

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 140**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/36** (2009.01)

**H04W 52/14** (2009.01)

**H04B 7/04** (2006.01)

**H04B 7/06** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2009 E 09792918 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2014 EP 2353332**

54 Título: **Procedimiento y aparato para controlar la emisión de un equipo de usuario en un sistema de comunicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:

**23.09.2008 US 99471 P**

**22.09.2009 US 564553**

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

**30.05.2014**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**  
**Attn: International IP Administration 5775**  
**Morehouse Drive**  
**San Diego, CA 92121, US**

72 Inventor/es:

**MONTOJO, JUAN;**  
**CHEN, WANSHI;**  
**GAAL, PETER y**  
**MEYLAN, ARNAUD**

74 Agente/Representante:

**FÀBREGA SABATÉ, Xavier**

**ES 2 464 140 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento y aparato para controlar la emisión de un equipo de usuario en un sistema de comunicaciones inalámbricas

5 La presente solicitud reivindica prioridad de la solicitud provisional estadounidense número 61/099.471, titulada "A METHOD AND APPARATUS FOR UE EMISSION CONTROL IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM", presentada el 23 de septiembre de 2008, asignada al cesionario de la misma.

10 **ANTECEDENTES**

I. Campo

15 La presente descripción se refiere en general a comunicaciones, y más específicamente, a técnicas para controlar el funcionamiento de equipos de usuario (UEs) en un sistema de comunicación inalámbrica.

II. Antecedentes

20 Los sistemas de comunicación inalámbrica son ampliamente utilizados para proporcionar diversos contenidos de comunicación como voz, video, datos por paquetes, mensajería, difusión, etc. Estos sistemas inalámbricos pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de soportar múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles. Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), sistemas de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), sistemas de FDMA Ortogonal (OFDMA) y sistemas FDMA de portadora única (SC-FDMA).

Un sistema de comunicación inalámbrica puede incluir un número de estaciones de base que puede dar soporte a las comunicaciones de un número de UEs. Un UE puede comunicarse con una estación base por el enlace descendente y el enlace ascendente. El enlace descendente (o enlace directo) se refiere al enlace de comunicación desde la estación base al UE y el enlace ascendente (o enlace inverso) se refiere al enlace de comunicación desde el UE a la estación base. El sistema puede operar en un canal de frecuencia específica, que puede venir definido por una frecuencia central y un ancho de banda particular, como por ejemplo el sistema particular que se describe en EP 0 713 300 A1. Puede ser deseable limitar todas las transmisiones en el sistema para estar dentro del ancho de banda del sistema y para reducir las emisiones no deseadas fuera del ancho de banda del sistema con el fin de reducir la interferencia a otros sistemas que operan en bandas de frecuencia vecinas.

**RESUMEN**

40 Este deseo se cumple mediante el objeto de las reivindicaciones independientes de la invención actual. Las técnicas para controlar el funcionamiento de los UE para mitigar las emisiones fuera de banda se describen en el presente documento. En un diseño, una estación base puede identificar un UE que puede causar excesivas emisiones fuera de banda debido a la transmisión de información de control en el enlace ascendente. La estación base puede identificar el UE como causante potencial de excesivas emisiones fuera de banda en base al nivel de potencia de transmisión del UE, la frecuencia de la transmisión de enlace ascendente desde el UE, el ancho de banda de la transmisión de enlace ascendente, etc. La estación base puede programar el UE para reducir las emisiones fuera de banda.

50 En un diseño, la estación base puede planificar el equipo de usuario para que envíe información de control en un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) en lugar de un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH). El UE puede causar excesivas emisiones fuera de banda cuando se envía sólo la información de control en el PUCCH cerca de un borde del ancho de banda del sistema. La estación base puede planificar el equipo de usuario para enviar información de control con los datos, en su caso, en el PUSCH en lugar del PUCCH. La estación base puede asignar al UE recursos para el PUSCH para enviar datos con planificación semi-persistente (SPS). Los recursos asignados para SPS se pueden seleccionar para reducir las emisiones fuera de banda, por ejemplo, puede estar situado dentro de un rango de frecuencia de destino. La estación base puede planificar el equipo de usuario para enviar información de control sobre los recursos asignados para la SPS en vez de por los recursos para el PUCCH.

60 En otro diseño, la estación base puede asignar al UE recursos para el PUCCH para enviar información de control. Los recursos asignados pueden seleccionarse para mitigar las emisiones fuera de banda. En un diseño, los recursos asignados podrán quedar dentro del rango objetivo de frecuencia para reducir las emisiones fuera de banda. En otro diseño, los recursos asignados pueden estar ubicados lejos de una banda de frecuencias a mitigar con las emisiones fuera de banda. En otro diseño, los recursos asignados pueden ser obtenidos con un esquema de reutilización y pueden tener menos interferencia de otros UEs que se comunican con otras estaciones base. Este diseño puede permitir al UE para transmitir a una potencia más baja y por lo tanto reducir las emisiones fuera de

banda.

Varios aspectos y características de la revelación se describen en mayor detalle a continuación.

5 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica.

La Figura 2 muestra a modo de ejemplo las transmisiones en el enlace descendente y el enlace ascendente.

10

La Figura 3 muestra una estructura de ejemplo de transmisión para el enlace ascendente.

La Figura 4 muestra un espectro de ejemplo para una transmisión de enlace ascendente desde un UE.

15 Las Figuras 5 y 6 muestran un proceso y un aparato, respectivamente, para la planificación de un UE para mitigar las emisiones fuera de banda.

Las Figuras 7 y 8 muestran un proceso y un aparato, respectivamente, para mitigar las emisiones fuera de banda por un UE.

20

La Figura 9 muestra un diagrama de bloques de una estación base y un UE.

Descripción detallada

25 Las técnicas descritas en el presente documento pueden utilizarse para diversos sistemas de comunicación inalámbricos, tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se usan indistintamente. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología radio como Radio Terrestre Universal de Acceso (UTRA), cdma2000, etc. UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes del CDMA. Cdma2000 cubre los estándares IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología radio, tal como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), Ultra Mobile Broadband (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). 3GPP Evolución a Largo Plazo (LTE) y LTE-Avanzado (LTE-A) son las nuevas versiones de UMTS que utilizan E-UTRA, que emplea OFDMA en el enlace descendente y SC-FDMA en el enlace ascendente. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en los documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de 3ª Generación" (3GPP). cdma2000 y UMB se describen en los documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de 3ª Generación" (3GPP2). Las técnicas descritas en este documento pueden ser utilizadas para los sistemas y tecnologías de radio mencionados anteriormente, así como otros sistemas y tecnologías de radio. Para mayor claridad, se describen ciertos aspectos de las técnicas a continuación para LTE, LTE y su terminología se usan en gran parte de la descripción a continuación.

30

35

40

La Figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrico 100, que puede ser un sistema LTE o algún otro sistema. El sistema 100 puede incluir un número de Nodos B evolucionado (eNB) 110 y otras entidades de red. Un eNB puede ser una estación que se comunica con los UE y también puede denominarse estación base, Nodo B, punto de acceso, etc. Un eNB puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica en particular. En 3GPP, el término "célula" puede referirse a un área de cobertura de un eNB y/o un subsistema de eNB servir a esta área de cobertura, dependiendo del contexto en el que se utilice el término. Un eNB puede dar soporte a una o múltiples (por ejemplo, tres) células.

45

50

Los UEs 120 pueden estar dispersos por todo el sistema y cada UE puede ser estacionario o móvil. Un UE también puede ser denominado como una estación móvil, un terminal, un terminal de acceso, una unidad de abonado, una estación, etc. Un UE puede ser un teléfono celular, un asistente personal digital (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo portátil, un ordenador portátil, un teléfono inalámbrico, una estación de bucle local de radio (WLL), etc.

55

El sistema puede dar soporte a la retransmisión automática híbrida (HARQ). Para HARQ en el enlace descendente, un eNB puede enviar una transmisión de un paquete de datos y puede enviar una o más retransmisiones hasta que el paquete de datos sea descodificado correctamente por un UE, o el número máximo de retransmisiones haya sido enviado, o se encuentre alguna otra condición de terminación. Cada transmisión o retransmisión del paquete de datos puede denominarse transmisión HARQ. HARQ puede mejorar la fiabilidad de la transmisión de datos.

60

La Figura 2 muestra una transmisión de enlace descendente (DL) por un eNB y una transmisión de enlace ascendente (UL) por un UE. El UE puede estimar periódicamente la calidad del canal de enlace descendente para el eNB y puede enviar información indicadora de calidad de canal (CQI) al eNB. El eNB puede configurar el equipo de usuario para enviar también información de un indicador de rango (RI) y el indicador de matriz de pre-codificación

65

(PMI) con el fin de prestar un mejor soporte a transmisiones de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) en el enlace descendente. Por simplicidad, en la descripción del presente documento, la información de CQI puede referirse a cualquier combinación de CQI, PMI, RI, etc. El eNB puede usar la información de CQI y/u otra información para seleccionar el UE para la transmisión de datos de enlace descendente y para seleccionar una modulación adecuada y un esquema de codificación (MCS) y/o un rango MIMO y una matriz de pre-codificación para la transmisión de datos al UE. El eNB puede procesar y transmitir datos al UE cuando hay datos para enviar y los recursos del sistema están disponibles. El UE puede procesar una transmisión de datos de enlace descendente desde el eNB y puede enviar un acuse de recibo (ACK) si los datos se descodifican correctamente o un acuse de recibo negativo (NAK) si los datos se descodifican con error. El eNB puede retransmitir los datos si se recibe un NAK y puede transmitir nuevos datos si se recibe un ACK. El UE también puede transmitir datos en el enlace ascendente para el eNB cuando hay datos para enviar y al UE se le asignan recursos de enlace ascendente.

Tal y como se muestra en la Figura 2, el UE puede transmitir datos o información de control, o ninguno de los dos, en cualquier sub-trama dada. La información de control puede comprender información CQI, información ACK y/u otra información. En esta descripción, la información ACK puede comprender información ACK o NAK. El UE puede ser configurado por la eNB para enviar información CQI periódicamente en intervalos regulares de envío de informes.

LTE utiliza la multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) en el enlace descendente y de portadora única división de frecuencia de multiplexación (SC-FDM) en el enlace ascendente. OFDM y SC-FDM dividen un rango de frecuencias en varias (K) sub-portadoras ortogonales, que también se denominan comúnmente tonos, bins, etc. El ancho de banda del sistema puede corresponder a un subconjunto de las K sub-portadoras totales y las sub-portadoras restantes pueden ser utilizadas como banda de guarda. Cada sub-portadora puede ser modulada con datos. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de la frecuencia con OFDM y en el dominio de tiempo con SC-FDM. La separación entre sub-portadoras adyacentes puede ser fija y el número total de sub-portadoras (K) puede ser dependiente del ancho de banda del sistema. Por ejemplo, K puede ser igual a 128, 256, 512, 1024 ó 2048 para el ancho de banda del sistema de 1.25, 2.5, 5, 10 ó 20 MHz, respectivamente.

La Figura 3 muestra una estructura de transmisión 300 que puede utilizarse para el enlace ascendente. La línea de tiempo de transmisión puede dividirse en unidades de sub-tramas. Cada sub-trama puede tener una duración predeterminada, por ejemplo, de un milisegundo (ms) y puede ser dividida en dos ranuras. Cada ranura puede incluir L períodos de símbolo, por ejemplo, L = 6 períodos de símbolo por un período prolongado de prefijo cíclico o L = 7 períodos de símbolos para un prefijo cíclico normal.

Se puede definir un número de bloques de recursos. Cada bloque de recursos puede cubrir 12 sub-portadoras en una ranura. Los bloques de recursos disponibles pueden dividirse en una región PUCCH y una región PUSCH. La región PUCCH puede incluir bloques de recursos cerca de los dos bordes del ancho de banda del sistema, tal y como se muestra en la Figura 3. La región PUSCH puede incluir bloques de recursos no incluidos en la región PUCCH. Un UE puede asignar bloques de recursos en la región PUCCH para transmitir sólo información de control a un eNB. Al equipo de usuario se le pueden asignar bloques de recursos en la región PUSCH para transmitir sólo datos o los datos y la información de control para el eNB. Los bloques de recursos pueden estar emparejados y una transmisión de enlace ascendente puede ocupar dos ranuras en una sub-trama. Por ejemplo, el UE puede enviar una transmisión PUCCH con salto de frecuencia en un bloque de recursos cerca de un borde de la banda en la primera ranura de una trama y en otro bloque de recursos cerca del borde de la banda opuesta en la segunda ranura de la sub-trama, tal y como se muestra en la Figura 3.

Un UE puede transmitir datos y/o información de control a un eNB en una sub-trama dada, tal y como se muestra en la Figura 2. La transmisión de enlace ascendente desde el UE debe estar obligatoriamente dentro del ancho de banda del sistema con el fin de evitar causar interferencia a otros sistemas que operan en bandas vecinas. Sin embargo, una transmisión de enlace ascendente desde el UE en el PUCCH (es decir, una transmisión PUCCH) puede causar excesivas emisiones fuera de banda bajo ciertos escenarios.

La Figura 4 muestra un espectro de ejemplo para una transmisión de enlace ascendente por un UE. En el ejemplo mostrado en la Figura 4, el sistema opera en un canal de frecuencia que tiene un ancho de banda de sistema de 10 MHz y centrado a una frecuencia  $f_c$ . El UE envía una transmisión PUCCH a +4,5 MHz de la frecuencia central, la cual resulta en una emisión deseada 412. La transmisión PUCCH se puede enviar en un solo bloque de recursos y la emisión deseada puede cubrir 180 KHz. Un transmisor para el UE puede tener una pérdida de oscilador local (LO), y una señal de pérdida LO 414 puede estar presente en la transmisión de enlace ascendente. La señal de pérdida LO puede mezclarse con la transmisión PUCCH y generar una emisión no deseada 416 a +9,0 MHz, que está fuera del ancho de banda del sistema. El transmisor también puede tener un desequilibrio en fase/cuadratura (I/Q) debido al error de ganancia y/o al error de fase entre las trayectorias I y Q en el transmisor. El desequilibrio I/Q puede generar una emisión no deseada 418 a -4,5 MHz. La transmisión PUCCH puede mezclarse con emisión no deseada 418 y puede generar una emisión no deseada 420 a +13,5 MHz, lo que está fuera del ancho de banda del sistema.

La Figura 4 muestra algunas emisiones no deseadas que pueden generarse debido a pérdidas LO, a desequilibrio

I/Q, y a la no linealidad del transmisor en el UE. También se pueden generar otras emisiones no deseadas, que por simplicidad no se muestran en la Figura 4.

Tal y como se muestra en la Figura 4, el UE puede generar diversas emisiones no deseadas que pueden caer fuera de la banda, es decir, fuera del ancho de banda del sistema. La magnitud de las emisiones no deseadas puede ser dependiente del nivel de potencia de transmisión de la transmisión PUCCH, así como deficiencias del transmisor tales como pérdidas LO, desequilibrio I/Q, y la no linealidad. La frecuencia de las emisiones no deseadas puede ser dependiente de la frecuencia de la transmisión PUCCH, como se ilustra en la Figura 4. En particular, transmisiones PUCCH cada vez más lejanas pueden causar emisiones no deseadas cada vez más alejadas en frecuencia.

Las emisiones no deseadas puede ser excesiva en niveles altos del UE de transmisión de potencia (por ejemplo, acercándose a +23 dBm), lo que puede ser el caso cuando el UE está cerca del límite de la celda. Las emisiones no deseadas que caen fuera de la banda pueden afectar negativamente al rendimiento de otros sistemas operativos en bandas vecinas. Por ejemplo, una banda vecina en el lado inferior del ancho de banda del sistema puede ser utilizada para los sistemas de seguridad pública, que pueden operar en canales de frecuencia de banda estrecha. Una transmisión PUCCH a -4,5 MHz de la frecuencia central (no se muestra en la Figura 4) puede dar lugar a emisiones no deseadas en -9,0 MHz y -13,5 MHz, lo que puede causar interferencia excesiva a los canales de frecuencia de banda estrecha que se superponen a las frecuencias de estas emisiones no deseadas.

En un aspecto, los UE que potencialmente pueden causar excesivas emisiones fuera de banda pueden ser identificados y pueden denominarse como UE "infractores". Una UE infractor puede llegar o no a causar un exceso de emisiones fuera de banda. El funcionamiento de los UE infractores puede controlarse para reducir las emisiones fuera de banda y para mitigar la degradación en el rendimiento de otros sistemas que operan en bandas vecinas.

Un UE infractor puede ser identificado sobre la base de varios factores tales como el nivel de potencia de transmisión de la transmisión de enlace ascendente enviado por el UE, la frecuencia de la transmisión de enlace ascendente, el ancho de banda de la transmisión de enlace ascendente, etc. El UE infractor también puede ser identificado sobre la base de otros factores tales como que las bandas de vecinos mitigan las emisiones no deseadas, por ejemplo, bandas por debajo y/o por encima del canal de frecuencia utilizado por el sistema.

El nivel de potencia de transmisión de una transmisión de enlace ascendente puede ser utilizado para determinar si un UE es infractor o no. En un diseño, el UE puede ser considerado como no infractor si su nivel de potencia de transmisión está debajo de un nivel de potencia objetivo/umbral. Este nivel de potencia objetivo se puede determinar en base a varios factores tales como la pérdida LO especificada, el desequilibrio I/Q y la no linealidad del transmisor del UE, los niveles especificados de las emisiones fuera de banda, etc. Múltiples niveles de potencia de objetivo también pueden ser soportados y se puede seleccionar un nivel de potencia objetivo en base a uno o más parámetros.

La frecuencia de una transmisión de enlace ascendente puede ser utilizada para determinar si un UE es o no infractor. El UE puede considerarse como no infractor si su transmisión de enlace ascendente está dentro de un rango de frecuencia de destino. En un primer diseño, el UE puede ser considerado como no infractor si su transmisión de enlace ascendente está dentro del centro de la mitad del ancho de banda del sistema. Este diseño puede garantizar que las emisiones no deseadas causadas por pérdidas LO caerían dentro del ancho de banda del sistema. En el ejemplo mostrado en la Figura 4, si la transmisión PUCCH está en +2,5 MHz, a continuación, la emisión no deseada 416 estaría en +5,0 MHz en lugar de +9,0 MHz. En un segundo diseño, el UE puede considerarse no infractor si su transmisión de enlace ascendente está dentro del centro de un tercio del ancho de banda del sistema. Este diseño puede garantizar que las emisiones no deseadas causadas por el desequilibrio I/Q y pérdidas LO caerían dentro del ancho de banda del sistema. En el ejemplo mostrado en la Figura 4, si la transmisión PUCCH está en +1,6 MHz, a continuación, la emisión no deseada 420 estaría en +4,8 MHz en lugar de +13,5 MHz. El segundo diseño puede abordar tanto pérdidas LO como desequilibrio I/Q, pero situaría mayor restricciones en las frecuencias de funcionamiento del UE. El primer diseño aborda pérdidas LO, que podría ser más problemático que el desequilibrio I/Q y pondría menos restricciones en las frecuencias de funcionamiento del UE. Que el UE sea infractor o no también puede determinarse en base a algún otro rango de frecuencias de destino. Por ejemplo, si las emisiones no deseadas caen en bandas vecinas más bajas que el canal de frecuencia del sistema son potencialmente problemáticas pero las emisiones no deseadas que caen en bandas vecinas más altas que el canal de frecuencia son aceptables, entonces el UE puede considerarse como no infractor si su transmisión de enlace ascendente está por encima de la mitad (o un tercio) de la mitad inferior del ancho de banda del sistema.

El ancho de banda de una transmisión de enlace ascendente también se puede usar para determinar si un UE es o no infractor. El UE puede ser capaz de transmitir a una potencia inferior para un ancho de banda de señal más amplio, que puede entonces reducir el nivel de emisión. En un diseño, el UE puede ser considerado como no infractor si su ancho de banda de la señal es mayor que un ancho de banda de destino. Este ancho de banda objetivo puede ser determinado basándose en varios factores especificados tales como pérdidas LO, desequilibrios I/Q y la no linealidad del transmisor del UE, los niveles especificados de las emisiones fuera de banda, etc.

Un UE puede ser considerado como infractor o no infractor en base a una cualquiera o cualquier combinación de los

factores descritos anteriormente. Por ejemplo, el UE puede ser considerado como infractor si (i) su nivel de potencia de transmisión está por encima del nivel de potencia objetivo, (ii) la frecuencia de su transmisión de enlace ascendente está fuera del rango de frecuencias de destino, y (iii) el ancho de banda de su transmisión de enlace ascendente es menor que el ancho de banda objetivo. El UE también puede ser considerado como infractor en base a una cualquiera o cualquier combinación de las condiciones (i), (ii) y (iii). Otros factores también pueden ser utilizados para determinar si el UE es infractor o no.

El funcionamiento de un UE infractor puede ser controlado de varias maneras con el fin de reducir las emisiones no deseadas fuera de banda. En general, la frecuencia y/o la potencia de transmisión de una transmisión de enlace ascendente desde el UE pueden ser controladas de manera que las emisiones no deseadas caen dentro de la banda y/o tienen niveles bajos.

En un primer diseño para controlar el funcionamiento del UE, la planificación coordinada de los datos y la información de control puede ser utilizada para mitigar las emisiones fuera de banda desde un UE infractor. El UE puede transmitir solamente información de control (por ejemplo, de CQI y/o información de ACK) en el PUCCH y puede transmitir tanto los datos como la información de control en el PUSCH, como se muestra en la Figura 3. Al equipo de usuario se le pueden asignar bloques de recursos cerca de los bordes de la banda para el PUCCH y se le pueden asignar bloques de recursos en cualquier lugar dentro del ancho de banda de sistema para el PUSCH. El UE puede enviar información de control por el PUSCH cuando es enviado en la misma trama auxiliar como datos. El UE puede ser planificado de tal manera que puede enviar información de control en el PUSCH en lugar del PUCCH.

Un eNB puede configurar el UE para servicio de planificación semi-persistente (SPS) en el enlace ascendente y puede asignar recursos al UE para las transmisiones de enlace ascendente en el PUSCH. El eNB puede enviar una asignación SPS, que puede proporcionar oportunidades de transmisión periódica al UE y puede transmitir bloques de recursos específicos en sub-tramas específicas que pueden ser utilizadas por el UE para la transmisión de enlace ascendente. La periodicidad de las oportunidades de transmisión SPS (o periodicidad SPS) puede ser de 10, 20, 32, 40, 64, 80, 128, 160, 320 ó 640 ms. Si el UE es un equipo de usuario infractor, el eNB puede asignar bloques de recursos dentro del rango de frecuencias de destino para el servicio SPS. El eNB puede configurar el equipo de usuario con el servicio SPS a través de la Capa 3 de señalización y puede activar o desactivar el servicio SPS según sea necesario.

El eNB puede planificar el UE de forma que la información de datos y control pueda ser enviada por el UE en el PUSCH de acuerdo con la asignación SPS. El eNB puede configurar el UE para que reporte información CQI con una periodicidad de 2, 5, 10, 20, 32, 40, 64, 80, 128 ó 160 ms, o algún múltiplo entero de cualquiera de estos valores. Si los informes periódicos CQI se pueden alinear en el tiempo con las oportunidades de transmisión SPS, a continuación, el UE puede enviar información CQI sobre el PUSCH en lugar del PUCCH. La transmisión de información CQI en el PUSCH puede conseguirse de la siguiente manera:

- Seleccionar una periodicidad de CQI de 10, 20, 32, 40, 64, 80, 128, 160, 320 ó 640 ms, o un múltiplo entero de cualquiera de estos valores,
- Configurar el UE con el servicio SPS y seleccione (i) una periodicidad SPS que sea la misma que la periodicidad CQI o (ii) una periodicidad SPS tal que la periodicidad CQI es divisible por la periodicidad SPS,
- Configurar oportunidades de transmisión SPS e informes CQI para coincidir en las mismas sub-tramas, y
- Asignar bloques de recursos dentro del rango de frecuencia objetivo SPS para mitigar las emisiones no deseadas fuera de banda.

El UE puede enviar información de ACK para la transmisión de datos recibida en el enlace descendente desde el eNB, como se muestra en la Figura 2. En un diseño, el eNB puede planificar la transmisión de datos de enlace descendente al UE de tal manera que el UE puede enviar información de ACK en el PUSCH en lugar del PUCCH. En particular, el eNB puede planificar la transmisión de datos de enlace descendente de tal manera que la información de ACK correspondiente coincidirá con una transmisión SPS o la transmisión de datos enviada por el UE en el enlace ascendente. La planificación puede basarse en la relación de temporización entre la transmisión de datos en el enlace descendente y la correspondiente transmisión de ACK en el enlace ascendente. Por ejemplo, el UE puede ser configurado para la transmisión de SPS en las sub-tramas  $(t \bmod M)$ , donde M es la periodicidad SPS en unidades de sub-tramas y "mod" denota una operación de módulo. Si la información de ACK se envía Q sub-tramas después de la transmisión de datos correspondiente, entonces el eNB puede enviar la transmisión de datos en sub-tramas  $((t - Q) \bmod M)$  para garantizar la transmisión ACK por el UE en las sub-tramas  $(t \bmod M)$ .

El eNB puede enviar datos en el enlace descendente de tal manera que pueden ser decodificados correctamente por el UE con un bajo número de retransmisiones HARQ. El eNB puede seleccionar un esquema de modulación y codificación de tal manera que los datos pueden ser decodificados correctamente con probabilidad suficientemente alta después de las N transmisiones HARQ. N puede una terminación de destino y puede ser uno o mayor. El eNB

puede estar orientado a la transmisión de datos de enlace descendente con un bajo número de transmisiones HARQ. En un diseño, el eNB puede enviar como mucho dos transmisiones HARQ para cada paquete. El eNB puede estar orientado a una tasa de error de paquetes baja (PER) (por ejemplo, 1 % PER) después de una transmisión HARQ inicial, de forma que un PER residual después de dos transmisiones HARQ pueda ser insignificante. Cualquier error residual puede ser corregido, si es necesario, mediante retransmisiones de Control de Recursos Radio (CRR) o Control Rápido de Acceso al Medio (MAC).

El UE puede estar obligado a enviar información de ACK para la transmisión de datos de enlace descendente en una transmisión SPS o de transmisión de datos de enlace ascendente transmitida en la PUSCH por el UE. El UE puede ser informado de esta limitación a través de Capa 3 de señalización o algún otro mecanismo. El eNB puede enviar una primera transmisión HARQ para un paquete antes de una oportunidad de transmisión de SPS para el UE y puede recibir la información de ACK correspondiente en una transmisión SPS. Si se recibe un NAK para el paquete, entonces el eNB puede enviar una segunda transmisión HARQ para el paquete y puede no esperar ninguna información de ACK para esta transmisión HARQ del UE. El UE puede enviar información de ACK para la segunda transmisión de HARQ sólo si está planificado para enviar datos en el enlace ascendente en la sub-trama en la que se va a enviar la información de ACK.

El eNB puede así planificar la transmisión de datos de enlace descendente que se produzca antes de oportunidades de transmisión SPS para el UE y puede apuntar algunas transmisiones HARQ adicionales (por ejemplo, dos). Esto puede asegurar que el UE pueda enviar información de ACK en las transmisiones SPS en el PUSCH. El eNB puede enviar datos en el enlace descendente con periodicidad SPS, que puede ser tan baja como 10 ms. El eNB puede enviar también la transmisión de datos de enlace descendente para coincidir (por ejemplo, con un desplazamiento de sub-trama adecuado) con la transmisión de datos de enlace ascendente desde el UE, de modo que la información de ACK pueda ser enviada con la transmisión de datos de enlace ascendente. El eNB puede planificar el equipo de usuario para la transmisión de datos de enlace ascendente con una asignación de enlace ascendente dinámico para el PUSCH.

En otro diseño, el UE puede agrupar información de ACK para la transmisión de datos de enlace descendente y puede enviar la información de ACK incluida en la próxima oportunidad de transmisión SPS. El UE puede recibir una transmisión HARQ en la sub-trama  $t$  y puede no tener la oportunidad de transmisión SPS en la sub-trama  $t + Q$  para enviar la información de ACK. El UE puede entonces enviar la información de ACK en la próxima oportunidad de transmisión SPS.

En un segundo diseño para controlar el funcionamiento del UE, un UE infractor se le puede asignar recursos dentro de la gama de frecuencia de destino para el envío de información de control con el fin de mitigar las emisiones fuera de banda. Recursos para enviar periódicamente información CQI (o recursos CQI) se pueden identificar por los índices que pueden comenzar en el borde de la banda y se mueven hacia el interior. Del mismo modo, los recursos semi-persistentes para el envío de información de ACK (o recursos ACK semi-persistentes) para que los datos enviados en el enlace descendente con SPS puedan ser identificadas mediante índices que pueden comenzar en el borde de la banda y se mueven hacia adentro. El UE puede asignarse recursos CQI y/o recursos ACK semi-persistentes. Los recursos CQI y/o recursos ACK semi-persistentes asignados pueden ser transportados por los parámetros de la capa 3 de señalización. El UE puede enviar información de control sobre los recursos asignados para el PUCCH. Sin embargo, a los UE se les pueden asignar índices de recursos suficientes de tal manera que la transmisión de enlace ascendente de información de control desde el UE no se limita necesariamente a la región PUCCH sino que puede estar en algún lugar en la región PUSCH.

Para los informes periódicos de CQI, el índice de los recursos CQI asignados puede seleccionarse de tal manera que las transmisiones de CQI desde el UE no se limitan a una región de CQI. La región PUCCH puede incluir una región de CQI, una región SPS ACK, y una región dinámica ACK, que puede definirse en ese orden a partir del borde exterior del ancho de banda del sistema y se mueve hacia el centro. Un eNB puede señalar un parámetro  $N_{RB}^{(2)}$  para informar al equipo de usuario dónde comienzan las regiones ACK, de modo que el UE puede calcular el índice adecuado de recursos de ACK. Los recursos de CQI asignados a los UE individuales pueden estar obligatoriamente fuera del límite indicado por  $N_{RB}^{(2)}$ .

Sin embargo, esta limitación no es un requisito explícito (es decir, no es obligatorio) en las especificaciones de LTE. Este hecho puede explotarse para permitir la asignación de los recursos de CQI más lejos del borde de la banda y fuera de la región de CQI para el UE infractor. El UE puede asumir o puede ser notificado que el índice de recursos CQI es una configuración válida y puede enviar información de CQI utilizando el índice indicado.

El UE puede estar configurado para el servicio SPS enlace descendente y se le pueden asignar recursos ACK semi-persistentes. El índice de los recursos ACK semi-persistentes asignados puede ser lo suficientemente grande como para mitigar las emisiones fuera de banda. Puede ser deseable reducir la sobrecarga de transmisión de SPS. En este caso, la periodicidad SPS se puede configurar lo más grande posible, por ejemplo, 640 ms.

El UE puede ser planificado para la transmisión de datos de enlace descendente en una sub-trama dada con una

asignación de enlace descendente dinámica. El UE puede enviar información de ACK para la transmisión de datos de enlace descendente de los recursos ACK que pueden estar vinculados a los elementos de control de canal (CCES) utilizados para enviar la asignación de enlace descendente. Los recursos ACK pueden estar vinculados a los CCE por un desplazamiento de bloque de recursos. El desplazamiento de bloque de recursos se puede seleccionar de tal manera que los recursos ACK se muevan dentro del rango de frecuencias de destino. En general, el desplazamiento de bloque de recursos se puede seleccionar de tal manera que los recursos asignados para el PUCCH (por ejemplo, para el envío de CQI y/o información de ACK) se muevan dentro del rango de frecuencias de destino para que las emisiones fuera de banda desde el UE puedan ser mitigados. El desplazamiento de bloque de recursos se puede transportar a través de Capa 3 de señalización o algún otro mecanismo.

En un tercer diseño para controlar el funcionamiento del UE, al UE infractor se le pueden asignar recursos a un borde de la banda que está enfrente de una banda vecina en la que se desea la mitigación de las emisiones no deseadas. Pueden ser aceptables emisiones excesivas para un lado de la canal de frecuencia (que se puede denominar lado sin protección) pero pueden ser inaceptables para un lado opuesto del canal de frecuencia (que se puede denominar lado protegido). El UE puede ser planificado en el lado desprotegido opuesto al lado protegido. El tercer diseño puede permitir que el UE envíe información de control sobre el PUCCH y puede crear nuevas restricciones para el PUSCH.

El UE puede enviar una transmisión de PUCCH con salto de frecuencia y puede entonces enviar transmisiones de enlace ascendente cerca de ambos bordes del ancho de banda del sistema, por ejemplo, como se muestra en la Figura 3. En un diseño, una asignación PUCCH puede incluir un bit de salto que puede indicar si saltar o no. El UE puede asignarse recursos PUCCH sin salto al establecer el bit de salto a un valor apropiado. El UE puede entonces enviar transmisiones de enlace ascendente en el PUCCH en el borde de la banda cerca de la parte no protegida.

Los recursos PUCCH en los dos bordes del ancho de banda del sistema pueden estar emparejados para facilitar el salto de frecuencia. El UE infractor puede estar emparejado con un UE no infractor. Al UE infractor se le pueden asignar recursos PUCCH cerca de la parte no protegida, y el UE no infractor puede asignar recursos PUCCH emparejados cerca del lado protegido. Los UEs infractor y no infractor pueden permanecer en sus respectivos extremos sin salto de frecuencia.

El eNB puede planificar los UE para evitar colisiones entre PUCCH con saltos y PUCCH sin saltos. Si a otro UE se le asigna un PUCCH de salto que choca con un PUCCH sin saltos del UE infractor, entonces el otro UE puede enviar la transmisión discontinua (DTX) en la ranura en la que el PUCCH con saltos choca con el PUCCH sin saltos. El otro equipo de usuario puede detectar por colisión basada en unidifusión o difusión la señalización enviada por el eNB.

En un cuarto de diseño para controlar el funcionamiento del UE, el UE infractor puede tener su potencia de transmisión limitada con el fin de mitigar las emisiones fuera de banda. Para obtener un rendimiento aceptable para el UE en el nivel de potencia de transmisión limitada, un eNB puede asignar al UE los recursos que tienen menos interferencias de otros UE en otras células. Esto puede permitir al eNB obtener una buena calidad de la señal recibida por el UE, incluso en el nivel de potencia de transmisión limitada. Los recursos con menos interferencias entre las células se pueden obtener de varias maneras.

En un diseño, la reutilización de frecuencia fraccional (FFR) se puede emplear para obtener recursos con menos interferencia entre células. Los eNBs vecinos pueden asignar diferentes porciones de los recursos no asignados a PUCCH eNBs cercanos. Cada eNB puede asignar sus recursos PUCCH asignados a sus UEs infractores, que después pueden sufrir menos interferencias de otros UE que se comunican con otros eNBs. Los UEs infractores pueden transmitir a una potencia menor y aun así lograr la calidad de la señal recibida deseada en el eNB. FFR puede implementarse mediante (i) la configuración de una serie de bloques de recursos para mejora continua, CQI y ACK mezclados, ACK persistente y ACK dinámico y (ii) configurar los índices de recursos para los UE infractor y no infractor de tal manera que los UE infractores sufran menos interferencia entre células en el enlace ascendente.

En otro diseño, la multiplexación por división de tiempo (TDM) se puede emplear para obtener recursos con menos interferencia entre células. Los eNBs vecinos pueden asignar ciertos bloques de recursos en algunas sub-tramas no asignadas a eNBs cercanos. Cada eNB podrá ceder sus bloques de recursos asignados a sus UEs infractores, que después pueden sufrir menos interferencias de otros UE que se comunican con otros eNBs.

En otro diseño, se puede realizar asignación dinámica de recursos para obtener recursos con menos interferencia entre células. Siempre que un UE infractor desea enviar información de control en el enlace ascendente, puede enviarse una solicitud de recursos para hacer que los eNB vecinos borren ciertos recursos para que sean utilizados por el UE infractor. El UE infractor puede luego enviar su información de control sobre los recursos liquidados y puede sufrir una menor interferencia entre celdas. Los recursos con menos interferencia entre células también se pueden obtener de otras maneras. Mediante la asignación de estos recursos a los UE infractores, la probabilidad de que estos UEs que transmiten a alta potencia pueda reducirse, lo que puede entonces mitigar las emisiones fuera de banda.

La Figura 5 muestra un diseño de un proceso 500 para planificar un UE para mitigar las emisiones fuera de banda.

El proceso 500 puede ser realizado por una estación base/eNB (como se describe a continuación) o por alguna otra entidad. La estación base puede identificar un UE que puede causar excesivas emisiones fuera de banda debido a la transmisión de información de control (bloque 512). La estación base puede identificar el UE como causante potencial de excesivas emisiones fuera de banda en base al nivel de potencia de transmisión del UE, la frecuencia de la transmisión de enlace ascendente desde el UE, el ancho de banda de la transmisión de enlace ascendente, algún otro factor, o una combinación de los mismos. Por ejemplo, el UE puede ser considerado como causante potencial de excesivas emisiones fuera de banda si (i) el nivel de potencia de transmisión del UE excede de un nivel de potencia objetivo y/o (ii) la frecuencia de la transmisión de enlace ascendente desde el UE está fuera de un rango de frecuencias objetivo, que puede ser una fracción del ancho de banda del sistema. El UE puede o puede no causar realmente emisiones excesivas fuera de banda. La estación base puede planificar el UE para reducir las emisiones fuera de banda (bloque 514). La planificación se puede realizar de varias maneras.

En un primer diseño, la estación base puede planificar el equipo de usuario para enviar información de control en el PUSCH en lugar de en el PUCCH. El UE puede causar excesivas emisiones fuera de banda cuando se envía sólo la información de control en el PUCCH cerca de un borde del ancho de banda del sistema. La estación base puede planificar el equipo de usuario para enviar información de control con los datos, en su caso, en el PUSCH en lugar de en el PUCCH.

La estación base puede asignar al UE recursos para el PUSCH para enviar datos con SPS. Los recursos asignados para SPS se pueden seleccionar para reducir las emisiones fuera de banda, por ejemplo, puede estar situado dentro de la gama de frecuencia de destino. La estación base puede entonces planificar el UE para enviar información de control sobre los recursos asignados para la SPS en vez de sobre los recursos disponibles para el envío de la información de control en el PUCCH. Por ejemplo, la estación base puede configurar el equipo de usuario para enviar periódicamente información CQI sobre los recursos asignados para SPS. Como otro ejemplo, la estación base puede planificar el equipo de usuario para la transmisión de datos en el enlace descendente para permitir al UE enviar información de ACK para la transmisión de datos en los recursos asignados para SPS en vez de sobre los recursos ACK asociados con la transmisión de datos. La estación base puede dirigir la transmisión de datos para que termine después de dos transmisiones de un paquete de datos que comprenden primera y segunda transmisiones. El UE puede enviar información de ACK para la primera transmisión de los recursos asignados para el SPS. El UE puede enviar información de ACK para la segunda transmisión sólo si el UE está previsto para la transmisión de datos en el enlace ascendente en una trama en la que se va a enviar la información de ACK para la segunda transmisión. Alternativamente, el UE puede agrupar información de ACK para la transmisión de datos en el enlace descendente y puede enviar la información de ACK incluida en una próxima oportunidad de transmisión de los recursos asignados para SPS.

En un segundo diseño, la estación base puede asignar al UE recursos situados dentro del rango de frecuencia objetivo de reducir las emisiones fuera de banda. Una región PUCCH puede incluir recursos en dos bordes del ancho de banda del sistema, y una región de PUSCH puede incluir recursos en el medio el ancho de banda del sistema, por ejemplo, tal y como se muestra en la Figura 3. Los recursos asignados pueden estar dentro de la región PUSCH en lugar de la región PUCCH. Los recursos asignados pueden ser utilizados por el UE para enviar periódicamente información de CQI, enviar información de ACK para la transmisión de datos enviada periódicamente en el enlace descendente con SPS, para enviar información de ACK para la transmisión de datos enviada en el enlace descendente con planificación dinámica, etc.

En un tercer diseño, la estación base puede asignar al UE recursos ubicados lejos de una banda de frecuencia a mitigar con las emisiones desde el UE. La banda de frecuencias puede estar situada junto a un primer lado del ancho de banda del sistema. La estación base puede planificar el equipo de usuario para la transmisión en un segundo lado del ancho de banda del sistema opuesto al primer lado. La estación base puede desactivar el salto de frecuencia para el UE.

En un cuarto diseño, la estación base puede asignar al UE los recursos que tienen menos interferencias de otros UEs que se comunican con otras estaciones base. La estación base puede determinar un conjunto de recursos asignados a la misma. El conjunto de recursos puede ser obtenido con un esquema de reutilización (por ejemplo, FFR o TDM) y puede tener menos interferencia de los otros UE que se comunican con las otras estaciones base. La estación base puede asignar al UE los recursos seleccionados de entre el conjunto de los recursos. La estación base también puede planificar el UE para reducir las emisiones fuera de banda de otras maneras.

La Figura 6 muestra un diseño de un aparato 600 para la planificación de un UE para mitigar las emisiones fuera de banda. El aparato 600 incluye un módulo 612 para identificar un UE que puede causar excesivas emisiones fuera de banda debido a la transmisión de información de control y un módulo 614 para planificar el UE para reducir las emisiones fuera de banda.

La Figura 7 muestra un diseño de un proceso 700 para mitigar las emisiones fuera de banda. El proceso 700 puede ser realizado por un UE (como se describe a continuación) o por alguna otra entidad. El UE puede causar potencial un exceso de emisiones fuera de banda debido a la transmisión de información de control. El UE puede recibir una asignación de recursos seleccionados para reducir las emisiones fuera de banda (bloque 712). El UE

puede enviar información de control de acuerdo con la asignación de recursos (bloque 714).

5 En un primer diseño, el UE puede enviar información de control en el PUSCH en vez de en el PUCCH. El UE puede causar excesivas emisiones fuera de banda cuando se envía sólo la información de control en el PUCCH cerca de un borde del ancho de banda del sistema. La asignación de recursos puede incluir recursos para el PUSCH. La UE puede enviar información de control con los datos, en su caso, de los recursos para el PUSCH.

10 La asignación de recursos puede comprender recursos para enviar datos con SPS, con los recursos asignados seleccionados para reducir las emisiones fuera de banda. El UE puede enviar información de control sobre los recursos asignados para SPS en vez de sobre los recursos disponibles para el envío de la información de control. Por ejemplo, el UE puede recibir una indicación/configuración para enviar periódicamente información CQI y la posibilidad de enviar la información CQI sobre los recursos asignados para el SPS. Como otro ejemplo, el UE puede recibir la transmisión de datos en el enlace descendente y puede enviar información de ACK para la transmisión de datos en los recursos asignados para SPS en vez de sobre los recursos ACK asociados con la transmisión de datos.

15 El UE puede recibir hasta dos transmisiones de un paquete de datos que comprenden primera y segunda transmisiones. La UE puede enviar información de ACK para la primera transmisión de los recursos asignados para el SPS. El UE puede enviar información de ACK para la segunda transmisión sólo si el UE está previsto para la transmisión de datos en el enlace ascendente en una trama en la que se va a enviar la información de ACK para la segunda transmisión. Alternativamente, el UE puede agrupar información de ACK para la transmisión de datos en el enlace descendente y puede enviar la información de ACK incluida en una próxima oportunidad de transmisión de los recursos asignados para SPS.

20

25 En un segundo diseño, la asignación de recursos puede comprender recursos situados dentro de un rango de frecuencia objetivo de reducir las emisiones fuera de banda. El UE puede enviar información de CQI periódicamente, o información de ACK para la transmisión de datos enviada periódicamente en el enlace descendente con SPS, o información de ACK para la transmisión de datos enviada en el enlace descendente con la planificación dinámica y/outra información de control sobre los recursos asignados.

30 En un tercer diseño, la asignación de recursos puede comprender recursos ubicados fuera de una banda de frecuencias a mitigar con las emisiones fuera de banda. La UE puede enviar información de control sobre los recursos asignados sin saltos de frecuencia.

35 En un cuarto diseño, la asignación de recursos puede comprender recursos que tienen menos interferencias de otros UEs que se comunican con otras estaciones base. El UE puede enviar información de control sobre los recursos asignados. La UE también puede enviar información de control de otras maneras para mitigar las emisiones fuera de banda.

40 La figura 8 muestra un diseño de un aparato 800 para mitigar las emisiones fuera de banda. El aparato 800 incluye un módulo 812 para recibir una asignación de recursos a un UE que puede causar excesivas emisiones fuera de banda debido a la transmisión de información de control, la asignación de recursos que se seleccionan para reducir las emisiones fuera de banda y un módulo 814 para enviar información de control por el UE de acuerdo con la asignación de recursos.

45 Los módulos en las Figuras 6 y 8 podrán comprender procesadores, dispositivos electrónicos, dispositivos hardware, componentes electrónicos, circuitos lógicos, memorias, códigos software, códigos firmware, etc. o cualquier combinación de los mismos.

50 La Figura 9 muestra un diagrama de bloques de un diseño de una estación base/eNB 110 y un UE 120, que puede ser uno de los eNBs y uno de los UEs en la Figura 1. El UE 120 puede estar equipado con antenas T 934a hasta 934t y el eNB 110 puede estar equipado con R antenas 952a hasta 952r, donde en general  $T \geq 1$  y  $R \geq 1$ .

55 En el UE 120, un procesador de transmisión 920 puede recibir datos desde un origen de datos 912, el proceso (por ejemplo, codificación, intercalación, y modular) los datos basados en uno o más esquemas de modulación y de codificación, y proporcionar símbolos de datos. Transmitir procesador 920 también puede procesar la información de control (por ejemplo, de CQI y/o información de ACK) desde un controlador/procesador 940 y proporciona símbolos de control. Transmitir procesador 920 también puede generar símbolos de referencia para una señal de referencia o piloto. Un procesador de transmisión (TX) MIMO 930 puede llevar a cabo el procesamiento espacial (por ejemplo, pre-codificación) sobre los símbolos de datos, los símbolos de control, y/o los símbolos de referencia desde el procesador de transmisión 920, en su caso, y puede proporcionar T símbolos de salida para T moduladores (MODs) 932a hasta 932t. Cada modulador 932 puede procesar un flujo de símbolos respectivo de salida (por ejemplo, para SC-FDMA) para obtener un flujo de muestras de salida. Cada modulador 932 puede reducir aún más el proceso (por ejemplo, convertir a analógico, amplificar, filtrar y convertir de forma ascendente) el flujo de muestras de salida para obtener una señal de enlace ascendente. Las señales de enlace ascendente de T moduladores 932a hasta 932t se pueden transmitir a través de las T antenas 934a hasta 934t, respectivamente.

60

65

En el eNB 110, las antenas 952a hasta 952r pueden recibir las señales de enlace ascendente desde el UE 120 y

proporcionar señales recibidas para los demoduladores (DEMODs) 954a hasta 954r, respectivamente. Cada demodulador 954 puede condicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, convertir de forma descendente y digitalizar) una señal recibida respectiva para obtener muestras recibidas. Cada demodulador 954 puede procesar adicionalmente las muestras recibidas (por ejemplo, para SC-FDMA) para obtener símbolos recibidos. Un detector MIMO 956 puede obtener símbolos recibidos desde todos los R demoduladores 954a hasta 954r, realizar la detección MIMO en los símbolos recibidos en su caso y proporcionar símbolos detectados. Un procesador de recepción 958 puede procesar (por ejemplo, demodular, desintercalar y decodificar) los símbolos detectados, proporcionar datos descodificados a un sumidero de datos 960 y proporcionar información de control descodificada a un controlador/procesador 980.

En el enlace descendente, en el eNB 110, los datos de un origen de datos 962 y la información de control (por ejemplo, asignaciones de recursos) desde el controlador/procesador 980 pueden ser procesados por un procesador de transmisión 964, pregrabados por un procesador TX MIMO 966 si es aplicable, condicionados por moduladores 954a hasta 954r y transmitida al UE 120. En el UE 120, las señales de enlace descendente desde el eNB 110 pueden ser recibidas por las antenas 934, acondicionadas por los demoduladores 932, procesadas por un detector MIMO 936 si es aplicable, y además procesadas por un procesador de recepción 938 para obtener los datos y la información de control enviada al UE 120 .

Los controladores/procesadores 940 y 980 pueden dirigir el funcionamiento del UE 120 y el eNB 110, respectivamente. El procesador 940 y/u otros procesadores y módulos en el UE 120 pueden llevar a cabo o dirigir el proceso 700 en la Figura 7 y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. El procesador 980 y/u otros procesadores y módulos a eNB 110 pueden llevar a cabo o dirigir el proceso 500 en la Figura 5 y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. Las memorias 942 y 982 pueden almacenar datos y códigos de programa para el UE 120 y eNB 110, respectivamente. Un planificador 984 puede planificar los UE para transmisiones de enlace descendente y/o de enlace ascendente y puede proporcionar asignaciones de recursos para los UE planificados.

Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse utilizando cualquiera de una variedad de diferentes tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos, y chips que pueden referenciarse a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas, o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos apreciarán además que los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo descritos en conexión con la descripción de este documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, diversos componentes ilustrativos, bloques, módulos, circuitos y etapas han sido descritos anteriormente generalmente en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa como hardware o software depende de la aplicación particular y las restricciones de diseño impuestas sobre el sistema global. Los expertos pueden implementar la funcionalidad descrita de diversas maneras para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no deberían interpretarse como causantes de un alejamiento del alcance de la presente descripción.

Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos en conexión con la descripción de este documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz programable de puertas (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, micro-controlador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo DSP o cualquier otra configuración.

Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en conexión con la descripción de este documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar se acopla al procesador de manera que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado con el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. En la alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

En una o más diseños ejemplares, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware, o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse en o transmitidos a través de como una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Los medios

legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento por ordenador como medios de comunicación incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se puede acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda utilizar para llevar o almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se puede acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión se denomina correctamente medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, servidor u otra fuente remota con un cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas como infrarrojos, radio y microondas, a continuación, las tecnologías de cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, DSL o inalámbricas, como infrarrojos, radio y microondas están incluidas en la definición de soporte. Disco (del inglés disc o disk), como se usa aquí, incluye disco compacto (CD), discos láser, discos ópticos, discos versátiles digitales (DVD), disquete y disco Blu-ray, donde los discos (del inglés disk) generalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que los discos (del inglés disk) reproducen los datos ópticamente con láser. Combinaciones de los anteriores también deberían incluirse dentro del alcance de medios legibles por ordenador.

La descripción anterior de la divulgación se proporciona para permitir que cualquier persona experta en la técnica haga o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica y los principios genéricos aquí definidos pueden aplicarse a otras variaciones sin apartarse del alcance de la descripción. Por lo tanto, la divulgación no está destinada a limitarse a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento sino que debe concedérsele el alcance más amplio coherente con las reivindicaciones adjuntas.

De aquí en adelante, se describen ejemplos adicionales para facilitar el entendimiento de la invención.

En un aspecto adicional, se describe un procedimiento para la comunicación inalámbrica, el procedimiento comprendiendo identificar un equipo de usuario (UE) que puede causar excesivas emisiones fuera de banda debido a la transmisión de información de control y la planificación del UE para reducir las emisiones fuera de banda. De este modo, la identificación del UE que puede causar el exceso de emisiones fuera de banda puede comprender la identificación del UE como causante potencial de excesivas emisiones fuera de banda en base al nivel de potencia de transmisión del UE, o la frecuencia de transmisión de enlace ascendente de información de control del UE, o el ancho de banda de transmisión de enlace ascendente o una combinación de los mismos. Además, el UE puede ser considerado como causante potencial de excesivas emisiones fuera de banda si el nivel de potencia de transmisión del UE excede de un nivel nominal de potencia o si la frecuencia de transmisión de enlace ascendente de información de control desde el UE está fuera de un rango de frecuencia de destino, o ambos. Además, el UE puede causar excesivas emisiones fuera de banda cuando se envía sólo la información de control en un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) cerca de un borde del ancho de banda del sistema, y en el que la planificación del UE para reducir las emisiones fuera de banda puede comprender planificar el UE para enviar información de control con los datos, en su caso, en un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH). Además, la planificación del UE para reducir las emisiones fuera de banda puede comprender asignar recursos con el UE para enviar datos con planificación semi-persistente (SPS), los recursos asignados para SPS está seleccionados para reducir las emisiones fuera de banda, y la planificación del UE para enviar información de control sobre los recursos asignados para el SPS en vez de sobre los recursos disponibles para el envío de información de control. La planificación del UE para enviar información de control sobre los recursos asignados para el SPS puede comprender configurar el UE para enviar periódicamente información de indicador de calidad de canal (CQI) sobre los recursos asignados para SPS. La planificación del UE para enviar información de control sobre los recursos asignados para SPS puede comprender planificar el UE para transmitir datos en el enlace descendente para permitir al UE enviar información de acuse de recibo (ACK) para la transmisión de datos sobre los recursos asignados para SPS en vez de sobre los recursos asociados ACK con la transmisión de datos. Además, la planificación del UE para la transmisión de datos en el enlace descendente puede comprender dirigir la transmisión de datos para terminar después de dos transmisiones de un paquete de datos que comprende primera y segunda transmisiones, y en el que el UE puede enviar información de ACK para la primera transmisión de los recursos asignados para SPS y puede enviar información de ACK para la segunda transmisión sólo si el UE está previsto para la transmisión de datos en enlace ascendente en una trama en la que se va a enviar la información de ACK para la segunda transmisión. Además, el UE puede agrupar información de ACK para la transmisión de datos en el enlace descendente y puede enviar la información de ACK incluida en una próxima oportunidad de transmisión de los recursos asignados para SPS. Además, la planificación del UE para reducir las emisiones fuera de banda puede comprender asignar recursos al UE para el envío de información de control, los recursos asignados están situados dentro de un rango de frecuencia objetivo de reducir las emisiones fuera de banda. Una región de canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) puede incluir recursos en dos bordes de ancho de banda del sistema y una región de enlace ascendente físico Canal Compartido (PUSCH) puede incluir recursos en medio del ancho de banda del sistema, y en el que los recursos asignados pueden estar dentro de la región PUSCH. Además, los recursos asignados pueden ser para el envío periódico de información de indicador de calidad de canal (CQI) o para enviar información de acuse de recibo (ACK) para la transmisión de datos enviada el enlace descendente con planificación

semi-persistente (SPS). Programación del UE para reducir las emisiones fuera de banda también puede comprender la identificación de una banda de frecuencia a ser mitigado con las emisiones fuera de banda, la banda de frecuencias puede estar situado junto a un primer lado de ancho de banda del sistema, además el procedimiento puede comprender la planificación del UE para la frecuencia de transmisión en un segundo lado del ancho de banda del sistema opuesto a la primera parte, y la desactivación de saltos para el UE. Además, la planificación del UE para reducir las emisiones fuera de banda puede comprender asignar recursos al UE para el envío de información de control, los recursos asignados pueden tener menos interferencia de otros UEs que se comunican con otras estaciones base. La asignación de recursos con el UE para el envío de información de control también puede comprender determinar un conjunto de recursos asignados a una estación base, el conjunto de recursos se puede obtener con un esquema de reutilización y tiene menos interferencia de los otros UE que se comunican con las otras estaciones base, y el procedimiento puede comprender asignar al UE los recursos seleccionados de entre el conjunto de los recursos.

En otro aspecto, se describe un aparato para la comunicación inalámbrica, el aparato comprendiendo medios para identificar un equipo de usuario (UE) que puede causar excesivas emisiones fuera de banda debido a la transmisión de información de control y medios para la planificación del UE para reducir las emisiones fuera de banda. De este modo, los medios para identificar el equipo de usuario que puede causar excesivas emisiones fuera de banda pueden comprender medios para identificar el UE como causante potencial de excesivas emisiones fuera de banda en base al nivel de potencia de transmisión del UE, o la frecuencia de transmisión de enlace ascendente de información de control desde el UE o el ancho de banda de la transmisión de enlace ascendente o una combinación de los mismos. Además, el UE puede causar potencialmente excesivas emisiones fuera de banda cuando se envía sólo la información de control en un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) cerca de un borde del ancho de banda del sistema y en el que los medios para la planificación del UE para reducir las emisiones fuera de banda puede comprender medios para la planificación del UE para enviar información de control con los datos, en su caso, en un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH). Los medios para la planificación del UE para reducir las emisiones fuera de banda pueden comprender medios para asignar al UE recursos para enviar datos con la planificación semi-persistente (SPS), los recursos asignados para SPS está seleccionados para reducir las emisiones fuera de banda y los medios para la planificación del UE para enviar información de control sobre los recursos asignados para la SPS en vez de sobre los recursos disponibles para el envío de la información de control. Además, los medios para la planificación del UE para reducir las emisiones fuera de banda pueden comprender medios para la asignación de recursos al UE para el envío de información de control, los recursos asignados pueden estar situados dentro de un rango de frecuencia de destino, o pueden estar situados lejos de una banda de frecuencia a mitigar con las emisiones fuera de banda, o puede tener menos interferencias de otros UE que se comunican con otras estaciones base.

[0080] En otro aspecto, se describe un aparato para la comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato al menos un procesador configurado para identificar un equipo de usuario (UE) que puede potencialmente causar excesivas emisiones fuera de banda debido a la transmisión de información de control, y para planificar el UE para reducir las emisiones fuera de banda. El al menos un procesador puede estar configurado para identificar el UE como potencialmente causar excesivas emisiones fuera de banda basada en el nivel de potencia de transmisión del UE, o la frecuencia de transmisión de enlace ascendente de información de control desde el UE, o el ancho de banda de la transmisión de enlace ascendente, o una combinación de los mismos. Además, el UE puede potencialmente causar excesivas emisiones fuera de banda cuando se envía sólo la información de control en un Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH) cerca de un borde del ancho de banda del sistema, y en el que el al menos un procesador puede estar configurado para planificar el UE para enviar información de control con datos, en su caso, en un Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH). Además, el al menos un procesador puede estar configurado para asignar el UE con recursos para enviar datos con planificación semi-persistente (SPS), los recursos asignados para SPS se pueden seleccionar para reducir las emisiones fuera de banda, y para planificar el UE para enviar información de control sobre los recursos asignados para SPS en vez de sobre los recursos disponibles para el envío de la información de control. El al menos un procesador también puede ser configurado para asignar al UE con recursos para el envío de información de control, los recursos asignados pueden estar situados dentro de un rango de frecuencia de destino, o siendo situados fuera de una banda de frecuencia a ser mitigada con las emisiones fuera de banda, teniendo menos interferencias desde otros UE que se comunican con otras estaciones base.

[0081] En otro aspecto más, se describe un producto de programa informático, comprendiendo el producto de programa de ordenador un medio legible por ordenador que comprende código para hacer que al menos un ordenador identifique un equipo de usuario (UE) que puede causar excesivas emisiones fuera de banda debido a la transmisión de información de control y un código para hacer que el al menos un ordenador planifique el UE para reducir las emisiones fuera de banda.

[0082] En otro aspecto, se describe un procedimiento para la comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento recibir una asignación de recursos en un equipo de usuario (UE) que puede causar excesivas emisiones fuera de banda debido a la transmisión de información de control, asignar recursos que se seleccionan para reducir las emisiones fuera de banda y enviar información de control por el UE de acuerdo con la asignación de recursos. De este modo, el UE puede potencialmente causar excesivas emisiones fuera de banda al enviar sólo la

información de control en un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) cerca de un borde del ancho de banda del sistema, en donde la asignación de recursos puede comprender recursos para un Canal Compartido Físico de Enlace Ascendente (PUSCH), y en el que enviar información de control por el UE puede comprender enviar información de control con los datos, si las hubiera, en los recursos para el PUSCH. La asignación de recursos puede comprender recursos para enviar datos con planificación semi-persistente (MSF), y en donde enviar de información de control por el UE puede comprender enviar información de control sobre los recursos asignados para la MSF en vez de sobre los recursos disponibles para enviar la información de control. El **método** puede comprender además recibir una indicación para enviar periódicamente información de indicador de calidad de canal (CQI) por el UE, y en donde enviar información de control puede comprender enviar periódicamente la información de CQI por los recursos asignados para MSF. El **método** puede comprender además recibir la transmisión de datos en el enlace descendente en el UE, y en donde enviar información de control puede comprender enviar información de acuse de recibo (ACK) para la transmisión de datos sobre los recursos asignados para la MSF en vez de sobre los recursos ACK asociados con la transmisión de datos. Además, la recepción de la transmisión de datos puede comprender recibir hasta dos transmisiones de un paquete de datos que comprende primera y segunda transmisiones, y en donde enviar la información de ACK puede comprender enviar información de ACK para la primera transmisión de los recursos asignados para MSF, y enviar información de ACK para los la segunda transmisión sólo si el UE está previsto para la transmisión de datos en enlace ascendente en una sub-trama en la que se va a enviar la información de ACK para la segunda transmisión. Además, enviar información de ACK puede comprender agrupar información de ACK para la transmisión de datos en el enlace descendente, y enviar la información de ACK incluida en una próxima oportunidad de transmisión de los recursos asignados para MSF. La asignación de recursos puede comprender recursos para enviar información de control, los recursos asignados podrán quedar dentro de un rango de frecuencia objetivo de reducir las emisiones fuera de banda. Además, los recursos asignados pueden ser para el envío periódico de información de indicador de calidad de canal (CQI) o para enviar información de acuse de recibo (ACK) para la transmisión de datos enviada en el enlace descendente con planificación semi-persistente (SPS). Además, una banda de frecuencia a mitigar con las emisiones fuera de banda puede estar situada próxima a un primer lado de ancho de banda de sistema, en donde la asignación de recursos puede comprender recursos en un segundo lado de la anchura de banda del sistema opuesto a la primera parte, y en donde enviar información de control puede comprender enviar información de control sobre los recursos asignados sin saltos de frecuencia. Además, la asignación de recursos puede comprender recursos que tienen menos interferencias de otros UEs que se comunican con otras estaciones base, y en donde enviar información de control puede comprender enviar información de control por los recursos asignados.

[0083] En otro aspecto, se describe un aparato para la comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato medios para recibir una asignación de recursos en un equipo de usuario (UE) que puede causar excesivas emisiones fuera de banda debido a la transmisión de información de control, seleccionándose la asignación de recursos para reducir las emisiones fuera de banda y medios para enviar información de control por el UE de acuerdo con la asignación de recursos. De este modo, el UE puede potencialmente causar excesivas emisiones fuera de banda al enviar sólo la información de control en un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) cerca de un borde del ancho de banda del sistema, en donde la asignación de recursos puede comprender recursos para un Canal Compartido Físico de Enlace Ascendente (PUSCH), y en donde los medios para enviar información de control por el UE pueden comprender medios para enviar información de control con los datos, si las hubiera, en los recursos para el PUSCH. La asignación de recursos puede comprender recursos para enviar datos con la programación semi-persistente (SPS), y en el que los medios para enviar información de control por el UE pueden comprender medios para el envío de información de control sobre los recursos asignados para la SPS en vez de sobre los recursos disponibles para el envío de la información de control. Además, la asignación de recursos puede comprender recursos para el envío de información de control, los recursos asignados podrán quedar dentro de un rango de frecuencia de destino, o pueden estar ubicados lejos de una banda de frecuencias a mitigar con las emisiones fuera de banda, o que tenga menos interferencias de otros UEs que se comunican con otras estaciones base, y en donde los medios para enviar información de control pueden comprender medios para el envío de información de control sobre los recursos asignados.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
  - 5 identificar (512) un equipo de usuario (120), UE, que puede causar excesivas emisiones fuera de banda debido a la transmisión de información de control en partes externas del ancho de banda del sistema; y
 

planificar (514) el UE (120) con recursos dentro del ancho de banda de sistema para el envío de información de control, los recursos siendo seleccionados para reducir las emisiones fuera de banda, en donde dicha
 10 planificación (514) comprende asignar al UE (120) los recursos para el envío de los datos con planificación semi-persistente, SPS, y la planificación del UE (120) para enviar información de control sobre los recursos asignados para SPS en vez de sobre los recursos disponibles para el envío de información de control.
  - 15 2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que identificar (512) el UE (120) causante potencial de excesivas emisiones fuera de banda comprende identificar el equipo de usuario (120) como causante potencial de excesivas emisiones fuera de banda en base al nivel de potencia de transmisión del UE (120), o la frecuencia de transmisión de enlace ascendente de información de control desde el UE (120), o el ancho de banda de la transmisión de enlace ascendente, o una combinación de los mismos.
  - 20 3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el equipo de usuario (120) se considera como causante potencial excesivas emisiones fuera de banda si el nivel de potencia de transmisión del UE (120) excede de un nivel de potencia objetivo, o si la frecuencia de transmisión de enlace ascendente de información de control desde el UE (120) está fuera de un rango de frecuencia de destino, o ambos.
  - 25 4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el equipo de usuario (120) causa potencialmente emisiones excesivas fuera de banda cuando se envía sólo la información de control en un canal de enlace ascendente físico de control, PUCCH, en las partes exteriores del ancho de banda del sistema, y en el que la planificación del UE (120) para reducir las emisiones fuera de banda comprende planificar el UE (120) para
 30 enviar información de control con los datos, en su caso, en un canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH.
  5. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que planificar (514) el UE (120) para enviar información de control sobre los recursos asignados para SPS comprende:
 35 configurar el UE (120) para enviar periódicamente información de indicador de calidad de canal, CQI, sobre los recursos asignados para SPS, o
 

planificar el equipo de usuario (120) para la transmisión de datos en el enlace descendente para permitir que
 40 el UE (120) envíe información de acuse de recibo, ACK, para la transmisión de datos sobre los recursos asignados para SPS en vez de sobre los recursos ACK asociados con la transmisión de datos.
  - 45 6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la planificación del UE (120) para reducir las emisiones fuera de banda comprende:
 

asignar al UE (120) los recursos para el envío de información de control, los recursos asignados estando
 situados dentro de un rango de frecuencia objetivo de reducir las emisiones fuera de banda; o

identificar una banda de frecuencias a mitigar con las emisiones fuera de banda, la banda de frecuencia
 50 encontrándose junto a un primer lado del ancho de banda del sistema,

planificar el equipo de usuario (120) para la transmisión en un segundo lado del ancho de banda del sistema opuesto a la primera parte, y
  - 55 desactivar los saltos de frecuencia para el UE (120); o
 

asignar al UE (120) los recursos para el envío de información de control, los recursos asignados teniendo
 menos interferencias que otros UE (120) que se comunican con otras estaciones base.
  - 60 7. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 

medios para identificar un equipo de usuario (120), UE, que puede causar excesivas emisiones fuera de
 banda debido a la transmisión de información de control en partes exteriores del ancho de banda del sistema;
 y
 65 medios para planificar el UE (120) con recursos dentro del ancho de banda de sistema para el envío de

- información de control, los recursos que están siendo seleccionados para reducir las emisiones fuera de banda, en donde dicha planificación comprende asignar el UE (120) con los recursos para enviar datos con planificación semi-persistente, SPS, y planificar el UE (120) para enviar la información de control sobre los recursos asignados para SPS en vez de sobre los recursos disponibles para el envío de la información de control.
- 5
8. El aparato según la reivindicación 7, en el que el equipo de usuario (120) causa potencialmente emisiones excesivas fuera de banda cuando se envía sólo la información de control en un canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, en las partes exteriores del ancho de banda del sistema, y en el que los medios para planificar el UE (120) para reducir las emisiones fuera de banda comprende medios para planificar el UE (120) para enviar información de control con los datos, en su caso, en un canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH.
- 10
9. El aparato según la reivindicación 7, en el que los medios para planificar el UE (120) para reducir las emisiones fuera de banda comprende medios para asignar al UE (120) los recursos para el envío de información de control, los recursos asignados estando situados dentro de un rango de frecuencias de destino, o estando situados lejos de una banda de frecuencia a mitigar con las emisiones fuera de banda, o que tienen menos interferencias que otros UE (120) que se comunican con otras estaciones base.
- 15
10. Un procedimiento para la comunicación inalámbrica, que comprende:
- 20
- recibir una asignación de recursos en un equipo de usuario (120), UE, que causa potencialmente excesivas emisiones fuera de banda debido a la transmisión de información de control en partes exteriores del ancho de banda de sistema, en el que la asignación de recursos incluye recursos dentro del ancho de banda del sistema y seleccionados para reducir las emisiones fuera de la banda, en el que la asignación de recursos incluye recursos para enviar datos con planificación semi-persistente, SPS, y
- 25
- enviar información de control por el UE (120) de acuerdo con la asignación de recursos, en donde dicho enviar información de control por el UE incluye enviar la información de control sobre los recursos asignados para SPS en vez de sobre los recursos disponibles para enviar información de control.
- 30
11. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que el equipo de usuario (120) potencialmente causa emisiones excesivas fuera de banda cuando se envía sólo la información de control en un canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, en las partes exteriores del ancho de banda del sistema, en el que la asignación de recursos comprende recursos para un Canal Compartido de Enlace Físico Ascendente, PUSCH, y en el que el envío de información de control por el UE (120) comprende el envío de información de control con los datos, si los hubiera, en los recursos para el PUSCH.
- 35
12. Un aparato para la comunicación inalámbrica, que comprende:
- 40
- medios para recibir una asignación de recursos en un equipo de usuario (120), UE, que puede causar excesivas emisiones fuera de banda debido a la transmisión de información de control en partes exteriores del ancho de banda de sistema, en el que la asignación de recursos incluye recursos dentro del ancho de banda del sistema y seleccionados para reducir las emisiones fuera de banda, en el que la asignación de recursos incluye recursos para enviar datos con planificación semi-persistente, SPS, y
- 45
- medios para enviar información de control por el UE (120) de acuerdo con la asignación de recursos, en el que dicho envío de la información de control por el UE incluye enviar la información de control sobre los recursos asignados para la SPS en vez de sobre los recursos disponibles para enviar la información de control.
- 50
13. El aparato según la reivindicación 12, en el que el equipo de usuario (120) causa potencialmente emisiones excesivas fuera de banda cuando se envía sólo la información de control en un Canal de Control de Enlace Físico Ascendente, PUCCH, en las partes exteriores del ancho de banda del sistema, en el que la asignación de recursos comprende recursos para un Canal Compartido de Enlace Físico Ascendente, PUSCH, y en el que los medios para enviar información de control por el UE (120) comprenden medios para enviar información de control con los datos, si los hubiera, en los recursos para el PUSCH.
- 55
14. Un medio legible por ordenador que incorpora instrucciones ejecutables por máquina para hacer que al menos un ordenador lleve a cabo un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 y/o las reivindicaciones 10 a 11.
- 60

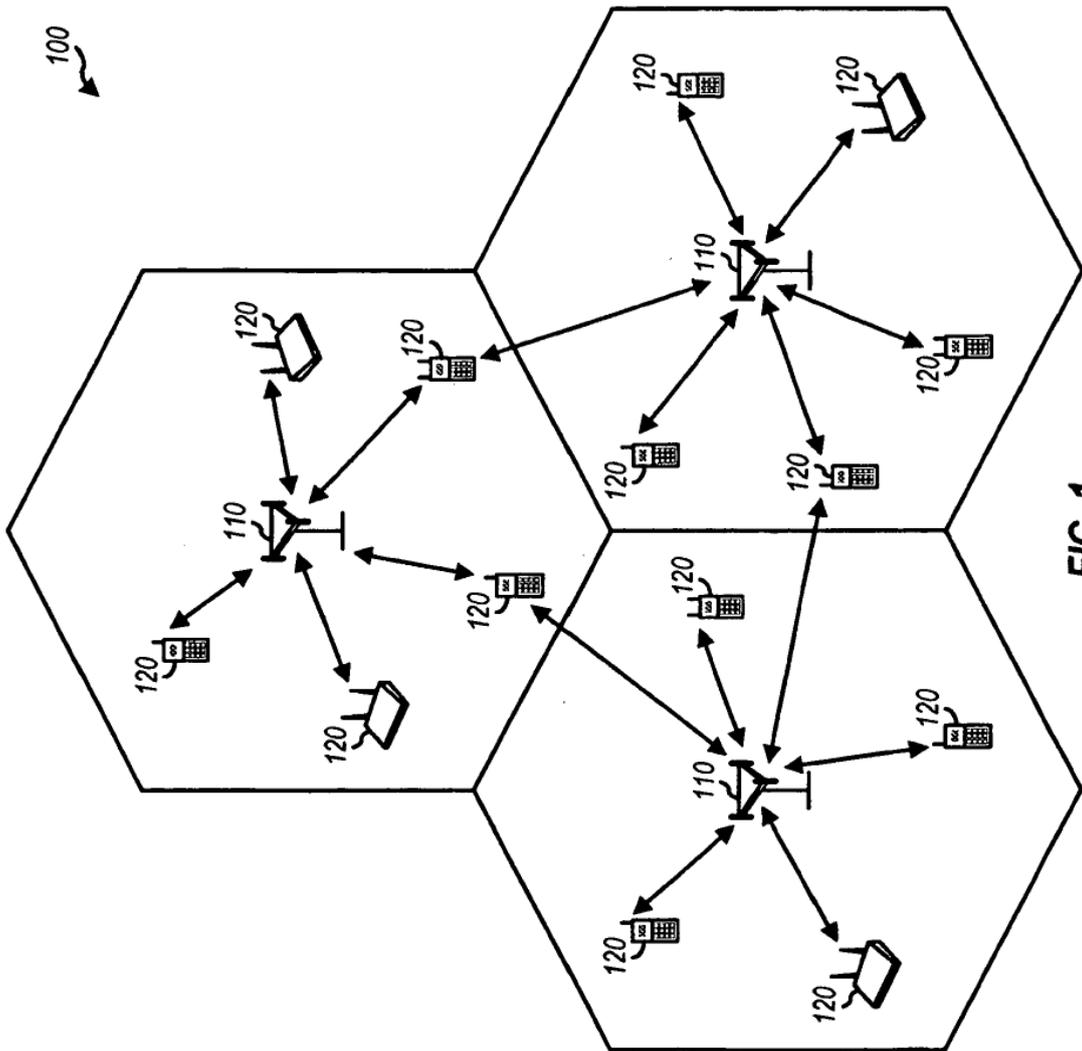
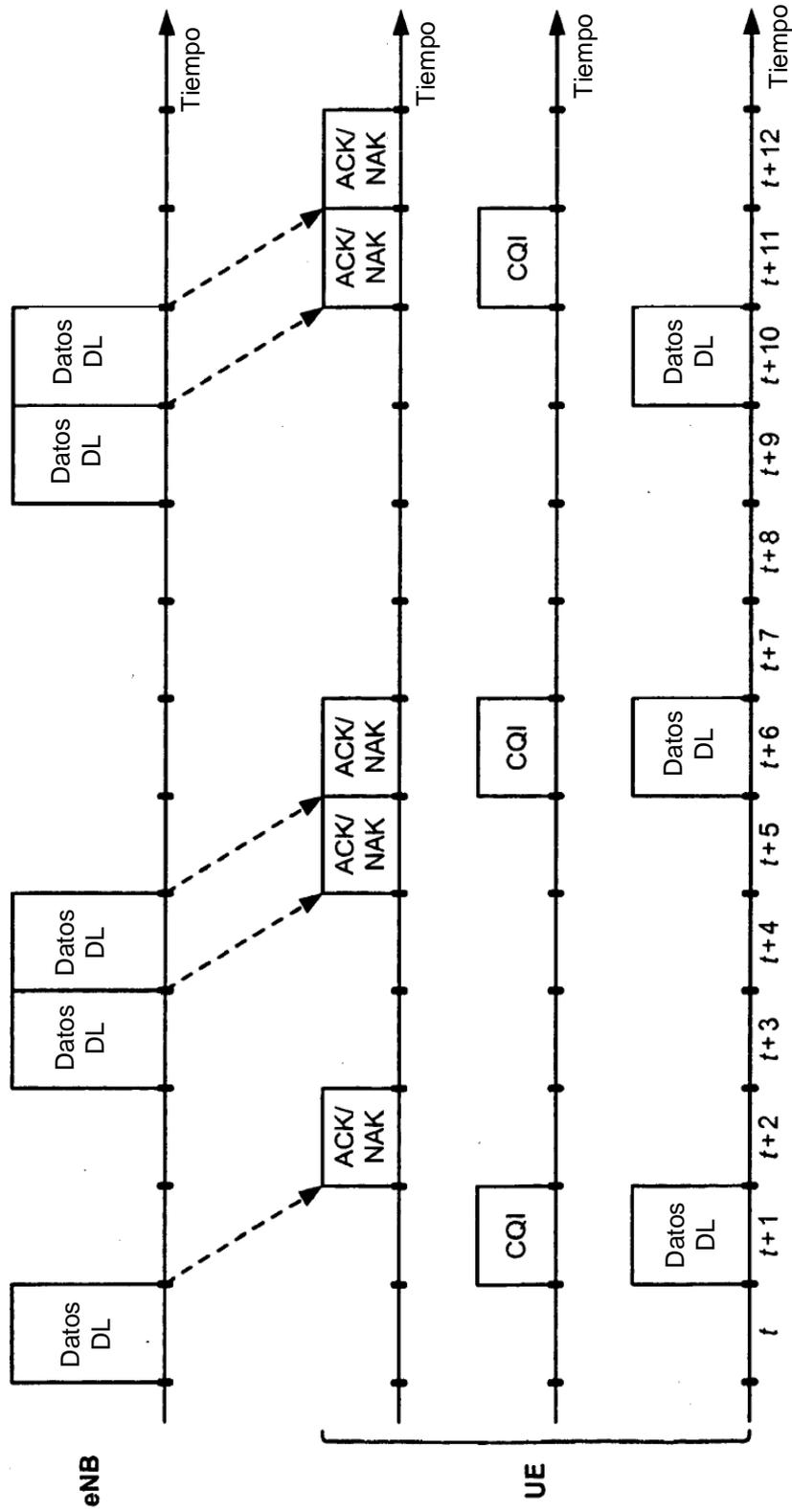
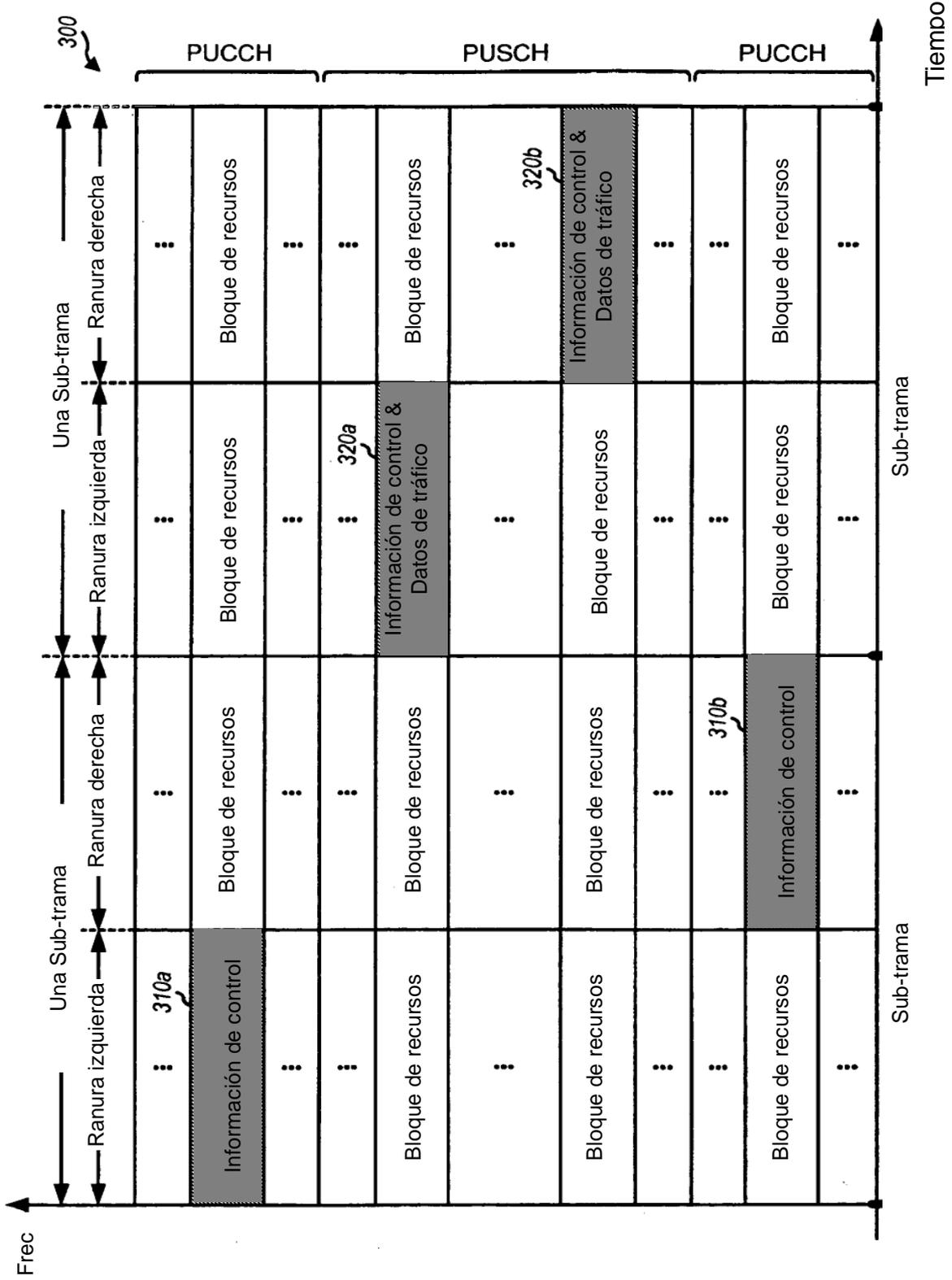


FIG. 1



Subtrama  
**FIG. 2**



**FIG.3**

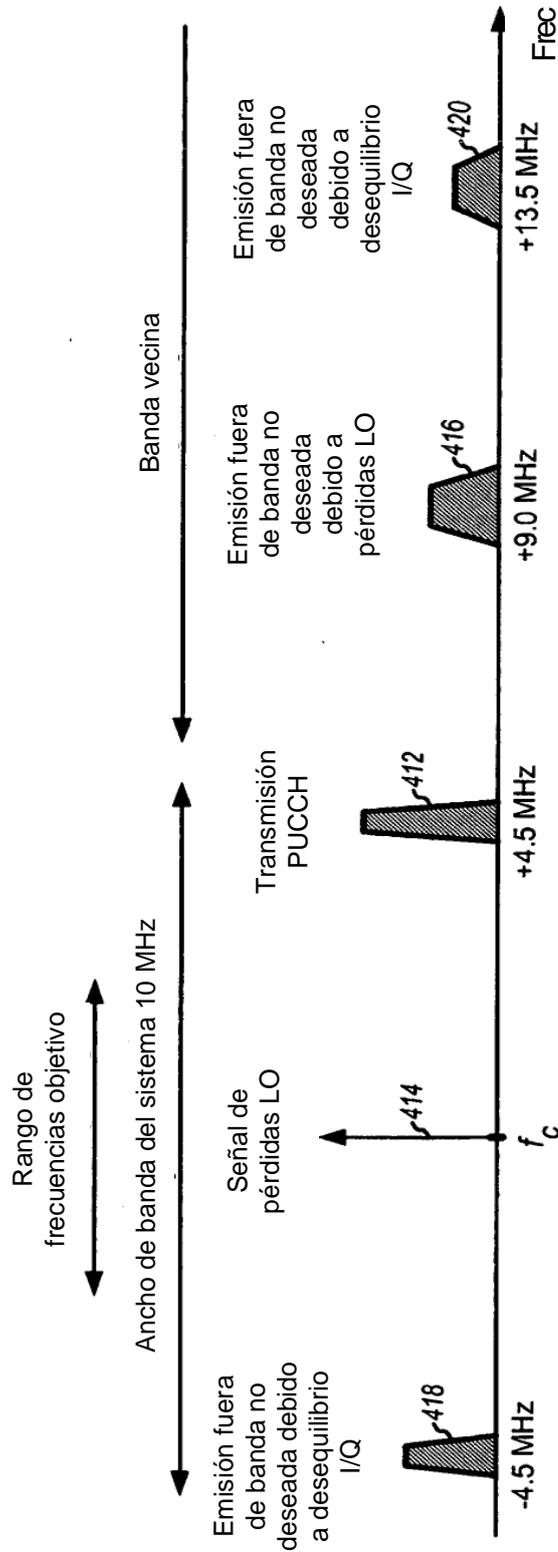
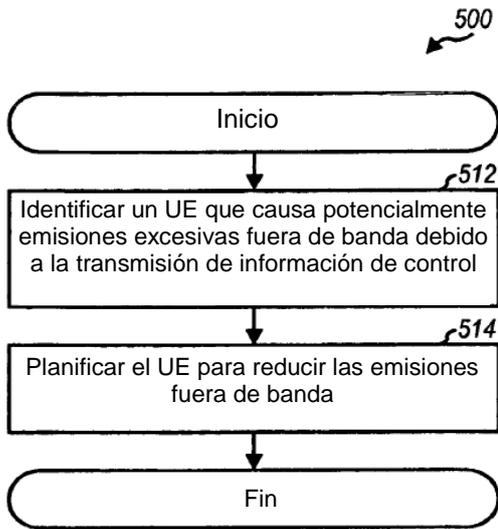
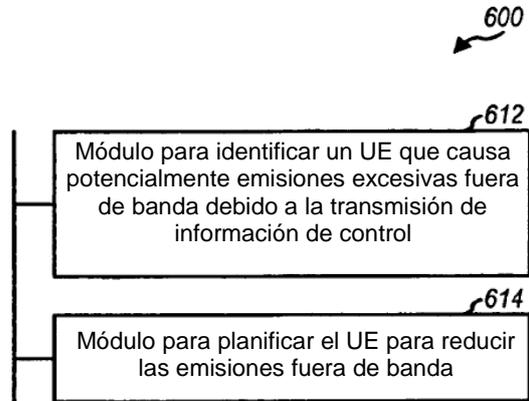


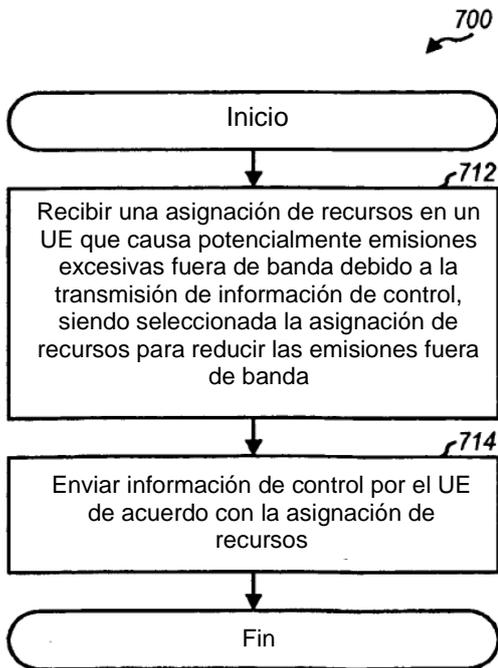
FIG. 4



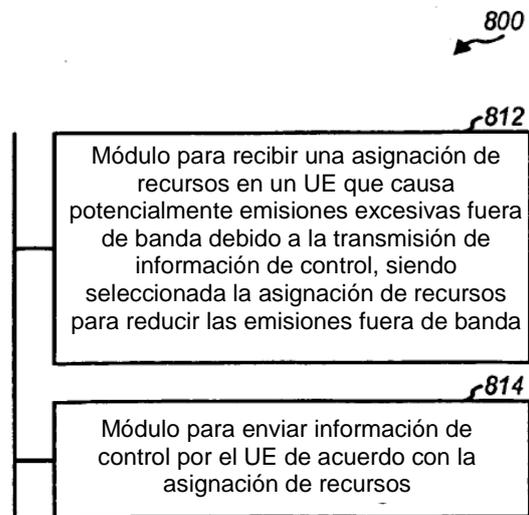
**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**

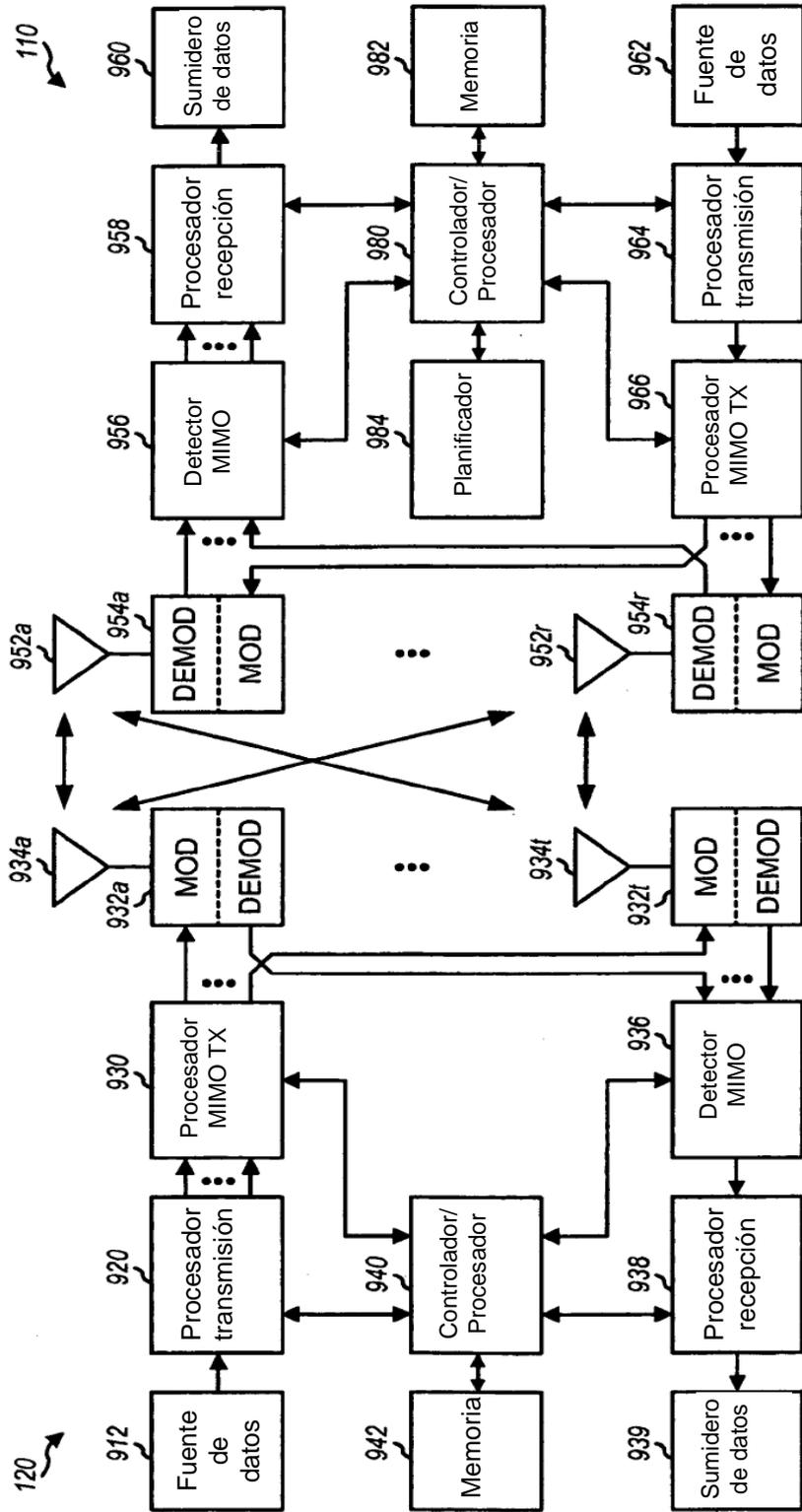


FIG. 9