podrían modularse de manera diferente y su transmisión repetirse de tal manera que uno pasa a través de la capa 1 mientras que otro pasa a través de la capa 2, con la capa 1 que se transmite por un primer panel de antena y la capa 2 que se transmite por un segundo panel de antena. Tal transmisión mejoraría la diversidad.

En otro caso, la asignación de recursos especifica los recursos para realizar la repetición del mismo TB en diferentes paneles. En este caso, los datos que se transmiten por cada panel de antena son diferentes. En un tercer caso, la asignación de recursos especifica los recursos para realizar transmisiones simultáneas de PUSCH de dos TB diferentes. En algunas modalidades, esto implica transmitir dos palabras de código diferentes.

Por lo tanto, en algunas modalidades, la asignación de recursos se indica al UE a través de una única DCI usando una combinación de parámetros de capa superior y una indicación dinámica de la asignación de recursos para manejar uno de los casos anteriores. En algunas modalidades, la estación base primero determina el esquema de transmisión (p. ej., SDM, FDM, etc.) que el UE debe usar para las

múltiples transmisiones de PUSCH, y entonces, después de determinar el esquema de transmisión (p. ej., SDM, FDM, etc.), la estación base determina si las transmisiones simultáneas múltiples de PUSCH son para transmitir un único TB, multiTB o repetición. Estos recursos pueden ser determinados por la estación base
 5 basada en la capacidad del UE.

Después de proporcionar la asignación de recursos, se realiza una determinación en cuanto a los haces de UL que serán usados por el UE para las transmisiones de los múltiples PUSCH a través de diferentes paneles. La Figura 6A ilustra un diagrama de flujo de datos de algunas modalidades de asignación de recursos de la única
 10 información de control de enlace descendente (DCI) para soportar la transmisión simultánea multipanel o de múltiples canales físicos compartidos de enlace ascendente (PUSCH) por un UE. Con referencia a la Figura 6A, la estación base 601 transmite una única DCI al UE 602. En algunas modalidades, la única DCI se transmite como parte del PDCCH 610. La única DCI contiene una asignación de
 15 recursos de enlace ascendente para los recursos que debe usar el UE 602 para transmitir múltiples PUSCH a través de diferentes paneles. En respuesta a la única DCI con la asignación de recursos de enlace ascendente, el UE 602 transmite datos de usuario 611 a la estación base 601 usando su panel de antena 1, datos de usuario 612 a la estación base 601 usando su panel de antena 2, . . . , datos de usuario 613 a
 20 la estación base 601 usando su panel de antena N. En algunas modalidades, los datos de usuario 611-613 son transmitidos simultáneamente por el UE 602 usando los PUSCH. Mientras que la Figura 6A muestra N paneles usados por el UE 602 para transmitir los PUSCH simultáneamente, en algunas modalidades, el UE 602 solo transmite dos PUSCH simultáneamente usando dos paneles de antena. También,
 25 en algunas otras modalidades, los múltiples PUSCH se transmiten

simultáneamente a dos estaciones base, con un PUSCH que se transmite a la estación base 601 y otro PUSCH que se transmite a otra estación base.

En la siguiente descripción, se pueden usar los siguientes términos:

1. s-DCI: única DCI
- 5 2. MPSTx: transmisión simultánea multipanel donde el UE transmite en múltiples de sus paneles de antena
3. sdmMPTx: transmisión simultánea multipanel donde el UE transmite en múltiples de sus paneles de antena usando multiplexación de dominio espacial
- 10 4. fdmMPTx: transmisión simultánea multipanel donde el UE transmite en múltiples de sus paneles de antena usando multiplexación de dominio de frecuencia
5. 1sMPTx: transmisión de una sola vez (sin repetición) de un único bloque de transporte (TB) con transmisión simultánea multipanel (p. ej., el UE transmite en múltiples de sus paneles de antena un TB sin repetición)
- 15 6. ReMPTx: repetición (en frecuencia y/o espacio) de un único TB con transmisión simultánea multipanel (p. ej., el UE transmite un único TB con repetición en múltiples de sus paneles de antena)

Existe un número de esquemas de asignación de recursos que pueden usarse como parte de la transmisión simultánea multipanel para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando múltiples paneles de antena de UE. A continuación, se describen ejemplos de tales esquemas de asignación de recursos para la transmisión simultánea multipanel. En algunas modalidades, cada uno de estos esquemas de asignación de recursos implica la asignación de recursos usando una única DCI que especifica una asignación de recursos de enlace

20

25

ascendente para una pluralidad de canales físicos compartidos de enlace ascendente (PUSCH), en donde se especifica la asignación de recursos de enlace ascendente para la pluralidad de PUSCH, por panel de antena de equipo de usuario (UE).

- 5 En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente para la pluralidad de PUSCH se especifica usando uno o más campos de bits de asignación de recursos de dominio de tiempo (TDRA, en inglés) y asignación de recursos de dominio de frecuencia (FDRA, en inglés) en la única DCI para representar los recursos de dominio espacial cuando el UE se configura para
- 10 realizar una transmisión simultánea multipanel a través de recursos de multiplexación de dominio espacial (SDM, en inglés).

Más específicamente, en algunas modalidades, para la s-DCI, basada en, o sujeta a, la capacidad del UE (p. ej., el UE que indica su capacidad con respecto a SDM, FDM o una combinación de los dos), si el UE se configura con un parámetro

15 sdmMPTx (a través de, p. ej., información de configuración de RRC), entonces la transmisión simultánea multipanel se realiza a través de los recursos de SDM. En tal caso, los campos de bits de TDRA y FDRA representan recursos por panel, donde se asume una superposición total de recursos en tiempo y frecuencia para la transmisión simultánea multipanel de SDM. La Figura 6B ilustra este caso donde

20 PUSCH1 representa recursos de tiempo y frecuencia asociados al panel 1, y PUSCH2 representa recursos de tiempo y frecuencia asociados al panel 2, donde una ocasión es transmitida por el panel 1 y una ocasión es transmitida por el panel 2. Por lo tanto, la s-DCI programa esos recursos de tiempo y frecuencia de SDM para los dos paneles.

En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente para la pluralidad de PUSCH se especifica usando uno o más campos de bits de asignación de recursos de dominio de tiempo (TDRA) en la única DCI para representar una asignación de recursos de dominio de tiempo cuando el UE se configura para realizar una transmisión simultánea multipanel a través de recursos de multiplexación de dominio de frecuencia (FDM) o a través de recursos de FDM y recursos de SDM.

Más específicamente, en algunas modalidades, para la s-DCI, basada en, o sujeta a, la capacidad del UE (p. ej., el UE que indica su capacidad con respecto a SDM, FDM o una combinación de los dos), si el UE se configura con un parámetro *fdmMPTx* (a través de, p. ej., información de configuración de RRC), entonces la transmisión simultánea multipanel se realiza a través de los recursos de FDM. En tal caso, para FDM, la s-DCI incluye una asignación de recursos con los mismos recursos de dominio de tiempo para las dos ocasiones en las que dos PUSCH se transmiten simultáneamente (p. ej., la transmisión simultánea multipanel se realiza a través del mismo conjunto de símbolos). En algunas modalidades, un campo de bits de TDRA en la DCI representa la asignación de recursos de dominio de tiempo para todas las transmisiones.

En algunas modalidades, para la asignación de recursos de tipo 0 y tipo 1, cuando la transmisión simultánea multipanel se realiza a través de recursos de FDM, se añade un nuevo campo de FDRA en la s-DCI y se usa para la programación del PUSCH en el segundo PUSCH.

En algunas modalidades, la asignación de recursos se especifica al UE en la s-DCI de manera diferente para *la asignación de recursos de tipo 0* y *la asignación de recursos de tipo 1*. A continuación, se dan diversas modalidades para especificar la asignación

de recursos para la asignación de recursos de tipo 0 y la asignación de recursos de tipo 1.

Para indicar la asignación de recursos a un UE, para *la asignación de recursos de tipo 0*, la asignación de recursos incluye una indicación de mapa de bits de los

5 RBG. En tal caso, existe un número de opciones que pueden usarse para asignar los RBG. En algunas modalidades, para la asignación de recursos de tipo 0 en el dominio de frecuencia, la asignación de recursos de enlace ascendente especificada en la única DCI para la pluralidad de PUSCH, asigna grupos de bloques de recursos (RBG, en inglés) no consecutivos a cada PUSCH de la pluralidad de PUSCH. En algunas modalidades, los RBG no consecutivos
10 asignados a cada PUSCH comprenden RBG pares asignados a un primer PUSCH y RBG impares asignados a un segundo PUSCH. En algunas modalidades, en el caso de una asignación de recursos consistente en un único RBG (caso especial), una primera mitad de los RB pertenecen a PUSCH1 y la segunda mitad a
15 PUSCH2, donde PUSCH1 representa recursos de tiempo y frecuencia asociados al panel 1, y PUSCH2 representa recursos de tiempo y frecuencia asociados al panel 2.

Como otra opción, en algunas modalidades, para la asignación de recursos de tipo 0 en el dominio de frecuencia, la asignación de recursos de enlace ascendente
20 especificada en la única DCI para la pluralidad de PUSCH, incluye un parámetro de bloque de recursos (RB) que indica un tamaño de bloques de recursos físicos (PRB, en inglés) consecutivos dentro de los RB asignados que se asignan a cada PUSCH de la pluralidad de PUSCH (p. ej., PUSCH1, PUSCH2, etc.). En algunas modalidades, los grupos pares de PRB consecutivos dentro de los bloques de recursos (RB)

asignados se asignan a un primer PUSCH y los grupos impares de PRB consecutivos dentro de los RB asignados se asignan a un segundo PUSCH.

En algunas modalidades, para la asignación de recursos de tipo 0 en el dominio de frecuencia, la asignación de recursos de enlace ascendente especificada en la

única DCI para la pluralidad de PUSCH, incluye un parámetro de bloque de recursos (RB) que indica un tamaño de bloques de recursos físicos (PRB, en inglés) consecutivos dentro de los RB asignados que se asignan a cada PUSCH

de la pluralidad de PUSCH. En algunas modalidades, los grupos pares de PRB consecutivos dentro de los bloques de recursos (RB) asignados se asignan a un

primer PUSCH y los grupos impares de PRB consecutivos dentro de los RB asignados se asignan a un segundo PUSCH. Para este fin, en algunas

modalidades, se usa un nuevo parámetro RRC $RB_{conjunto}$ en la s-DCI, que se basa en qué parte del ancho de banda (BWP, en inglés) se divide en PRB consecutivos de tamaño $RB_{conjunto}$. Cabe señalar que el primer y el último tamaño del conjunto

pueden ser diferentes de $RB_{conjunto}$. En algunas modalidades, para la Figura 6B, un $RB_{conjunto}$ par dentro de los RB asignados en la s-DCI se asocia con PUSCH1 y el $RB_{conjunto}$ impar dentro de los RB asignados en la s-DCI se asocia a PUSCH2.

Cabe señalar que si el UE indica que tiene capacidad tanto para SDM como para FDM, en algunas modalidades, se configurarán tanto el parámetro $sdmMPTx$ como el

parámetro $fdmMPTx$, y solo se usará una configuración.

En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente en la única DCI para la pluralidad de PUSCH para la asignación de recursos de tipo 1 en el dominio de frecuencia, la s-DCI especifica una asignación de PRB contiguos para cada uno de los PUSCH. En algunas modalidades, para la asignación de recursos

de tipo 1, la asignación de recursos de enlace ascendente en la única DCI para la

pluralidad de PUSCH especifica un número de RB asignados en un campo de bits de FDRA y una primera mitad de los RB se asignan a un primer PUSCH y una segunda mitad de los RB se asignan a un segundo PUSCH. En algunas modalidades, para la asignación de recursos de tipo 1 en el dominio de frecuencia,

5 la asignación de recursos de enlace ascendente en la única DCI para la pluralidad de PUSCH indica una asignación de recursos de PRB contiguos para un primer PUSCH de la pluralidad de PUSCH en un campo de bits de FDRA, y la asignación de recursos de un mismo número de PRB contiguos para un segundo PUSCH de la pluralidad de PUSCH se indica por un desplazamiento realizado con respecto a

10 un final o inicio de la asignación de recursos dada por el campo de bits de FDRA. En algunas modalidades, el campo de bits de FDRA indica los RB asignados a N_{PRB} , donde $\text{ceil}(N_{PRB}/2)$, o alternatively el piso($N_{PRB}/2$) se asigna al primer PUSCH (Figura 6B) y el resto de los RB pertenecen al segundo PUSCH (Figura 6B).

15 En algunas modalidades, para la asignación de recursos de tipo 1 en el dominio de frecuencia, la asignación de recursos de enlace ascendente en la única DCI para la pluralidad de PUSCH indica la asignación de recursos de PRB contiguos para un primer PUSCH de la pluralidad de PUSCH con una ubicación en la que los RB inician y un número de RB en un campo de bits de FDRA, y la asignación de recursos de

20 PRB contiguos para un segundo PUSCH de la pluralidad de PUSCH se indica por un desplazamiento realizado con respecto a la ubicación en la que los RB asignaron para el primer módulo de inicio de PUSCH un tamaño de una parte de ancho de banda (BWP) que contiene los PRB contiguos asignados al primer y segundo PUSCH. En algunas modalidades, el campo de bits de FDRA indica la asignación de

25 recursos asociada al primer PUSCH, y la asignación de recursos para el segundo

PUSCH se determina en consecuencia, por ejemplo, por un desplazamiento desde el final (o inicio) de la primera asignación de recursos dada por el campo de bits de FDRA y bien con el mismo número de PRB (en algunas modalidades) o hasta el final (o inicio) de la BWP (en otras modalidades).

- 5 En algunas modalidades, para la asignación de recursos de tipo 1 en el dominio de frecuencia, la asignación de recursos de enlace ascendente en la única DCI para la pluralidad de PUSCH indica una asignación de recursos de PRB contiguos para un primer PUSCH de la pluralidad de PUSCH en un campo de bits de FDRA, y la asignación de recursos de PRB contiguos para un segundo PUSCH de la pluralidad
- 10 de PUSCH se indica por un desplazamiento realizado con respecto a un final o inicio de la asignación de recursos dada por el campo de bits de FDRA a un final o inicio de una parte de ancho de banda (BWP) que contiene los PRB contiguos asignados al primer y segundo PUSCH. En algunas modalidades, el procedimiento existente para el salto de frecuencia dentro de la ranura se usa nuevamente para determinar
- 15 el RB de inicio para cada PUSCH (en lugar del salto), de la siguiente manera: para el PUSCH1:

RB_{inicio} y L son dados por el campo de bits de FDRA, y

- 20 para el PUSCH2:

$$RB_{\text{inicio}} = (RB_{\text{inicio}} + RB_{\text{desplazamiento}}) \bmod BWP_{\text{tamaño}}.$$

- En algunas modalidades, para la asignación de recursos de tipo 1 en el dominio de frecuencia, la asignación de recursos de enlace ascendente en la única DCI para
- 25

la pluralidad de PUSCH indica una asignación de recursos de PRB contiguos para un primer PUSCH de la pluralidad de PUSCH, incluye un parámetro de bloque de recursos (RB) que indica un tamaño de bloques de recursos físicos (PRB) consecutivos dentro de los RB asignados que se asignan a cada PUSCH de la pluralidad de PUSCH, en donde los grupos pares de PRB consecutivos dentro de los bloques de recursos (RB) asignados se asignan a un primer PUSCH y los grupos impares de PRB consecutivos dentro de los RB asignados se asignan a un segundo PUSCH. Esto es lo mismo que la segunda opción para la FDRA de tipo 0. Alternativamente, en la opción donde el campo de bits de FDRA indica la asignación de recursos asociada al primer PUSCH, y la asignación de recursos para el segundo PUSCH se determina en consecuencia, por ejemplo, por un desplazamiento desde el final (o inicio) de la primera asignación de recursos dada por el campo de bits de FDRA y bien con el mismo número de PRB (en algunas modalidades) y o la opción anterior que usa nuevamente el procedimiento existente para el salto de frecuencia dentro de la ranura, para aquellos RB que pueden superponerse en frecuencia a través de los dos PUSCH, existe un número de alternativas. En algunas modalidades, una primera alternativa es que los RB que se superponen en frecuencia a través de los dos PUSCH no son utilizables (es decir, se descartan) para ambos PUSCH. En algunas otras modalidades, una segunda alternativa es que los RB que se superponen en frecuencia a través de los dos PUSCH se usan únicamente para la transmisión por PUSCH1. En algunas otras modalidades, una tercera alternativa es que los RB que se superponen en frecuencia a través de los dos PUSCH se basan en si el UE indica su capacidad de transmisión de superposición parcial y, de ser así, esos RB se usan para la transmisión simultánea a través de ambos PUSCH (superposición parcial/total en frecuencia). La Figura 6B también muestra la situación

en la que existe una superposición parcial en los recursos de frecuencia asignados tanto a PUSCH1 como a PUSCH2.

En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente de la estación base para asignar recursos para que el UE realice la transmisión de múltiples PUSCH simultáneamente usando múltiples paneles de antena de UE (p. ej., multipanel) se especifica basado en la información de capacidad del UE que tiene la estación base. En algunas modalidades, la información de capacidad del UE se envía, a través del UE, y la estación base la recibe, mediante señalización de control de recursos de radio (RRC, en inglés) o mediante señalización dinámica.

En alguna modalidad, la estación base usa señalización de RRC para indicar al UE el esquema de transmisión que debe usar (p. ej., Esquema A, Esquema B, Esquema C, etc.). En algunas modalidades, la estación base usa señalización de RRC para indicar al UE múltiples esquemas de transmisión que puede usar (p. ej., Esquema A, Esquema B, Esquema C, etc.) y después usa la DCI para indicar dinámicamente cuál de los múltiples esquemas debe usar en momentos particulares.

En algunas modalidades, la información de capacidad del UE que es usada por la estación base al asignar recursos de enlace ascendente para la transmisión simultánea multipanel de múltiples PUSCH especifica una o más de: un número de palabras de código por ocasión de transmisión de PUSCH, un número de bloques de código por ocasión de transmisión de PUSCH, un número de capas de transmisión programadas por una transmisión de PUSCH, un número de capas que se transmiten cuando se transmite información en múltiples PUSCH simultáneamente, un orden de modulación máximo, un esquema de transmisión.

En algunas modalidades, la información de capacidad del UE especifica una

combinación de dos o más de las informaciones anteriores. Por ejemplo, en algunas modalidades, la información de capacidad del UE especifica una combinación de un número de bloques de código soportados cuando se programa un número predeterminado de capas de transmisión. En algunas otras modalidades, la información de capacidad del UE especifica una combinación de un número de bloques de código por ocasión de transmisión de PUSCH cuando se programa un número predeterminado de capas de transmisión.

Como parte de los esquemas de asignación de recursos descritos en la presente descripción, en algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente, a través de la única DCI, especifica el cálculo de TB y los mapeos de PUSCH de bits codificados a recursos (p. ej., elementos de recursos). En algunas modalidades, el cálculo de TB y los mapeos de PUSCH se basan en el esquema de transmisión que se usa cuando se transmiten simultáneamente múltiples PUSCH usando múltiples paneles de antena de UE. En algunas modalidades, se emplea uno de los tres esquemas de transmisión en cualquier momento. Estos pueden incluir esquemas de transmisión en los que se transmite un único bloque de transporte (TB) sin repetición, se transmite un único TB con repetición y se transmite una pluralidad de TB. En algunas modalidades, el esquema se selecciona basado en la capacidad del UE. En algunas modalidades, el UE indica su capacidad a través de una combinación de control de recursos de radio (RRC) y/o señalización dinámica.

En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente es enviada a un UE por una estación base usando una única DCI que especifica una asignación de recursos de enlace ascendente para los múltiples PUSCH, e incluye recursos de enlace ascendente para cada PUSCH que incluyen recursos para transmitir simultáneamente, usando una pluralidad de paneles de antena de UE, un único bloque

de transporte (TB) sin repetición, el único TB con repetición (en uno o ambos de frecuencia y espacio), o una pluralidad de TB, basado en una capacidad del UE según lo proporcionado por el UE a la estación base. El UE usa la asignación de recursos de enlace ascendente para configurarse para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando múltiples paneles de antena de UE. Después de configurarse, el UE transmite el único TB sin repetición, el único TB con repetición, o múltiples TB usando los múltiples paneles de antena de UE a través de la pluralidad de paneles de antena, con cada PUSCH de la pluralidad de PUSCH transmitido en un panel de antena de UE diferente.

En algunas modalidades, si el UE se configura con un parámetro (p. ej., un parámetro 1sMPTx) que indica que el UE usa la transmisión simultánea múltiple de un único TB a través de los múltiples paneles de antena de UE simultáneamente, denominado en la presente descripción Esquema A), entonces el UE transmite una única transmisión del PUSCH del TB a través de la totalidad de los recursos asignados, lo que incluye una pluralidad de PUSCH (p. ej., PUSCH1 y PUSCH2). En algunas modalidades, los múltiples PUSCH (p. ej., PUSCH1, PUSCH2, etc.) se asocian con diferentes haces y paneles a través de la señalización de la estación base.

Cuando el esquema de transmisión del UE es transmitir un único TB a través de los múltiples paneles de antena de UE simultáneamente (Esquema A), entonces la asignación de recursos de enlace ascendente indica que el único TB se calcula a través de todos los recursos de multiplexación por división de frecuencia (FDM) y multiplexación por división espacial (SDM) de la asignación de recursos de enlace ascendente que deben usarse para transmitir el único TB usando la pluralidad de paneles de antena de UE, lo que supone que se aplica el mismo esquema de

codificación de modulación (MCS, en inglés) y el mismo número de capas, como se especifica en la única DCI, para transmitir el único TB a todos los haces y paneles de antena de UE. En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente incluye indicaciones del MCS y el número de capas para cada panel de antena de UE. A continuación, se describe en mayor detalle un proceso de ejemplo para el cálculo del TB para este esquema de transmisión (Esquema A).

En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente para el UE cuando se transmite un único TB a través de los múltiples paneles de antena de UE simultáneamente (Esquema A) especifica repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV, en inglés) por ocasión de repetición para el UE para el salto de haz con los paneles de antena de UE a través de repeticiones en el dominio de tiempo (TD). En otras palabras, en algunas modalidades, el UE todavía se puede indicar con repeticiones basadas en ranuras (tipo A) o subranuras (tipo B), pero por ocasión de repetición, con todos los recursos a través de los múltiples paneles asumidos como una única ocasión. En algunas modalidades, la indicación de RV sigue las revisiones 15/16in heredadas en las que el campo de RV en la DCI indica el primer índice de RV, y la RV para las siguientes ocasiones de TD se determina por una operación mod como se da en la Tabla 6.1.2.1-2 de 3GPP TS 38.214, sección 6.1.4.2.

En algunas modalidades, los haces usados para los PUSCH pueden saltar a través de repeticiones en el dominio de tiempo, de manera similar a los patrones descritos en la Revisión 17 de NR. En tal caso, se puede soportar el salto de haz cíclico y el secuencial, se pueden usar ambos. Las Figuras 7A y 7B ilustran ejemplos de los PUSCH para el primer esquema de transmisión (Esquema A). La Figura 7A ilustra el primer esquema de transmisión que transmite dos PUSCH simultáneamente en dos

paneles de antena de UE sin repetición en el dominio de tiempo (TD, en inglés). Con referencia a la Figura 7A, durante la ranura núm. n , se transmite un único TB sin repetición usando PUSCH1 en un primer panel de antena de UE asociado con un primer haz, y usando PUSCH2 en un segundo panel de antena de UE diferente asociado con un segundo haz. La Figura 7B ilustra el primer esquema de transmisión que transmite dos PUSCH simultáneamente en dos paneles de antena de UE con repetición en el TD. Con referencia a la Figura 7B, durante la ranura núm. n , el PUSCH1 se transmite en el primer panel de antena de UE asociado con un primer haz y el PUSCH2 se transmite en un segundo panel de antena de UE diferente asociado con un segundo haz, ambos con una RV igual a 0. En la ranura núm. $n+1$, el PUSCH1 se transmite en el segundo panel de antena de UE con el segundo haz y el PUSCH2 se transmite en el primer panel de antena de UE con el primer haz, ambos con una RV igual a 2.

En algunas otras modalidades, el UE no espera recibir de la estación base ninguna indicación adicional para realizar la repetición de TDM. En algunas otras modalidades, también es posible la transmisión del único TB usando multirranuras (TBoMS, en inglés). En este caso, los recursos se repiten en diferentes tiempos y el TB se calcula en todos los recursos.

Cuando el esquema de transmisión del UE es transmitir un único TB con repetición a través de los múltiples paneles de antena de UE simultáneamente (Esquema B), entonces la asignación de recursos de enlace ascendente indica que el único TB se transmite con repetición en frecuencia y/o espacio. En algunas modalidades, la asignación de recursos indica los recursos para transmitir dos PUSCH con el mismo TB (es decir, dos repeticiones) simultáneamente usando dos paneles de antena de UE diferentes. En algunas modalidades, el TB se determina basado en los recursos, MCS

y número de capas asociadas con el PUSCH, y se usan los mismos recursos (p. ej., FDRA y TDRA) para ambos PUSCH. En algunas modalidades, con este esquema de transmisión (Esquema B), la asignación de recursos de enlace ascendente proporciona una indicación del MCS y el número de capas para el único TB. La
5 indicación puede proporcionarse para cada PUSCH por haz, con una velocidad de código diferente por repetición. En algunas modalidades, los múltiples PUSCH (p. ej., PUSCH1, PUSCH2, etc.) se asocian con diferentes haces y paneles a través de la señalización de la estación base.

En algunas modalidades, para este esquema de transmisión (Esquema B), la
10 asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) para repeticiones para cada PUSCH de la pluralidad de PUSCH sin repeticiones en el dominio del tiempo. Para dos repeticiones de PUSCH, la RV se determina mediante la Tabla 6.1.2.1-2 de 3GPP TS 38.214, donde $n=0,1$ se aplica respectivamente al primer y segundo
15 PUSCH (o viceversa). En este caso, el UE no espera recibir información adicional de la estación base para realizar repeticiones en el dominio de tiempo.

En algunas otras modalidades, para este esquema de transmisión (Esquema B), la asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) por ocasión de repetición para
20 el UE para el salto de haz con la pluralidad de paneles de antena de UE a través de repeticiones en el dominio de tiempo. En este caso, una primera RV para repeticiones de PUSCH asociadas con un primer panel de antena de UE se basa en un recuento de ocasiones de transmisión de PUSCH asociadas con el primer panel de antena de UE y una segunda RV asociada con un segundo panel de antena de UE que se basa
25 en la primera RV y un desplazamiento. Es decir, el UE también puede indicarse con

repeticiones basadas en ranuras (tipo A) o subranuras (tipo B), donde la indicación de RV sigue la revisión 17 de NR heredada, al contar n por separado para las ocasiones de repetición asociadas a cada PUSCH. Para todas las repeticiones de PUSCH asociadas con el primer panel de antena de UE, la RV se deriva de acuerdo con la

5 Tabla 6.1.2.1-2 de 3GPP TS 38.214, donde n se cuenta únicamente al considerar las ocasiones de transmisión de PUSCH asociadas con el primer panel. En algunas modalidades, para todas las repeticiones de PUSCH asociadas con un segundo panel de antena de UE, la RV se deriva de acuerdo con la Tabla 6.1.2.1-3 de 3GPP TS 38.214, donde n se cuenta únicamente al considerar las ocasiones de transmisión de

10 PUSCH asociadas con el segundo panel Y se aplica una operación de cambio adicional para cada versión de redundancia mediante el parámetro de RRC `sequenceOffsetforRV`.

Las Figuras 8A y 8B ilustran ejemplos del segundo esquema de transmisión (Esquema B), incluido el uso de `SequenceOffsetForRV=3`. La Figura 8A ilustra el

15 segundo esquema de transmisión que transmite dos PUSCH simultáneamente en dos paneles de antena de UE sin repetición en el dominio de tiempo (TD). Con referencia a la Figura 8A, durante la ranura núm. n , se transmite un único TB con repetición usando PUSCH1 en un primer panel de antena de UE asociado con un primer haz (una repetición), y usando PUSCH2 en un segundo panel de antena

20 de UE diferente asociado con un segundo haz (una repetición). Cada uno de PUSCH1 y PUSCH2 tiene una RV diferente (es decir, PUSCH1 con $RV=0$, PUSCH2 con $RV=2$). La Figura 8B ilustra el segundo esquema de transmisión que transmite dos PUSCH simultáneamente en dos paneles de antena de UE con repetición en el TD. Con referencia a la Figura 8B, durante la ranura núm. n , el

25 PUSCH1 se transmite en el primer panel de antena de UE asociado con un primer

haz y el PUSCH2 se transmite en un segundo panel de antena de UE diferente asociado con un segundo haz. En este caso, el PUSCH1 tiene una RV igual a 0. El parámetro `sequenceOffsetforRV` se establece en 3 como el desplazamiento. Por lo tanto, la RV para el PUSCH2 es 3. En la ranura núm. $n + 1$, el PUSCH1 se transmite en el segundo panel de antena de UE asociado con el segundo haz y el PUSCH2 se transmite en el primer panel de antena de UE asociado con el primer haz. En este caso, la RV para PUSCH1 se convierte en 2 y la RV para PUSCH2 se convierte en 1 (p. ej., $2 \text{ (RV para PUSCH1)} + 3 \text{ (desplazamiento de RV)} \text{ módulo } 4$ es igual a 1). Por lo tanto, la Figura 8B muestra cómo los haces están rotando a través de diferentes PUSCH a través del tiempo y la frecuencia/espacio.

Cabe señalar que el UE no espera recibir ninguna indicación adicional de la estación base para realizar TB a través de multirranuras (TBoMS) para este esquema de transmisión (Esquema B).

Cuando el esquema de transmisión del UE es transmitir una pluralidad de TB a través de los múltiples paneles de antena de UE simultáneamente (Esquema C), entonces la asignación de recursos de enlace ascendente indica qué TB de la pluralidad de TB se asocia con qué PUSCH de la pluralidad de PUSCH. Por ejemplo, en algunas modalidades, si el UE se configura con `maxNrofCodeWordsScheduledByDCI` con un valor de 2, el UE puede transmitir dos PUSCH de TB separados, donde un primer TB se asocia con PUSCH1 y un segundo TB se asocia con PUSCH2.

En algunas modalidades, para este esquema de transmisión (Esquema C), la asignación de recursos indica un MCS y el número de capas para cada TB (cada TB tiene su propio MCS y su propio número de capas). Si ambos TB están habilitados, el TB1 y TB2 se determinan basados en los recursos asociados al PUSCH1 y PUSCH2, y el MCS y número de capas asociadas al PUSCH1 y PUSCH2. En algunas

modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente incluye campos de bits de información de control de enlace descendente (DCI) para especificar uno o más de MCS, NDI y RV asociados con cada palabra de código de la pluralidad de palabras de código que se transmiten simultáneamente usando los múltiples paneles de antena de UE. Por ejemplo, en el caso de transmitir dos TB simultáneamente usando el PUSCH1 y PUSCH2 con dos paneles de antena de UE, se usan nuevos campos de bits para indicar el MCS, un nuevo indicador de datos (NDI, en inglés), y una RV asociada a la segunda CW. Por lo tanto, las indicaciones se proporcionan por palabra de código.

En algunas modalidades, para este esquema de transmisión (Esquema C), la asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) para ocasiones de repetición asociadas con cada panel de antena de UE para la pluralidad de PUSCH. En algunas modalidades, la indicación de RV sigue la revisión 17 de NR heredada, al contar n por separado para las ocasiones de repetición asociadas a cada haz/panel. La repetición en el dominio de tiempo (TD) se realiza de manera similar a la revisión 16 de NR, pero con saltos de haz (patrones cíclicos y secuenciales).

Las Figuras 9A y 9B ilustran ejemplos de este esquema de transmisión (Esquema C). La Figura 9A ilustra el tercer esquema de transmisión que transmite dos PUSCH con dos TB simultáneamente en dos paneles de antena de UE sin repetición en el dominio de tiempo (TD). Con referencia a la Figura 9A, durante la ranura núm. n , se transmite un primer TB para la primera palabra de código usando PUSCH1 en un primer panel de antena de UE asociado con un primer haz y un segundo TB para la segunda palabra de código se transmite usando PUSCH2 en un segundo panel de antena de UE diferente asociado con un segundo haz (una repetición). Cada uno de PUSCH1 y PUSCH2 tiene una RV diferente (es

decir, PUSCH1 con $RV=0$, PUSCH2 con $RV=1$). La Figura 9B ilustra el segundo esquema de transmisión que transmite dos PUSCH simultáneamente en dos paneles de antena de UE. Con referencia a la Figura 9B, durante la ranura núm. n , el PUSCH1 con la palabra de código 0 (CW0) se transmite en el primer panel de antena de UE asociado con un primer haz y el PUSCH2 con la palabra de código 1 (CW1) se transmite en un segundo panel de antena de UE diferente asociado con un segundo haz. En este caso, el PUSCH1 y CW0 tienen una RV igual a 0, mientras que el PUSCH2 y CW1 tiene una RV igual a 1. En la ranura núm. $n+1$, el CW0 se transmite en el segundo panel de antena de UE asociado con el segundo haz y el CW1 se transmite en el primer panel de antena de UE asociado con el primer haz. En este caso, la RV para CW0 se convierte en 2 y la RV para CW1 es 0. Por lo tanto, las palabras de código CW0 y CW1 saltan a los otros paneles, de manera tal que la misma palabra de código se transmite con diferentes haces al cambiar de ranura.

Cabe señalar que el UE no espera recibir ninguna indicación adicional de la estación base para realizar TB a través de multirranuras (TBoMS) para este esquema de transmisión (Esquema C).

En alguna modalidad, el UE recibe una indicación, de la estación base, que especifica si la asignación de recursos de enlace ascendente es con recursos para transmitir simultáneamente, usando una pluralidad de paneles de antena de UE, el único TB sin repetición, el único TB con repetición, o una pluralidad de TB (p. ej., Esquema A, Esquema B, Esquema C de transmisión). En algunas modalidades, la configuración está sujeta a la capacidad del UE. Si el UE es capaz de múltiples esquemas, solo un esquema es señalizado por la estación base al UE. En algunas modalidades, esta señalización es a través de RRC. En algunas

otras modalidades, el esquema de transmisión es indicado dinámicamente por la estación base mediante la programación de un formato de DCI para soportar una adaptación rápida. Por ejemplo, tal señalización puede realizarse basado en el tipo de tráfico asociado con el PUSCH (p. ej., URLLC vs. eMBB).

- 5 Cuando el esquema de transmisión del UE es transmitir una única transmisión de PUSCH de un TB sin repetición a través de multipaneles simultáneamente usando múltiples paneles de antena de UE (Esquema A), entonces el cálculo del TB y la construcción de PUSCH son los siguientes. Si se aplica un único campo de bits del MCS y el número de capas a los paneles de antena de UE (p. ej., ambos paneles de antena de UE cuando se usan dos paneles de antena de UE), la única transmisión de PUSCH del TB se calcula de acuerdo con 3GPP TS 38.214 sección 6.1.4.2 donde n_{PRB} es el número total de PRB asignados en todos los paneles de antena de UE. Los RB superpuestos pueden contarse una o dos veces.

- En algunas modalidades, en el caso de una única transmisión de PUSCH de un TB sin repetición, la construcción de PUSCH se realiza de acuerdo con la construcción de PUSCH establecida en 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1, excepto que a los PUSCH se les aplican diferentes haces y/o precodificaciones. Por ejemplo, cuando dos PUSCH, como PUSCH1 y PUSCH2, se transmiten simultáneamente, estos se aplican a diferentes haces y/o tienen diferentes precodificaciones. Cabe señalar que esto se aplica tanto a FDM como a SDM.

- En algunas modalidades, cuando el único campo de bits del MCS y el número de capas se aplican a los paneles de antena de UE, el mapeo de los bits codificados a los recursos se puede realizar en un número de maneras diferentes. En algunas modalidades, cuando se van a producir dos transmisiones de PUSCH (p. ej., PUSCH1 y PUSCH2), entonces el mapeo comienza con el primer símbolo

asignado, y los símbolos codificados se mapean en frecuencia primero a todos los elementos de recursos (RE) asociados al PUSCH1 y después a los elementos de recursos (RE) asociados al PUSCH2. Después, el mapeo se mueve al siguiente símbolo. En algunas otras modalidades, el mapeo comienza con el PUSCH1, donde los bits codificados se mapean en todos los RE de frecuencia y tiempo asociados al PUSCH1 (frecuencia próxima vez), y el mapeo se mueve al siguiente PUSCH, tal como PUSCH2. En algunas otras modalidades, para la FDM, el mapeo comienza con el primer símbolo asignado, y los símbolos codificados se mapean a todos los RE (que pertenecen al PUSCH1 y PUSCH2) en frecuencia, y después junto al siguiente símbolo y así sucesivamente. La Figura 10A ilustra un ejemplo de este esquema de mapeo de PUSCH para este esquema de transmisión (Esquema A).

Con referencia a la Figura 10A, la cadena de transmisión determina primero el TB (1001). En algunas modalidades, la determinación del TB se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.214, sección 6.1.4.2. Después, se realiza la multiplexación y codificación de canal (1002). En algunas modalidades, la multiplexación y codificación de canal se realizan de acuerdo con 3GPP TS 38.212, sección 6.2. Después de eso, los bits codificados se concatenan después de la adaptación de velocidad para la palabra de código 0 (CW0). Después de la concatenación, se realizan la codificación y modulación (1004) seguidas por el mapeo de capas (1005) y la precodificación de transformación (1006). En algunas modalidades, la codificación y modulación se realizan de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1.1 y 6.3.1.2. En algunas modalidades, el mapeo de capas se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.3. En algunas modalidades, la precodificación de transformación se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1.4. Una vez que se realiza la precodificación de transformación, se

realiza la precodificación (1007). En algunas modalidades, la precodificación se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1.5, excepto si el enlace ascendente se basa en el libro de códigos, el libro de códigos se aplica a la capa asociada con el PUSCH (por PUSCH). Después de la precodificación, los símbolos

5 codificados se mapean a todos los RE que pertenecen a los PUSCH (p. ej., PUSCH1 y PUSCH2 para el caso de dos PUSCH transmitidos simultáneamente) en frecuencia (FDM) (1008). Por lo tanto, la precodificación (1007) y el mapeo a los RE (1008) se realizan de manera diferente para este esquema de transmisión que para el mapeo de PUSCH heredado.

10 En algunas otras modalidades, el cálculo del TB y la construcción de PUSCH para este esquema de transmisión (Esquema A) se realizan de una manera diferente si el MCS y/o el número de capas se indican por separado por panel/haz. En tal caso, para el cálculo del TB, el cálculo del único TB se basa en los cálculos separados del TB para cada uno de los paneles de antena de UE de acuerdo con 3GPP TS 38.214 sección

15 6.1.4.2 usando un número de PRB asignados que se asocian con cada uno de la pluralidad de paneles de antena de UE. Es decir, para el cálculo del TB: $TB = TB_1 + TB_2$, tanto TB_1 como TB_2 se determinan usando 38.214, sec. 6.1.4.2, donde n_{PRB} para TB_1 es el número total de PRB asignados que se asocian al primer PUSCH (PUSCH1), TB_2 es el número total de PRB asignados que se asocian al segundo PUSCH

20 (PUSCH2), etc. También, el mapeo de PUSCH a elementos de recurso se determina por los PRB asignados correspondientes a cada haz para su respectivo PUSCH de los múltiples PUSCH. En el caso de transmisión simultánea de dos PUSCH, la transmisión de PUSCH se descompone en dos transmisiones, cada una asociada a uno de los paneles/haces, donde cada transmisión sigue 38.211, sección 6.3.1 para el orden de

modulación y número de capas dados. La Figura 10B ilustra un ejemplo de este esquema de mapeo para este esquema de transmisión (Esquema A).

La Figura 10B ilustra un ejemplo de este esquema de mapeo de PUSCH para este esquema de transmisión (Esquema A). Con referencia a la Figura 10B, en esta

5 alternativa, la cadena de transmisión determina primero el TB (1011). En algunas modalidades, la determinación del TB se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.214,

sección 6.1.4.2. Como se describió anteriormente, en esta alternativa, para el cálculo del TB, el TB es igual a $TB_1 + TB_2$, y tanto TB_1 como TB_2 se determinan

usando 38.214, sec. 6.1.4.2, donde n_{PRB} para TB_1 es el número total de PRB

10 asignados que se asocian al primer PUSCH (PUSCH1), TB_2 es el número total de PRB asignados que se asocian al segundo PUSCH (PUSCH2), etc. Después, se

realiza la multiplexación y codificación de canal (1012). En algunas modalidades, la

multiplexación y codificación de canal se realizan de acuerdo con 3GPP TS 38.212, sección 6.2. Después de eso, los bits codificados se concatenan después de la

15 adaptación de velocidad para la palabra de código 0 (CW0). Después de la

concatenación, se realizan la codificación y modulación (1014) seguidas por el mapeo de capas (1015) y la precodificación de transformación (1016). En algunas

modalidades, la codificación y modulación se realizan de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1.1 y 6.3.1.2. En algunas modalidades, el mapeo de capas se

20 realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.3, donde las transmisiones de PUSCH se asocian cada una a uno de los paneles/haces, y con un orden de

modulación y número de capas dados. En algunas modalidades, la precodificación de transformación se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1.4. Una

vez que se realiza la precodificación de transformación, se realiza la precodificación

25 (1017). En algunas modalidades, la precodificación se realiza de acuerdo con 3GPP

TS 38.211, sección 6.3.1.5, excepto si el enlace ascendente se basa en el libro de códigos, el libro de códigos se aplica a la capa asociada con el PUSCH (por PUSCH). Después de la precodificación, los símbolos codificados se mapean a todos los RE que pertenecen a los PUSCH (p. ej., PUSCH1 y PUSCH2 para el caso de dos PUSCH transmitidos simultáneamente) en frecuencia (FDM) (1018). Por lo tanto, la determinación del TB (1011), el mapeo de capas (1015), la precodificación (1017), y el mapeo a los RE (1018) se realizan de manera diferente para este esquema de transmisión que para el mapeo de PUSCH heredado.

Cuando el esquema de transmisión del UE es transmitir múltiples transmisiones de PUSCH (p. ej., dos transmisiones de PUSCH) del mismo TB a través de múltiples paneles de antena de UE simultáneamente (Esquema B), entonces el cálculo del TB y la construcción de PUSCH son los siguientes. En algunas modalidades, el cálculo del TB se basa en elementos de recursos (RE, en inglés), MCS y número de capas asociadas con cada haz que deben transmitir los paneles de antena de UE o el TB con el máximo tamaño de bloque de transporte (TBS, en inglés) de los TB calculado para cada haz/panel (p. ej., el TB que es el TBS máximo para el primer y segundo panel cuando se transmiten simultáneamente dos PUSCH con dos paneles de antena UE) o el TB con el TBS mínimo de los TB calculado para cada haz/panel (p. ej., el TB que es el TBS mínimo para el primer y segundo panel cuando se transmiten simultáneamente dos PUSCH con dos paneles de antena UE). Por ejemplo, para el caso de transmisión simultánea de dos PUSCH con el mismo TB, al realizar el cálculo del TB, el TB para el primer panel de antena de UE se determina según lo indicado por 3GPP TS 38.214, sección 6.1.4.2, basado en los RE, MCS y número de capas, asociadas al primer haz de un primer panel de antena de UE, y el TB para el segundo panel de antena de UE se determina según lo indicado por 3GPP TS 38.214, sección

6.1.4.2, basado en los RE, MCS y el número de capas, asociadas al segundo haz de un segundo panel de antena de UE., o el TB con el máximo de los dos TB calculados para cada haz/panel, o el mínimo de los dos TB calculados para cada haz/panel.

En algunas modalidades, cuando se transmiten múltiples transmisiones de

5 PUSCH (p. ej., dos transmisiones de PUSCH) del mismo TB a través de múltiples paneles de antena de UE simultáneamente (esquema B), para la construcción de PUSCH, el mapeo de PUSCH a elementos de recursos se determina asignando PRB correspondientes a cada haz para su respectivo PUSCH. Por ejemplo, al

realizar la construcción de PUSCH, la construcción de cada repetición de PUSCH es de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1 con el mapeo a elementos de recursos determinado por los PRB asignados correspondientes a cada haz. Cabe señalar que esta tiene la misma FDM y SDM (sin cambios en el mapeo de los RE

de PUSCH). Las Figuras 11A y 11B ilustran un ejemplo de mapeo de PUSCH para cada repetición cuando se transmiten dos transmisiones de PUSCH (p. ej.,

15 PUSCH1 y PUSCH2) del mismo TB a través de múltiples paneles de antena de UE simultáneamente (Esquema B). Con referencia a la Figura 11A, la cadena de transmisión de la primera repetición de TB determina inicialmente el TB basado en PUSCH1 (1101). En algunas modalidades, la determinación del TB se realiza

de acuerdo con 3GPP TS 38.214, sección 6.1.4.2. A continuación, se realiza la multiplexación y codificación de canal (1102). En algunas modalidades, la

20 multiplexación y codificación de canal se realizan de acuerdo con 3GPP TS 38.212, sección 6.2. Después de eso, los bits codificados se concatenan después de la adaptación de velocidad para la palabra de código 0 (CW0). Después de la concatenación, se realizan la codificación y modulación (1104) seguidas por el

25 mapeo de capas (1105) y la precodificación de transformación (1106). En algunas

modalidades, la codificación y modulación se realizan de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1.1 y 6.3.1.2. En algunas modalidades, el mapeo de capas se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.3. En algunas modalidades, la precodificación de transformación se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1.4. Una vez que se realiza la precodificación de transformación, se realiza la precodificación (1107). En algunas modalidades, la precodificación se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1.5. Después de la precodificación, los símbolos codificados se mapean a todos los RE asociados con PUSCH1 (1108). Por lo tanto, la determinación del TB (1101) y la precodificación (1107) se realizan de manera diferente para este esquema de transmisión que para el mapeo de PUSCH heredado.

Con referencia a la Figura 11B, la cadena de transmisión de la segunda repetición de TB determina inicialmente el TB basado en PUSCH2 (1111). En algunas modalidades, la determinación del TB se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.214, sección 6.1.4.2. A continuación, se realiza la multiplexación y codificación de canal (1112). En algunas modalidades, la multiplexación y codificación de canal se realizan de acuerdo con 3GPP TS 38.212, sección 6.2. Después de eso, los bits codificados se concatenan después de la adaptación de velocidad para la palabra de código 1 (CW1). Después de la concatenación, se realizan la codificación y modulación (1114) seguidas por el mapeo de capas (1115) y la precodificación de transformación (1116). En algunas modalidades, la codificación y modulación se realizan de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1.1 y 6.3.1.2. En algunas modalidades, el mapeo de capas se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.3. En algunas modalidades, la precodificación de transformación se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1.4. Una vez que se realiza

la precodificación de transformación, se realiza la precodificación (1117). En algunas modalidades, la precodificación se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1.5. Después de la precodificación, los símbolos codificados se mapean a todos los RE asociados con PUSCH2 (1118). Por lo tanto, la

5 determinación del TB (1111) y la precodificación (1117) se realizan de manera diferente para este esquema de transmisión que para el mapeo de PUSCH heredado.

Cuando el esquema de transmisión del UE es transmitir múltiples transmisiones de PUSCH (p. ej., dos transmisiones de PUSCH) de múltiples TB (p. ej., dos TB)

10 simultáneamente usando múltiples paneles de antena de UE (Esquema C), entonces el cálculo del TB y la construcción de PUSCH son los siguientes. En algunas modalidades, para este esquema de transmisión, el MCS y/o el número de capas se indica por separado por panel/haz. En algunas modalidades, para el cálculo del TB, el cálculo del único TB se basa en los cálculos separados del TB

15 para cada uno de los paneles de antena de UE y los cálculos son de acuerdo con 3GPP TS 38.214 sección 6.1.4.2. Por ejemplo, en algunas modalidades, cuando dos PUSCH se transmiten simultáneamente con dos paneles de antena de UE, el TB1 para el primer panel de antena de UE se calcula de acuerdo con 3GPP TS 38.214 y el TB2 para el segundo panel de antena de UE se calcula de acuerdo

20 con 3GPP TS 38.214. En estos casos, el nPRB de cada cálculo separado del TB para cada panel de antena de UE es un número de PRB asignados que se asocian con dicho panel de antena de UE y la velocidad de código, orden de modulación y rango para dicho cálculo separado del TB se obtiene mediante un MCS y el número de capas indicados para dicho cálculo separado del TB. Por lo tanto, el

25 cálculo del TB para determinar TB₁ y TB₂ se determina de acuerdo con 3GPP TS

38.214, sec. 6.1.4.2, donde n_{PRB} para TB_1 y TB_2 son el número total de PRB asignados que se asocian al primer y segundo panel, respectivamente, y R & Q_m & v (velocidad de código, orden de modulación, rango) para TB_1 y TB_2 se obtienen mediante el MCS y número de capas para TB_1 y TB_2 , respectivamente.

- 5 En algunas modalidades, en el caso de transmitir múltiples transmisiones de PUSCH (p. ej., dos transmisiones de PUSCH) de múltiples TB (p. ej., dos TB) simultáneamente usando múltiples paneles de antena de UE (Esquema C), para la construcción de PUSCH, la transmisión de PUSCH se descompone en diferentes transmisiones (p. ej., dos transmisiones para PUSCH1 y PUSCH2), con cada una
- 10 asociada a uno de los paneles/haces, donde cada transmisión es de acuerdo a 3GPP TS 38.211, sec. 6.3.1 para el orden de modulación y número de capas dados. Las Figuras 12A y 12B ilustran un ejemplo de mapeo de PUSCH para dos palabras de código cuando se transmiten dos PUSCH (p. ej., PUSCH1 y PUSCH2) a través de múltiples paneles de antena de UE simultáneamente (Esquema C). Cabe
- 15 señalar que se realiza lo mismo para FDM y SDM.

Con referencia a la Figura 12A, la cadena de transmisión de la primera transmisión de palabras de código determina inicialmente el TB para la palabra de código 0 (CW0) (1201). En algunas modalidades, la determinación del TB se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.214, sección 6.1.4.2. A continuación, se realiza la multiplexación y

20 codificación de canal (1202). En algunas modalidades, la multiplexación y codificación de canal se realizan de acuerdo con 3GPP TS 38.212, sección 6.2. Después de eso, los bits codificados se concatenan después de la adaptación de velocidad para la CW0. Después de la concatenación, se realizan la codificación y modulación (1204) seguidas por el mapeo de capas (1205) y la precodificación de transformación (1206). En

25 algunas modalidades, la codificación y modulación se realizan de acuerdo con 3GPP

TS 38.211, sección 6.3.1.1 y 6.3.1.2. En algunas modalidades, el mapeo de capas se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.3, con la transmisión de CW0 para un orden de modulación y número de capas dados. En algunas modalidades, la precodificación de transformación se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1.4. Una vez que se realiza la precodificación de transformación, se realiza la precodificación (1207). En algunas modalidades, la precodificación se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1.5, excepto que la aplicación se aplica por PUSCH (p. ej., si el enlace ascendente se basa en el libro de códigos, el libro de códigos se aplica a la capa asociada con el PUSCH). Después de la precodificación, los símbolos codificados se mapean a los RE asociados a la CW0 (1208). Por lo tanto, la determinación del TB (1201), el mapeo de capas (1205), la precodificación (1107) y el mapeo a los RE (1208) se realizan de manera diferente para este esquema de transmisión que para el mapeo de PUSCH heredado, ya que se realizan para un TB de múltiples TB que se transmiten simultáneamente usando múltiples paneles de antena del UE.

Con referencia a la Figura 12B, la cadena de transmisión de la primera transmisión de palabras de código determina inicialmente el TB para la palabra de código 1 (CW1) (1211). En algunas modalidades, la determinación del TB se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.214, sección 6.1.4.2. A continuación, se realiza la multiplexación y codificación de canal (1212). En algunas modalidades, la multiplexación y codificación de canal se realizan de acuerdo con 3GPP TS 38.212, sección 6.2. Después de eso, los bits codificados se concatenan después de la adaptación de velocidad para la CW1. Después de la concatenación, se realizan la codificación y modulación (1214) seguidas por el mapeo de capas (1215) y la precodificación de transformación (1216). En algunas modalidades, la codificación

y modulación se realizan de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1.1 y 6.3.1.2. En algunas modalidades, el mapeo de capas se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.3, con la transmisión de CW1 para un orden de modulación y número de capas dados. En algunas modalidades, la precodificación de transformación se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1.4. Una vez que se realiza la precodificación de transformación, se realiza la precodificación (1217). En algunas modalidades, la precodificación se realiza de acuerdo con 3GPP TS 38.211, sección 6.3.1.5, excepto que la aplicación se aplica por PUSCH (p. ej., si el enlace ascendente se basa en el libro de códigos, el libro de códigos se aplica a la capa asociada con el PUSCH). Después de la precodificación, los símbolos codificados se mapean a los RE asociados a la CW1 (1218). Por lo tanto, la determinación del TB (1211), el mapeo de capas (1215), la precodificación (1217) y el mapeo a los RE (1218) se realizan de manera diferente para este esquema de transmisión que para el mapeo de PUSCH heredado, ya que se realizan para el TB de cada palabra de código (de múltiples TB) que se transmite simultáneamente usando múltiples paneles de antena del UE.

En algunas modalidades, independientemente de si se usa uno de los tres esquemas de transmisión descritos anteriormente (p. ej., Esquema A, Esquema B, Esquema C), si el UE ha indicado que puede realizar una transmisión simultánea multipanel, sujeto a la capacidad del UE, el UE únicamente soporta saltos de frecuencia entre ranuras. Por ejemplo, en algunas modalidades, cuando se informa de múltiples PUSCH, con cada PUSCH transmitido en un panel de antena de UE diferente, las transmisiones a través de un número de ranuras se producen con salto de frecuencia. El salto de frecuencia puede ser un salto de frecuencia entre ranuras. En algunas otras modalidades, el salto de frecuencia

entre ranuras (y/o dentro de la ranura) solo se soporta si el UE se configura con un parámetro que indica que realiza la FDM y (p. ej., se establece el parámetro `fdmMPTx`) en combinación con una transmisión simultánea de una sola vez (sin repetición) de un único TB con múltiples paneles de antena de UE.

- 5 La Figura 13 ilustra un ejemplo de salto de frecuencia para una transmisión simultánea multipanel que implica la transmisión de un único TB con repetición (Esquema B) como se describió anteriormente. Con referencia a la Figura 13, durante la ranura núm. n , se muestra que el PUSCH1 y PUSCH2 se transmiten desde diferentes paneles con diferentes haces, mientras que en la ranura núm. n
- 10 +1, el PUSCH1 y PUSCH2 se han sometido a saltos de haz y saltos de frecuencia de manera que se transmiten desde diferentes paneles.

En algunas otras modalidades, ni la frecuencia dentro de la ranura ni entre ranuras es soportada por el UE.

- En algunas modalidades, un procesador de banda base (o UE) se configura para
- 15 realizar operaciones que comprenden: recibir una información de configuración de RRC de una estación base, en donde la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente que usa múltiples paneles de antena para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE, en donde el esquema de transmisión de
- 20 enlace ascendente que usa múltiples paneles de antena comprende la transmisión de un único TB sin repetición, transmisión de un único TB con repetición, o transmisión de una pluralidad de TB, basados en una capacidad del equipo de usuario (UE). En algunas modalidades, el procesador de banda base también recibe una única información de control de enlace descendente (DCI) que especifica una asignación de

recursos de enlace ascendente para una pluralidad de PUSCH y transmite la pluralidad de PUSCH.

La Figura 14 es un diagrama de flujo de algunas modalidades de un proceso para configurar un UE. El proceso se realiza mediante lógica de procesamiento que comprende hardware (sistema de circuitos, lógica dedicada, etc.), software (p. ej., software que se ejecuta en un chip, software que se ejecuta en un sistema informático de propósito general o una máquina dedicada, etc.), firmware, o una combinación de los tres. En una modalidad, las operaciones en el proceso son realizadas por un UE en un sistema de comunicación 5G NR. En algunas modalidades, el proceso es realizado por un UE en un sistema de comunicación 5G NR que comprende un procesador (o sistema de circuitos de procesamiento) y/o un procesador de banda base en un sistema de comunicación 5G NR configurado para realizar las siguientes operaciones.

Con referencia a la Figura 14, el proceso comienza al enviar información de la capacidad del UE (bloque de procesamiento 1401). En algunas modalidades, la información de capacidad del UE se envía, a través del UE, y la estación base la recibe, mediante señalización de control de recursos de radio (RRC) o mediante señalización dinámica.

En algunas modalidades, en caso de que el UE sea capaz de usar múltiples esquemas de transmisión tales como los descritos en la presente descripción (p. ej., Esquema A, Esquema B, Esquema C, etc.), el UE puede recibir una indicación, de una estación base, que especifica si la asignación de recursos de enlace ascendente es con recursos para transmitir simultáneamente, usando una pluralidad de paneles de antena de UE, el único TB sin repetición, el único TB con repetición, o una pluralidad de TB. En algunas modalidades, el UE recibe la indicación a través de la señalización

de control de recursos de radio (RRC). En algunas modalidades, el UE puede recibir una indicación dinámica de DCI, de una estación base, que especifica si la asignación de recursos de enlace ascendente es con recursos para transmitir simultáneamente, usando una pluralidad de paneles de antena de UE, el único TB sin repetición, el único
5 TB con repetición, o una pluralidad de TB.

En algunas modalidades, la información de capacidad del UE especifica una o más de: un número de palabras de código por ocasión de transmisión de PUSCH, un número de bloques de código por ocasión de transmisión de PUSCH, un número de capas de transmisión programadas por una transmisión de PUSCH,
10 un número de capas que se transmiten cuando se transmite información en múltiples PUSCH simultáneamente, un orden de modulación máximo, un esquema de transmisión. En algunas modalidades, la información de capacidad del UE especifica una combinación de un número de bloques de código soportados cuando se programa un número predeterminado de capas de
15 transmisión. En algunas modalidades, la información de capacidad del UE especifica una combinación de un número de bloques de código por ocasión de transmisión de PUSCH cuando se programa un número predeterminado de capas de transmisión.

La lógica de procesamiento recibe una información de configuración de RRC de una
20 estación base, en donde la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente que usa múltiples paneles de antena para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE, en donde el esquema de transmisión de enlace ascendente que usa múltiples paneles de antena comprende la transmisión de un único bloque de
25 transporte (TB) sin repetición, transmisión de un único TB con repetición, o transmisión

de una pluralidad de TB, basados en una capacidad del equipo de usuario (UE). La lógica de procesamiento también recibe una única información de control de enlace descendente (DCI) que especifica una asignación de recursos de enlace ascendente para una pluralidad de canales físicos compartidos de enlace ascendente (PUSCH) (bloque de procesamiento 1402). En algunas modalidades, el esquema de transmisión es para la pluralidad de PUSCH para transmitir simultáneamente, usando una pluralidad de paneles de antena de UE, un único bloque de transporte (TB) sin repetición, el único TB con repetición, en uno o ambos de frecuencia y espacio, o una pluralidad de TB, basados en una capacidad del equipo de usuario (UE).

En algunas modalidades, si la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE, comprende la transmisión de un único bloque de transporte (TB) sin repetición (p. ej., Esquema A), entonces el único TB se calcula a través de todos los recursos de multiplexación por división de frecuencia (FDM) y multiplexación por división espacial (SDM) de la asignación de recursos de enlace ascendente que deben usarse para transmitir el único TB usando la pluralidad de paneles de antena de UE, e indica un mismo esquema de codificación de modulación (MCS) y el mismo número de capas para transmitir el único TB con la pluralidad de paneles de antena de UE. En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) por ocasión de repetición para el UE para el salto de haz con la pluralidad de paneles de antena de UE a través de repeticiones en el dominio de tiempo. En algunas modalidades, si la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para

transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE comprende la transmisión del único TB sin repetición (p. ej., Esquema A), entonces el único TB se calcula a través de todos los recursos de multiplexación por división de frecuencia (FDM) y multiplexación por división espacial (SDM) de la asignación de recursos de enlace ascendente que deben usarse para transmitir el único TB usando la pluralidad de paneles de antena de UE, e indica un esquema de codificación de modulación (MCS) y el número de capas para cada panel de antena de UE para transmitir el único TB con la pluralidad de paneles de antena de UE.

En algunas modalidades, en un esquema de transmisión como el Esquema A, cuando se aplica un único campo de bits del MCS y el número de capas a la pluralidad de paneles de antena de UE, el único TB se calcula de acuerdo con 3GPP TS 38.214 sección 6.1.4.2 usando un número total de PRB asignados a través de toda la pluralidad de paneles de antena de UE. En algunas modalidades, cuando el MCS y el número de capas se indican por separado para cada panel de antena de UE de la pluralidad de paneles de antena de UE, el cálculo del único TB se basa en los cálculos separados del TB para cada uno de los paneles de antena de UE de acuerdo con 3GPP TS 38.214 sección 6.1.4.2 usando un número de PRB asignados que se asocian con cada uno de la pluralidad de paneles de antena de UE. En algunas modalidades, en un esquema de transmisión como el Esquema A, el mapeo de PUSCH a los elementos de recurso se determina por los PRB asignados correspondientes a cada haz para su respectivo PUSCH de la pluralidad de PUSCH.

En algunas modalidades, en un esquema de transmisión como el Esquema A, la transmisión de la pluralidad de PUSCH, con cada PUSCH de la pluralidad de PUSCH

transmitido en un panel de antena de UE diferente, se realiza como parte de la transmisión de múltiples TB que usan múltiples ranuras usando saltos de frecuencia entre ranuras.

En algunas modalidades, en un esquema de transmisión como el Esquema B, si la
5 información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE que comprende la transmisión del único TB con repetición, entonces la transmisión se produce en uno o ambos de frecuencia y espacio. En algunas modalidades, en un esquema de transmisión como el Esquema
10 B, la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE que comprende la transmisión del único TB con repetición, entonces la asignación de recursos de enlace ascendente especifica los mismos recursos, MCS y un número de capas para el único TB para cada PUSCH
15 por haz, con una velocidad de código diferente por repetición. En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) para repeticiones para cada PUSCH de la pluralidad de PUSCH sin repeticiones en el dominio del tiempo. En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace
20 ascendente especifica las repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) por ocasión de repetición para el UE para el salto de haz con la pluralidad de paneles de antena de UE a través de repeticiones en el dominio de tiempo, con una primera RV para repeticiones de PUSCH asociadas con un primer panel de antena de UE que se basa en un recuento de ocasiones de transmisión de
25 PUSCH asociadas con el primer panel de antena de UE y una segunda RV asociada

con un segundo panel de antena de UE que se basa en la primera RV y un desplazamiento.

En algunas modalidades, en un esquema de transmisión como el Esquema B, el cálculo del TB se basa en los RE, MCS y el número de capas asociadas con cada haz de haces que debe transmitir la pluralidad de paneles de antena de UE, o el TB con un tamaño de bloque de transporte (TBS) máximo de los TB calculados para cada haz/panel, o el TB con el TBS mínimo de los TB calculados para cada haz/panel. En algunas modalidades, el mapeo de PUSCH a los elementos de recurso se determina por los PRB asignados correspondientes a cada haz para su respectivo PUSCH de la pluralidad de PUSCH.

En algunas modalidades, en un esquema de transmisión como el Esquema C, la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE que comprende la transmisión de una pluralidad de TB, entonces la asignación de recursos de enlace ascendente especifica qué TB de la pluralidad de TB se asocia con qué PUCSCH de la pluralidad de PUSCH, lo que incluye indicar un MCS y número de capas para el TB. En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente incluye campos de bits de información de control de enlace descendente (DCI) para especificar uno o más de MCS, NDI y RV asociados con cada palabra de código de la pluralidad de palabras de código. En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) para ocasiones de repetición asociadas con cada panel de antena de UE para la pluralidad de PUSCH.

En algunas modalidades, en un esquema de transmisión como el Esquema C, el cálculo del único TB se basa en cálculos de los cálculos separados del TB para cada uno de los paneles de antena de UE de acuerdo con 3GPP TS 38.214 sección 6.1.4.2 en donde n_{PRB} de cada cálculo separado del TB para cada panel de antena de UE es un número de PRB asignados que se asocian con dicho panel de antena de UE y la velocidad de código, orden de modulación y rango para dicho cálculo separado del TB se obtiene mediante un MCS y el número de capas indicados para cada cálculo separado del TB.

En respuesta a la información de configuración, la lógica de procesamiento configura el UE para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE (bloque de procesamiento 1403) y, después de eso, transmite la pluralidad de PUSCH con el único TB sin repetición, el único TB con repetición, o una pluralidad de TB a través de la pluralidad de paneles de antena de UE, con cada PUSCH de la pluralidad de PUSCH transmitido en un panel de antena de UE diferente (bloque de procesamiento 1404).

En algunas modalidades, la transmisión de la pluralidad de recursos de PUSCH, con cada PUSCH de la pluralidad de PUSCH transmitido en un panel de antena de UE diferente, se realiza como parte de la transmisión de múltiples TB que usan múltiples ranuras usando saltos de frecuencia entre ranuras.

En algunas modalidades, la estación base comprende un procesador (o sistema de circuitos de procesamiento) configurado para realizar operaciones que comprenden: generar y enviar una información de configuración de RRC, en donde la información de configuración de RRC comprende el esquema de transmisión de enlace ascendente que usa múltiples paneles de antena para

transmitir múltiples canales físicos compartidos de enlace ascendente (PUSCH) simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE, en donde el esquema de transmisión de enlace ascendente que usa múltiples paneles de antena comprende la transmisión de un único bloque de transporte (TB) sin repetición, transmisión de un único TB con repetición, o transmisión de una pluralidad de TB, basados en una capacidad del equipo de usuario (UE). En algunas modalidades, la estación base también genera una única DCI que especifica una asignación de recursos de enlace ascendente para una pluralidad de PUSCH y transmite la única DCI al UE.

La Figura 15 es un diagrama de flujo de una modalidad de un proceso mediante el cual el equipo de red configura un UE. El proceso se realiza mediante lógica de procesamiento que comprende hardware (sistema de circuitos, lógica dedicada, etc.), software (p. ej., software que se ejecuta en un chip, software que se ejecuta en un sistema informático de propósito general o una máquina dedicada, etc.), firmware, o una combinación de los tres. En una modalidad, las operaciones en el proceso son realizadas por equipos de red que operan en un espectro de 5G nueva radio en 5G radio nuevo (NR) por encima de 52,6 Ghz. En algunas modalidades, el proceso es realizado por una estación base que comprende un procesador (o sistema de circuitos de procesamiento) configurado para realizar las siguientes operaciones.

Con referencia a la Figura 15, el proceso comienza al recibir información de la capacidad del UE (bloque de procesamiento 1501). En algunas modalidades, la información de capacidad del UE se envía, a través del UE, y la estación base la recibe, mediante señalización de control de recursos de radio (RRC, en inglés) o mediante señalización dinámica.

En algunas modalidades, en caso de que el UE sea capaz de usar múltiples esquemas de transmisión tales como los descritos en la presente descripción (p. ej., Esquema A, Esquema B, Esquema C, etc.), la estación base puede enviar al UE una indicación que especifique si la asignación de recursos de enlace ascendente es con recursos para transmitir simultáneamente, usando una pluralidad de paneles de 5 antena de UE, el único TB sin repetición, el único TB con repetición, o una pluralidad de TB. En algunas modalidades, el UE recibe la indicación a través de la señalización de control de recursos de radio (RRC). En algunas modalidades, el UE puede recibir una indicación dinámica de DCI, de una estación base, que especifica si la asignación de recursos de enlace ascendente es con recursos para transmitir simultáneamente, 10 usando una pluralidad de paneles de antena de UE, el único TB sin repetición, el único TB con repetición, o una pluralidad de TB.

En algunas modalidades, la información de capacidad del UE especifica una o más de: un número de palabras de código por ocasión de transmisión de PUSCH, 15 un número de bloques de código por ocasión de transmisión de PUSCH, un número de capas de transmisión programadas por una transmisión de PUSCH, un número de capas que se transmiten cuando se transmite información en múltiples PUSCH simultáneamente, un orden de modulación máximo, un esquema de transmisión. En algunas modalidades, la información de capacidad del UE especifica una combinación de un número de bloques de código 20 soportados cuando se programa un número predeterminado de capas de transmisión. En algunas modalidades, la información de capacidad del UE especifica una combinación de un número de bloques de código por ocasión de transmisión de PUSCH cuando se programa un número predeterminado de capas de transmisión. 25

La lógica de procesamiento genera información de configuración para configurar un equipo de usuario (UE). En algunas modalidades, la configuración comprende información de configuración de RRC. La información de configuración de RRC puede especificar un esquema de transmisión de enlace ascendente que usa múltiples paneles de antena para transmitir múltiples canales físicos compartidos de enlace ascendente (PUSCH) simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE, en donde el esquema de transmisión de enlace ascendente que usa múltiples paneles de antena comprende la transmisión de un único bloque de transporte (TB) sin repetición, transmisión de un único TB con repetición, o transmisión de una pluralidad de TB, basados en una capacidad del equipo de usuario (UE)

En algunas modalidades, la lógica de procesamiento también genera una única información de control de enlace descendente (DCI) que especifica una asignación de recursos de enlace ascendente para una pluralidad de canales físicos compartidos de enlace ascendente (PUSCH), en donde la asignación de recursos de enlace ascendente para la pluralidad de PUSCH incluye recursos de enlace ascendente para cada PUSCH, incluidos los recursos para transmitir simultáneamente, la pluralidad de PUSCH usando una pluralidad de paneles de antena de UE, con un único bloque de transporte (TB) sin repetición, el único TB con repetición, en uno o ambos de frecuencia y espacio, o una pluralidad de TB (bloque de procesamiento 1502). En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente se basa en una capacidad del equipo de usuario (UE).

En algunas modalidades, si la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE, lo que comprende la transmisión de un único TB sin repetición (p. ej., Esquema A), entonces

el único TB se calcula a través de todos los recursos de multiplexación por división de frecuencia (FDM) y multiplexación por división espacial (SDM) de la asignación de recursos de enlace ascendente que deben usarse para transmitir el único TB usando la pluralidad de paneles de antena de UE, e indica un mismo esquema de codificación de modulación (MCS) y el mismo número de capas para transmitir el único TB con la pluralidad de paneles de antena de UE. En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) por ocasión de repetición para el UE para el salto de haz con la pluralidad de paneles de antena de UE a través de repeticiones en el dominio de tiempo. En algunas modalidades, si la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE comprende la transmisión del único TB sin repetición (p. ej., Esquema A), entonces el único TB se calcula a través de todos los recursos de multiplexación por división de frecuencia (FDM) y multiplexación por división espacial (SDM) de la asignación de recursos de enlace ascendente que deben usarse para transmitir el único TB usando la pluralidad de paneles de antena de UE, e indica un esquema de codificación de modulación (MCS) y el número de capas para cada panel de antena de UE para transmitir el único TB con la pluralidad de paneles de antena de UE.

En algunas modalidades, en un esquema de transmisión como el Esquema A, cuando se aplica un único campo de bits del MCS y el número de capas a la pluralidad de paneles de antena de UE, el único TB se calcula de acuerdo con 3GPP TS 38.214 sección 6.1.4.2 usando un número total de PRB asignados a través de toda la pluralidad de paneles de antena de UE. En algunas modalidades,

cuando el MCS y el número de capas se indican por separado para cada panel de antena de UE de la pluralidad de paneles de antena de UE, el cálculo del único TB se basa en los cálculos separados del TB para cada uno de los paneles de antena de UE de acuerdo con 3GPP TS 38.214 sección 6.1.4.2 usando un número de PRB asignados que se asocian con cada uno de la pluralidad de paneles de antena de UE. En algunas modalidades, en un esquema de transmisión como el Esquema A, el mapeo de PUSCH a los elementos de recurso se determina por los PRB asignados correspondientes a cada haz para su respectivo PUSCH de la pluralidad de PUSCH.

En algunas modalidades, en un esquema de transmisión como el Esquema A, la transmisión de la pluralidad de PUSCH, con cada PUSCH de la pluralidad de PUSCH transmitido en un panel de antena de UE diferente, se realiza como parte de la transmisión de múltiples TB que usan múltiples ranuras usando saltos de frecuencia entre ranuras.

En algunas modalidades, en un esquema de transmisión como el Esquema B, si la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE que comprende la transmisión del único TB con repetición, entonces el único TB se transmite con repetición en uno o ambos de frecuencia y espacio. En algunas modalidades, en un esquema de transmisión como el Esquema B, si la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE que comprende la transmisión del único TB con repetición, entonces la asignación de recursos de enlace ascendente especifica los mismos recursos, MCS y un número

de capas para el único TB para cada PUSCH por haz, con una velocidad de código diferente por repetición. En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) para repeticiones para cada PUSCH de la pluralidad de PUSCH sin repeticiones en el dominio del tiempo. En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) por ocasión de repetición para el UE para el salto de haz con la pluralidad de paneles de antena de UE a través de repeticiones en el dominio de tiempo, con una primera RV para repeticiones de PUSCH asociadas con un primer panel de antena de UE que se basa en un recuento de ocasiones de transmisión de PUSCH asociadas con el primer panel de antena de UE y una segunda RV asociada con un segundo panel de antena de UE que se basa en la primera RV y un desplazamiento.

En algunas modalidades, en un esquema de transmisión como el Esquema B, el cálculo del TB se basa en los recursos, MCS y el número de capas asociadas con cada haz de haces que debe transmitir la pluralidad de paneles de antena de UE, o el TB con un tamaño de bloque de transporte (TBS) máximo de los TB calculados para cada haz/panel, o el TB con el TBS mínimo de los TB calculados para cada haz /panel. En algunas modalidades, el mapeo de PUSCH a los elementos de recurso se determina por los PRB asignados correspondientes a cada haz para su respectivo PUSCH de la pluralidad de PUSCH.

En algunas modalidades, en un esquema de transmisión como el Esquema C, si la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE que comprende la transmisión de una

pluralidad de bloques de transporte (TB), entonces la asignación de recursos de enlace ascendente qué TB de la pluralidad de TB se asocia con qué PUCSCH de la pluralidad de PUSCH, lo que incluye indicar un MCS y número de capas para el TB. En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente incluye campos de bits de información de control de enlace descendente (DCI) para especificar uno o más de MCS, NDI y RV asociados con cada palabra de código de la pluralidad de palabras de código. En algunas modalidades, la asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) para ocasiones de repetición asociadas con cada panel de antena de UE para la pluralidad de PUSCH.

En algunas modalidades, en un esquema de transmisión como el Esquema C, el cálculo del único TB se basa en cálculos de los cálculos separados del TB para cada uno de los paneles de antena de UE de acuerdo con 3GPP TS 38.214 sección 6.1.4.2 en donde n_{PRB} de cada cálculo separado del TB para cada panel de antena de UE es un número de PRB asignados que se asocian con dicho panel de antena de UE y la velocidad de código, orden de modulación y rango para dicho cálculo separado del TB se obtiene mediante un MCS y el número de capas indicados para cada cálculo separado del TB.

Después de generar la única DCI, la lógica de procesamiento transmite la única DCI al UE (bloque de procesamiento 1503).

Existe un número de modalidades ilustrativas que se describen en la presente descripción.

El Ejemplo 1 es un método que puede ser realizado por un procesador de banda base o UE, donde el método incluye recibir una información de configuración de RRC de una estación base, en donde la información de configuración de RRC comprende un

esquema de transmisión de enlace ascendente que usa múltiples paneles de antena para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE, en donde el esquema de transmisión de enlace ascendente que usa múltiples paneles de antena comprende la transmisión de un único bloque de transporte (TB) sin repetición, transmisión de un único TB con repetición, o transmisión de una pluralidad de TB, basados en una capacidad del equipo de usuario (UE); recibir una única información de control de enlace descendente (DCI) que especifica una asignación de recursos de enlace ascendente para una pluralidad de canales físicos compartidos de enlace ascendente (PUSCH); y transmitir la pluralidad de PUSCH.

El Ejemplo 2 es el método del Ejemplo 1 que puede incluir opcionalmente que, si la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE, lo que comprende la transmisión del único bloque de transporte (TB) sin repetición, entonces la única DCI indica los recursos para calcular el único TB a través de todos los recursos de multiplexación por división de frecuencia (FDM) y multiplexación por división espacial (SDM) de la asignación de recursos de enlace ascendente que deben usarse para transmitir el único TB usando la pluralidad de paneles de antena de UE, incluidos una indicación de un mismo esquema de codificación de modulación (MCS) y el mismo número de capas para el único TB.

El Ejemplo 3 es el método del Ejemplo 2 que puede incluir opcionalmente que la asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) por ocasión de repetición para el UE para el salto de haz con la pluralidad de paneles de antena de UE a través de repeticiones en el dominio de tiempo.

El Ejemplo 4 es el método del Ejemplo 2 que puede incluir opcionalmente que, si la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE, lo que comprende la transmisión del único bloque de transporte (TB) sin repetición, entonces la única DCI indica los recursos para calcular el único TB a través de todos los recursos de multiplexación por división de frecuencia (FDM) y multiplexación por división espacial (SDM) de la asignación de recursos de enlace ascendente que deben usarse para transmitir el único TB usando la pluralidad de paneles de antena de UE, incluidos una indicación de un esquema de codificación de modulación (MCS) y el número de capas para cada panel de antena de UE para el único TB.

El Ejemplo 5 es el método del Ejemplo 1 o 2 que puede incluir opcionalmente que, cuando se aplica un único campo de bits del MCS y el número de capas a la pluralidad de paneles de antena de UE, el único TB se calcula usando un número total de PRB asignados a través de toda la pluralidad de paneles de antena de UE.

El Ejemplo 6 es el método del Ejemplo 2 que puede incluir opcionalmente que, cuando el MCS y el número de capas se indican por separado para cada panel de antena de UE de la pluralidad de paneles de antena de UE, el cálculo del único TB se basa en los cálculos separados del TB para cada uno de los paneles de antena de UE usando un número de PRB asignados que se asocian con cada uno de la pluralidad de paneles de antena de UE.

El Ejemplo 7 es el método del Ejemplo 2 que puede incluir opcionalmente que el mapeo de PUSCH a los elementos de recurso se determina por los PRB asignados correspondientes a cada haz para su respectivo PUSCH de la pluralidad de PUSCH.

El Ejemplo 8 es el método del Ejemplo 2 que puede incluir opcionalmente que la transmisión de información sobre la pluralidad de recursos de PUSCH, con cada PUSCH de la pluralidad de PUSCH transmitido en un panel de antena de UE diferente, se realiza como parte de la transmisión de múltiples TB que usan múltiples ranuras usando saltos de frecuencia entre ranuras.

El Ejemplo 9 es el método del Ejemplo 1 que puede incluir opcionalmente que, si la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE que comprende la transmisión del único TB, entonces el único TB se transmite con repetición en uno o ambos de frecuencia y espacio.

El Ejemplo 10 es el método del Ejemplo 9 que, puede incluir opcionalmente que, si la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE que comprende la transmisión del único TB con repetición, en donde la asignación de recursos de enlace ascendente especifica los mismos recursos, MCS y un número de capas para el único TB para cada PUSCH por haz, con una velocidad de código diferente por repetición.

El Ejemplo 11 es el método del Ejemplo 10 que puede incluir opcionalmente que la asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) para las repeticiones para cada PUSCH de la pluralidad de PUSCH sin repeticiones en el dominio de tiempo.

El Ejemplo 12 es el método del Ejemplo 10 que puede incluir opcionalmente que la asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en

ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) por ocasión de repetición para el UE para el salto de haz con la pluralidad de paneles de antena de UE a través de repeticiones en el dominio de tiempo, con una primera RV para repeticiones de PUSCH asociadas con un primer panel de antena de UE que se basa en un recuento de ocasiones de transmisión de PUSCH asociadas con el primer panel de antena de UE y una segunda RV asociada con un segundo panel de antena de UE que se basa en la primera RV y un desplazamiento.

El Ejemplo 13 es el método del Ejemplo 1 o 9 que puede incluir opcionalmente que la única DCI indique que el cálculo del TB se basa en los RE, MCS y el número de capas asociadas con cada haz de haces que debe transmitir la pluralidad de paneles de antena de UE o el TB con un tamaño de bloque de transporte (TBS) máximo de los TB calculados para cada panel de antena de UE, o el TB con el TBS mínimo de los TB calculados para cada panel de antena de UE.

El Ejemplo 14 es el método del Ejemplo 9 que puede incluir opcionalmente que el mapeo de PUSCH a los elementos de recurso se determina por los PRB asignados correspondientes a cada haz para su respectivo PUSCH de la pluralidad de PUSCH.

El Ejemplo 15 es el método del Ejemplo 1 que puede incluir opcionalmente que, si la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE que comprende la transmisión de la pluralidad de TB, entonces la asignación de recursos de enlace ascendente indica qué TB de la pluralidad de TB se asocia con qué PUSCH de la pluralidad de PUSCH, lo que incluye indicar un MCS y número de capas para el TB.

El Ejemplo 16 es el método del Ejemplo 15 que puede incluir opcionalmente que la asignación de recursos de enlace ascendente incluye campos de bits de

información de control de enlace descendente (DCI) para especificar uno o más de MCS, NDI y RV asociados con cada palabra de código de la pluralidad de palabras de código.

El Ejemplo 17 es el método del Ejemplo 15 que puede incluir opcionalmente que la asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) para ocasiones de repetición asociadas con cada panel de antena de UE para la pluralidad de PUSCH.

El Ejemplo 18 es el método del Ejemplo 1 o 15 que puede incluir opcionalmente que el cálculo del único TB se basa en cálculos de los cálculos separados del TB para cada uno de los paneles de antena de UE en donde n_{PRB} del cálculo por separado de cada TB para cada panel de antena de UE es un número de PRB asignados que se asocian con dicho panel de antena de UE y la velocidad de código, orden de modulación y rango para calcular dicho TB se obtiene mediante un MCS y el número de capas para dicho cálculo de TB por separado.

El Ejemplo 19 es el método del Ejemplo 1 que puede incluir opcionalmente que la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente que especifica una pluralidad de esquemas de transmisión, y además en donde la única DCI incluye una indicación de uno de la pluralidad de esquemas de transmisión.

El Ejemplo 20 es el método del Ejemplo 1 que puede incluir opcionalmente que la transmisión de información sobre la pluralidad de recursos de PUSCH, con cada PUSCH de la pluralidad de PUSCH transmitido en un panel de antena de UE diferente, se realiza como parte de la transmisión de múltiples TB que usan múltiples ranuras usando saltos de frecuencia entre ranuras.

El Ejemplo 21 es un procesador de banda base configurado para realizar una cualquiera de las operaciones establecidas en los Ejemplos 1-20.

El Ejemplo 22 es un UE configurado para realizar una cualquiera de las operaciones establecidas en los Ejemplos 1-20.

- 5 El Ejemplo 23 es uno o más medios de almacenamiento legibles por computador no transitorios que tiene con instrucciones almacenadas en estos que, cuando son ejecutadas por un UE o procesador de banda base, hacen que se realice una cualquiera de las operaciones establecidas en los Ejemplos 1-20.

- El Ejemplo 24 es un método realizado por una estación base que comprende un
10 procesador (o sistema de circuitos de procesamiento) configurado para realizar operaciones que comprenden: enviar una información de configuración de RRC, en donde la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente que usa múltiples paneles de antena para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles
15 de antena de UE, en donde el esquema de transmisión de enlace ascendente que usa múltiples paneles de antena comprende la transmisión de un único bloque de transporte (TB) sin repetición, transmisión de un único TB con repetición, o transmisión de una pluralidad de TB, basados en una capacidad del equipo de usuario (UE); enviar una única información de control de enlace descendente
20 (DCI) que especifica una asignación de recursos de enlace ascendente para una pluralidad de canales físicos compartidos de enlace ascendente (PUSCH); y transmitir la única DCI al UE.

- El Ejemplo 25 es el método del Ejemplo 24 que puede incluir opcionalmente que, si la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión
25 de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando

la pluralidad de los paneles de antena de UE, lo que comprende la transmisión del único TB sin repetición, entonces la única DCI indica los recursos para calcular el único TB a través de todos los recursos de multiplexación por división de frecuencia (FDM) y multiplexación por división espacial (SDM) de la asignación de recursos de enlace ascendente que deben usarse para transmitir el único TB usando la pluralidad de paneles de antena de UE, incluidos una indicación de un mismo esquema de codificación de modulación (MCS) y el mismo número de capas para el único TB.

El Ejemplo 26 es el método del Ejemplo 25 que puede incluir opcionalmente que la asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) por ocasión de repetición para el UE para el salto de haz con la pluralidad de paneles de antena de UE a través de repeticiones en el dominio de tiempo.

El Ejemplo 27 es el método del Ejemplo 25 que puede incluir opcionalmente que, si la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE, comprende la transmisión del único TB sin repetición, entonces la única DCI indica los recursos para calcular el único TB a través de todos los recursos de multiplexación por división de frecuencia (FDM) y multiplexación por división espacial (SDM) de la asignación de recursos de enlace ascendente que deben usarse para transmitir el único TB usando la pluralidad de paneles de antena de UE, incluidos una indicación de un esquema de codificación de modulación (MCS) y el número de capas para cada panel de antena de UE para el único TB.

El Ejemplo 28 es el método del Ejemplo 24 o 25 que puede incluir opcionalmente que, cuando se aplica un único campo de bits del MCS y el número de capas a la pluralidad de paneles de antena de UE, el único TB se calcula usando un número total de PRB asignados a través de toda la pluralidad de paneles de antena de UE.

5 El Ejemplo 29 es el método del Ejemplo 26 que puede incluir opcionalmente que, cuando el MCS y el número de capas se indican por separado para cada panel de antena de UE de la pluralidad de paneles de antena de UE, el cálculo del único TB se basa en los cálculos separados del TB para cada uno de los paneles de antena de UE usando un número de PRB asignados que se asocian con cada uno de la pluralidad de paneles de antena de UE.

10 El Ejemplo 30 es el método del Ejemplo 24 que puede incluir opcionalmente que el mapeo de PUSCH a los elementos de recurso se determina por los PRB asignados correspondientes a cada haz para su respectivo PUSCH de la pluralidad de PUSCH.

El Ejemplo 31 es el método del Ejemplo 25 que puede incluir opcionalmente que en donde la transmisión de información sobre la pluralidad de recursos de PUSCH, con cada PUSCH de la pluralidad de PUSCH transmitido en un panel de antena de UE diferente, se realiza como parte de la transmisión de múltiples TB que usan múltiples ranuras usando saltos de frecuencia entre ranuras.

El Ejemplo 32 es el método del Ejemplo 24 que puede incluir opcionalmente que, si la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE que comprende la transmisión del único TB, entonces el único TB se transmite con repetición en uno o ambos de frecuencia y espacio.

El Ejemplo 33 es el método del Ejemplo 32 que, puede incluir opcionalmente que, si la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE que comprende la transmisión del
5 único bloque de transporte (TB) con repetición, entonces la asignación de recursos de enlace ascendente especifica los mismos recursos, MCS y un número de capas para el único TB para cada PUSCH por haz, con una velocidad de código diferente por repetición.

El Ejemplo 34 es el método del Ejemplo 33 que puede incluir opcionalmente que la
10 asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) para las repeticiones para cada PUSCH de la pluralidad de PUSCH sin repeticiones en el dominio de tiempo.

El Ejemplo 35 es el método del Ejemplo 33 que puede incluir opcionalmente que la asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en
15 ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) por ocasión de repetición para el UE para el salto de haz con la pluralidad de paneles de antena de UE a través de repeticiones en el dominio de tiempo, con una primera RV para repeticiones de PUSCH asociadas con un primer panel de antena de UE que se basa en un recuento de ocasiones de transmisión de PUSCH asociadas con el primer panel de antena de
20 UE y una segunda RV asociada con un segundo panel de antena de UE que se basa en la primera RV y un desplazamiento.

El Ejemplo 36 es el método del Ejemplo 24 o 32 que puede incluir opcionalmente que el cálculo del TB se basa en los RE, MCS y el número de capas asociadas con cada haz de haces que debe transmitir la pluralidad de paneles de antena de
25 UE, el TB con un tamaño de bloque de transporte (TBS) máximo de los TB

calculados para cada panel de antena de UE, o el TB con el TBS mínimo de los TB calculados para cada panel de antena de UE. .

El Ejemplo 37 es el método del Ejemplo 32 que puede incluir opcionalmente que el mapeo de PUSCH a los elementos de recurso se determina por los PRB asignados correspondientes a cada haz para su respectivo PUSCH de la pluralidad de PUSCH.

El Ejemplo 38 es el método del Ejemplo 24 que puede incluir opcionalmente que, si la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente para transmitir múltiples PUSCH simultáneamente usando la pluralidad de los paneles de antena de UE que comprende la transmisión de la pluralidad de TB, entonces la asignación de recursos de enlace ascendente indica qué TB de la pluralidad de TB se asocia con qué PUSCH de la pluralidad de PUSCH, lo que incluye indicar un MCS y número de capas para el TB.

El Ejemplo 39 es el método del Ejemplo 38 que puede incluir opcionalmente que la asignación de recursos de enlace ascendente incluye campos de bits de información de control de enlace descendente (DCI) para especificar uno o más de MCS, NDI y RV asociados con cada palabra de código de la pluralidad de palabras de código.

El Ejemplo 40 es el método del Ejemplo 38 que puede incluir opcionalmente que la asignación de recursos de enlace ascendente especifica las repeticiones basadas en ranuras con un índice de versión de redundancia (RV) para ocasiones de repetición asociadas con cada panel de antena de UE para la pluralidad de PUSCH.

El Ejemplo 41 es el método del Ejemplo 24 o 38 que puede incluir opcionalmente que el cálculo del único TB se basa en cálculos de los cálculos separados del TB para cada uno de los paneles de antena de UE en donde n_{PRB} de cada cálculo separado del TB para cada panel de antena de UE es un número de PRB asignados

que se asocian con dicho panel de antena de UE y la velocidad de código, orden de modulación y rango para dicho cálculo separado del TB se obtiene mediante un MCS y el número de capas para dicho cálculo separado del TB.

El Ejemplo 42 es el método del Ejemplo 24 que puede incluir opcionalmente que la información de configuración de RRC comprende un esquema de transmisión de enlace ascendente que especifica una pluralidad de esquemas de transmisión, y además en donde la única DCI incluye una indicación de uno de la pluralidad de esquemas de transmisión.

El Ejemplo 43 es un procesador de banda base de una estación base configurado para realizar una cualquiera de las operaciones establecidas en los Ejemplos 24-42.

El Ejemplo 44 es una estación base configurada para realizar una cualquiera de las operaciones establecidas en los Ejemplos 24-42.

El Ejemplo 45 es uno o más medios de almacenamiento legibles por computador no transitorios de una estación base con instrucciones almacenadas en estos que, cuando son ejecutadas por un UE o procesador de banda base, hacen que se realice una cualquiera de las operaciones establecidas en los Ejemplos 24-42.

Las porciones de lo que se describió anteriormente pueden implementarse con sistemas de circuitos lógicos tales como un circuito lógico dedicado o con un microcontrolador u otra forma de núcleo de procesamiento que ejecute instrucciones de código de programa. Por lo tanto, los procesos descritos por la discusión anterior se pueden realizar con código de programa, tales como instrucciones ejecutables por máquina que hacen que una máquina ejecute estas instrucciones para llevar a cabo ciertas funciones. En este contexto, una “máquina” puede ser una máquina que convierte las instrucciones de forma intermedia (o “abstractas”) en instrucciones específicas para el procesador (p. ej., un entorno de ejecución abstracto tal como una

“máquina virtual” [p. ej., una máquina virtual de Java], un interpretador, un entorno de ejecución de lenguaje común, una máquina virtual de lenguaje de alto nivel, etc.), y/o un sistema de circuitos electrónicos dispuesto sobre un chip semiconductor (p. ej., “sistema de circuitos lógicos” implementado con transistores) diseñado para ejecutar instrucciones tales como un procesador de propósito general y/o un procesador de propósito especial. Los procesos descritos por la discusión anterior también se pueden realizar (en la alternativa a una máquina o en combinación con una máquina) mediante un sistema de circuitos electrónicos diseñado para realizar los procesos (o una porción de estos) sin la ejecución de código de programa.

La presente invención también se relaciona con un aparato para realizar las operaciones descritas en la presente descripción. Este aparato puede construirse especialmente para el propósito requerido, o puede comprender un computador de propósito general activada o reconfigurada de manera selectiva por un programa informático almacenado en la computador. Dicho programa informático puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por computador, tales como, pero sin limitarse a ello, cualquier tipo de disco que incluya disquetes, discos ópticos, CD-ROM y discos ópticos magnéticos, memorias de solo lectura (ROM), RAM, EPROM, EEPROM, tarjetas magnéticas u ópticas, o cualquier tipo de medio adecuado para almacenar instrucciones electrónicas, y cada uno acoplado a un bus de sistema informático.

Un medio legible por máquina incluye cualquier mecanismo para almacenar o transmitir información en una forma legible por una máquina (p. ej., un computador). Por ejemplo, un medio legible por máquina incluye una memoria de solo lectura (“ROM”); memoria de acceso aleatorio (“RAM”); medios de almacenamiento de discos magnéticos; medios de almacenamiento ópticos; dispositivos de memoria *flash*; etc.

Un artículo de fabricación puede usarse para almacenar código de programa. Un artículo de fabricación que almacena código de programa puede realizarse como, pero sin limitarse a, una o más memorias (p. ej., una o más memorias *flash*, memorias de acceso aleatorio [estática, dinámica u otra]), discos ópticos, CD-ROM, DVD-ROM, EPROM, EEPROM, tarjetas magnéticas u ópticas u otro tipo de medio legible por máquina adecuado para almacenar instrucciones electrónicas. El código de programa también puede descargarse desde un computador remoto (p. ej., un servidor) a un computador solicitante (p. ej., un cliente) a manera de señales de datos incorporadas en un medio de propagación (p. ej., a través de un enlace de comunicación [p. ej., una conexión de red]).

Las descripciones detalladas anteriores se presentan en términos de algoritmos y representaciones simbólicas de operaciones en bits de datos dentro de una memoria de computador. Estas descripciones y representaciones algorítmicas son las herramientas usadas por los expertos en la técnica de procesamiento de datos para transmitir más efectivamente la sustancia de su trabajo a otros expertos en la técnica. Aquí, y generalmente, se concibe que un algoritmo es una secuencia de operaciones autoconsistente que lleva a un resultado deseado. Las operaciones son aquellas que requieren manipulaciones físicas de cantidades físicas. Usualmente, aunque no necesariamente, estas cantidades toman la forma de señales eléctricas o magnéticas capaces de almacenarse, transferirse, combinarse, compararse y manipularse de cualquier otra manera. Ha probado ser conveniente en ocasiones, principalmente por razones de uso común, referirse a estas señales como bits, valores, elementos, símbolos, caracteres, términos, números o lo similar.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que todos estos términos y términos similares están asociados con las cantidades físicas adecuadas y son simplemente etiquetas convenientes aplicadas a estas cantidades. A menos que se indique específicamente de cualquier otra manera según lo que evidencia la discusión anterior, se aprecia que a lo largo de la descripción, las discusiones que usan términos tales como “seleccionar”, “determinar”, “recibir”, “formar”, “agrupar”, “agregar”, “generar”, “eliminar” o lo similar hacen referencia a la acción y los procesos de un sistema informático, o un dispositivo de computación electrónico similar, que manipula y transforma los datos representados como cantidades físicas (electrónicas) dentro de los registros y memorias del sistema informático en otros datos representados de manera similar como cantidades físicas dentro de las memorias o registros del sistema informático u otros dispositivos de almacenamiento, transmisión o visualización de tal información.

Los procesos y exhibidores presentados en la presente descripción no están inherentemente relacionados con ningún computador u otro aparato en particular.

Diversos sistemas de propósito general pueden usarse con programas de acuerdo con las enseñanzas en la presente descripción, o puede resultar conveniente construir un aparato más especializado para realizar las operaciones descritas. La estructura requerida para una variedad de estos sistemas será evidente a partir de la descripción a continuación. Además, la presente invención no se describe con referencia a ningún lenguaje de planificación particular. Se apreciará que se puede usar una variedad de lenguajes de planificación para implementar las enseñanzas de la invención como se describe en la presente descripción.

Se entiende muy bien que el uso de información personalmente identificable debe seguir las políticas y prácticas de privacidad que generalmente se reconocen como que cumplen o superan los requisitos de la industria o gubernamentales

para mantener la privacidad de los usuarios. En particular, los datos de la información personalmente identificable deben administrarse y manejarse de manera de minimizar los riesgos de acceso o uso no intencional o no autorizado, y la naturaleza del uso autorizado debe indicarse claramente a los usuarios.

- 5 La discusión anterior simplemente describe algunas modalidades ilustrativas de la presente invención. Un experto en la técnica reconocerá fácilmente a partir de tal discusión, las figuras adjuntas y las reivindicaciones que pueden realizarse varias modificaciones sin apartarse del espíritu y alcance de la invención