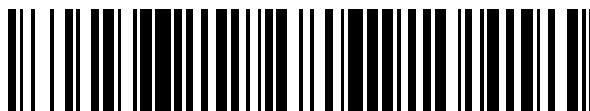


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 048**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/04** (2009.01)

**H04W 4/06** (2009.01)

**H04L 1/00** (2006.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.04.2014 PCT/US2014/036101**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.01.2015 WO15012927**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2014 E 14726868 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2019 EP 3025559**

54 Título: **Agregación de intervalo de tiempo de transmisión (TTI) para canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH)**

30 Prioridad:

**26.07.2013 US 201361859111 P**  
**29.04.2014 US 201414264220**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.02.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**CHEN, WANSHI;**  
**XU, HAO;**  
**GAAL, PETER y**  
**JI, TINGFANG**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 742 048 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

Agregación de intervalo de tiempo de transmisión (TTI) para canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH)

5

**Reivindicación de prioridad**

**[0001]** La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional de EE. UU. de n.º de serie 61/859.111, presentada el 26 de julio de 2013.

10

**ANTECEDENTES****I. Campo**

15

**[0002]** Determinados modos de realización de la presente divulgación se refieren en general a las comunicaciones inalámbricas y, más en particular, a la agregación de intervalo de tiempo de transmisión (TTI) para el canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) en la evolución a largo plazo (LTE).

**II. Antecedentes**

20

25

**[0003]** Los sistemas de comunicación inalámbrica se han desplegado ampliamente para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación, tales como voz, datos, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de admitir una comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos del sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda y potencia de transmisión). Ejemplos de dichos 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 evolución a largo plazo (LTE) de 3GPP y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA).

30

**[0004]** En general, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede admitir simultáneamente la comunicación para múltiples terminales inalámbricos. Cada terminal se comunica con una o más estaciones base mediante transmisiones en los enlaces directo e inverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales hasta las estaciones base. Este enlace de comunicación puede establecerse por medio de un sistema de única entrada y única salida, un sistema de múltiples entradas y única salida o un sistema de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO).

35

40

**[0005]** Un sistema MIMO emplea múltiples ( $N_T$ ) antenas transmisoras y múltiples ( $N_R$ ) antenas receptoras para la transmisión de datos. Un canal MIMO formado por las  $N_T$  antenas transmisoras y las  $N_R$  antenas receptoras puede descomponerse en  $N_S$  canales independientes, que también se denominan canales espaciales, donde  $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ . Cada uno de los  $N_S$  canales independientes corresponde a una dimensión. El sistema MIMO puede proporcionar un rendimiento mejorado (por ejemplo, un mayor caudal y/o una mayor fiabilidad) si se utilizan las dimensiones adicionales creadas por las múltiples antenas transmisoras y receptoras.

45

**[0006]** Un sistema MIMO puede admitir sistemas de duplexado por división de tiempo (TDD) y/o duplexado por división de frecuencia (FDD). En un sistema TDD, las transmisiones de enlace directo y de enlace inverso están en la misma región de frecuencia, de modo que el principio de reciprocidad permite la estimación del canal de enlace directo a partir del canal de enlace inverso. Esto permite a la estación base extraer una ganancia de conformación de haz de transmisión en el enlace directo cuando múltiples antenas están disponibles en la estación base. En un sistema FDD, las transmisiones de enlace directo e inverso se realizan en diferentes regiones de frecuencia.

50

55

**[0007]** El enfoque principal del diseño de LTE tradicional está en la mejora de la eficacia espectral, la cobertura ubicua, el apoyo a la calidad de servicio (QoS) mejorada y similares, como se describe, por ejemplo, en el documento US 2013/0083753 A1. Esto típicamente da como resultado dispositivos de alta calidad, como teléfonos inteligentes de última generación, tabletas, etc. Sin embargo, los dispositivos de bajo coste y baja velocidad también deben estar admitidos. Algunas proyecciones de mercado muestran que el número de dispositivos de bajo coste puede sobrepasar en gran medida el número de teléfonos móviles actuales.

60

**[0008]** Un tema de estudio sobre la provisión de los UE de MTC (comunicaciones de tipo máquina) de bajo coste basados en LTE se realizó en LTE Rel-11. En particular, se están estudiando los siguientes temas: reducción del ancho de banda máximo, cadena RF de recepción única, reducción de velocidad pico, reducción de potencia de transmisión, funcionamiento semidúplex.

65

**[0009]** Dado que la velocidad de transferencia de datos prevista para el dispositivo de bajo costo es inferior a 100 kb/s, es posible hacer funcionar el dispositivo solo en ancho de banda estrecha para reducir el coste. Se pueden considerar dos supuestos de funcionamiento. Un supuesto de implementación sencillo es dejar de lado una parte

de ancho de banda estrecha, por ejemplo, 1,25 MHz, para admitir las operaciones MTC. No se necesitan cambios estándar para dichas operaciones. Otro supuesto más interesante es hacer funcionar unos UE de bajo coste en un gran ancho de banda. En este caso, los UE de bajo coste pueden coexistir con los UE corrientes. Se pueden considerar dos supuestos posibles para el funcionamiento de los UE de bajo coste en un gran ancho de banda. En un supuesto, los UE de bajo coste pueden funcionar en todo el ancho de banda disponible (por ejemplo, hasta 20 MHz). Este supuesto puede no tener ningún impacto en los estándares, pero puede no ser útil para reducir el coste y el consumo de energía de la batería. En otro supuesto, los UE de bajo coste pueden funcionar en una pequeña parte del ancho de banda.

## 10 SUMARIO

[0010] En el presente documento se proporcionan técnicas y aparatos para comunicaciones inalámbricas y, más en particular, para agregación de intervalo de tiempo de transmisión (TTI) para el canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) en la evolución a largo plazo (LTE). «LTE» puede referirse a LTE y a LTE avanzada.

[0011] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para comunicaciones inalámbricas mediante un equipo de usuario (UE), de acuerdo con la reivindicación 1.

[0012] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para comunicaciones inalámbricas mediante una estación base (BS), de acuerdo con la reivindicación 5.

[0013] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas mediante un equipo de usuario (UE), de acuerdo con la reivindicación 12.

[0014] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas mediante una estación base (BS), de acuerdo con la reivindicación 13.

[0015] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan unos medios de almacenamiento legibles por ordenador de acuerdo a la reivindicación 14.

[0016] Se proporcionan otros numerosos aspectos que incluyen procedimientos, aparatos, sistemas, productos de programa informático y sistemas de procesamiento.

## 35 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0017] Para que las características de la presente divulgación mencionadas anteriormente puedan entenderse con detalle, se puede ofrecer una descripción más particular, resumida brevemente anteriormente, con referencia a sus aspectos, algunos de los cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Sin embargo, cabe señalar que los dibujos adjuntos ilustran solo determinados aspectos típicos de esta divulgación y, por lo tanto, no han de considerarse limitativos de su alcance, ya que la descripción puede admitir otros aspectos igualmente eficaces.

La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques de un sistema de comunicación, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 3 ilustra un ejemplo de posibles subtramas para agregación TTI para PDSCH de radiodifusión, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 4 ilustra unos ejemplos de operaciones para comunicaciones inalámbricas mediante un equipo de usuario (UE), de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5 ilustra unos ejemplos de operaciones para comunicaciones inalámbricas mediante una estación base (BS), de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0018] En el presente documento se proporcionan unas técnicas para agregación de intervalo de tiempo de transmisión (TTI) y de canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) en la evolución a largo plazo (LTE). De acuerdo con determinados aspectos, la agregación TTI para PDSCH puede depender de la subtrama a fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema en los casos de colisiones con señales de referencia (RS) (por ejemplo, RS de información de estado de canal (CSI) o RS de posicionamiento (PRS)). Por ejemplo, solo se puede agregar un subconjunto de posibles subtramas. A fin de evitar colisiones, las señales de referencia se pueden excluir de determinadas subtramas. Para determinados aspectos, las señales de referencia pueden perforar el PDSCH, o se puede realizar una adaptación de velocidad con respecto a elementos de recursos ocupados por las

señales de referencia. Para determinados aspectos, se pueden usar diferentes técnicas para diferentes tipos de PBSCH (por ejemplo, radiobúsqueda o PBSCH con radiodifusión de información del sistema (SIB)).

5 **[0019]** A continuación se describirán diversos aspectos con referencia a los dibujos. En la siguiente descripción se exponen, para propósitos explicativos, numerosos detalles específicos a fin de proporcionar una plena comprensión de uno o más aspectos. Sin embargo, puede resultar evidente que dicho(s) aspecto(s) puede(n) llevarse a la práctica sin estos detalles específicos.

10 **[0020]** Como se usan en la presente solicitud, los términos «componente», «módulo», «sistema» y similares pretenden incluir una entidad relacionada con la informática, tal como, pero sin limitarse a, hardware, software/firmware, una combinación de hardware y software/firmware o software/firmware en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no se limita a ser, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un módulo ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un dispositivo informático como el dispositivo informático pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o hilo de ejecución, y un componente puede estar localizado en un ordenador y/o distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes se pueden ejecutar desde diversos medios legibles por ordenador que tienen diversas estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse por medio de procesos locales y/o remotos, tales como de acuerdo con una señal que tiene uno o más paquetes de datos, tales como datos de un componente que interactúa con otro componente en un sistema local, un sistema distribuido y/o a través de una red, tal como Internet, con otros sistemas por medio de la señal.

25 **[0021]** Además, en el presente documento se describen diversos aspectos en relación con un terminal, que puede ser un terminal alámbrico o un terminal inalámbrico. Un terminal también se puede denominar sistema, dispositivo, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, dispositivo móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, dispositivo de comunicación, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario (UE). Un terminal inalámbrico puede ser un teléfono celular, un teléfono por satélite, un teléfono sin cable, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), un teléfono inteligente, una tableta, un ordenador portátil ultraligero, un miniordenador portátil, un libro inteligente, una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica, un dispositivo informático u otros dispositivos de procesamiento conectados a un módem inalámbrico. Por otra parte, en el presente documento se describen diversos aspectos en relación con una estación base. Una estación base se puede utilizar para comunicarse con un(os) terminal(es) inalámbrico(s) y también se puede denominar punto de acceso, nodo B, o recibir alguna otra denominación.

35 **[0022]** Además, el término «o» pretende tener el significado de una «o» inclusiva en lugar de una «o» exclusiva. Es decir, a no ser que se indique lo contrario o que resulte claro a partir del contexto, la frase «X emplea A o B» pretende significar cualquiera de las permutaciones inclusivas naturales. Es decir, la frase «X emplea A o B» se satisface en cualquiera de los siguientes casos: X emplea A; X emplea B; o X emplea tanto A como B. Además, los artículos «un» y «uno», como se usan en la presente solicitud y en las reivindicaciones adjuntas, se deberían interpretar, en general, con el significado de «uno o más», a no ser que se especifique lo contrario, o que resulte claro a partir del contexto que se dirigen a una forma singular.

45 **[0023]** Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como redes de acceso múltiple por división de código (CDMA), redes de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), redes de FDMA ortogonal (OFDMA), redes de FDMA de portadora única (SC-FDMA), etc. Los términos «redes» y «sistemas» se usan a menudo de manera intercambiable. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el acceso radio terrestre universal (UTRA), CDMA2000, etc. La tecnología UTRA incluye CDMA de banda ancha (W-CDMA). La tecnología CDMA2000 cubre las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red de TDMA puede implementar una tecnología radio tal como el sistema global de comunicaciones móviles (GSM).

55 **[0024]** Una red de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA evolucionado (E-UTRA), Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA, E-UTRA y GSM forman parte del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). La evolución a largo plazo (LTE) es una reciente versión de UMTS que usa E-UTRA. Las tecnologías UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS y LTE se describen en unos documentos de un organismo denominado "3rd Generation Partnership Project (3GPP) [Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP)]". La tecnología CDMA2000 se describe en unos documentos de un organismo denominado "3rd Generation Partnership Project 2 (3GPP2) [Proyecto de Colaboración de Tercera generación 2 (3GPP2)]". Estas diversas tecnologías y normas de radio son conocidas en la técnica. Para mayor claridad, determinados aspectos de las técnicas se describen a continuación para LTE/LTE avanzada (LTE-A), usándose la terminología de LTE/LTE-A en gran parte de la siguiente descripción. Cabe destacar que la terminología de LTE se utiliza a modo de ilustración y que el alcance de la divulgación no se limita a LTE. Más bien, las técnicas descritas en el presente documento se pueden utilizar en diversas aplicaciones que conllevan transmisiones inalámbricas, tales como redes de área personal (PAN), redes de área corporal (BAN),

localización, Bluetooth, GPS, UWB, RFID y similares. Además, las técnicas también se pueden utilizar en sistemas alámbricos, tales como módems de cable, sistemas basados en fibra y similares.

5 [0025] El acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA), que utiliza modulación de portadora única y ecualización en el dominio de la frecuencia, tiene un rendimiento similar y esencialmente la misma complejidad global que un sistema OFDMA. Una señal SC-FDMA puede tener una relación de potencia máxima-media (PAPR) más baja debido a su estructura intrínseca de portadora única. El SC-FDMA se puede usar en las comunicaciones de enlace ascendente, donde una PAPR más baja beneficia en gran medida al terminal móvil en términos de eficacia de potencia de transmisión. Actualmente el SC-FDMA es una hipótesis de trabajo para el sistema de acceso múltiple de enlace ascendente en la evolución a largo plazo (LTE) de 3GPP o en el UTRA evolucionado.

#### Ejemplo de sistema de comunicaciones inalámbricas

15 [0026] Con referencia a la Fig. 1, se ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple 100 de acuerdo con un aspecto. Un punto de acceso (AP) 102 incluye múltiples grupos de antenas, uno que incluye la 104 y la 106, otro que incluye la 108 y la 110, y otro adicional que incluye la 112 y la 114. En la Fig. 1 solo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, aunque puede utilizarse un número mayor o menor de antenas para cada grupo de antenas. El terminal de acceso (AT) 116 se comunica con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal de acceso 116 a través del enlace directo 120 y reciben información desde el terminal de acceso 116 a través del enlace inverso 118. El terminal de acceso 122 se comunica con las antenas 106 y 104, donde las antenas 106 y 104 transmiten información al terminal de acceso 122 a través del enlace directo 126 y reciben información desde el terminal de acceso 122 a través del enlace inverso 124. En un sistema de duplexado por división de frecuencia (FDD), los enlaces de comunicación 118, 120, 124 y 126 pueden usar una frecuencia diferente para la comunicación. Por ejemplo, el enlace inverso 118 puede usar una frecuencia diferente a la usada por el enlace directo 120.

30 [0027] Cada grupo de antenas y/o el área en la que están destinadas a comunicarse se denomina a menudo sector del punto de acceso. En un aspecto, cada grupo de antenas está destinado a comunicarse con los terminales de acceso de un sector de las áreas cubiertas por un punto de acceso 102.

35 [0028] En la comunicación a través de los enlaces directos 120 y 126, las antenas transmisoras del punto de acceso 102 utilizan la conformación de haz a fin de mejorar la relación de señal-ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales de acceso 116 y 122. Asimismo, un punto de acceso que usa conformación de haz para transmitir a terminales de acceso dispersos de manera aleatoria por su área de cobertura causa menos interferencia con los terminales de acceso en células vecinas que un punto de acceso que transmite a través de una única antena a todos sus terminales de acceso.

40 [0029] Un punto de acceso puede ser una estación fija usada para la comunicación con los terminales y también puede denominarse nodo B, nodo B evolucionado (eNB) o recibir alguna otra denominación. Un terminal de acceso también se puede llamar estación móvil, equipo de usuario (UE), dispositivo de comunicación inalámbrica, terminal o recibir alguna otra denominación. Para determinados aspectos, el AP 102 o los terminales de acceso 116, 122 pueden utilizar la técnica de anulación de interferencia propuesta para mejorar el rendimiento del sistema.

45 [0030] La Fig. 2 es un diagrama de bloques de un aspecto de un sistema transmisor 210 y de un sistema receptor 250 en un sistema MIMO 200. En el sistema transmisor 210, los datos de tráfico para un número de flujos de datos se proporcionan desde una fuente de datos 212 a un procesador de datos de transmisión (TX) 214. Los modos de realización de la presente divulgación también son aplicables a un sistema equivalente por cable (alámbrico) de la FIG. 2. Tanto el sistema transmisor 210 como el sistema receptor 250 pueden transmitir y recibir (por ejemplo, como se describe a continuación).

55 [0031] En un aspecto, cada flujo de datos se transmite a través de una antena transmisora respectiva. El procesador de datos de TX 214 formatea, codifica e intercala los datos de tráfico para cada flujo de datos en base a un sistema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados.

60 [0032] Los datos codificados para cada flujo de datos se pueden multiplexar con datos piloto usando técnicas de OFDM. Los datos piloto son típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y que se puede usar en el sistema receptor para estimar la respuesta de canal. A continuación, los datos piloto y codificados multiplexados para cada flujo de datos se modulan (por ejemplo, se correlacionan con símbolos) en base a un sistema de modulación particular (por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), M-PSK en la que M puede ser una potencia de dos o M-QAM (modulación de amplitud en cuadratura)) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de transferencia de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos se pueden determinar mediante instrucciones realizadas por el procesador 230 que puede estar acoplado con una memoria 232.

**[0033]** Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan a continuación a un procesador MIMO de TX 220, que puede procesar todavía más los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador MIMO de TX 220 proporciona a continuación NT flujos de símbolos de modulación a NT transmisores (TMTR) 222a a 222t. En determinados aspectos, el procesador MIMO de TX 220 aplica ponderaciones de conformación de haz a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual se está transmitiendo el símbolo.

**[0034]** Cada transmisor 222 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas, y acondiciona todavía más las señales analógicas (por ejemplo, las amplifica, filtra y aumenta su frecuencia) para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión a través del canal MIMO. Las NT señales moduladas de los transmisores 222a a 222t se transmiten a continuación desde las NT antenas 224a a 224t, respectivamente.

**[0035]** En el sistema receptor 250, las señales moduladas transmitidas se reciben mediante NR antenas 252a a 252r, y la señal recibida desde cada antena 252 se proporciona a un receptor respectivo (RCVR) 254a a 254r. Cada receptor 254 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y reduce en frecuencia) una respectiva señal recibida, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa todavía más las muestras para proporcionar un flujo de símbolos «recibido» correspondiente.

**[0036]** A continuación, un procesador de datos de RX 260 recibe y procesa los NR flujos de símbolos recibidos desde los NR receptores 254, en base a una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar NT flujos de símbolos «detectados». A continuación, el procesador de datos de RX 260 desmodula, desintercala y descodifica cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento mediante el procesador de datos de RX 260 es complementario al realizado por el procesador MIMO de TX 220 y el procesador de datos de TX 214 en el sistema transmisor 210. Como se describe con más detalle a continuación, el procesador de datos de RX 260 puede utilizar la anulación de interferencia para anular la interferencia en la señal recibida.

**[0037]** El procesador 270, acoplado a una memoria 272, elabora un mensaje de enlace inverso. El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información respecto al enlace de comunicación y/o al flujo de datos recibido. A continuación, el mensaje de enlace inverso se procesa mediante un procesador de datos de TX 238, que también recibe datos de tráfico para un número de flujos de datos desde una fuente de datos 236, se modula mediante un modulador 280, se acondiciona mediante los transmisores 254a a 254r y se transmite de vuelta al sistema transmisor 210.

**[0038]** En el sistema transmisor 210, las señales moduladas del sistema receptor 250 se reciben mediante las antenas 224, se acondicionan mediante los receptores 222, se desmodulan mediante un desmodulador 240 y se procesan mediante un procesador de datos de RX 242 para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el sistema receptor 250.

#### **Ejemplo de agregación TTI para PDSCH**

**[0039]** En determinados sistemas (por ejemplo, las versiones 8-10 de la evolución a largo plazo (LTE)), la agregación de intervalo de tiempo de transmisión (TTI) (o de subtramas) puede estar configurada en base a cada equipo de usuario (UE). La operación de agregación de subtramas puede configurarse mediante el parámetro, *ttiBundling* proporcionado por capas superiores.

**[0040]** Si la agregación TTI está configurada para un UE, la operación de agregación de subtramas se puede aplicar solo al canal compartido (SCH) de enlace ascendente (UL), pero no se puede aplicar a otras señales/tráfico UL (por ejemplo, información de control de enlace ascendente (UCI)). El tamaño de agregación se puede fijar en 4 subtramas. Es decir, el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) se puede transmitir en 4 subtramas consecutivas. Se puede usar el mismo número de procesos de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) en cada una de las subtramas agregadas. El tamaño de asignación de recursos puede estar restringido a hasta 3 bloques de recursos (RB). El orden de modulación se puede establecer en 2 (por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK)). Un agregado se puede tratar como un único recurso, por ejemplo, se puede usar una única concesión y un único acuse de recibo (ACK) de HARQ para cada agregado.

**[0041]** La agregación TTI se podría usar principalmente para tráfico de baja velocidad. Si los paquetes de protocolo de voz sobre Internet (VoIP) no se transmiten en una única TTI debido a un bajo balance de enlace para el enlace ascendente, se puede aplicar una segmentación de capa 2 (L2). Por ejemplo, un paquete VoIP puede segmentarse en cuatro unidades de datos de protocolo (PDU) de control de enlace de radio (RLC) que se transmiten en cuatro TTI consecutivas y dos o tres retransmisiones de HARQ pueden estar dirigidas a lograr suficiente cobertura. Sin embargo, este enfoque puede tener algunos inconvenientes. Por ejemplo, cada segmento adicional puede introducir un RLC de un byte, un control de acceso al medio (MAC) de un byte y una sobrecarga de comprobación de redundancia cíclica (CRC) L1 de tres bytes (por ejemplo, una sobrecarga del 15 % suponiendo un tamaño de

unidad de datos de servicio (SDU) de RLC de 33 bytes). Esto significa que para cuatro segmentos, puede haber una sobrecarga adicional L1/L2 del 45 %.

5 [0042] Además, las transmisiones/retransmisiones de HARQ para cada segmento pueden usar concesiones en el canal físico de control de enlace descendente (PDCCH), que pueden consumir recursos de PDCCH significativos. Cada transmisión o retransmisión de HARQ puede ir seguida de retroalimentación de HARQ en el canal físico indicador de HARQ (PHICH). Suponiendo una tasa de errores NACK/ACK de  $10^{-3}$ , un gran número de señales de retroalimentación de HARQ puede dar lugar a altas probabilidades de pérdida de paquetes. Por ejemplo, si se envían doce señales de retroalimentación de HARQ, la tasa de errores de retroalimentación de HARQ puede ser del orden de  $1,2 \cdot 10^{-2}$ . Las tasas de pérdida de paquetes de más de  $10^{-2}$  pueden no ser aceptables para el tráfico VoIP.

10 [0043] Sería ventajoso en la agregación TTI el uso de una única concesión de enlace ascendente y una única señal de PHICH por agregado TTI. Asimismo, la sobrecarga L1 y L2 podría reducirse al mínimo ya que no se necesita ninguna segmentación de L2.

15 [0044] Las mejoras de cobertura para el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) de velocidad de transferencia media y la VoIP de UL pueden ser deseables. La ganancia mínima para considerar la especificación de la solución potencial puede ser de 1 dB para el PUSCH de velocidad de transferencia de datos media y la VoIP de UL. Las soluciones potenciales son mejoras de agregación TTI para velocidad de transferencia de datos media y VoIP, al tiempo que se considera la sobrecarga y la latencia de los protocolos de capa L1/superiores.

20 [0045] Además del bajo coste, una mejora de cobertura de 15 dB a 20 dB puede ser deseable, a fin de cubrir dispositivos (por ejemplo, dispositivos de comunicaciones de tipo máquina (MTC)) que se hallan en áreas de baja cobertura (por ejemplo, en un sótano). Un tamaño grande de agregación TTI (por ejemplo, del orden de 100 subtramas) puede ser una solución posible para abordar las mejoras de cobertura de UL. Posiblemente también puede tomarse en consideración una agregación TTI de gran tamaño para las mejoras de cobertura de enlace descendente (DL).

25 [0046] En el enlace descendente, se ha propuesto la agregación TTI para el canal físico de radiodifusión (PBCH), el canal físico de control de enlace descendente (PDCCH), el PDCCH mejorado (ePDCCH), el PHICH y el canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH). En el enlace ascendente, se ha propuesto la agregación TTI para el canal de acceso aleatorio (RACH), el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) y el PUSCH.

30 [0047] El PDSCH de radiodifusión incluye un PDSCH para radiobúsqueda, un PDSCH para radiodifusión de información de sistema (SIB), un PDSCH para respuesta de acceso aleatorio, etc. En caso de agregación TTI para un PDSCH de radiodifusión, algunas reglas especiales pueden asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

35 [0048] En un primer ejemplo, el UE puede suponer que las señales de referencia (RS) de información de estado del canal (CSI) no se transmiten en la célula primaria en subtramas configuradas para la transmisión de mensajes de radiobúsqueda en la célula primaria para cualquier UE con la configuración de radiobúsqueda específica para la célula.

40 [0049] En un segundo ejemplo, el UE puede suponer que no se transmiten CSI-RS en subtramas donde la transmisión de una CSI-RS colisionaría con mensajes *SystemInformationBlockType1*.

45 [0050] En un tercer ejemplo, un UE puede suponer que las señales de referencia de posicionamiento (PRS) no están presentes en los RB en los que el UE descodifica el PDSCH de acuerdo con un PDCCH detectado con comprobación de redundancia cíclica (CRC) aleatorizada mediante el identificador temporal de red de radio de información de sistema (SI-RNTI) o RNTI de radiobúsqueda (P-RNTI) con formato de información de control de enlace descendente (DCI) 1A o 1C destinada al UE.

50 [0051] En un cuarto ejemplo, el PDSCH de radiodifusión puede estar basado en una señal de referencia específica de la célula (CRS). En las subtramas de red de frecuencia única de radiodifusión multimedia (MBSFN) donde se permite el tráfico que no es MBMS (servicio de multidifusión de radiodifusión multimedia), puede no haber ninguna CRS y solo se puede admitir un PDSCH basado en una UE-RS (la MBSFN también se puede denominar red de frecuencia única MBMS, red de frecuencia única de radiodifusión multimedia, etc.).

55 [0052] En consecuencia, lo que se desea son técnicas para agregación TTI para PDSCH, que puedan asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

60 [0053] En el presente documento se proporcionan unas técnicas para agregación de intervalo de tiempo de transmisión (TTI) y de canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) en la evolución a largo plazo (LTE). De acuerdo con determinados aspectos, la agregación TTI para PDSCH puede depender de la subtrama a fin de asegurar el correcto funcionamiento del sistema en los casos de colisiones con señales de referencia (RS) (por ejemplo, RS de información de estado de canal (CSI) o RS de posicionamiento (PRS)). Por ejemplo, solo se puede

agregar un subconjunto de posibles subtramas. A fin de evitar colisiones, las señales de referencia se pueden excluir de determinadas subtramas. Para determinados aspectos, las señales de referencia pueden perforar el PDSCH, o se puede realizar una adaptación de velocidad con respecto a elementos de recursos ocupados por las señales de referencia. Para determinados aspectos, se pueden usar diferentes técnicas para diferentes tipos de PDSCH (por ejemplo, PDSCH para radiobúsqueda, PDSCH de radiodifusión con radiodifusión de información del sistema (SIB), PDSCH para respuesta de acceso aleatorio).

**[0054]** De acuerdo con determinados aspectos, la agregación TTI para el PDSCH de radiodifusión puede realizarse solo en un subconjunto de subtramas en lugar de en todas las subtramas posibles. La FIG. 3 ilustra un ejemplo de configuración de trama 300 con posibles subtramas para agregación TTI de PDSCH de radiodifusión para FDD, de acuerdo con determinados modos de realización de la presente divulgación. En unos aspectos, la agregación TTI puede ser dependiente de la subtrama, es decir, la agregación TTI se puede realizar en unas subtramas y no en otras subtramas. Como se ilustra en la FIG. 3, en un ejemplo, para transmisiones de PDSCH de duplexado por división de frecuencia (FDD), la agregación TTI se puede realizar solo en las subtramas 0, 4, 5 y 9. Aunque no se ilustra en la FIG. 3, en otro ejemplo, para transmisiones de PDSCH de duplexado por división de tiempo (TDD), la agregación TTI se puede realizar en las subtramas 0, 1, 5 y 6.

**[0055]** De acuerdo con determinados aspectos, el subconjunto de subtramas para agregación TTI de PDSCH de radiodifusión puede estar codificado en las especificaciones. De forma alternativa, el subconjunto de subtramas para agregación TTI de PDSCH de radiodifusión puede señalizarse (por ejemplo, por medio de señalización de radiodifusión o dedicada) al UE. La señalización del subconjunto puede ser un enfoque más flexible.

**[0056]** De acuerdo con determinados aspectos, diferentes tipos de PDSCH de radiodifusión (por ejemplo, de radiobúsqueda, PDSCH con SIB, etc.) pueden usar el mismo subconjunto de subtramas o uno diferente. Por ejemplo, la agregación TTI de radiobúsqueda puede ser solo en las subtramas 0/4/5/9, mientras que el PDSCH con SIB de radiodifusión puede ser en cualquier subtrama no MBSFN configurada para la célula (por ejemplo, si la célula tiene las subtramas 3 y 7 para las subtramas MBSFN, entonces la agregación TTI para PDSCH con SIB de radiodifusión puede ser en las subtramas 0, 1, 2, 4, 5, 6, 8 y 9).

**[0057]** En algunos casos, el PDSCH puede colisionar con unas RS. De acuerdo con determinados aspectos, un PDSCH puede colisionar con una CSI-RS. En unos aspectos, si el UE tiene conocimiento de la agregación TTI para radiobúsqueda, la CSI-RS se puede excluir de todas las subtramas que pueden estar potencialmente implicadas en la agregación TTI para radiobúsqueda. La exclusión de CSI-RS puede no limitarse simplemente al conjunto de subtramas de radiobúsqueda específicas de la célula definidas originalmente.

**[0058]** En unos aspectos, la CSI-RS se puede excluir solo para el conjunto de subtramas de radiobúsqueda específicas de célula definidas originalmente, y la CSI-RS no se puede excluir de otras subtramas implicadas en la agregación TTI para radiobúsqueda. En unos aspectos, la CSI-RS puede entonces perforar el PDSCH correspondiente en las otras subtramas implicadas en la agregación TTI para radiobúsqueda. De forma alternativa, la adaptación de velocidad para el PDSCH se puede realizar con respecto a los RE ocupados por la CSI-RS.

**[0059]** De acuerdo con determinados aspectos, el PDSCH con SIB puede colisionar con una CSI-RS. En unos aspectos, una CSI-RS que colisiona con un PDSCH con SIB se puede excluir, independientemente de si el PDSCH está en la primera subtrama del agregado o en unas subsiguientes tramas del agregado. De forma alternativa, la CSI-RS solo se puede eliminar de la primera subtrama del agregado, pero no de las subsiguientes subtramas del agregado. La primera subtrama de PDSCH del agregado para SIB y PDSCH sin agregación para SIB para otros UE puede estar en la misma subtrama. Por ejemplo, puede haber dos conjuntos de PDSCH con SIB, uno de los UE que realizan la agregación y el otro para los UE corrientes, y los dos conjuntos pueden alinearse en subtramas. En una tercera alternativa, la CSI-RS pueden excluirse solo de las subtramas en las que se transmite el PDSCH con SIB para los UE corrientes (por ejemplo, sin agregación TTI de PDSCH con SIB). Este enfoque puede ser especialmente deseable si las CSI-RS están configuradas para ser específicas de la célula, y/o las CSI-RS para los UE corrientes y los UE de comunicación de tipo de máquina (MTC) se superponen en gran medida.

**[0060]** De acuerdo con determinados aspectos, si la CSI-RS colisiona con algún PDSCH con SIB, la CSI-RS puede perforar el PDSCH. De forma alternativa, la adaptación de velocidad se puede realizar con respecto a los RE ocupados por las CSI-RS.

**[0061]** De acuerdo con determinados aspectos, para el PDSCH asociado con el SI-RNTI o el P-RNTI con arreglo a la agregación TTI, algunas transmisiones de PDSCH del agregado pueden no colisionar con una PRS (por ejemplo, en subtramas no PRS), mientras que otras transmisiones de PDSCH del agregado pueden colisionar con una PRS (por ejemplo, en las subtramas PRS y la PRS es de banda estrecha o de banda ancha).

**[0062]** De acuerdo con determinados aspectos, el tratamiento de las colisiones puede depender de las subtramas de un agregado. En un ejemplo, si hay una colisión en la primera subtrama de la agregación TTI, el UE puede suponer que las PRS se deben excluir. Sin embargo, si hay una colisión en una subtrama distinta de la primera subtrama del agregado TTI, el UE puede suponer que las transmisiones de PDSCH se deben excluir. De forma



alternativa, el UE puede suponer que las PRS se deben excluir de la primera subtrama de la agregación TTI si hay colisión y que las transmisiones de PDSCH se excluyen parcialmente en las subtramas subsiguientes de la agregación TTI si las transmisiones colisionan con las PRS, y que la exclusión es solo para la parte superpuesta. En una tercera alternativa, las PRS siempre se pueden excluir cuando hay una colisión, independientemente de las subtramas de un agregado.

**[0063]** De acuerdo con determinados aspectos, un agregado TTI puede estar incluido en una subtrama MBSFN. En unos aspectos, el UE puede omitir la subtrama MBSFN para descodificación. De forma alternativa, el UE puede transmitir PDSCH en base a la CRS de la subtrama (por ejemplo, la CRS se reactiva en la región MBSFN, ya sea de forma parcial o completa). En otra alternativa, el UE puede transmitir PDSCH en base a un patrón UE-RS de la subtrama. En una cuarta alternativa, el UE puede tratar la colisión como un evento de error.

**[0064]** De acuerdo con determinados aspectos, los enfoques anteriores se pueden aplicar a PDSCH de unidifusión o de radiodifusión. En particular, para las subtramas PDSCH y MBSFN de unidifusión, es posible, pero puede no ser deseable tener PDSCH basados en CRS y PDSCH basados en UE-RS en diferentes subtramas para el mismo agregado TTI.

**[0065]** La figura 4 ilustra ejemplos de operaciones 400 para comunicaciones inalámbricas, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 400 se pueden realizar, por ejemplo, mediante un UE (por ejemplo, similar al AT 122). Las operaciones 400 pueden comenzar, en 402, identificando un agregado de intervalo de tiempo de transmisión (TTI) que comprende un subconjunto de subtramas de un conjunto de subtramas para transmitir datos en un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH). En unos aspectos, el UE puede recibir señalización desde la BS que indica el subconjunto de subtramas. El subconjunto de subtramas puede ser unas subtramas MBSFN para PDSCH con SIB.

**[0066]** En 404, el UE puede recibir los datos en el PDSCH en el subconjunto de subtramas. Para determinados aspectos, el PDSCH puede ser un PDSCH de radiodifusión o unidifusión y puede estar en una estructura de trama FDD o TDD.

**[0067]** De acuerdo con determinados aspectos, el UE puede identificar otra señal configurada para transmitir en al menos una subtrama del subconjunto de subtramas (por ejemplo, detectar una colisión entre el PDSCH y la otra señal). En unos aspectos, la señal puede ser una subtrama PRS, CSI-RS o MBSFN. El UE puede excluir las otras señales, las señales pueden perforar el PDSCH, o se puede realizar una adaptación de velocidad con respecto a los RE ocupados por las señales.

**[0068]** La figura 5 ilustra ejemplos de operaciones 500 para comunicaciones inalámbricas, de acuerdo con determinados modos de realización de la presente divulgación. Una estación base (BS), por ejemplo, similar al AP 102, puede realizar las operaciones 500. Las operaciones 500 pueden comenzar, en 502, identificando un agregado de intervalo de tiempo de transmisión (TTI) que comprende un subconjunto de subtramas de un conjunto de subtramas para transmitir datos en un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH). En unos aspectos, la BS puede señalar al UE una indicación del subconjunto de subtramas. El subconjunto de subtramas puede ser unas subtramas MBSFN para PDSCH con SIB.

**[0069]** En 504, la BS puede transmitir los datos en el PDSCH en el subconjunto de subtramas. En unos aspectos, el PDSCH puede ser un PDSCH de radiodifusión o unidifusión y puede estar en una estructura de trama FDD o TDD.

**[0070]** De acuerdo con determinados aspectos, la BS puede identificar otra señal configurada para transmitir en al menos una subtrama del subconjunto de subtramas (por ejemplo, detectar una colisión entre el PDSCH y la otra señal, por ejemplo, una subtrama PRS, CSI-RS o MBSFN). La BS puede excluir las otras señales, las señales pueden perforar el PDSCH, o se puede realizar una adaptación de velocidad con respecto a los RE ocupados por las señales.

**[0071]** Como se usa en el presente documento, una frase que se refiere a «al menos uno de» una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluyendo elementos individuales. Por ejemplo, «al menos uno de: a, b o c» pretende abarcar: a, b, c, a-b, a-c, b-c y a-b-c.

**[0072]** Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente pueden realizarse mediante diversos componentes y/o módulos de hardware y/o software/firmware correspondientes a los bloques de medios más función ilustrados en las figuras. Los diversos bloques, módulos y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con la presente divulgación se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una señal de matriz de puertas programables *in situ* (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable (PLD), lógica de puertas discretas o de transistores, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de estos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina

de estados disponible en el mercado. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

5

[0073] Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con la presente divulgación se pueden incorporar directamente en hardware, en un módulo de software/firmware ejecutado por un procesador o en una combinación de los mismos. Un módulo de software/firmware puede residir en cualquier forma de medio de almacenamiento que sea conocido en la técnica. Algunos ejemplos de medios de almacenamiento que se pueden usar incluyen memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), memoria flash, memoria EPROM, memoria EEPROM, memoria de cambio de fase (PCM), unos registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM, etc. Un módulo de software/firmware puede comprender una única instrucción o muchas instrucciones, y se puede distribuir por varios segmentos de código diferentes, entre programas diferentes, y a través de múltiples medios de almacenamiento. Un medio de almacenamiento puede estar acoplado a un procesador de modo 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 en el procesador.

10

15

[0074] Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para lograr el procedimiento descrito. Las etapas y/o acciones de procedimiento se pueden intercambiar entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a menos que se especifique un orden específico de etapas o acciones, el orden y/o el uso de etapas y/o acciones específicas se pueden modificar sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

20

[0075] Las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software/firmware o en combinaciones de los mismos. Si se implementan en software/firmware, las funciones se pueden almacenar como una o más instrucciones en un medio legible por ordenador. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador. A modo de ejemplo y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar un código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador. El término disco, como se usa en el presente documento, incluye un disco compacto (CD), disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray®, de los cuales el disco flexible habitualmente reproduce los datos magnéticamente, mientras que los demás discos reproducen los datos ópticamente con láseres.

25

30

35

[0076] Las instrucciones de software/firmware se pueden transmitir también por un medio de transmisión. Por ejemplo, si el software/firmware se transmite desde un sitio web, un servidor u otro origen remoto usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o unas tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas están incluidos en la definición de medio de transmisión.

40

[0077] Además, debería apreciarse que los módulos y/u otros medios adecuados para realizar los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento se pueden descargar y/u obtener de otra forma mediante un terminal de usuario y/o una estación base, según corresponda. Por ejemplo, dicho dispositivo puede estar acoplado a un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los procedimientos descritos en el presente documento. De forma alternativa, diversos procedimientos descritos en el presente documento se pueden proporcionar por medio de unos medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico tal como un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.), de tal manera que un terminal de usuario y/o una estación base pueden obtener los diversos procedimientos tras acoplarse o proporcionarse los medios de almacenamiento al dispositivo. Además, se puede utilizar cualquier otra técnica adecuada para proporcionar a un dispositivo los procedimientos y técnicas descritos en el presente documento.

45

50

[0078] Se ha de entender que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y a los componentes precisos ilustrados anteriormente. Se pueden realizar diversas modificaciones, cambios y variantes en la disposición, el funcionamiento y los detalles de los procedimientos y el aparato descritos sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

55

[0079] Aunque lo anterior está dirigido a los modos de realización de la presente divulgación, se pueden concebir modos de realización diferentes y adicionales de la divulgación sin apartarse del alcance básico de la misma, y el alcance de la misma está determinado por las reivindicaciones siguientes.

60

[0080] A continuación, se describen otros ejemplos para facilitar la comprensión de la invención.

65

[0081] En un otro ejemplo, se describe un procedimiento para comunicaciones inalámbricas mediante un equipo de usuario (UE), comprendiendo el procedimiento identificar un agregado de intervalo de tiempo de transmisión

(TTI) que comprende un subconjunto de subtramas de un conjunto de subtramas para transmitir datos en un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) y recibir los datos en el PDSCH en el subconjunto de subtramas. El PDSCH puede ser de radiodifusión o unidifusión. Los datos pueden estar en una estructura de trama de duplexado por división de frecuencia (FDD) o duplexado por división de tiempo (TDD). Además, el procedimiento puede comprender recibir señalización que indica el subconjunto de subtramas. Además, el subconjunto de subtramas puede comprender subtramas no de red de frecuencia única de radiodifusión múltiple (MBSFN) para PDSCH de radiodifusión. Además, el procedimiento puede comprender identificar otra señal configurada para transmitir en al menos una subtrama del subconjunto de subtramas y adoptar medidas como respuesta a la identificación. Además, el PDSCH puede ser para al menos una de radiobúsqueda, radiodifusión de información de sistema o respuesta de acceso aleatorio, la otra señal puede comprender una señal de referencia de información de estado de canal (CSI) (CSI-RS) y la adopción de medidas puede comprender al menos una de perforar el PDSCH con la CSI-RS en el subconjunto de subtramas o realizar una adaptación de velocidad para el PDSCH con respecto a los elementos de recursos (RE) ocupados por la CSI-RS. Además, la otra señal puede comprender una señal de referencia (RS) y la adopción de medidas comprende excluir la RS. Además, la RS puede comprender una señal de referencia de información de estado de canal (CSI) (CSI-RS) y la exclusión de la RS puede comprender excluir la CSI-RS en al menos una de todas las subtramas posibles para agregación TTI para radiobúsqueda, las subtramas específicas de la célula implicadas en la agregación TTI para radiobúsqueda, el subconjunto de subtramas para PDSCH de radiodifusión con radiodifusión de información del sistema (SIB), o una primera subtrama del subconjunto de subtramas. La RS puede comprender una señal de referencia de posicionamiento (PRS) y la exclusión de la RS puede comprender excluir la PRS en una primera subtrama del subconjunto de subtramas, y el procedimiento puede comprender además excluir o excluir parcialmente transmisiones de PDSCH en las subtramas restantes del subconjunto de subtramas. La RS puede comprender señales de referencia de posicionamiento (PRS) y la exclusión de la RS puede comprender excluir la PRS del subconjunto de subtramas. Además, la adopción de medidas puede comprender omitir la descodificación de subtramas de red de frecuencia única de radiodifusión múltiple (MBSFN) en el subconjunto de subtramas. Además, la adopción de medidas puede comprender recibir PDSCH en base a la señal de referencia específica de la célula (CRS) o RS específica del UE en las subtramas de red de frecuencia única de radiodifusión múltiple (MBSFN) en el subconjunto de las subtramas. La adopción de medidas puede comprender declarar un evento de error para subtramas de red de frecuencia única de radiodifusión múltiple (MBSFN) en el subconjunto de subtramas.

**[0082]** En otro ejemplo adicional, se describe un procedimiento para comunicaciones inalámbricas mediante una estación base (BS), comprendiendo el procedimiento identificar un agregado de intervalo de tiempo de transmisión (TTI) que comprende un subconjunto de subtramas de un conjunto de subtramas para transmitir datos en un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) y transmitir los datos en el PDSCH en el subconjunto de subtramas. El PDSCH puede ser de radiodifusión o unidifusión. Los datos pueden estar en una estructura de trama de duplexado por división de frecuencia (FDD) o duplexado por división de tiempo (TDD). Además, el procedimiento puede comprender señalar una indicación del subconjunto de subtramas. Además, el subconjunto de subtramas puede comprender subtramas no de red de frecuencia única de radiodifusión multimedia (MBSFN) para PDSCH con bloques de información del sistema (SIB). Además, el procedimiento puede comprender identificar otra señal configurada para transmitir en al menos una subtrama del subconjunto de subtramas y adoptar medidas como respuesta a la identificación. El PDSCH puede ser para al menos una de radiobúsqueda, radiodifusión de información de sistema o respuesta de acceso aleatorio, la otra señal puede comprender una señal de referencia (RS) de información de estado de canal (CSI) y la adopción de medidas puede comprender al menos una de perforar el PDSCH con la CSI-RS en el subconjunto de subtramas o realizar una adaptación de velocidad para el PDSCH con respecto a los elementos de recursos (RE) ocupados por la CSI-RS. La otra señal puede comprender una señal de referencia (RS) y la adopción de medidas puede comprender excluir la RS. Además, la RS puede comprender una señal de referencia de información de estado de canal (CSI) (CSI-RS) y la exclusión puede comprender excluir la CSI-RS en al menos una de todas las subtramas posibles para agregación TTI para radiobúsqueda, las subtramas específicas de la célula implicadas en la agregación TTI para radiobúsqueda, el subconjunto de subtramas para PDSCH de radiodifusión con radiodifusión de información del sistema (SIB), o una primera subtrama del subconjunto de subtramas. La RS puede comprender una señal de referencia de posicionamiento (PRS) y la exclusión de la RS puede comprender excluir la PRS en una primera subtrama del subconjunto de subtramas, y el procedimiento puede comprender además excluir o excluir parcialmente transmisiones de PDSCH en las subtramas restantes del subconjunto de subtramas. Además, la RS puede comprender una señal de referencia de posicionamiento (PRS) y la exclusión de la RS comprende excluir la PRS en el subconjunto de subtramas. Además, la adopción de medidas puede comprender transmitir PDSCH en base a la señal de referencia específica de la célula (CRS) o RS específica del UE en subtramas de red de frecuencia única de radiodifusión múltiple (MBSFN) en el subconjunto de subtramas.

**[0083]** En otro ejemplo adicional, se describe un aparato para comunicaciones inalámbricas mediante un equipo de usuario (UE), comprendiendo el aparato medios para identificar un agregado de intervalo de tiempo de transmisión (TTI) que comprende un subconjunto de subtramas de un conjunto de subtramas para transmitir datos en un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) y medios para recibir los datos en el PDSCH en el subconjunto de subtramas. El aparato puede comprender además medios para identificar otra señal configurada para transmitir en al menos una subtrama del subconjunto de subtramas y medios para adoptar medidas como respuesta a la identificación.

5 **[0084]** En otro ejemplo adicional, se describe un aparato para comunicaciones inalámbricas mediante una estación base (BS), comprendiendo el aparato medios para identificar un agregado de intervalo de tiempo de transmisión (TTI) que comprende un subconjunto de subtramas de un conjunto de subtramas para transmitir datos en un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) y medios para transmitir los datos en el PDSCH en el subconjunto de subtramas. Además, el aparato puede comprender medios para identificar otra señal configurada para transmitir en al menos una subtrama del subconjunto de subtramas y medios para adoptar medidas como respuesta a la identificación.

10

**REIVINDICACIONES**

- 5           1.    Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas mediante un equipo de usuario, UE (122), que comprende:
- recibir señalización que indica un subconjunto de subtramas;
- identificar (402) un agregado de intervalo de tiempo de transmisión, TTI, que comprende el subconjunto de subtramas de un conjunto de subtramas para transmitir datos en un canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH, en el que el subconjunto de subtramas comprende diferentes subtramas para diferentes tipos de transmisiones de PDSCH de radiodifusión; y
- 10                    recibir (404) los datos en el PDSCH en el subconjunto de subtramas.
- 15    2.    El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los datos están en una estructura de trama de duplexado por división de frecuencia, FDD, o duplexado por división de tiempo, TDD.
3.    El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
- 20                    identificar otra señal configurada para transmitir en al menos una subtrama del subconjunto de subtramas; y
- adoptar medidas como respuesta a la identificación.
- 25    4.    El procedimiento de la reivindicación 3, en el que la adopción de medidas comprende declarar un evento de error para subtramas de red de frecuencia única de radiodifusión multimedia, MBSFN, en el subconjunto de subtramas.
5.    Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas mediante una estación base, BS (102), que comprende:
- 30                    señalizar una indicación de un subconjunto de subtramas;
- identificar (502) un agregado de intervalo de tiempo de transmisión, TTI, que comprende el subconjunto de subtramas de un conjunto de subtramas para transmitir datos en un canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH, en el que el subconjunto de subtramas comprende diferentes subtramas para diferentes tipos de transmisiones de PDSCH de radiodifusión; y
- 35                    transmitir (504) los datos en el PDSCH en el subconjunto de subtramas.
- 40    6.    El procedimiento de la reivindicación 5, que comprende además:
- identificar otra señal configurada para transmitir en al menos una subtrama del subconjunto de subtramas; y
- 45                    adoptar medidas como respuesta a la identificación.
7.    El procedimiento de la reivindicación 6, en el que:
- 50                    la otra señal comprende una señal de referencia, RS; y
- la adopción de medidas comprende excluir la RS.
8.    El procedimiento de la reivindicación 7, en el que:
- 55                    la RS comprende una señal de referencia de información de estado de canal, CSI, CSI-RS; y
- la exclusión comprende excluir la CSI-RS en al menos uno de:
- 60                    todas las subtramas posibles para agregación TTI para radiobúsqueda,
- unas subtramas específicas de célula implicadas en una agregación TTI para radiobúsqueda,
- el subconjunto de subtramas para PDSCH de radiodifusión con radiodifusión de información de sistema, SIB, o
- 65

una primera subtrama del subconjunto de subtramas.

9. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que:

5 la RS comprende una señal de referencia de posicionamiento, PRS; y

la exclusión de la RS comprende excluir la PRS en una primera subtrama del subconjunto de subtramas, y comprende además:

10 excluir o excluir parcialmente transmisiones de PDSCH en las subtramas restantes del subconjunto de subtramas.

10. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que:

15 la RS comprende una señal de referencia de posicionamiento, PRS; y

la exclusión de la RS comprende excluir la PRS del subconjunto de subtramas.

11. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que la adopción de medidas comprende transmitir PDSCH en base a una señal de referencia específica de célula, CRS o una RS específica de UE (122) en subtramas de red de frecuencia única de radiodifusión múltiple, MBSFN, del subconjunto de subtramas.

12. Un aparato para comunicaciones inalámbricas mediante un equipo de usuario, UE (122), que comprende:

25 medios para recibir señalización que indica un subconjunto de subtramas;

medios para identificar un agregado de intervalo de tiempo de transmisión, TTI, que comprende el subconjunto de subtramas de un conjunto de subtramas para transmitir datos en un canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH, en el que el subconjunto de subtramas comprende diferentes subtramas para diferentes tipos de transmisiones de PDSCH de radiodifusión; y

30 medios para recibir los datos en el PDSCH en el subconjunto de subtramas.

13. Un aparato para comunicaciones inalámbricas mediante una estación base, BS (102), que comprende:

35 medios para señalar una indicación de un subconjunto de subtramas;

medios para identificar un agregado de intervalo de tiempo de transmisión, TTI, que comprende un subconjunto de subtramas de un conjunto de subtramas para transmitir datos en un canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH, en el que el subconjunto de subtramas comprende diferentes subtramas para diferentes tipos de transmisiones de PDSCH de radiodifusión; y

40 medios para transmitir los datos en el PDSCH en el subconjunto de subtramas.

14. Un medio legible por ordenador que comprende instrucciones para hacer que un ordenador realice un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 o 5 a 11, cuando se ejecuta mediante el ordenador.

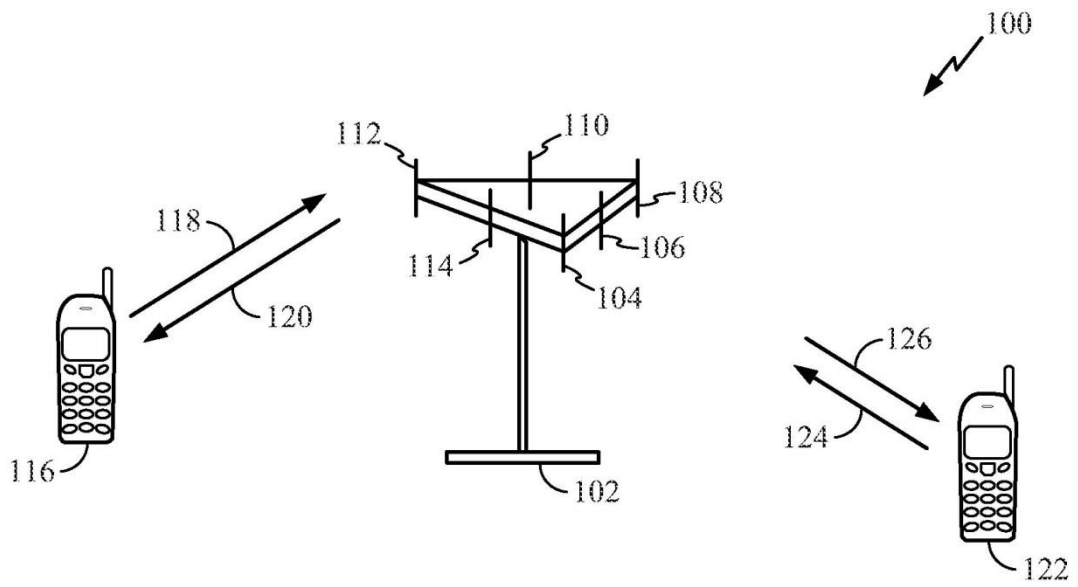


FIG. 1

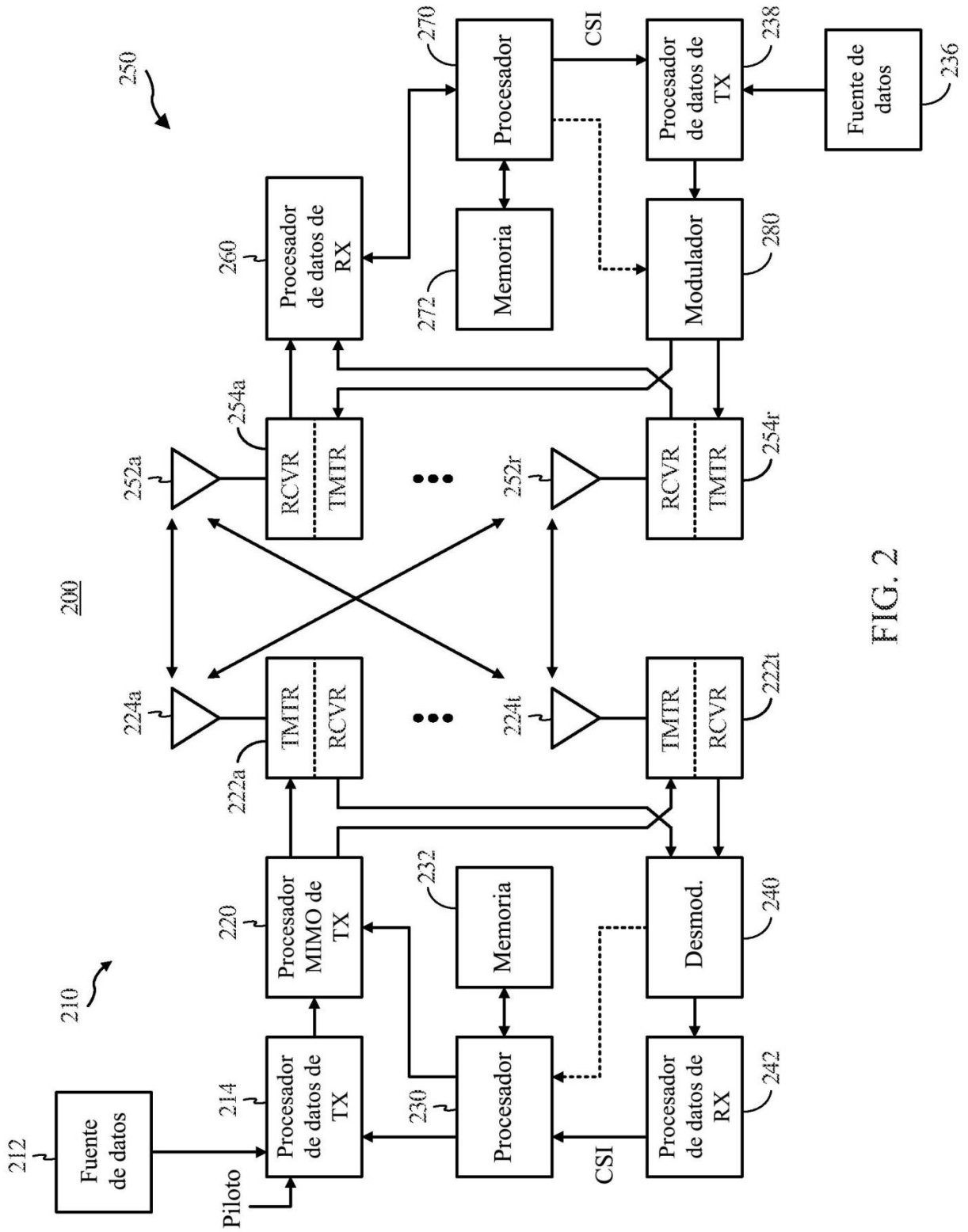


FIG. 2



300 ↗

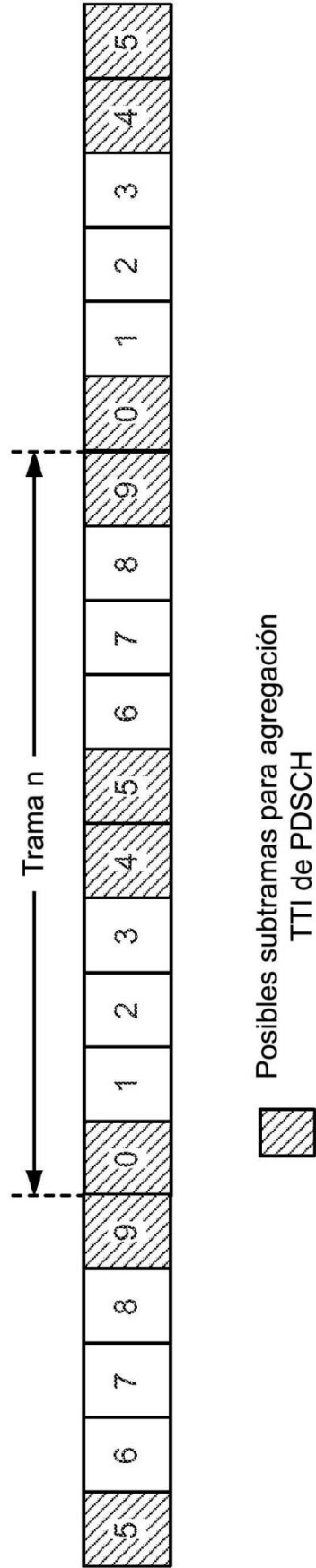


FIG. 3

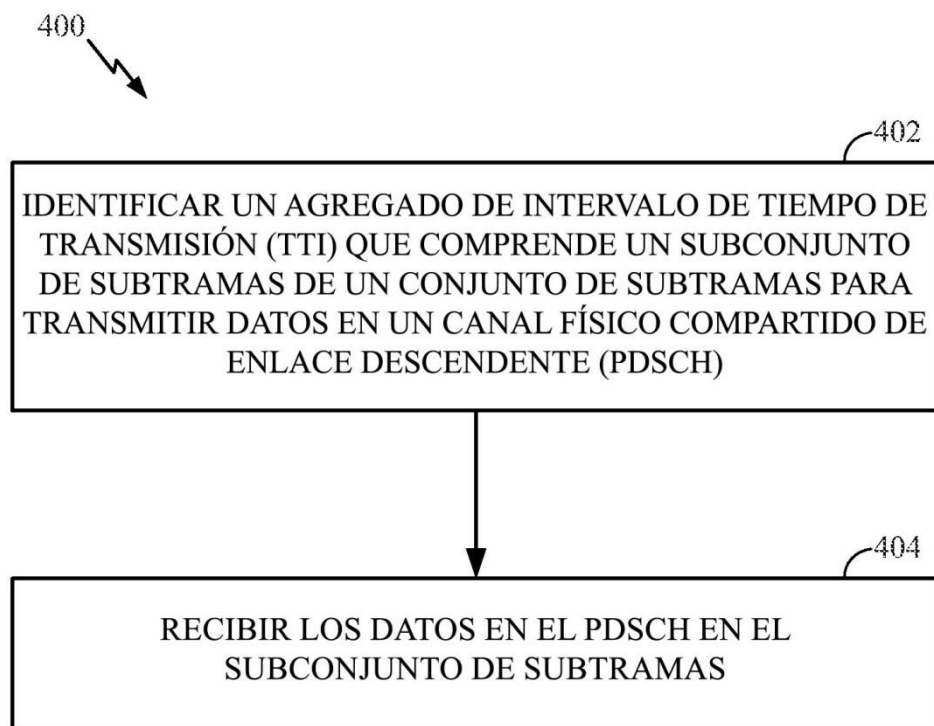


FIG. 4

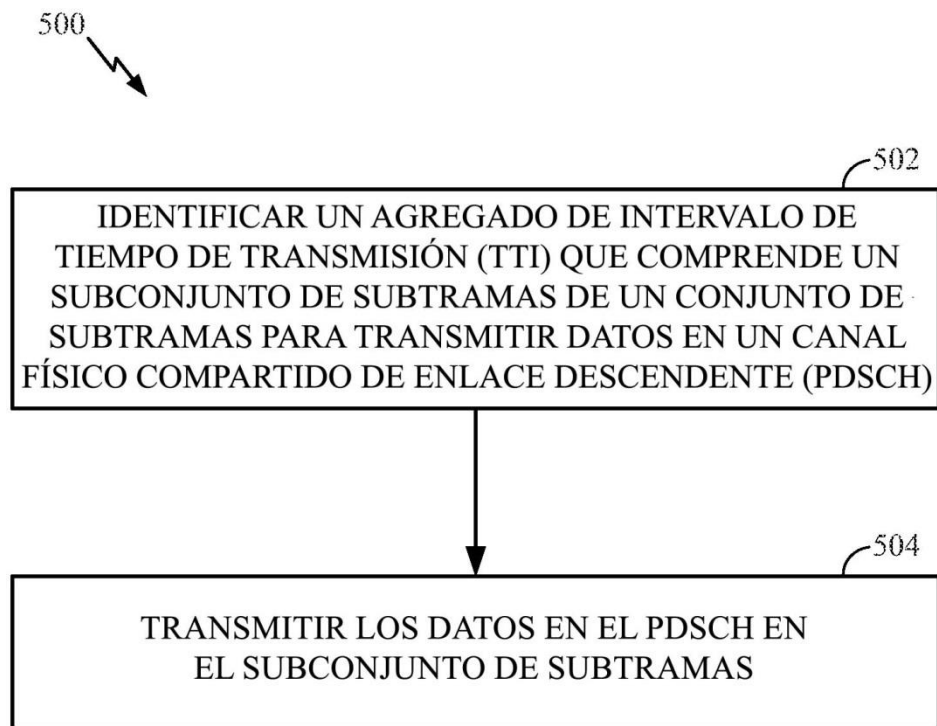


FIG. 5