

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 803 725**

51 Int. Cl.:

**H04W 74/08** (2009.01)

**H04L 5/14** (2006.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.08.2016 PCT/US2016/047894**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2017 WO17031465**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2016 E 16758045 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 3338505**

54 Título: **Coexistencia basada en recontención en un medio de comunicación compartido**

30 Prioridad:

**19.08.2015 US 201562207319 P**  
**18.08.2016 US 201615240678**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.01.2021**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VALLIAPPAN, NACHIAPPAN;**  
**SADEK, AHMED KAMEL;**  
**GAAL, PETER;**  
**KADOUS, TAMER ADEL y**  
**RADULESCU, ANDREI DRAGOS**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 803 725 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

Coexistencia basada en recontención en un medio de comunicación compartido

## 5 INTRODUCCIÓN

**[0001]** Los aspectos de esta divulgación se refieren en general a las telecomunicaciones, y más en particular a las operaciones en un medio de comunicación compartido y similares.

10 **[0002]** Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegados para proporcionar varios tipos de contenido de comunicación, tales como voz, datos, multimedia, etc. Los sistemas de comunicación inalámbrica típicos son sistemas de acceso múltiple capaces de admitir comunicación con múltiples usuarios compartiendo recursos de sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda, potencia de transmisión, etc.). 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 acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) y otros. Estos sistemas a menudo se despliegan de conformidad con especificaciones tales como la Evolución a Largo Plazo (LTE) proporcionada por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), la Banda Ancha Ultra Móvil (UMB) y la Evolución - Datos optimizados (EV-DO) proporcionada por el Proyecto 2 de Asociación de Tercera Generación (3GPP2), 802.11 proporcionados por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), etc.

25 **[0003]** En redes celulares, los puntos de acceso de "macrocelas" proporcionan conectividad y cobertura a un gran número de usuarios en un área geográfica determinada. Un despliegue de macrorred se planifica, diseña e implementa cuidadosamente para ofrecer una buena cobertura en la región geográfica. Para mejorar la cobertura en interiores u otra cobertura geográfica específica, tal como para domicilios residenciales y edificios de oficinas, recientemente se han comenzado a desplegar puntos de acceso adicionales de "celdas pequeñas", típicamente de baja potencia, para complementar las macrorredes convencionales. Los puntos de acceso de celdas pequeñas también pueden proporcionar un aumento de capacidad incremental, una experiencia de usuario más rica, y así sucesivamente.

30 **[0004]** Las operaciones de LTE de celdas pequeñas, por ejemplo, se han extendido al espectro de frecuencia sin licencia, tal como la banda de infraestructura de información nacional sin licencia (U-NII) usada por las tecnologías de red de área local inalámbrica (WLAN). Esta extensión del funcionamiento de LTE de celdas pequeñas está diseñada para aumentar la eficacia espectral y, por lo tanto, la capacidad del sistema de LTE. Sin embargo, también puede invadir las operaciones de otras tecnologías de acceso por radio (RAT) que típicamente utilizan las mismas bandas sin licencia, especialmente las tecnologías IEEE 802.11x WLAN, en general denominadas "Wi-Fi".

40 El documento US 2015/098397 A1 describe técnicas para comunicaciones inalámbricas que utilizan procedimientos de evaluación de canal despejado múltiple (CCA) para acceder a una banda de espectro de radiofrecuencia. Se realiza un primer procedimiento de CCA para determinar la disponibilidad de la banda de espectro de radiofrecuencia y para competir por el uso de la banda del espectro de radiofrecuencia entre un número de operadores coordinados que transmiten en la banda del espectro de radiofrecuencia. Un primer procedimiento exitoso de CCA da como resultado ganar la contención por la banda del espectro de radiofrecuencia para un período de transmisión coordinado entre el número de operadores coordinados. Tras el primer procedimiento de CCA exitoso, se realiza un segundo procedimiento de CCA durante un período de transmisión discontinuo (DTX) en el período de transmisión para determinar la disponibilidad continua de la banda del espectro de radiofrecuencia. La temporización de los períodos de DTX se determina en base a la temporización de las transmisiones de radio que tienen un uso prioritario de la banda del espectro de radiofrecuencia.

50 El documento WO 2014/019213 A1 propone técnicas para transmitir transmisiones de enlace ascendente en subtramas especiales para sistemas de TDD de LTE. Determinados aspectos proporcionan un procedimiento que en general incluye determinar una región de transmisiones de enlace ascendente en el intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente (UpPTS), en el que el PTS ascendente comprende tres o más símbolos asignados para las transmisiones de enlace ascendente y transmitir en el UpPTS.

60 El documento WO 2010/129295 A1 divulga un procedimiento para el ajuste dinámico de la relación de asignación de recursos de enlace descendente/enlace ascendente en un sistema de duplexado por división de tiempo (TDD) de evolución a largo plazo (LTE). El procedimiento incluye reemplazar al menos una subtrama de enlace ascendente en un patrón de subtrama con al menos una de una subtrama muda y un intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente mudo (UpPTS), dentro de un área de protección geográfica que aísla al menos dos áreas que tienen diferentes patrones de asignación de TDD. El procedimiento incluye además programar una transmisión de enlace ascendente desde al menos un terminal móvil de modo que el al menos uno de la subtrama muda y el UpPTS mudo no se usen. Se puede usar una solución simple o una solución de sustitución del índice de configuración de TDD, o cualquier combinación de los mismos, para controlar la transmisión de enlace ascendente que implica una subtrama muda o un UpPTS mudo.

El documento US 2015/223075 A1 divulga un dispositivo que usa un primer protocolo para incorporar una reserva de un medio usando un segundo protocolo dentro de los límites del primer protocolo. Por ejemplo, un nodo evolucionado B (también conocido como nodo eNB o eNB) que usa un protocolo de evolución a largo plazo sobre espectro sin licencia (LTE-U) se puede configurar para reservar un espectro sin licencia usando un mensaje de WLAN (red de área local inalámbrica) dentro de una brecha de silenciamiento dentro del protocolo de LAA. En un modo de realización, el eNB selecciona transmitir el mensaje de reserva de WLAN usando un conjunto de opciones que incluyen: (1) desde una región de canal de control de LAA, (2) desde un espacio de silenciamiento indicado por un indicador de patrón de símbolo de silenciamiento de reserva, (3) desde un período de protección (GP) de duplexado por división de tiempo (TDD), (4) desde un intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente de TDD (UpPTS), (5) desde una subtrama de enlace ascendente (UL) vacía o (6) desde una señal de referencia de sondeo (SRS).

#### BREVE EXPLICACIÓN

**[0005]** La invención se define mediante las reivindicaciones independientes. La breve descripción siguiente es una visión general proporcionada únicamente para facilitar la descripción de diversos aspectos de la divulgación y se proporciona únicamente para la ilustración de los aspectos y no para la limitación de los mismos.

**[0006]** En un ejemplo, se divulga un procedimiento de comunicación. El procedimiento puede incluir, por ejemplo, competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de duplexado por división de tiempo (TDD); transmitir en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas; abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas; ajustar uno o más parámetros de transmisión de enlace ascendente asociados con una condición de activación para invocar un temporizador de contención; volver a competir por el acceso al medio de comunicación para una tercera parte de la serie de subtramas basadas en el temporizador de contención; y transmitir en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas.

**[0007]** En otro ejemplo, se divulga un aparato de comunicación. El aparato puede incluir, por ejemplo, al menos un procesador, y al menos una memoria acoplada al, al menos, un procesador. El al menos un procesador y la al menos una memoria pueden configurarse para competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de TDD. El al menos un transceptor puede configurarse para transmitir en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas y para abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas. El al menos un procesador y la al menos una memoria pueden configurarse además para ajustar uno o más parámetros de transmisión de enlace ascendente asociados con una condición de activación para invocar un temporizador de contención y volver a competir por el acceso al medio de comunicación para una tercera parte de la serie de subtramas basada en el temporizador de contención. El al menos un transceptor puede configurarse además para transmitir en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas.

**[0008]** En otro ejemplo, se divulga otro aparato de comunicación. El aparato puede incluir, por ejemplo, medios para competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de TDD; medios para transmitir en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas; medios para abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas; medios para ajustar uno o más parámetros de transmisión de enlace ascendente asociados con una condición de activación para invocar un temporizador de contención; medios para volver a competir por el acceso al medio de comunicación para una tercera parte de la serie de subtramas basada en el temporizador de contención; y medios para transmitir en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas.

**[0009]** En otro ejemplo, se divulga un medio transitorio y no transitorio legible por ordenador. El medio legible por ordenador puede incluir, por ejemplo, código para competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de TDD; código para transmitir en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas; código para abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas; código para ajustar uno o más parámetros de transmisión de enlace ascendente asociados con una condición de activación para invocar un temporizador de contención; código para volver a competir por el acceso al medio de comunicación para una tercera parte de la serie de subtramas basada en el temporizador de contención; y código para transmitir en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas.

**[0010]** En otro ejemplo, se divulga otro procedimiento de comunicación. El procedimiento puede incluir, por ejemplo, competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de TDD; transmitir en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas; abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas; silenciar la transmisión en el medio de comunicación durante uno o más períodos de símbolo designados para la transmisión durante la serie de subtramas; volver a competir, durante los uno o más períodos

de símbolo, por el acceso al medio de comunicación para una tercera parte de la serie de subtramas; y transmitir en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas.

**[0011]** En otro ejemplo, se divulga un aparato de comunicación. El aparato puede incluir, por ejemplo, al menos un transceptor, al menos un procesador, y al menos una memoria acoplada al menos un procesador. El al menos un procesador y la al menos una memoria pueden configurarse para competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de TDD. El al menos un transceptor puede configurarse para transmitir en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas y para abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas. El al menos un procesador y la al menos una memoria pueden configurarse además para silenciar la transmisión en el medio de comunicación durante uno o más períodos de símbolo designados para la transmisión durante la serie de subtramas y volver a competir, durante el uno o más períodos de símbolo, por el acceso al medio de comunicación para una tercera parte de la serie de subtramas. El al menos un transceptor puede configurarse además para transmitir en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas.

**[0012]** En otro ejemplo, se divulga otro aparato de comunicación. El aparato puede incluir, por ejemplo, medios para competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de TDD; medios para transmitir en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas; medios para abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas; medios para silenciar la transmisión en el medio de comunicación durante uno o más períodos de símbolo designados para la transmisión durante la serie de subtramas; medios para volver a competir, durante los uno o más períodos de símbolo, por el acceso al medio de comunicación para una tercera parte de la serie de subtramas; y medios para transmitir en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas.

**[0013]** En otro ejemplo, se divulga otro medio transitorio o no transitorio legible por ordenador. El medio legible por ordenador puede incluir, por ejemplo, código para competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de TDD; código para transmitir en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas; código para abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas; código para silenciar la transmisión en el medio de comunicación durante uno o más períodos de símbolo designados para la transmisión durante la serie de subtramas; código para volver a competir, durante los uno o más períodos de símbolo, por el acceso al medio de comunicación para una tercera parte de la serie de subtramas; y código para transmitir en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas.

**[0014]** En otro ejemplo, se divulga otro procedimiento de comunicación. El procedimiento puede incluir, por ejemplo, competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de TDD; transmitir en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas; abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas; configurar un avance de temporización de la segunda parte de la serie de subtramas para crear una brecha de contención entre la segunda parte de la serie de subtramas y una tercera parte de la serie de subtramas; volver a competir, durante la brecha de contención, por el acceso al medio de comunicación para la tercera parte de la serie de subtramas; y transmitir en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas.

**[0015]** En otro ejemplo, se divulga otro aparato de comunicación. El aparato puede incluir, por ejemplo, al menos un transceptor, al menos un procesador, y al menos una memoria acoplada al menos un procesador. El al menos un procesador y la al menos una memoria pueden configurarse para competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de TDD. El al menos un transceptor puede configurarse para transmitir en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas y para abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas. El al menos un procesador y la al menos una memoria pueden configurarse además para configurar un avance de temporización de la segunda parte de la serie de subtramas para crear una brecha de contención entre la segunda parte de la serie de subtramas y una tercera parte de la serie de subtramas y volver a competir, durante la brecha de contención, por el acceso al medio de comunicación para la tercera parte de la serie de subtramas. El al menos un transceptor puede configurarse además para transmitir en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas.

**[0016]** En otro ejemplo, se divulga otro aparato de comunicación. El aparato puede incluir, por ejemplo, medios para competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de TDD; medios para transmitir en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas; medios para abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas; medios para configurar un avance de temporización de la segunda parte de la serie de subtramas para crear una brecha de contención entre la segunda parte de la serie de subtramas y una tercera parte de la serie de subtramas; medios para volver a competir, durante la brecha de contención, por el acceso al



medio de comunicación para la tercera parte de la serie de subtramas; y medios para transmitir en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas.

**[0017]** En otro ejemplo, se divulga otro medio transitorio o no transitorio legible por ordenador. El medio legible por ordenador puede incluir, por ejemplo, código para competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de TDD; código para transmitir en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas; código para abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas; código para configurar un avance de temporización de la segunda parte de la serie de subtramas para crear una brecha de contención entre la segunda parte de la serie de subtramas y una tercera parte de la serie de subtramas; código para volver a competir, durante la brecha de contención, por el acceso al medio de comunicación para la tercera parte de la serie de subtramas; y código para transmitir en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

**[0018]** Los dibujos adjuntos se presentan para facilitar la descripción de diversos aspectos de la divulgación y se proporcionan únicamente para la ilustración de los aspectos y no para la limitación de los mismos.

La FIG. 1 es un diagrama de nivel de sistema que ilustra un ejemplo de entorno de red inalámbrica.

La FIG. 2 ilustra un ejemplo de estructura de trama de duplexado por división de tiempo (TDD) virtual ejemplar.

La FIG. 3 es un diagrama de nivel de sistema que ilustra un esquema de control de transmisión de enlace ascendente para facilitar la recontención del medio de comunicación.

La FIG. 4 ilustra un ejemplo de ajuste del parámetro de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con la estructura de trama de TDD de la FIG. 2.

La FIG. 5 ilustra otro ejemplo de ajuste del parámetro de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con la estructura de trama de TDD de la FIG. 2.

La FIG. 6 ilustra otro ejemplo de ajuste del parámetro de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con la estructura de trama de TDD de la FIG. 2.

La FIG. 7 es un diagrama de mapa de recursos que ilustra un esquema de silenciamiento de canal físico ejemplar para facilitar la recontención del medio de comunicación.

La FIG. 8 ilustra un ejemplo de silenciamiento de canal físico en la dirección de enlace ascendente de acuerdo con la estructura de trama de TDD de la FIG. 2.

La FIG. 9 ilustra un ejemplo de silenciamiento de canal físico en la dirección de enlace descendente de acuerdo con la estructura de trama de TDD de la FIG. 2.

La FIG. 10 ilustra un ejemplo de un esquema de avance de temporización para facilitar la recontención del medio de comunicación.

La FIG. 11 ilustra otro ejemplo de un esquema de avance de temporización para facilitar la recontención del medio de comunicación.

La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de comunicación ejemplar de acuerdo con las técnicas descritas en el presente documento.

La FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento de comunicación ejemplar de acuerdo con las técnicas descritas en el presente documento.

La FIG. 14 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento de comunicación ejemplar de acuerdo con las técnicas descritas en el presente documento.

La FIG. 15 es un diagrama de nivel de dispositivo que ilustra componentes ejemplares de un punto de acceso y un terminal de acceso con más detalle.

La FIG. 16 ilustra un aparato ejemplar representado como una serie de módulos funcionales interrelacionados.

La FIG. 17 ilustra un aparato ejemplar representado como una serie de módulos funcionales interrelacionados.

La FIG. 18 ilustra un aparato ejemplar representado como una serie de módulos funcionales interrelacionados.

## 5 DESCRIPCIÓN DETALLADA

**[0019]** La presente divulgación se refiere en general a técnicas de coexistencia entre tecnologías de acceso por radio (RAT) que funcionan en un medio de comunicación compartido sujeto a contención. Para despliegues en los que se requiere la ocupación contigua del medio de comunicación, se puede realizar una recontención para volver a acceder al medio de comunicación durante un período de subtramas de enlace descendente después de un período de subtramas de enlace ascendente. En algunos diseños, la recontención puede facilitarse mediante un esquema de control de transmisión de enlace ascendente en el que los parámetros de transmisión de enlace ascendente que dictan, por ejemplo, potencia de transmisión, programación de múltiples usuarios o programación de subbandas, se pueden ajustar para evitar o al menos reducir la probabilidad de que la transmisión de enlace ascendente active un temporizador de contención. Además o como alternativa, la transmisión se puede programar durante uno o más períodos de símbolo de una subtrama de enlace ascendente o de enlace descendente, mientras se abstiene de configurar la transmisión durante esos períodos de símbolo para proporcionar una oportunidad para la recontención. Además o como alternativa, se puede configurar un avance de temporización para el período de subtramas de enlace ascendente para crear una brecha de recontención antes del período de subtramas de enlace descendente para proporcionar otra oportunidad para la recontención.

**[0020]** Se proporcionan aspectos más específicos de la divulgación en la siguiente descripción y en los dibujos relacionados dirigidos a diversos ejemplos proporcionados con fines ilustrativos. Pueden concebirse aspectos alternativos sin apartarse del alcance de la divulgación. Además, aspectos bien conocidos de la divulgación pueden no describirse en detalle o pueden omitirse para no oscurecer detalles más relevantes.

**[0021]** Los expertos en la materia apreciarán que la información y las señales descritas a continuación pueden representarse usando cualquiera entre una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips a los que se puede hacer referencia a lo largo de la descripción a continuación pueden representarse mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos, en función, en parte, de la aplicación particular, en parte, del diseño deseado, en parte, de la tecnología correspondiente, etc.

**[0022]** Además, muchos aspectos se describen en términos de secuencias de acciones que se van a realizar, por ejemplo, mediante elementos de un dispositivo informático. Se reconocerá que diversas acciones descritas en el presente documento pueden realizarse mediante circuitos específicos (por ejemplo, circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC)), mediante instrucciones de programa ejecutadas por uno o más procesadores, o mediante una combinación de ambos. Además, para cada uno de los aspectos descritos en el presente documento, la forma correspondiente de cualquiera de dichos aspectos puede implementarse como, por ejemplo, "lógica configurada para" llevar a cabo la acción descrita.

**[0023]** La FIG. 1 es un diagrama de nivel de sistema que ilustra un entorno de red inalámbrica ejemplar, mostrado a modo de ejemplo que incluye un sistema de tecnología de acceso por radio (RAT) "primario" 100 y un sistema de RAT "competidor" 150. Cada sistema puede estar compuesto por diferentes nodos inalámbricos en general capaces de recibir y/o transmitir a través de un enlace inalámbrico, incluyendo información relacionada con diversos tipos de comunicación (por ejemplo, voz, datos, servicios multimedia, señalización de control asociada, etc.). Se muestra que el sistema de RAT primario 100 incluye un punto de acceso 110 y un terminal de acceso 120 en comunicación entre sí a través de un enlace inalámbrico 130. Se muestra que el sistema de RAT competidor 150 incluye dos nodos competidores 152 en comunicación entre sí a través de un enlace inalámbrico separado 132, y puede incluir de forma similar uno o más puntos de acceso, terminales de acceso u otros tipos de nodos inalámbricos. Como ejemplo, el punto de acceso 110 y el terminal de acceso 120 del sistema de RAT primario 100 pueden comunicarse por medio del enlace inalámbrico 130 de acuerdo con la tecnología de evolución a largo plazo (LTE), mientras que los nodos competidores 152 del sistema de RAT competidor 150 pueden comunicarse por medio del enlace inalámbrico 132 de acuerdo con la tecnología Wi-Fi. Se apreciará que cada sistema puede admitir cualquier número de nodos inalámbricos distribuidos en una región geográfica, con las entidades ilustradas que se muestran solo con fines ilustrativos.

**[0024]** A menos que se indique lo contrario, los términos "terminal de acceso" y "punto de acceso" no están destinados a ser específicos o limitados a ninguna RAT particular. En general, los terminales de acceso pueden ser cualquier dispositivo de comunicación inalámbrica que permita a un usuario comunicarse a través de una red de comunicaciones (por ejemplo, un teléfono móvil, enrutador, ordenador personal, servidor, dispositivo de entretenimiento, dispositivo capaz de Internet de las cosas (IOT)/Internet de todo (IOE), dispositivo de comunicación en el vehículo, etc.), y puede denominarse alternativamente en diferentes entornos de RAT como dispositivo de usuario (UD), estación móvil (MS), estación de abonado (STA), equipo de usuario (UE), etc. De forma similar, un punto de acceso puede funcionar de acuerdo con una o varias RAT en la comunicación con

terminales de acceso dependiendo de la red en la que se despliega el punto de acceso, y puede denominarse alternativamente como estación base (BS), nodo de red, NodoB, NodoB evolucionado (eNB), etc. Dicho punto de acceso puede corresponder a un punto de acceso de celda pequeña, por ejemplo. Las "celdas pequeñas" en general se refieren a una clase de puntos de acceso de baja potencia que pueden incluir o denominarse de otro modo femtoceldas, picoceldas, microceldas, puntos de acceso de red de área local inalámbrica (WLAN), otros puntos de acceso de área de poca cobertura, etc. Se pueden implementar celdas pequeñas para complementar la cobertura de macroceldas, que pueden cubrir unas pocas manzanas dentro de un vecindario o varias millas cuadradas en un entorno rural, lo que conduce a una señalización mejorada, un aumento de la capacidad incremental, una experiencia de usuario más rica, y así sucesivamente.

**[0025]** Volviendo a la FIG. 1, el enlace inalámbrico 130 usado por el sistema de RAT primario 100 y el enlace inalámbrico 132 usado por el sistema de RAT competidor 150 pueden operar sobre un medio de comunicación compartido 140. Un medio de comunicación de este tipo puede estar compuesto por uno o más recursos de comunicación de frecuencia, tiempo y/o espacio (por ejemplo, que abarca uno o más canales a través de uno o más portadoras). Como ejemplo, el medio de comunicación 140 puede corresponder al menos a una parte de una banda de frecuencia sin licencia. Aunque se han reservado diferentes bandas de frecuencia con licencia para determinadas comunicaciones (por ejemplo, por una entidad gubernamental como la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) en los Estados Unidos), algunos sistemas, en particular aquellos que emplean puntos de acceso de celdas pequeñas, han extendido la operación a bandas de frecuencia sin licencia tal como la banda de infraestructura de información nacional sin licencia (U-NII) usada por tecnologías de WLAN que incluyen Wi-Fi.

**[0026]** Debido al uso compartido del medio de comunicación 140, existe la posibilidad de interferencia de enlace cruzado entre el enlace inalámbrico 130 y el enlace inalámbrico 132. Además, algunas RAT y algunas jurisdicciones pueden requerir contención o "escuchar antes de hablar (LBT)" para acceder al medio de comunicación 140. Como ejemplo, se puede usar un protocolo de evaluación de canal despejado (CCA) en el que cada dispositivo verifica por medio de la detección del medio la ausencia de otro tráfico en un medio de comunicación compartido antes de aprovechar (y en algunos casos reservar) el medio de comunicación para sus propias transmisiones. En algunos diseños, el protocolo de CCA puede incluir distintos mecanismos de detección de preámbulo de CCA (CCA-PD) y detección de energía de CCA (CCA-ED) para proporcionar el medio de comunicación al tráfico de intra-RAT e inter-RAT, respectivamente. El Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI), por ejemplo, exige la contención de todos los dispositivos, independientemente de su RAT en determinados medios de comunicación, tal como las bandas de frecuencia sin licencia.

**[0027]** Como se describirá con más detalle a continuación, el punto de acceso 110 y/o el terminal de acceso 120 pueden configurarse de diversas formas de acuerdo con las explicaciones del presente documento para proporcionar o de otro modo admitir las técnicas de contención y recontención analizadas brevemente anteriormente. Por ejemplo, el punto de acceso 110 puede incluir un administrador de acceso al medio 112 y el terminal de acceso 120 puede incluir un administrador de acceso al medio 122. El administrador de acceso al medio 112 y/o el administrador de acceso al medio 122 pueden configurarse de diferentes maneras para gestionar la contención por el acceso al medio de comunicación 140.

**[0028]** La FIG. 2 ilustra una estructura de trama de duplexado por división de tiempo (TDD) virtual ejemplar que puede implementarse para el sistema de RAT primario 100 en el medio de comunicación 140 para facilitar el acceso basado en contención entre el punto de acceso 110/terminal de acceso 120 y el sistema de RAT competidor 150.

**[0029]** La estructura de trama ilustrada incluye una serie de tramas de radio (RF) numeradas de acuerdo con una numerología del número de trama del sistema (SFN) (SFN N, N+1, N+2, etc.) y divididas en subtramas respectivas (SF), que también puede numerarse como referencia (por ejemplo, SF0, SF1, etc.). Como ejemplo, la estructura de trama de LTE incluye tramas del sistema que se dividen en 1024 tramas de radio numeradas compuestas de 10 subtramas cada una, que juntas constituyen un ciclo SFN (por ejemplo, que dura 10,24 s para tramas de radio de 10 ms que tienen subtramas de 1 ms). El uso de una estructura de trama puede proporcionar una coordinación más natural y eficaz entre dispositivos que más técnicas de señalización *ad hoc*.

**[0030]** La estructura de trama de ejemplo de la FIG. 2 es TDD en el sentido de que cada subtrama puede funcionar de forma diversa en diferentes momentos como una subtrama de enlace descendente (D), enlace ascendente (U) o especial (S). En general, las subtramas de enlace descendente están reservadas para transmitir información de enlace descendente desde el punto de acceso 110 al terminal de acceso 120, las subtramas de enlace ascendente están reservadas para transmitir información de enlace ascendente desde el terminal de acceso 120 al punto de acceso 110, y las subtramas especiales pueden incluir una parte de enlace descendente y una parte de enlace ascendente separada por un período de guardia. Las diferentes disposiciones de enlace descendente, enlace ascendente y subtramas especiales dentro de una trama de radio pueden denominarse como configuraciones de TDD diferentes. Volviendo al ejemplo de LTE anterior, la variante de TDD de la estructura de trama de LTE incluye 7 configuraciones de TDD (Config TDD 0 a Config TDD 6), teniendo cada configuración una disposición diferente de enlace descendente, enlace ascendente y subtramas especiales. Por ejemplo, algunas configuraciones de TDD pueden tener más subtramas de enlace descendente y algunas pueden tener más subtramas de enlace ascendente para adaptarse a diferentes escenarios de tráfico. En el ejemplo ilustrado de la

FIG. 2, se emplea una configuración de TDD que es similar a la Config TDD 3 en LTE. La configuración de TDD particular empleada puede ser transmitida por el punto de acceso 110 usando un mensaje de bloque de información del sistema (SIB), un nuevo canal físico para indicar el formato de trama de TDD en la región de control, o similar (por ejemplo, un mensaje SIB-1 en LTE).

**[0031]** Aunque cada configuración de TDD es diferente, puede haber una o más subtramas que sean iguales en todas las configuraciones de TDD. Estas subtramas se denominan en el presente documento subtramas de anclaje. Volviendo nuevamente al ejemplo de LTE anterior, la subtrama SF0 es una subtrama de enlace descendente, SF1 es una subtrama especial, SF2 es una subtrama de enlace ascendente y SF5 es una subtrama de enlace descendente en cada trama de radio en cada una de las configuraciones de TDD Config TDD 0 a Config TDD 6. En el ejemplo ilustrado, las subtramas de anclaje corresponden de forma similar a las subtramas SF0, SF1, SF2 y SF5 de cada trama de radio, aunque se apreciará que las designaciones específicas de portadoras de anclaje pueden variar a lo largo de los diferentes sistemas.

**[0032]** La estructura de trama ejemplar de la FIG. 2 es virtual en el sentido de que cada subtrama puede estar o no ocupada por la señalización de RAT primaria en cualquier caso dado debido al procedimiento de contención para acceder al medio de comunicación 140. En general, si el punto de acceso 110 o el terminal de acceso 120 no logran contención para una subtrama dada, esa subtrama puede silenciarse.

**[0033]** En algún momento durante el proceso de contención, el medio de comunicación 140 se despeja (por ejemplo, CCA despejada) y el punto de acceso 110, por ejemplo, lo captura. Para reservar el medio de comunicación 140 para sí mismo para una oportunidad de transmisión (TXOP) que tiene una determinada duración (por ejemplo, una trama de radio), el punto de acceso 110 puede enviar un mensaje de reserva de canal (RSV) 202 definido para el sistema de RAT competidor 150. El mensaje de reserva de canal 202 puede transmitirse a través del medio de comunicación 140 (por ejemplo, por medio de un transceptor específico de RAT competidor que también pertenece al punto de acceso 110) para reservar el medio de comunicación 140 para la operación de RAT primaria. Los mensajes de reserva de canal ejemplares pueden incluir, por ejemplo, paquetes de datos 802.11a, mensajes de Clear-to-Send-to-Self [Listo para enviar a sí mismo] (CTS2S), mensajes de Request-to-Send [Solicitud para enviar] (RTS), mensajes de Clear-to-Send [Listo para enviar] (CTS), cabeceras de protocolo de convergencia de capa física (PLCP) (por ejemplo, una señal heredada (L-SIG), una señal de alto rendimiento (HT-SIG) o una señal de muy alto rendimiento (VHT-SIG)), y similares para una RAT de Wi-Fi competidora u otros mensajes similares definidos para otras RAT competidoras de interés. El mensaje de reserva de canal 202 puede incluir una indicación de duración (por ejemplo, un vector de asignación de red (NAV)) correspondiente a la duración de la TXOP objetivo para la cual el punto de acceso 110 compitió por el acceso.

**[0034]** En algunos diseños, el mensaje de reserva de canal 202 puede enviarse como una comunicación unidireccional que no invoca ningún acuse de recibo (por ejemplo, CTS2S). En otros diseños, el mensaje de reserva de canal 202 puede enviarse como una comunicación de intercambio bidireccional que es reconocida por cada entidad receptora (por ejemplo, CTS/RTS). Además, el mensaje de reserva de canal 202 puede enviarse como una señal de intercambio profundo con un área de cobertura mayor para alcanzar nodos adicionales o de lo contrario ocultos que pueden verse afectados por la comunicación de RAT primaria pero no son capaces de recibir mensajes de reserva de canal de corto alcance (por ejemplo, eCTS/eRTS).

**[0035]** En algunos despliegues, la reserva de una TXOP dada por el punto de acceso 110 puede ser suficiente para satisfacer los requisitos de contención para todas las transmisiones de enlace descendente y enlace ascendente que están programadas durante la TXOP. En otros despliegues, sin embargo, puede ser necesaria la ocupación contigua del medio de comunicación 140. Una o más subtramas de enlace ascendente situadas entre subtramas de enlace descendente o especiales pueden crear una brecha de transmisión que interrumpe la continuidad requerida. Como se muestra en la FIG. 2, por ejemplo, mientras que el punto de acceso 110 puede transmitir a través del medio de comunicación 140 durante un primer período 212 (que incluye la primera subtrama de enlace descendente y la subtrama especial de la TXOP) y un tercer período 216 (que incluye las últimas cinco subtramas de enlace descendente), el punto de acceso 110 no puede transmitir durante un segundo período intermedio 214 (incluyendo las tres subtramas de enlace ascendente intermedias) que está designado para la transmisión por el terminal de acceso 120. Por tanto, en algunos despliegues, se puede requerir que el punto de acceso 110 vuelva a competir por el acceso al medio de comunicación 140 para cualquier subtrama de enlace descendente que siga a una o más subtramas de enlace ascendente, tal como en el límite de transición de enlace ascendente a enlace descendente 218 entre el segundo período 214 y el tercer período 216.

**[0036]** En algunos diseños, el punto de acceso 110 puede simplemente volver a competir por el acceso al medio de comunicación 140 en la siguiente subtrama de enlace descendente (por ejemplo, la primera subtrama de enlace descendente después del límite de transición de enlace ascendente a enlace descendente 218). Sin embargo, esto puede dar como resultado una pérdida de eficacia porque la subtrama de enlace descendente en la que se realiza la recontención puede no estar disponible para otra señalización, en particular para RAT en las que no hay soporte de subtrama parcial. En otros diseños, el punto de acceso 110 puede minimizar el número de instancias de recontención seleccionando una configuración de TDD que incluye un número relativamente pequeño de transiciones de enlace ascendente a enlace descendente. En la LTE, por ejemplo, la Config TDD 3 incluye solo

una de dichas transiciones dentro de cada trama de radio. Sin embargo, la Config TDD 3 proporciona solo un ciclo de trabajo del 30 % para el tráfico de enlace ascendente, que puede ser insuficiente para algunos escenarios.

**[0037]** También se puede emplear una configuración de TDD más flexible en la que se proporciona un número adaptable de subtramas de enlace ascendente en secuencia al final de una trama de radio, eliminando de este modo las transiciones de enlace ascendente a enlace descendente dentro de la trama de radio por completo. Aun así, dicha configuración todavía requiere una transición de enlace ascendente a enlace descendente entre las tramas de radio, lo que, para cualquier TXOP que abarque más de una trama de radio, puede requerirse una nueva contención durante y, por lo tanto, impedir la utilización de, la última subtrama de enlace ascendente de la trama de radio o la primera subtrama de enlace descendente de la siguiente trama de radio.

**[0038]** La FIG. 3 es un diagrama de nivel de sistema que ilustra un esquema de control de transmisión de enlace ascendente para facilitar la recontención del medio de comunicación. En este ejemplo, el punto de acceso 110 se muestra en comunicación con el terminal de acceso 120 a través del medio de comunicación 140 en una región de cobertura interna 302 donde el enlace inalámbrico correspondiente 130 es relativamente fuerte. Por el contrario, el punto de acceso 110 también puede servir a otros terminales de acceso que se localizan en una región de cobertura externa 304 con enlaces inalámbricos que, en comparación, son relativamente débiles (mostrados a modo de ejemplo como el terminal de acceso opcional 320 con un enlace inalámbrico correspondiente 330).

**[0039]** Debido a que el enlace inalámbrico 130 entre el punto de acceso 110 y el terminal de acceso 120 es relativamente fuerte, la señalización enviada desde el terminal de acceso 120 al punto de acceso 110 durante una subtrama de enlace ascendente (por ejemplo, la última subtrama de enlace ascendente que precede el límite de transición de enlace ascendente a enlace descendente 218) puede dificultar que el punto de acceso 110 vuelva a competir por el acceso al medio de comunicación 140. En particular, la energía de señalización recibida en el punto de acceso 110 por encima de un umbral de retroceso (por ejemplo, -60 dBm) puede desencadenar la invocación de un temporizador de contención 310 que dicta un período de retroceso para el que el punto de acceso 110 debe esperar antes de competir nuevamente. Este período de retroceso puede extenderse dentro o más allá de la siguiente subtrama de enlace descendente (por ejemplo, la primera subtrama de enlace descendente después del límite de transición de enlace ascendente a enlace descendente 218) y evitar que el punto de acceso 110 utilice esta subtrama aunque esta subtrama ya haya sido reservada e incluso aunque la señalización considerada conflictiva sea en realidad desde el terminal de acceso 120 en lugar de, por ejemplo, el sistema de RAT competidor 150.

**[0040]** Para facilitar mejor la recontención en dicho escenario, en algunos diseños, el punto de acceso 110 puede ajustar uno o más parámetros de transmisión de enlace ascendente 312 asociados con una condición de activación para invocar (iniciar/reiniciar) el temporizador de contención 310. Los parámetros de transmisión 312 pueden ajustarse para evitar o al menos reducir la probabilidad de que el temporizador de contención 310 se active mediante la señalización desde el terminal de acceso 120, en particular en previsión de una transición de enlace ascendente a enlace descendente (por ejemplo, durante la última subtrama de enlace ascendente que precede al límite de transición de enlace ascendente a enlace descendente 218). La condición de activación puede corresponder, por ejemplo, a un umbral de retroceso (por ejemplo, una intensidad de señal de umbral para una duración de umbral). Los parámetros de transmisión 312 pueden ajustarse en respuesta a la proximidad del terminal de acceso 120 al punto de acceso 110.

**[0041]** La FIG. 4 ilustra un ejemplo de ajuste del parámetro de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con la estructura de trama de TDD de la FIG. 2. Se apreciará que los ajustes a los parámetros de transmisión del enlace ascendente 312 pueden transmitirse al terminal de acceso 120 de diferentes maneras, incluso como parte de diferentes esquemas de mensajería directa o de radiodifusión, así como en diferentes momentos. La sincronización particular y el formato del mensaje que se muestra en la FIG. 4 se proporciona solo con fines ilustrativos.

**[0042]** En este ejemplo, los parámetros de transmisión 312 pueden incluir un parámetro de potencia de transmisión 402. El parámetro de potencia de transmisión 402 puede ajustarse para limitar la intensidad de la señal o el número de recursos de transmisión (por ejemplo, número de bloques de recursos) proporcionados al terminal de acceso 120 de modo que la energía de señalización del terminal de acceso 120 tal como la percibe el punto de acceso 110 no es lo suficientemente alto como para cumplir la condición de activación para invocar el temporizador de contención 310. Si bien una reducción en la potencia de transmisión puede proporcionar un rendimiento más pobre con una mayor interferencia relativa para el terminal de acceso 120, debido a su proximidad al punto de acceso 110, este nivel de rendimiento todavía puede ser satisfactorio al tiempo que permite que el punto de acceso 110 vuelva a competir de inmediato por el acceso al medio de comunicación 140. Mientras tanto, volviendo al ejemplo de la FIG. 3, la distancia del otro terminal de acceso 320 que opera en la región de cobertura externa 304 hace improbable que la energía de señalización del terminal de acceso 320 tal como la percibe el punto de acceso 110 sea lo suficientemente alta como para cumplir la condición de activación para invocar el temporizador de contención 310. La reserva previa también hace improbable que la interferencia desde otras fuentes, tal como el sistema de RAT competidor 150, impida el proceso de recontención.

**[0043]** La FIG. 5 ilustra otro ejemplo de ajuste del parámetro de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con la estructura de trama de TDD de la FIG. 2. Se apreciará nuevamente que los ajustes a los parámetros de transmisión del enlace ascendente 312 pueden transmitirse al terminal de acceso 120 de diferentes maneras, incluso como parte de diferentes esquemas de mensajería directa o de radiodifusión, así como en diferentes momentos. La sincronización particular y el formato del mensaje que se muestra en la FIG. 5 se proporciona solo con fines ilustrativos.

**[0044]** En este ejemplo, los parámetros de transmisión de enlace ascendente 312 pueden incluir un parámetro de programación de múltiples usuarios 502. El parámetro de programación de múltiples usuarios 502 puede ajustarse para programar el terminal de acceso 120 solo en subtramas de enlace ascendente anteriores (por ejemplo, la penúltima subtrama de enlace ascendente al límite de transición de enlace ascendente a enlace descendente 218) donde el temporizador de contención 310 no es problemático. Mientras tanto, volviendo nuevamente al ejemplo de la FIG. 3, el otro terminal de acceso 320 que opera en la región de cobertura externa 304 puede programarse de forma más segura más cerca de una transición de enlace ascendente a enlace descendente (por ejemplo, durante la última subtrama de enlace ascendente que precede al límite de transición de enlace ascendente a enlace descendente 218). Si bien este enfoque de la programación puede reducir determinados beneficios relacionados con la diversidad de tiempo de la programación, cada terminal de acceso todavía puede programarse de forma justa y la distancia del otro terminal de acceso 320 que opera en la región de cobertura externa 304 hace que sea poco probable que cumpla con la condición de activación para invocar el temporizador de contención 310.

**[0045]** La FIG. 6 ilustra otro ejemplo de ajuste del parámetro de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con la estructura de trama de TDD de la FIG. 2. Se apreciará nuevamente que los ajustes a los parámetros de transmisión del enlace ascendente 312 pueden transmitirse al terminal de acceso 120 de diferentes maneras, incluso como parte de diferentes esquemas de mensajería directa o de radiodifusión, así como en diferentes momentos. La sincronización particular y el formato del mensaje que se muestra en la FIG. 6 se proporciona solo con fines ilustrativos.

**[0046]** En este ejemplo, los parámetros de transmisión 312 pueden incluir un parámetro de programación de subbanda 602. En un escenario en el que no es práctico que el punto de acceso 110 programe el terminal de acceso 120 alrededor de una transición de enlace ascendente a enlace descendente (por ejemplo, cuando no hay otros terminales de acceso como el terminal de acceso 320), el parámetro de programación de subbanda puede ajustarse para programar el terminal de acceso 120 solo en un subconjunto de recursos que abarca el ancho de banda reservado (por ejemplo, cualquier otro bloque de recursos) y el punto de acceso 110 puede monitorear la energía de señalización en un conjunto complementario de recursos (por ejemplo, el conjunto no programado de bloques de recurso). Si bien la energía de señalización monitoreada todavía puede cumplir con los requisitos de contención al consistir en una medición de banda ancha en el sentido de que el conjunto complementario de recursos abarca un rango de banda ancha, es poco probable que cumpla la condición de activación para invocar el temporizador de contención 310.

**[0047]** La FIG. 7 es un diagrama de mapa de recursos que ilustra un esquema de silenciamiento de canal físico ejemplar para facilitar la recontención del medio de comunicación. Como se muestra, uno o más símbolos en un período de símbolo/ubicación de subportadora dados pueden silenciarse en subtramas de enlace ascendente, subtramas de enlace descendente o una combinación de las mismas. En el ejemplo ilustrado, se muestra un período de símbolo como silenciado, pero se apreciará que se puede silenciar más de un período de símbolo según sea apropiado para un esquema de contención particular. Además, cada subportadora en un período de símbolo dado se muestra como silenciada, pero se apreciará que solo se puede silenciar un subconjunto de símbolos en cada período de símbolo según sea apropiado para asignar a un canal dado.

**[0048]** Al designar para la transmisión (por ejemplo, por medio de la programación o de lo contrario, la configuración) uno o más de los últimos períodos de símbolo durante una subtrama de enlace ascendente (por ejemplo, la última subtrama de enlace ascendente que precede al límite de transición de enlace ascendente a enlace descendente 218) o uno o más de los primeros períodos de símbolo durante una subtrama de enlace descendente (por ejemplo, la primera subtrama de enlace descendente después del límite de transición de enlace ascendente a enlace descendente 218) y a continuación, silenciar la transmisión durante estos períodos de símbolo, el punto de acceso 110 puede reservar estos períodos de símbolos para la recontención. Esto puede hacerse sin comprometer toda la subtrama.

**[0049]** La FIG. 8 ilustra un ejemplo de silenciamiento de canal físico en la dirección de enlace ascendente de acuerdo con la estructura de trama de TDD de la FIG. 2. Como se muestra, los recursos durante el (los) último(s) período(s) de símbolo de la subtrama de enlace ascendente que precede al límite de transición de enlace ascendente a enlace descendente 218 pueden designarse para señalización de referencia, por ejemplo, pero no pueden configurarse para ningún terminal de acceso, incluyendo el terminal de acceso 120.

**[0050]** En el ejemplo ilustrado, el punto de acceso 110 puede anunciar una brecha de señal de referencia de sondeo (SRS), por ejemplo, durante la última subtrama de enlace ascendente que precede al límite de transición

de enlace ascendente a enlace descendente 218 y a continuación, abstenerse de configurar el terminal de acceso 120 o cualquier otro terminal de acceso para la transmisión de SRS durante este tiempo. Por lo general, la señalización de SRS se designa para un conjunto de símbolos del último período de símbolo de una subtrama de enlace ascendente y se usa para ayudar a facilitar la estimación del canal de enlace ascendente de banda ancha para su uso en el control de potencia de enlace ascendente, la adaptación del enlace, la programación de subbandas (por ejemplo, la programación de enlace ascendente dependiente de la frecuencia), y así sucesivamente. El terminal de acceso 120 puede configurarse para comprender que cualquier período de símbolo designado para la señalización de SRS no puede usarse para otras transmisiones. De esta manera, algunos canales, tal como un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH), pueden silenciarse por completo y otros canales, tal como un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH), pueden silenciarse parcialmente (denominado en el presente documento como perforación) durante este tiempo para proporcionar una oportunidad de recontención.

**[0051]** La FIG. 9 ilustra un ejemplo de silenciamiento de canal físico en la dirección de enlace descendente de acuerdo con la estructura de trama de TDD de la FIG. 2. Como se muestra, los recursos durante el (los) primer(os) período(s) de símbolo de la subtrama de enlace descendente después del límite de transición de enlace ascendente a enlace descendente 218 pueden configurarse para la señalización de control, por ejemplo, pero la señalización de control puede omitirse.

**[0052]** En el ejemplo ilustrado, el punto de acceso 110 puede silenciar un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) configurado normalmente durante la primera subtrama de enlace descendente (o las primeras pocas subtramas de enlace descendente) después del límite de transición de enlace ascendente a enlace descendente 218 al abstenerse de enviar cualquier transmisión de PDCCH real durante este tiempo. En cambio, el punto de acceso 110 puede enviar la señalización de control requerida por medio de otro canal (por ejemplo, usando un PDCCH mejorado (ePDCCH) a través de un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH)) o depender de la programación de portadora cruzada (por ejemplo, por medio de una celda primaria correspondiente (PCell) para PDCCH asociado con una celda secundaria (SCell)). Aunque puede haber una pérdida de eficacia, así como el soporte heredado para algunos terminales de acceso, esta vez se puede usar para proporcionar otra oportunidad de recontención.

**[0053]** La FIG. 10 ilustra un ejemplo de un esquema de avance de temporización para facilitar la recontención del medio de comunicación. En este ejemplo, se usa un mecanismo de avance de temporización junto con la estructura de trama de TDD virtual de la FIG. 2.

**[0054]** Como se muestra, para proporcionar una brecha de recontención 1002, la temporización de las subtramas de enlace ascendente en una TXOP reservada puede adelantarse de modo que cada subtrama de enlace ascendente comience antes de lo normalmente programado. Esto se puede lograr enviando un comando de avance de temporización 1004 al terminal de acceso 120. La brecha de recontención 1002 se puede usar por el punto de acceso 110 para volver a competir por el acceso al medio de comunicación 140.

**[0055]** La FIG. 11 ilustra otro ejemplo de un esquema de avance de temporización para facilitar la recontención del medio de comunicación. Este ejemplo es similar al de la FIG. 10, excepto que el comando de avance de temporización 1004 instruye además al terminal de acceso 120 para acortar una subtrama anterior (mostrada a modo de ejemplo como la subtrama especial acortada 1106) y comenzar antes la próxima subtrama de enlace ascendente.

**[0056]** Como ejemplo, el avance de temporización puede arrastrar las subtramas de enlace ascendente hacia la subtrama especial acortada 1106 por unos pocos (por ejemplo, 1 a 3) períodos de símbolo y, de este modo, proporcionar una brecha de recontención 1002 del orden de unos pocos cientos de microsegundos (por ejemplo, 140 microsegundos para un avance de temporización de 2 períodos de símbolo que tienen una duración de 70 microsegundos cada uno).

**[0057]** Volviendo a la FIG. 10, en algunos diseños, el punto de acceso 110 puede enviar un mensaje de reserva de canal suplementario (opcional) 1008, como se muestra, al volver a apropiarse del medio de comunicación 140 como protección adicional. La reserva previa hace improbable que la interferencia desde otras fuentes, tal como el sistema de RAT competidor 150, impida el proceso de recontención.

**[0058]** La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de comunicación ejemplar de acuerdo con las técnicas descritas anteriormente. El procedimiento 1200 se puede realizar, por ejemplo, mediante un punto de acceso (por ejemplo, el punto de acceso 110 ilustrado en la FIG. 1) que funciona en un medio de comunicación compartido. Como ejemplo, el medio de comunicación puede incluir uno o más recursos de tiempo, frecuencia o espacio en una banda de radiofrecuencia sin licencia compartida entre la tecnología de LTE y los dispositivos con tecnología Wi-Fi.

**[0059]** Como se muestra, el punto de acceso puede competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de TDD (bloque 1202). El punto de acceso puede

transmitir a continuación en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas (bloque 1204). Sin embargo, el punto de acceso puede abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas (bloque 1206).

**[0060]** En algún momento, el punto de acceso puede ajustar uno o más parámetros de transmisión de enlace ascendente asociados con una condición de activación para invocar un temporizador de contención (bloque 1208). Se apreciará que esta operación se puede realizar en diversos momentos en relación con las otras operaciones ilustradas en la FIG. 12, y que el listado de operaciones en la FIG. 12 no pretende transmitir un pedido requerido o preferente.

**[0061]** Posteriormente, el punto de acceso puede volver a competir por el acceso al medio de comunicación para una tercera parte de la serie de subtramas en base al temporizador de contención (bloque 1210) y transmitir en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas (bloque 1212).

**[0062]** Como se analiza con más detalle anteriormente, la condición de activación puede incluir, por ejemplo, un umbral de retroceso. El ajuste (bloque 1208) puede incluir la transmisión de los uno o más parámetros de transmisión de enlace ascendente a un terminal de acceso y también se puede realizar en respuesta a una proximidad del terminal de acceso al punto de acceso.

**[0063]** En algunos diseños, los uno o más parámetros de transmisión de enlace ascendente pueden incluir un parámetro de potencia de transmisión, con el ajuste (bloque 1208) que incluye limitar la intensidad de señal o un número de recursos de transmisión asociados con un terminal de acceso por debajo de un nivel asociado con la condición de activación. Además o como alternativa, los uno o más parámetros de transmisión de enlace ascendente pueden incluir un parámetro de programación de múltiples usuarios, con el ajuste (bloque 1208) que incluye abstenerse de programar cualquier terminal de acceso que tenga una intensidad de señal por encima de un umbral en una subtrama adyacente a la tercera parte de la serie de subtramas. Además o como alternativa, los uno o más parámetros de transmisión de enlace ascendente pueden incluir un parámetro de programación de subbandas, con el ajuste (bloque 1208) que incluye programar un terminal de acceso en un primer subconjunto de recursos de la segunda parte de la serie de subtramas y la recontención (bloque 1210) que incluye la señalización de monitorización en un segundo subconjunto de recursos de la segunda parte de la serie de subtramas diferentes del primer subconjunto de recursos.

**[0064]** Como también se analiza anteriormente, se puede transmitir un mensaje de reserva de canal para reservar el medio de comunicación para la serie de subtramas.

**[0065]** La FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento de comunicación ejemplar de acuerdo con las técnicas descritas anteriormente. El procedimiento 1300 se puede realizar, por ejemplo, mediante un punto de acceso (por ejemplo, el punto de acceso 110 ilustrado en la FIG. 1) que funciona en un medio de comunicación compartido. Como ejemplo, el medio de comunicación puede incluir uno o más recursos de tiempo, frecuencia o espacio en una banda de radiofrecuencia sin licencia compartida entre la tecnología de LTE y los dispositivos con tecnología Wi-Fi.

**[0066]** Como se muestra, el punto de acceso puede competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de TDD (bloque 1302). El punto de acceso puede transmitir a continuación en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas (bloque 1304). Sin embargo, el punto de acceso puede abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas (bloque 1306).

**[0067]** En algún momento, el punto de acceso puede silenciar la transmisión en el medio de comunicación durante uno o más períodos de símbolo designados para la transmisión durante la serie de subtramas (bloque 1308). Se apreciará que esta operación se puede realizar en diversos momentos en relación con las otras operaciones ilustradas en la FIG. 13, y que el listado de operaciones en la FIG. 13 no pretende transmitir un pedido requerido o preferente.

**[0068]** Posteriormente, el punto de acceso puede volver a competir, durante uno o más períodos de símbolo, por el acceso al medio de comunicación para una tercera parte de la serie de subtramas (bloque 1310). El punto de acceso puede transmitir a continuación en el medio de comunicación durante una tercera parte de la serie de subtramas (bloque 1312).

**[0069]** Como se analiza con más detalle anteriormente, los uno o más períodos de símbolo pueden incluir, por ejemplo, un último período de símbolo de una última subtrama de enlace ascendente en la segunda parte de la serie de subtramas, con el silenciamiento (bloque 1308) que incluye abstenerse de configurar cualquier terminal de acceso para la transmisión durante el último período de símbolo de la última subtrama de enlace ascendente. Como ejemplo, los uno o más períodos de símbolo pueden designarse para la transmisión de una SRS. El punto de acceso puede radiodifundir una indicación de una brecha de SRS durante uno o más períodos de símbolo.



**[0070]** Como se analiza con más detalle anteriormente, los uno o más períodos de símbolo pueden incluir, por ejemplo, un primer período de símbolo de una primera subtrama de enlace descendente en la tercera parte de la serie de subtramas, con el silenciamiento (bloque 1308) que incluye abstenerse de transmitir por un punto de acceso durante el primer período de símbolo de la primera subtrama de enlace descendente. Como ejemplo, los uno o más períodos de símbolo pueden designarse para la transmisión de un PDCCH. Aquí, el punto de acceso puede enviar señalización de control designada para el PDCCH por medio de otro canal u otra portadora (diferente de la del PDCCH).

**[0071]** Como también se analiza anteriormente, se puede transmitir un mensaje de reserva de canal para reservar el medio de comunicación para la serie de subtramas.

**[0072]** La FIG. 14 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento de comunicación ejemplar de acuerdo con las técnicas descritas anteriormente. El procedimiento 1400 se puede realizar, por ejemplo, mediante un punto de acceso (por ejemplo, el punto de acceso 110 ilustrado en la FIG. 1) que funciona en un medio de comunicación compartido. Como ejemplo, el medio de comunicación puede incluir uno o más recursos de tiempo, frecuencia o espacio en una banda de radiofrecuencia sin licencia compartida entre la tecnología de LTE y los dispositivos con tecnología Wi-Fi.

**[0073]** Como se muestra, el punto de acceso puede competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de TDD (bloque 1402). El punto de acceso puede transmitir a continuación en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas (bloque 1404). Sin embargo, el punto de acceso puede abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas (bloque 1406).

**[0074]** En algún momento, el punto de acceso puede configurar un avance de temporización de la segunda parte de la serie de subtramas para crear una brecha de recontención entre la segunda parte de la serie de subtramas y una tercera parte de la serie de subtramas (bloque 1408). Se apreciará que esta operación se puede realizar en diversos momentos en relación con las otras operaciones ilustradas en la FIG. 14, y que el listado de operaciones en la FIG. 14 no pretende transmitir un pedido requerido o preferente.

**[0075]** Posteriormente, el punto de acceso puede volver a competir, durante la brecha de recontención, por el acceso al medio de comunicación para la tercera parte de la serie de subtramas (bloque 1410). El punto de acceso puede transmitir a continuación en el medio de comunicación durante una tercera parte de la serie de subtramas (bloque 1412).

**[0076]** Como se analiza con más detalle anteriormente, la configuración (bloque 1408) puede incluir, por ejemplo, enviar un comando de avance de temporización a un terminal de acceso que indique al terminal de acceso que comience la transmisión de enlace ascendente antes de un tiempo de inicio programado de una subtrama de enlace ascendente de la segunda parte de la serie de subtramas. El comando de avance de temporización puede indicar además al terminal de acceso que acorte una subtrama de la primera parte de la serie de subtramas, tal como una subtrama especial que precede a la subtrama de enlace ascendente. Aquí, la subtrama especial se puede acortar en uno o más períodos de símbolo en comparación con la subtrama de enlace ascendente. Como ejemplo, la subtrama especial se puede acortar entre uno y tres períodos de símbolo en comparación con la subtrama de enlace ascendente.

**[0077]** En algunos diseños, se puede transmitir un primer mensaje de reserva de canal para reservar el medio de comunicación para la serie de subtramas. También se puede transmitir un segundo mensaje de reserva de canal para reservar además el medio de comunicación para la tercera parte de la serie de subtramas.

**[0078]** En general, el punto de acceso 110 y el terminal de acceso 120 se muestran en la FIG. 1 solo en la parte relevante que incluye el administrador de acceso al medio 112 y el administrador de acceso al medio 122, respectivamente. Sin embargo, se apreciará que el punto de acceso 110 y el terminal de acceso 120 pueden configurarse de diversas maneras para proporcionar o de otro modo soportar las técnicas de recontención analizadas en el presente documento.

**[0079]** La FIG. 15 es un diagrama de nivel de dispositivo que ilustra componentes ejemplares del punto de acceso 110 y el terminal de acceso 120 del sistema de RAT primario 100 con más detalle. Como se muestra, el punto de acceso 110 y el terminal de acceso 120 pueden incluir cada uno en general un dispositivo de comunicación inalámbrica (representado por los dispositivos de comunicación 1530 y 1550) para comunicarse con otros nodos inalámbricos por medio de al menos una RAT designada. Los dispositivos de comunicación 1530 y 1550 pueden estar configurados de diversas maneras para transmitir y codificar señales y, por otro lado, para recibir y decodificar señales de acuerdo con la RAT designada (por ejemplo, mensajes, indicaciones, información, pilotos, y así sucesivamente).

**[0080]** Los dispositivos de comunicación 1530 y 1550 pueden incluir, por ejemplo, uno o más transceptores, tales como los respectivos transceptores de RAT primarios 1532 y 1552, y, en algunos diseños, transceptores de RAT

secundarios 1534 y 1554 (opcionales) en localización conjunta, respectivamente, (correspondientes, por ejemplo, a la RAT empleada por el sistema de RAT competidor 150). Como se usa en el presente documento, un "transceptor" puede incluir un circuito transmisor, un circuito receptor o una combinación de los mismos, pero no es necesario que proporcione ambas funcionalidades de transmisión y recepción en todos los diseños. Por ejemplo, se puede emplear un circuito receptor de baja funcionalidad en algunos diseños para reducir los costes cuando no es necesario proporcionar comunicación completa (por ejemplo, un chip de radio o circuitos similares que solo proporcionan rastreo de bajo nivel). Además, como se usa en el presente documento, el término "localización conjunta" (por ejemplo, radios, puntos de acceso, transceptores, etc.) puede referirse a una de diversas disposiciones. Por ejemplo, componentes que están en la misma carcasa; componentes que reciben servicio del mismo procesador; componentes que están dentro de una distancia definida entre sí; y/o componentes que están conectados por medio de una interfaz (por ejemplo, un conmutador Ethernet) donde la interfaz cumple con los requisitos de latencia de cualquier comunicación entre componentes requerida (por ejemplo, mensajería).

**[0081]** El punto de acceso 110 y el terminal de acceso 120 también pueden incluir cada uno en general un controlador de comunicación (representado por los controladores de comunicación 1540 y 1560) para controlar el funcionamiento de sus respectivos dispositivos de comunicación 1530 y 1550 (por ejemplo, dirigir, modificar, habilitar, deshabilitar, etc.). Los controladores de comunicación 1540 y 1560 pueden incluir uno o más procesadores 1542 y 1562, y una o más memorias 1544 y 1564 acopladas a los procesadores 1542 y 1562, respectivamente. Las memorias 1544 y 1564 pueden configurarse para almacenar datos, instrucciones o una combinación de los mismos, ya sea como memoria caché integrada, como componentes separados, una combinación, etc. Los procesadores 1542 y 1562 y las memorias 1544 y 1564 pueden ser componentes de comunicación independientes o pueden ser parte de la funcionalidad del sistema central respectivo del punto de acceso 110 y el terminal de acceso 120.

**[0082]** Se apreciará que el administrador de acceso al medio 112 y el administrador de acceso al medio 122 pueden implementarse de diferentes maneras. En algunos diseños, parte o la totalidad de la funcionalidad asociada con los mismos puede implementarse por o de otro modo en la dirección de al menos un procesador (por ejemplo, uno o más de los procesadores 1542 y/o uno o más de los procesadores 1562) y al menos una memoria (por ejemplo, una o más de las memorias 1544 y/o una o más de las memorias 1564). En otros diseños, parte o la totalidad de las funcionalidades asociadas con los mismos pueden implementarse como una serie de módulos funcionales interrelacionados.

**[0083]** La FIG. 16 ilustra un aparato ejemplar para implementar el administrador de acceso al medio 112 representado como una serie de módulos funcionales interrelacionados. En el ejemplo ilustrado, el aparato 1600 incluye un módulo para competir 1602, un módulo para transmitir 1604, un módulo para abstenerse de transmitir 1606, un módulo para ajustar 1608, un módulo para volver a competir 1610 y un módulo para transmitir 1612.

**[0084]** El módulo para competir 1602 puede configurarse para competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de TDD. El módulo para transmitir 1604 puede configurarse para transmitir en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas. El módulo para abstenerse de transmitir 1606 puede configurarse para abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas.

**[0085]** El módulo para ajustar 1208 puede configurarse para ajustar uno o más parámetros de transmisión de enlace ascendente asociados con una condición de activación para invocar un temporizador de contención. El módulo para volver a competir 1610 puede configurarse para volver a competir por el acceso al medio de comunicación para una tercera parte de la serie de subtramas en base al temporizador de contención. El módulo para transmitir 1612 puede configurarse para transmitir en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas.

**[0086]** La FIG. 17 ilustra un aparato ejemplar para implementar el administrador de acceso al medio 112 representado como una serie de módulos funcionales interrelacionados. En el ejemplo ilustrado, el aparato 1700 incluye un módulo para competir 1702, un módulo para transmitir 1704, un módulo para abstenerse de transmitir 1706, un módulo para silenciar 1708, un módulo para volver a competir 1710 y un módulo para transmitir 1712.

**[0087]** El módulo para competir 1702 puede configurarse para competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de TDD. El módulo para transmitir 1704 puede configurarse para transmitir en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas. El módulo para abstenerse de transmitir 1706 puede configurarse para abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas.

**[0088]** El módulo para silenciar 1708 puede configurarse para silenciar la transmisión en el medio de comunicación durante uno o más períodos de símbolo designados para la transmisión durante la serie de subtramas. El módulo para volver a competir 1710 puede configurarse para volver a competir, durante los uno o más períodos de símbolo, para acceder al medio de comunicación para una tercera parte de la serie de subtramas.

El módulo para transmitir 1712 puede configurarse para transmitir en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas.

**[0089]** La FIG. 18 ilustra un aparato ejemplar para implementar el administrador de acceso al medio 112 representado como una serie de módulos funcionales interrelacionados. En el ejemplo ilustrado, el aparato 1800 incluye un módulo para competir 1802, un módulo para transmitir 1804, un módulo para abstenerse de transmitir 1806, un módulo para configurar 1808, un módulo para volver a competir 1810 y un módulo para transmitir 1812.

**[0090]** El módulo para competir 1802 puede configurarse para competir por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de TDD. El módulo para transmitir 1804 puede configurarse para transmitir en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas. El módulo para abstenerse de transmitir 1806 puede configurarse para abstenerse de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas.

**[0091]** El módulo para configurar 1808 puede configurarse para configurar un avance de temporización de la segunda parte de la serie de subtramas para crear una brecha de recontención entre la segunda parte de la serie de subtramas y una tercera parte de la serie de subtramas. El módulo para volver a competir 1810 puede configurarse para volver a competir, durante la brecha de recontención, por el acceso al medio de comunicación para la tercera parte de la serie de subtramas. El módulo para transmitir 1812 puede configurarse para transmitir en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas.

**[0092]** La funcionalidad de los módulos de las FIGS. 16 a 18 se puede implementar de diversas maneras consecuentes con las enseñanzas del presente documento. En algunos diseños, la funcionalidad de estos módulos se puede implementar como uno o más componentes eléctricos. En algunos diseños, la funcionalidad de estos bloques se puede implementar como un sistema de procesamiento que incluye uno o más componentes procesadores. En algunos diseños, la funcionalidad de estos módulos se puede implementar usando, por ejemplo, al menos una parte de uno o más circuitos integrados (por ejemplo, un ASIC). Como se analiza en el presente documento, un circuito integrado puede incluir un procesador, software, otros componentes relacionados o alguna combinación de los mismos. Por tanto, la funcionalidad de diferentes módulos se puede implementar, por ejemplo, como subconjuntos diferentes de un circuito integrado, como subconjuntos diferentes de un conjunto de módulos de software, o una combinación de los mismos. Además, se apreciará que un subconjunto dado (por ejemplo, de un circuito integrado y/o de un conjunto de módulos de software) puede proporcionar al menos una parte de la funcionalidad para más de un módulo.

**[0093]** Además, los componentes y funciones representados por las FIGS. 16 a 18, así como otros componentes y funciones descritos en el presente documento, se pueden implementar usando cualquier medio adecuado. Dichos medios también se pueden implementar, al menos en parte, usando una estructura correspondiente, como se enseña en el presente documento. Por ejemplo, los componentes descritos anteriormente junto con los componentes "módulo para" de las FIGS. 16 a 18 también pueden corresponder a una funcionalidad de "medios para" designada de forma similar. Por tanto, en algunos aspectos, uno o más de dichos medios se pueden implementar usando uno o más de componentes de procesador, circuitos integrados u otra estructura adecuada, como se enseña en el presente documento, que se incluyen como un algoritmo. Un experto en la técnica reconocerá en esta divulgación un algoritmo representado en la prosa descrita anteriormente, así como en secuencias de acciones que pueden estar representadas por pseudocódigo. Por ejemplo, los componentes y funciones representados por las FIGS. 16 a 18 puede incluir código para realizar una operación de CARGA, una operación de COMPARACIÓN, una operación de RETORNO, un bucle *IF-THEN-ELSE* (si-entonces-sino), y así sucesivamente.

**[0094]** Se debe entender que cualquier referencia a un elemento en el presente documento usando una designación tal como "primero", "segundo", etc., no limita en general la cantidad ni el orden de esos elementos. En su lugar, estas designaciones se pueden usar en el presente documento como un procedimiento conveniente de diferenciación entre dos o más elementos o instancias de un elemento. Por tanto, una referencia a un primer y un segundo elementos no significa que solo se puedan emplear dos elementos o que el primer elemento deba preceder al segundo elemento de alguna manera. Asimismo, a menos que se establezca de otro modo, un conjunto de elementos puede comprender uno o más elementos. Además, la terminología de la forma "al menos uno de A, B o C" o "uno o más de A, B o C" o "al menos uno del grupo que consiste en A, B y C", usada en la descripción o en las reivindicaciones, significa "A o B o C o cualquier combinación de estos elementos". Por ejemplo, esta terminología puede incluir A, o B, o C, o A y B, o A y C, o A y B y C, o 2A, o 2B, o 2C, y así sucesivamente.

**[0095]** A la vista de las descripciones y explicaciones anteriores, un experto en la materia apreciará, además, que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos, descritos en relación con los aspectos divulgados en el presente documento, pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativas, en general, en lo que respecta a su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de las restricciones particulares de aplicación y de diseño impuestas al sistema global. Los expertos en la técnica

pueden implementar la funcionalidad descrita de distintas formas para cada aplicación en particular, pero no se debe interpretar que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente divulgación.

- 5 **[0096]** En consecuencia, se apreciará, por ejemplo, que un aparato o cualquier componente de un aparato puede configurarse para (o puede hacerse funcionar o adaptarse para) proporcionar la funcionalidad según lo enseñado en el presente documento. Esto se puede lograr, por ejemplo: manufacturando (por ejemplo, fabricando) el aparato o componente de modo que proporcione la funcionalidad; programando el aparato o componente para que proporcione la funcionalidad; o mediante el uso de alguna otra técnica de implementación adecuada. Como un
- 10 ejemplo, se puede fabricar un circuito integrado para proporcionar la funcionalidad requerida. Como otro ejemplo, se puede fabricar un circuito integrado para prestar soporte a la funcionalidad requerida y luego configurarse (por ejemplo, mediante programación) para proporcionar la funcionalidad requerida. Como otro ejemplo más, un circuito procesador puede ejecutar código para proporcionar la funcionalidad requerida.
- 15 **[0097]** Además, los procedimientos, secuencias y/o algoritmos descritos en relación con los aspectos divulgados en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria flash, memoria de solo lectura (ROM), memoria de solo lectura programable borrable (EPROM), memoria de solo lectura programable y borrable eléctricamente (EEPROM), registros, un disco duro, un
- 20 disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica, transitorio o no transitorio. Un medio de almacenamiento ejemplar está acoplado al procesador de modo que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador (por ejemplo, memoria caché).
- 25 **[0098]** Por consiguiente, también se apreciará, por ejemplo, que determinados aspectos de la divulgación pueden incluir un medio legible por ordenador, transitorio o no transitorio, que incorpora un procedimiento de comunicación.
- [0099]** Si bien la divulgación precedente muestra varios aspectos ilustrativos, debería observarse que pueden realizarse diversos cambios y modificaciones en los ejemplos ilustrados sin apartarse del alcance, según lo definido
- 30 en las reivindicaciones adjuntas. La presente divulgación no pretende limitarse solamente a los ejemplos específicamente ilustrados. Por ejemplo, salvo que se indique lo contrario, las funciones, etapas y/o acciones de las reivindicaciones de procedimiento de acuerdo a los aspectos de la divulgación, descritos en el presente documento, no tienen necesariamente que llevarse a cabo en ningún orden particular. Además, aunque ciertos aspectos pueden describirse o reivindicarse en singular, también se contempla el plural, a no ser que se indique
- 35 explícitamente la limitación al singular.

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicación (1300), que comprende:

5                   competir (1302) para acceder a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de duplexado por división de tiempo, TDD;

                    transmitir (1304) en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas;

10                  abstenerse (1306) de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas;

                    silenciar (1308) la transmisión en el medio de comunicación durante uno o más períodos de símbolo designados para la transmisión durante la serie de subtramas;

15                  volver a competir (1310), durante uno o más períodos de símbolo, para acceder al medio de comunicación para una tercera parte de la serie de subtramas; y

                    transmitir (1312) en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas.

2. El procedimiento (1300) de la reivindicación 1, en el que:

                    los uno o más períodos de símbolo comprenden un último período de símbolo de una última subtrama de enlace ascendente en la segunda parte de la serie de subtramas; y

25                  el silenciamiento comprende abstenerse de configurar cualquier terminal de acceso para la transmisión durante el último período de símbolo de la última subtrama de enlace ascendente.

3. El procedimiento (1300) de la reivindicación 2, en el que los uno o más períodos de símbolo están designados para la transmisión de una señal de referencia de sondeo, SRS.

4. El procedimiento (1300) de la reivindicación 3, que comprende además radiodifundir una indicación de una brecha de SRS durante los uno o más períodos de símbolo.

5. El procedimiento (1300) de la reivindicación 1, en el que:

                    los uno o más períodos de símbolo comprenden un primer período de símbolo de una primera subtrama de enlace descendente en la tercera parte de la serie de subtramas; y

40                  el silenciamiento comprende abstenerse de transmitir por un punto de acceso durante el primer período de símbolo de la primera subtrama de enlace descendente.

6. El procedimiento (1300) de la reivindicación 5, en el que los uno o más períodos de símbolo están designados para la transmisión de un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH).

7. El procedimiento (1300) de la reivindicación 6, que comprende además enviar señales de control designadas para el PDCCH por medio de otro canal u otro operador.

8. El procedimiento (1300) de la reivindicación 1, que comprende además transmitir un mensaje de reserva de canal para reservar el medio de comunicación para la serie de subtramas.

9. Un aparato de comunicación, que comprende:

55                   medios para competir (1302) por el acceso a un medio de comunicación para una serie de subtramas asociadas con una estructura de trama de duplexado por división de tiempo, TDD;

                    medios para transmitir (1304) en el medio de comunicación durante una primera parte de la serie de subtramas;

60                  medios para abstenerse (1306) de transmitir en el medio de comunicación durante una segunda parte de la serie de subtramas;

                    medios para silenciar (1308) la transmisión en el medio de comunicación durante uno o más períodos de símbolo designados para la transmisión durante la serie de subtramas;

65

medios para volver a competir (1310), durante uno o más períodos de símbolo, para acceder al medio de comunicación para una tercera parte de la serie de subtramas; y

5           medios para transmitir (1312) en el medio de comunicación durante la tercera parte de la serie de subtramas.

10. El aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en el que:

10           los uno o más períodos de símbolo comprenden un último período de símbolo de una última subtrama de enlace ascendente en la segunda parte de la serie de subtramas; y

15           los medios para silenciar comprenden medios para abstenerse de configurar cualquier terminal de acceso para la transmisión durante el último período de símbolo de la última subtrama de enlace ascendente.

11. El aparato de la reivindicación 10, en el que los uno o más períodos de símbolo están designados para la transmisión de una señal de referencia de sondeo, SRS, que comprende además medios para radiodifundir una indicación de una brecha de SRS durante los uno o más períodos de símbolo.

20 12. El aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en el que:

            los uno o más períodos de símbolo comprenden un primer período de símbolo de una primera subtrama de enlace descendente en la tercera parte de la serie de subtramas; y

25           los medios para silenciar comprenden medios para abstenerse de transmitir por un punto de acceso durante el primer período de símbolo de la primera subtrama de enlace descendente.

13. El aparato de la reivindicación 12, en el que los uno o más períodos de símbolo están designados para la transmisión de un canal de control de enlace descendente físico, PDCCH.

30 14. El aparato de la reivindicación 13, que comprende además medios para enviar señales de control designadas para el PDCCH por medio de otro canal u otro operador.

35 15. Un programa informático que comprende instrucciones de programa que son ejecutables por ordenador para implementar todas las etapas del procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

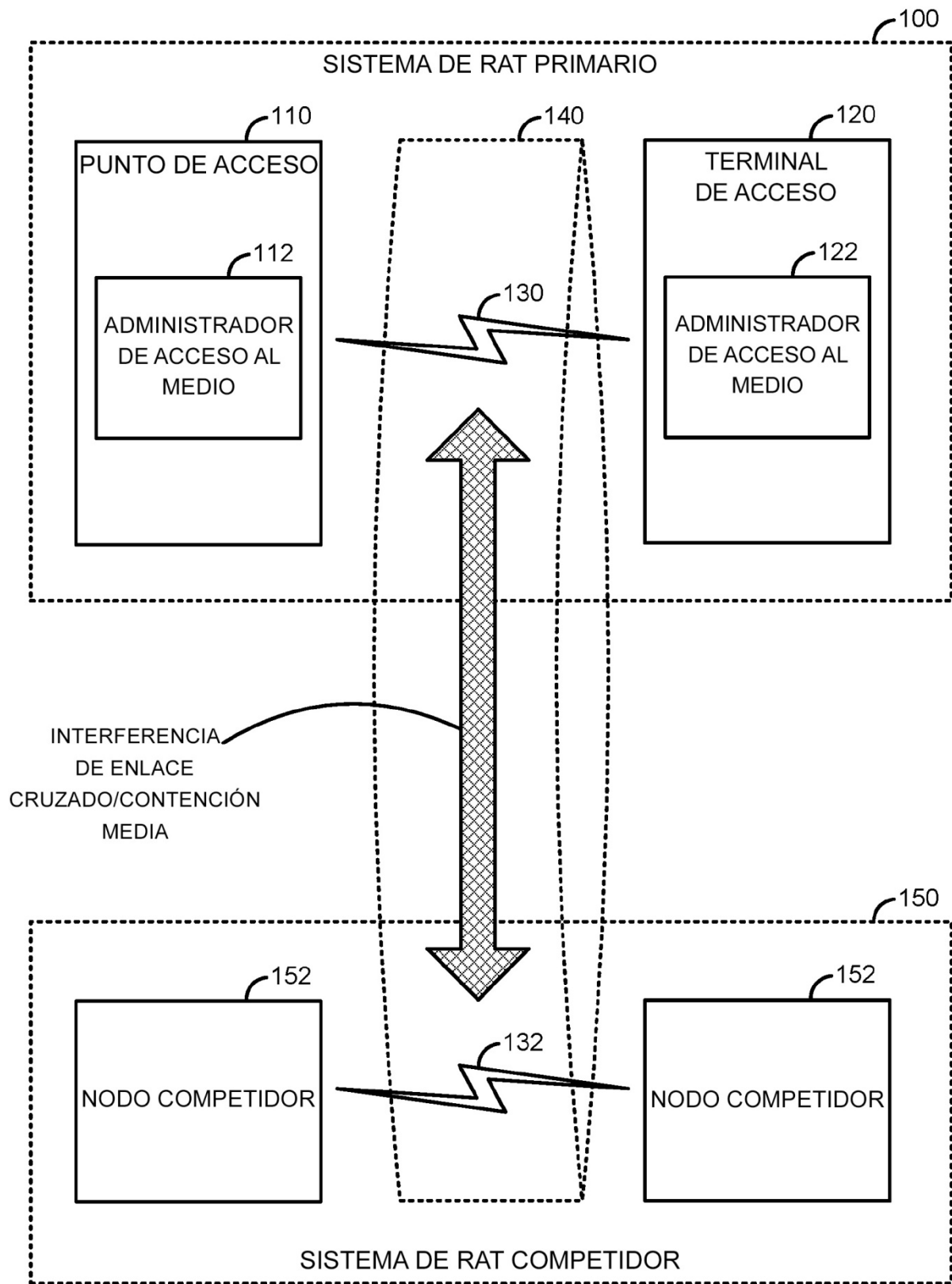


FIG. 1

ESTRUCTURA DE TRAMA DE DUPLEXADO POR DIVISI3N DE TIEMPO VIRTUAL (TDD)

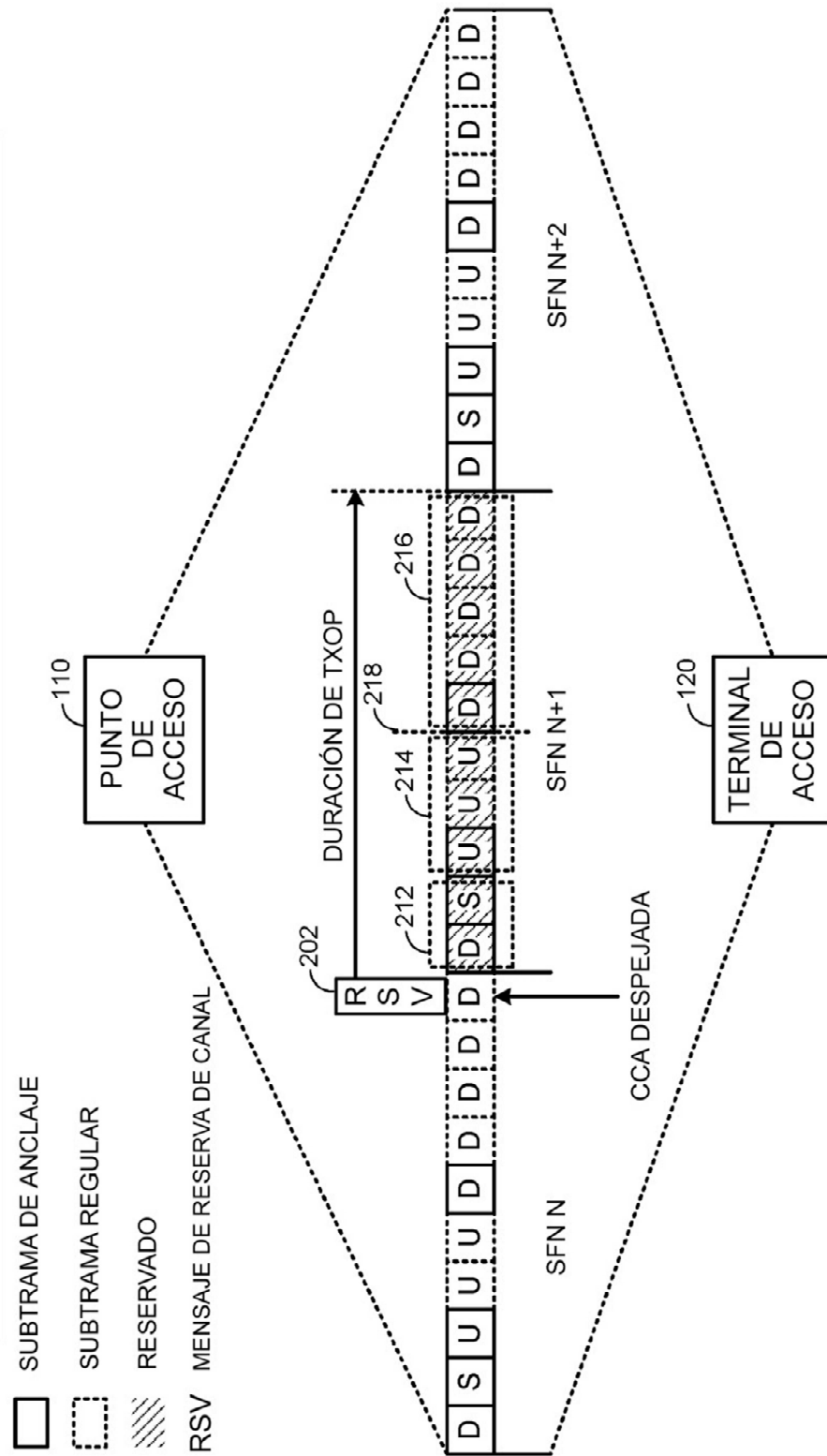
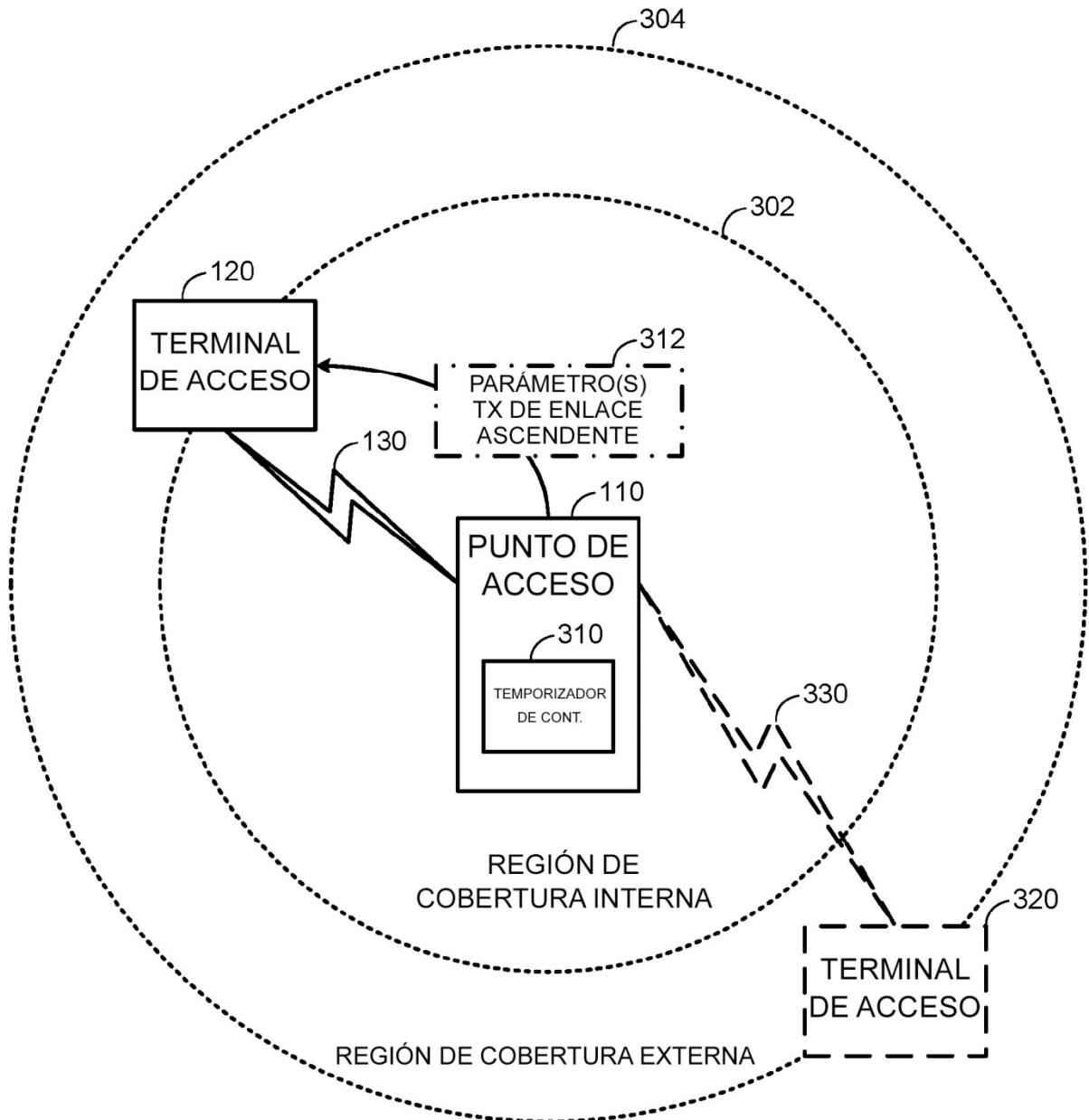


FIG. 2



CONTROL DE TRANSMISIÓN DE ENLACE ASCENDENTE



**FIG. 3**

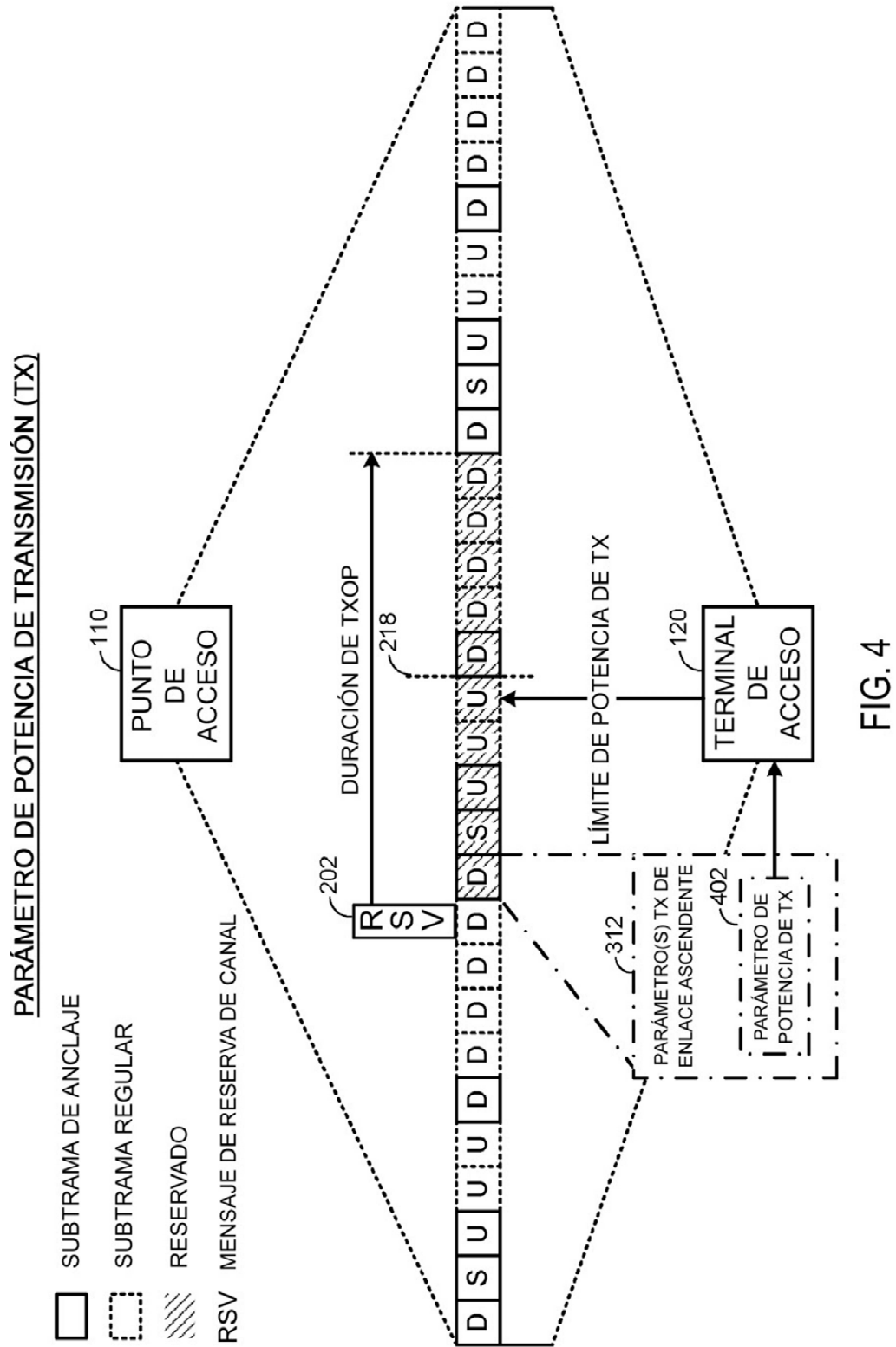


FIG. 4

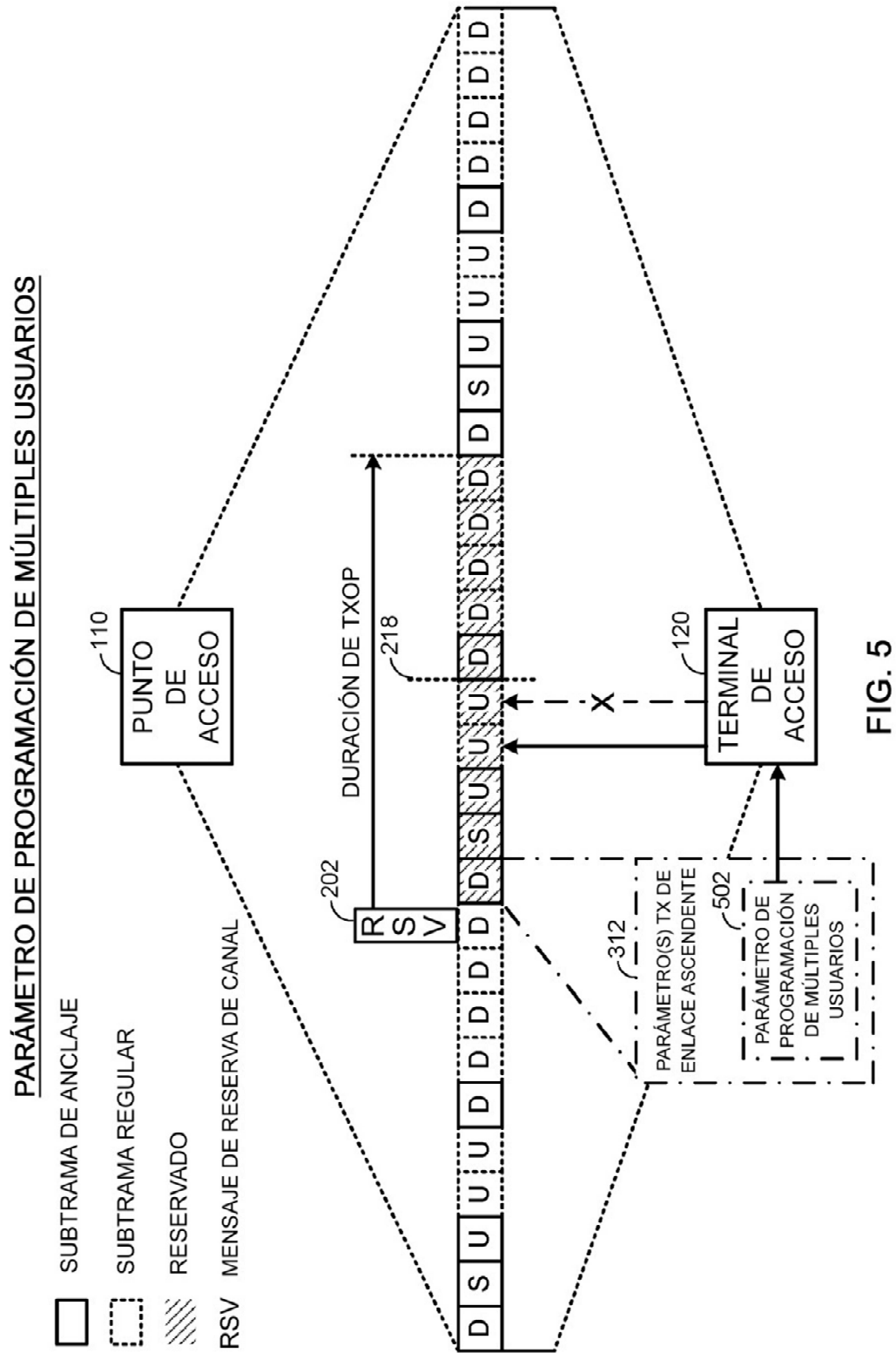


FIG. 5

## PARÁMETRO DE PROGRAMACIÓN DE SUB-BANDAS

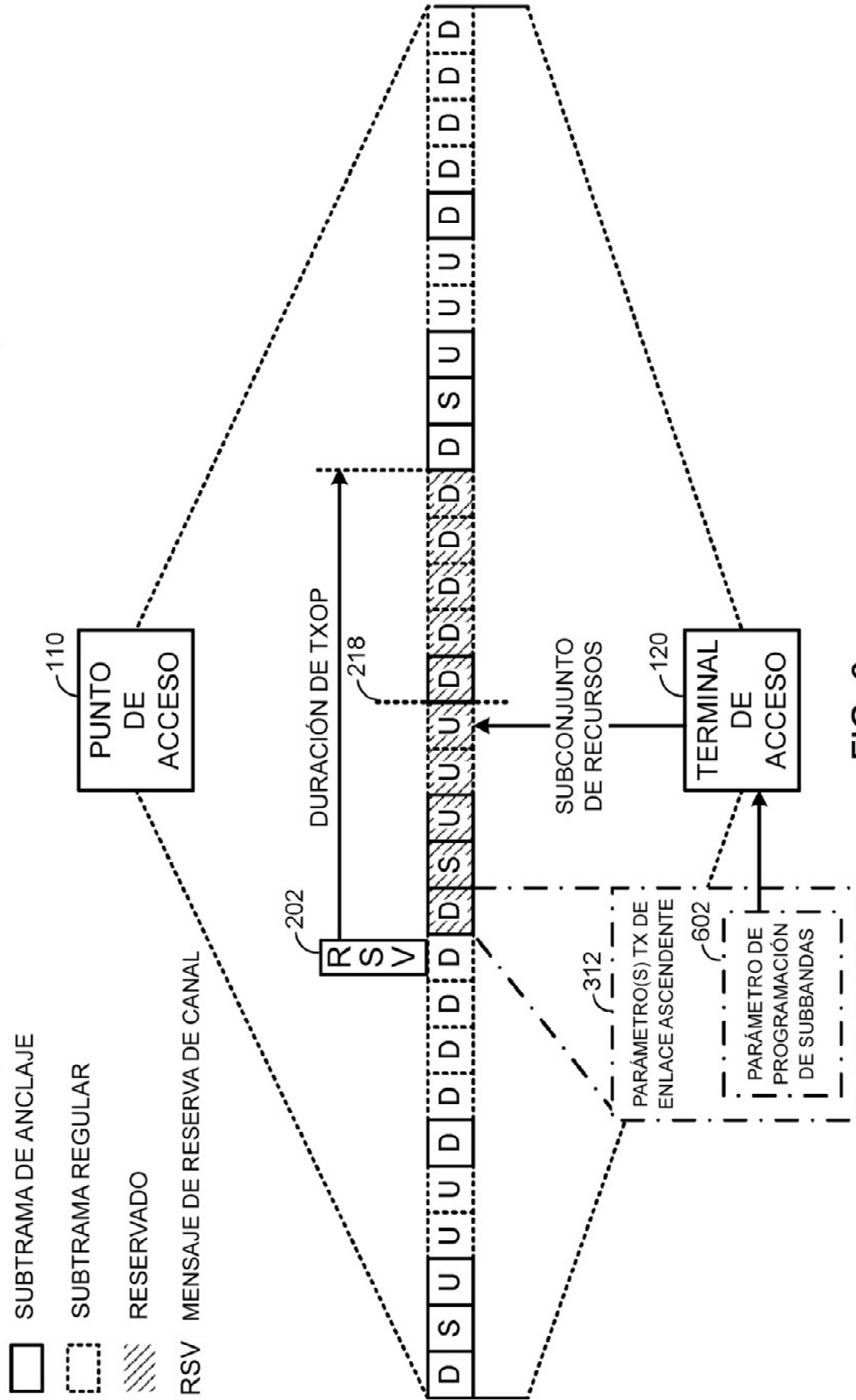


FIG. 6

SILENCIAMIENTO DE CANAL FÍSICO

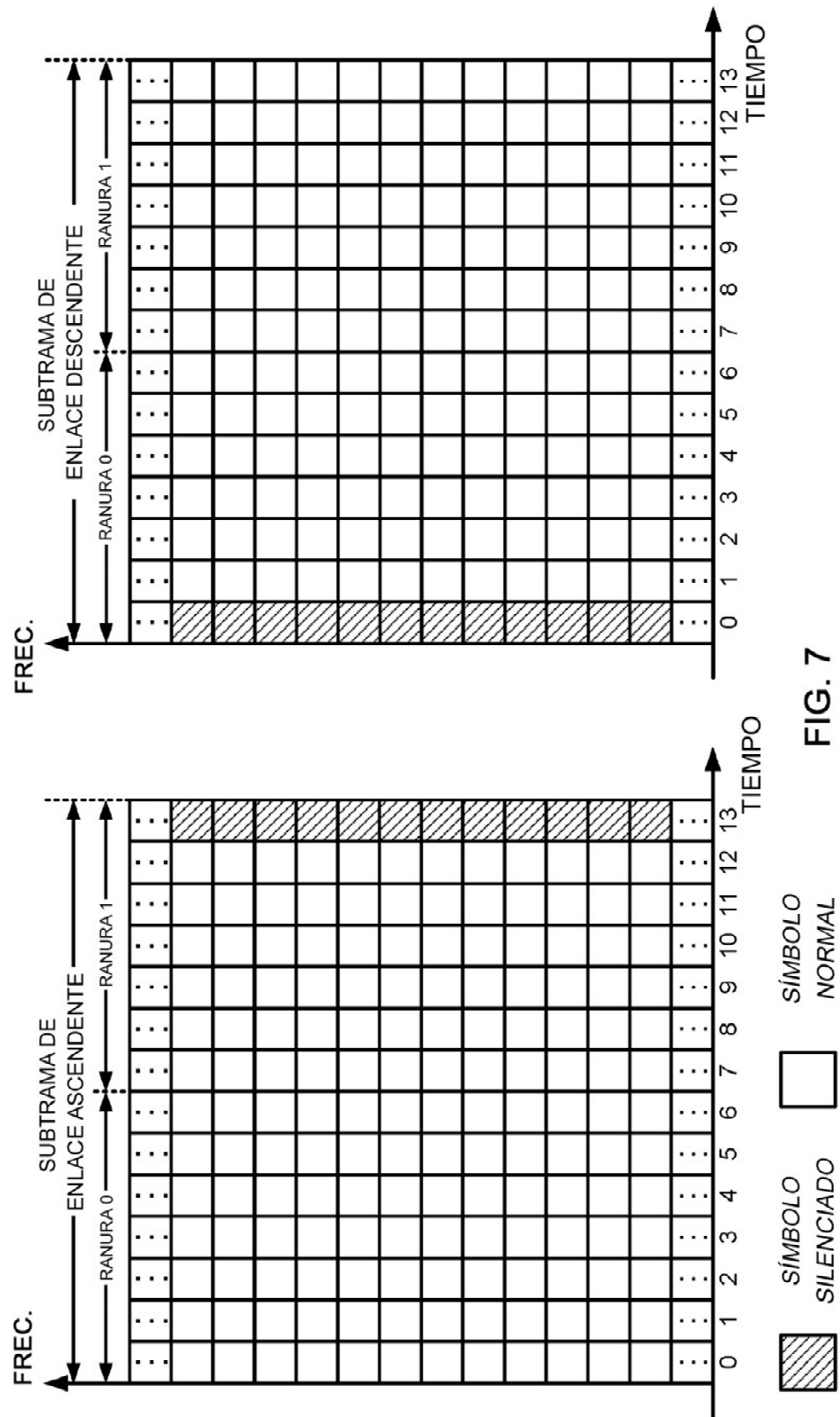
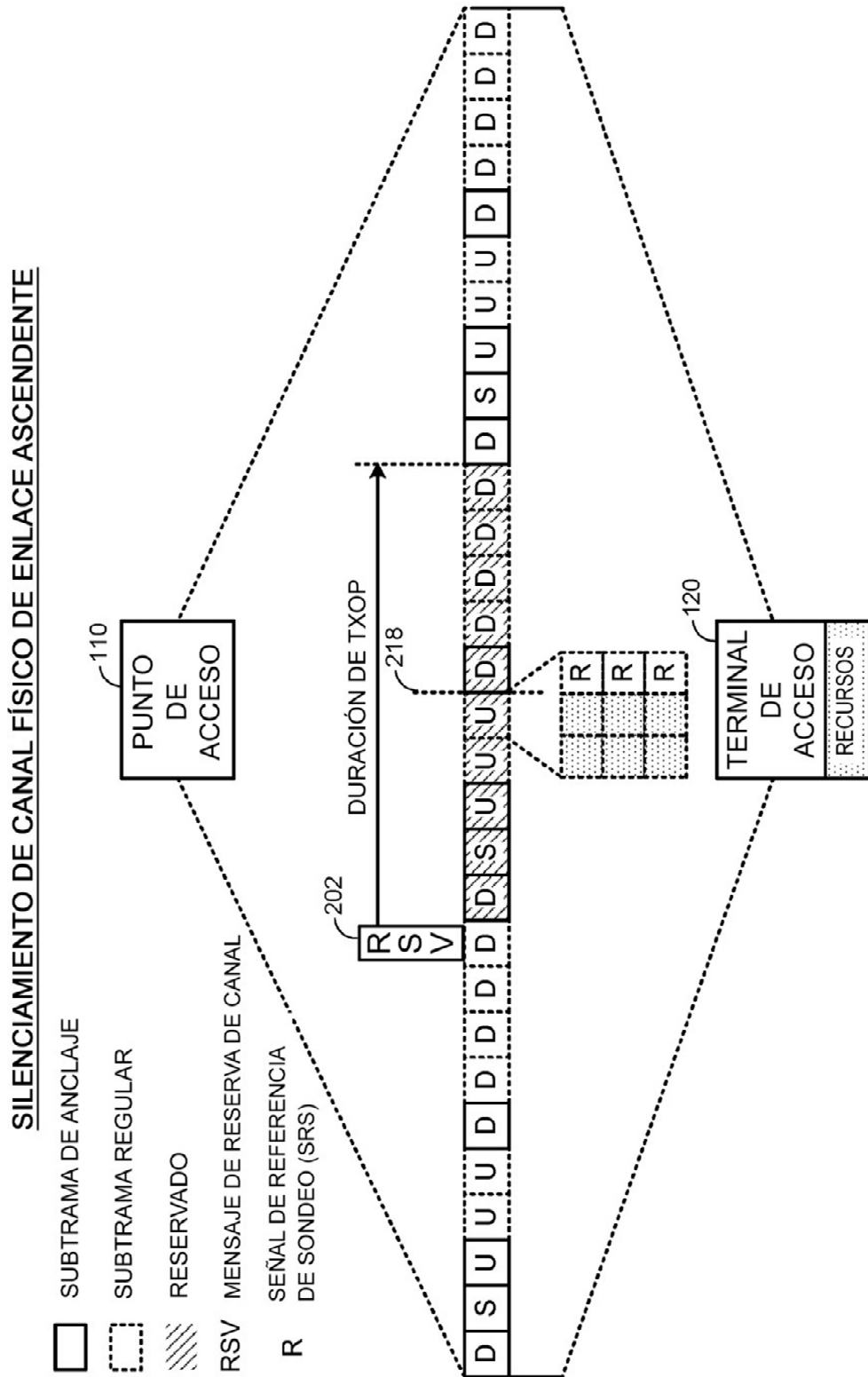
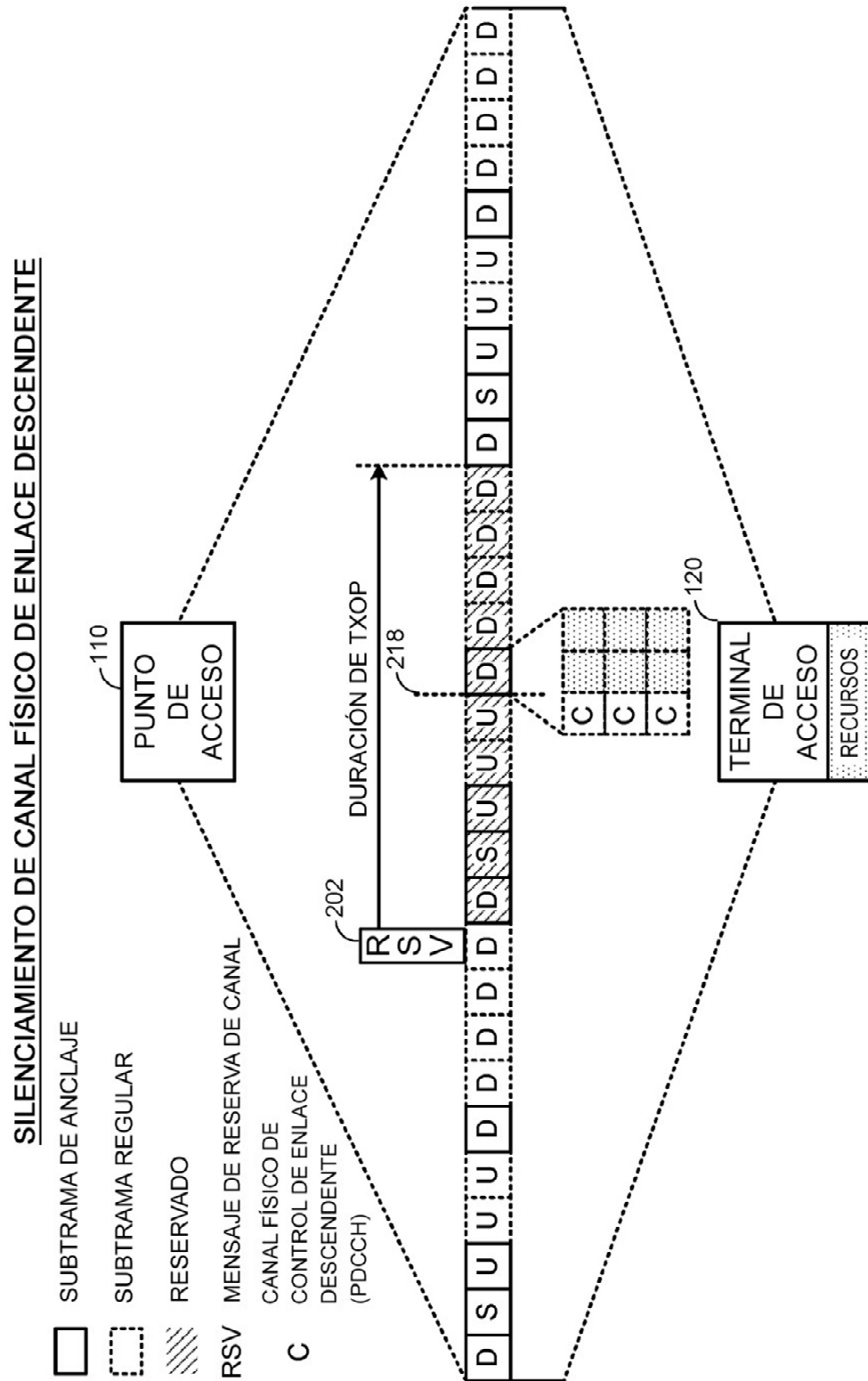


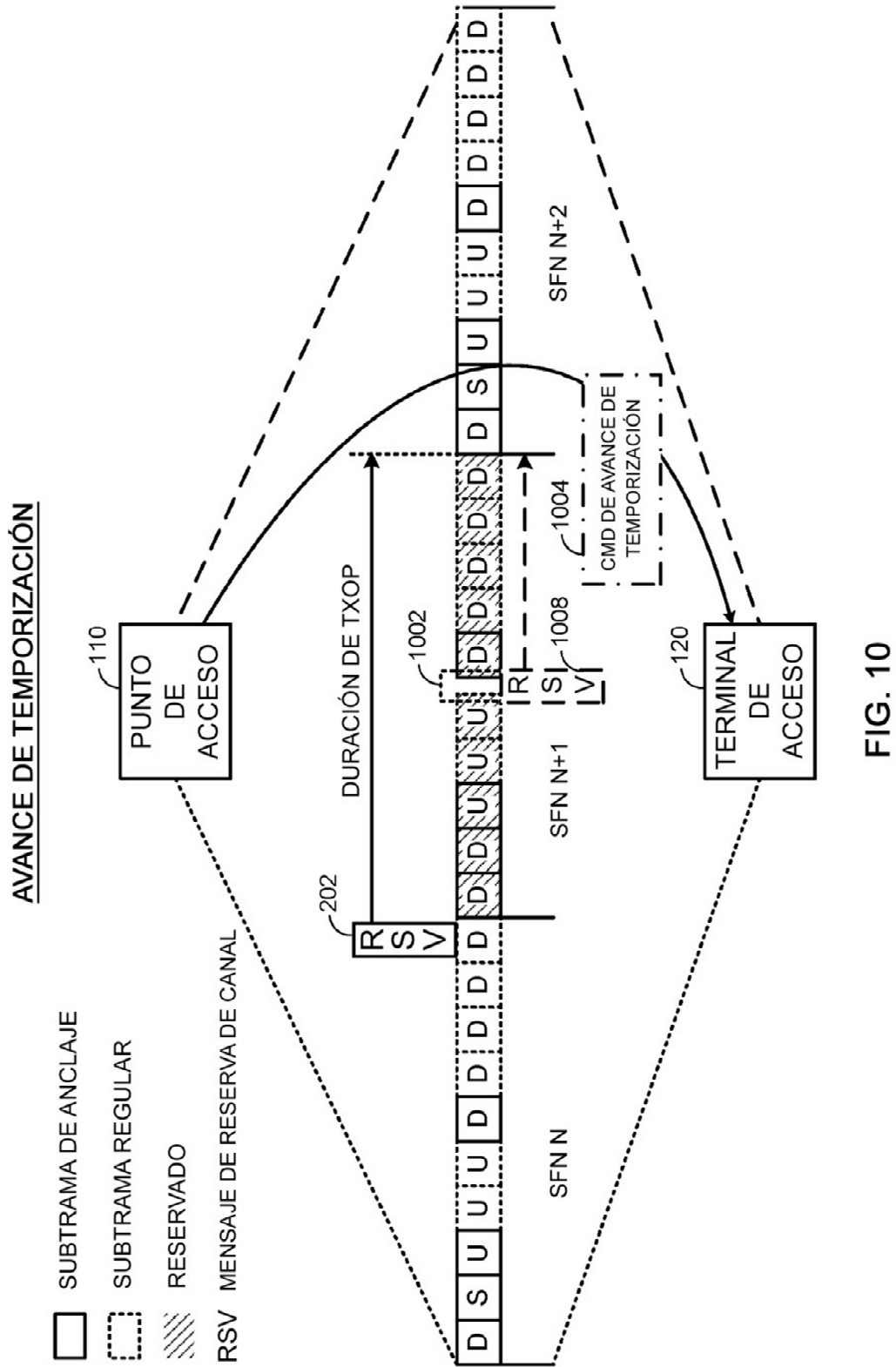
FIG. 7



**FIG. 8**



**FIG. 9**





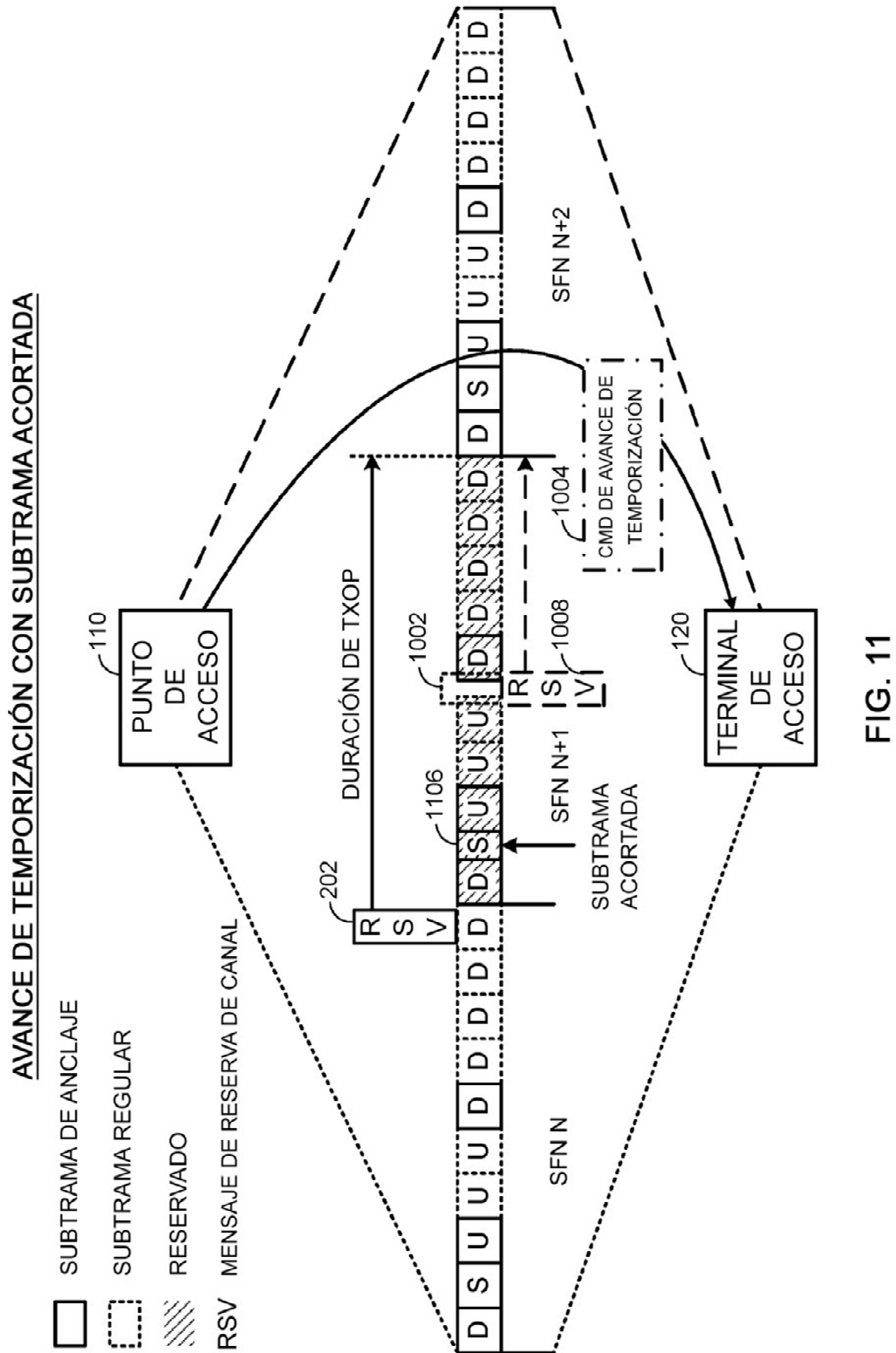


FIG. 11

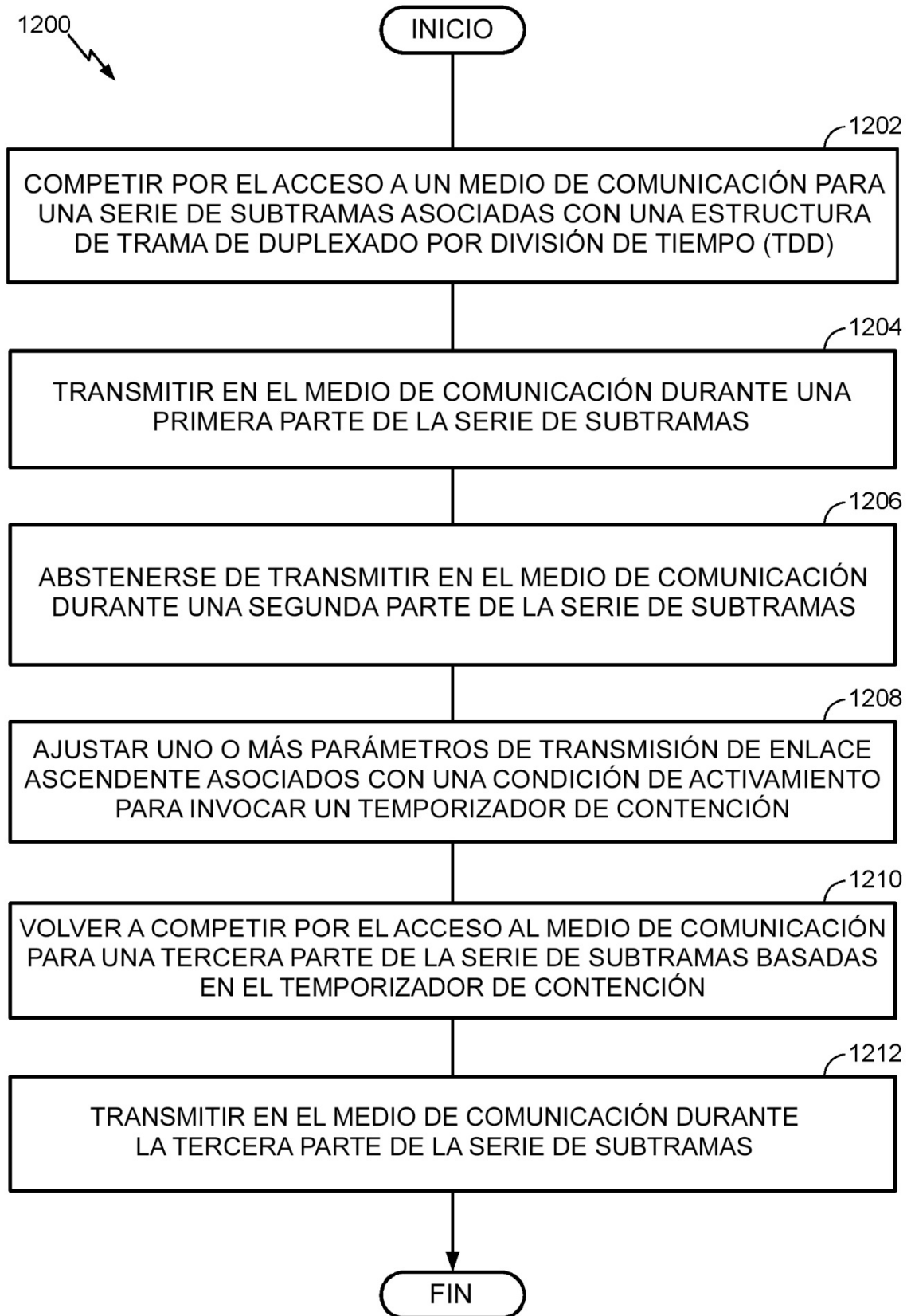


FIG. 12

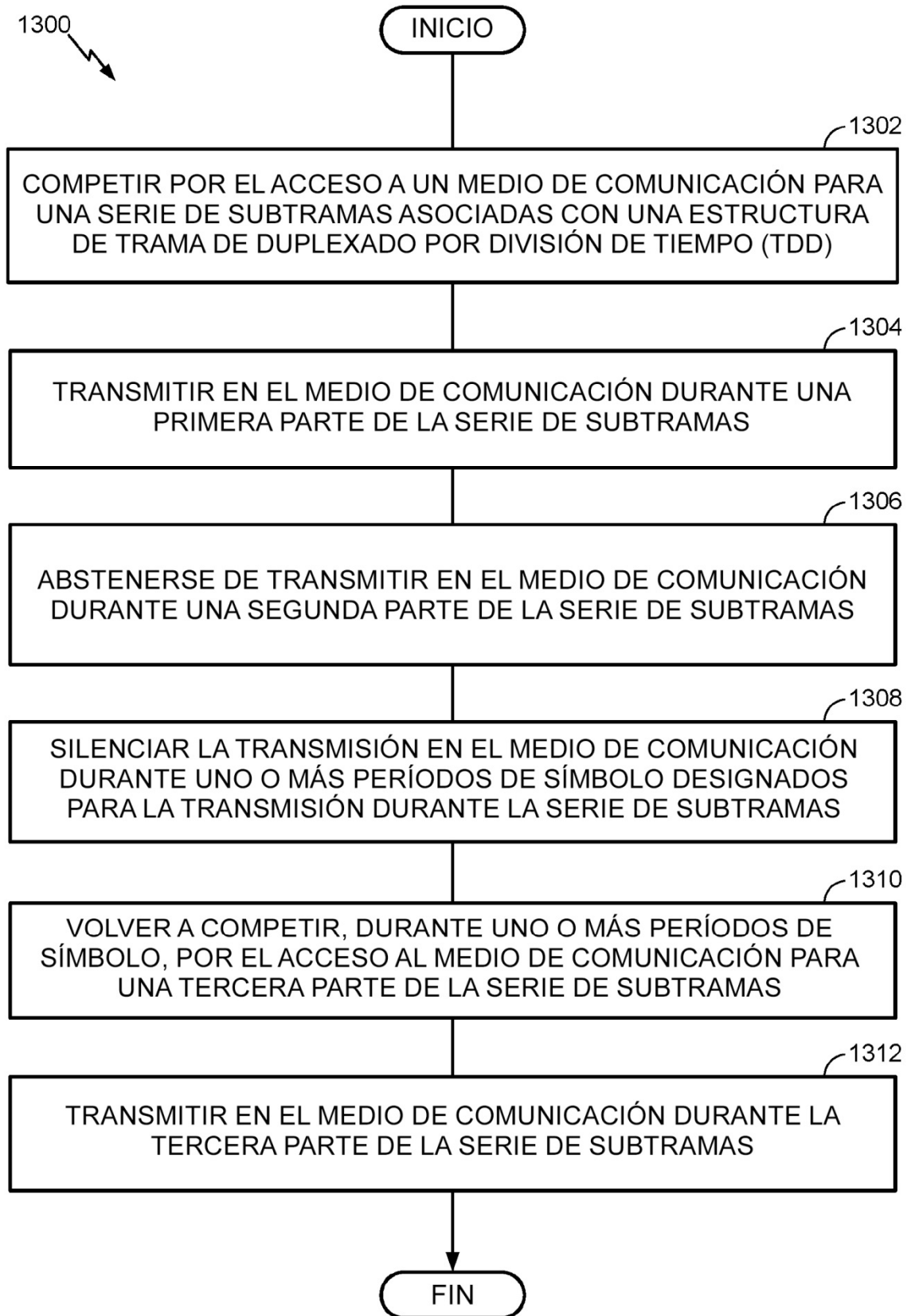


FIG. 13



FIG. 14

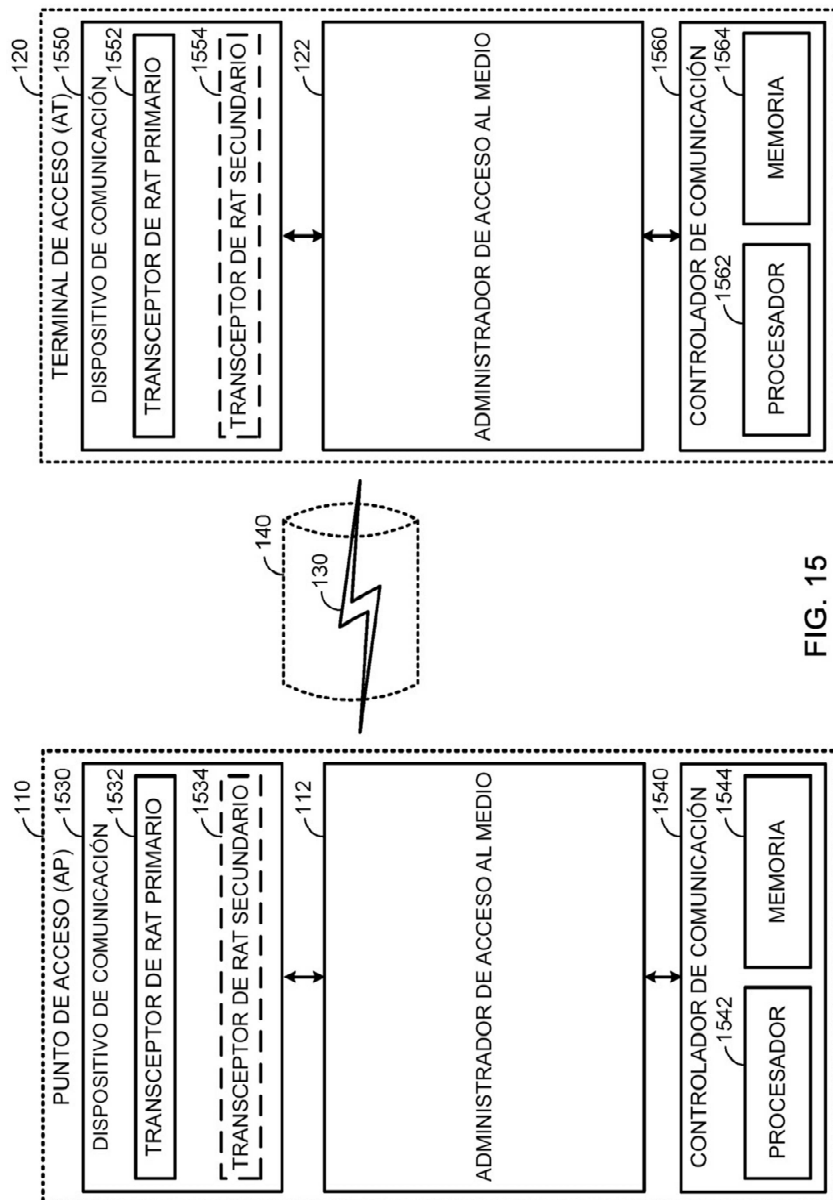


FIG. 15

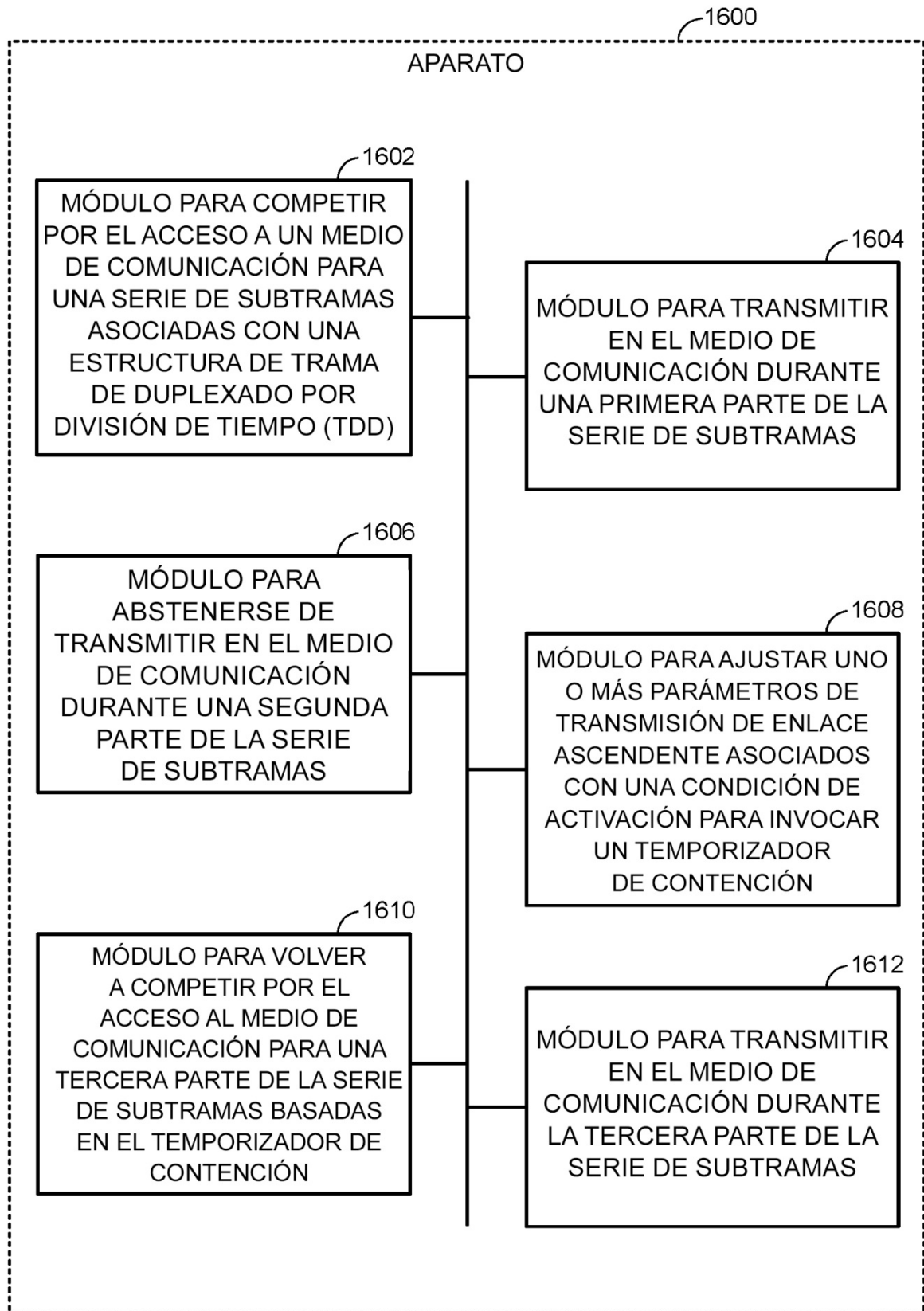


FIG. 16

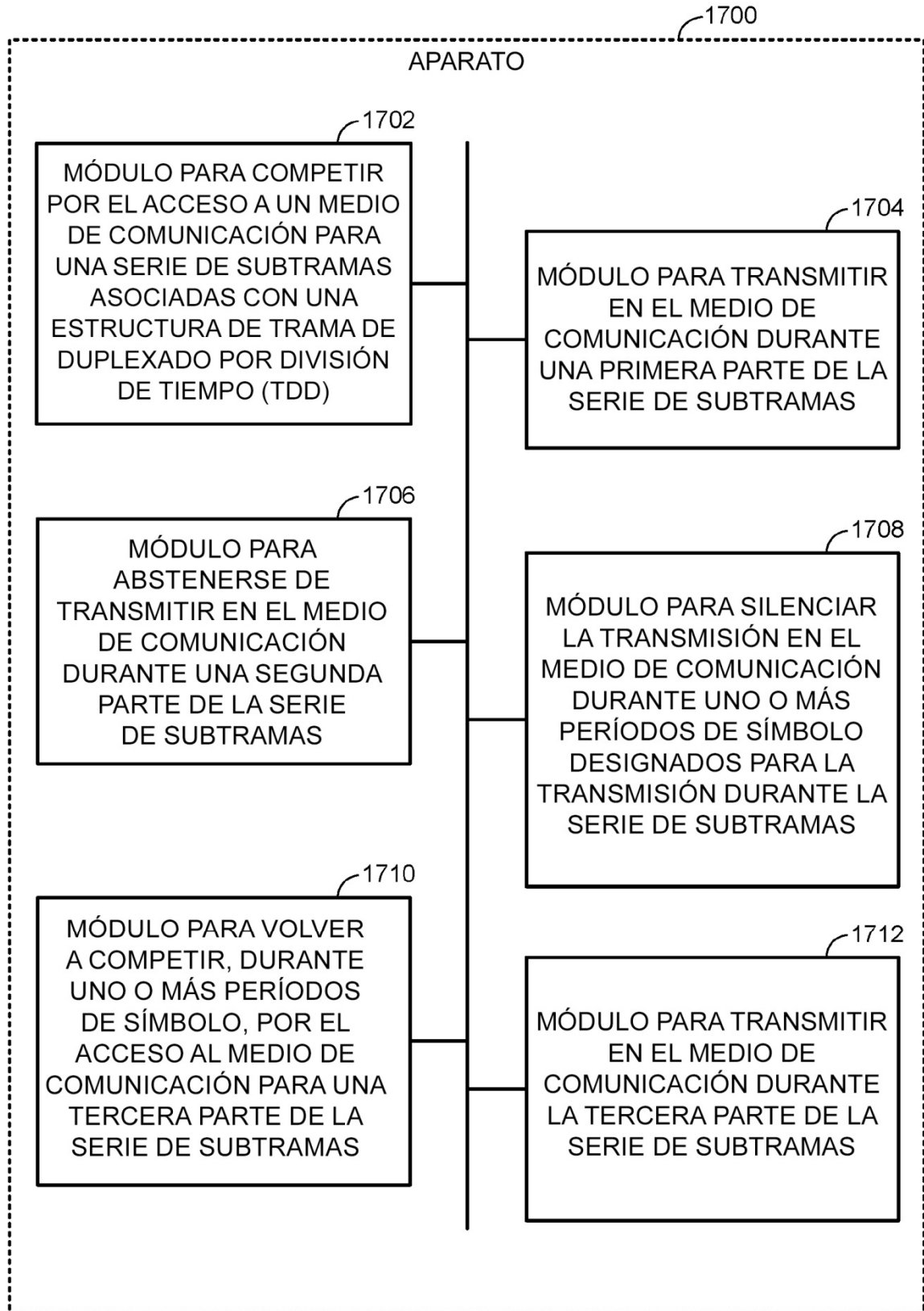


FIG. 17

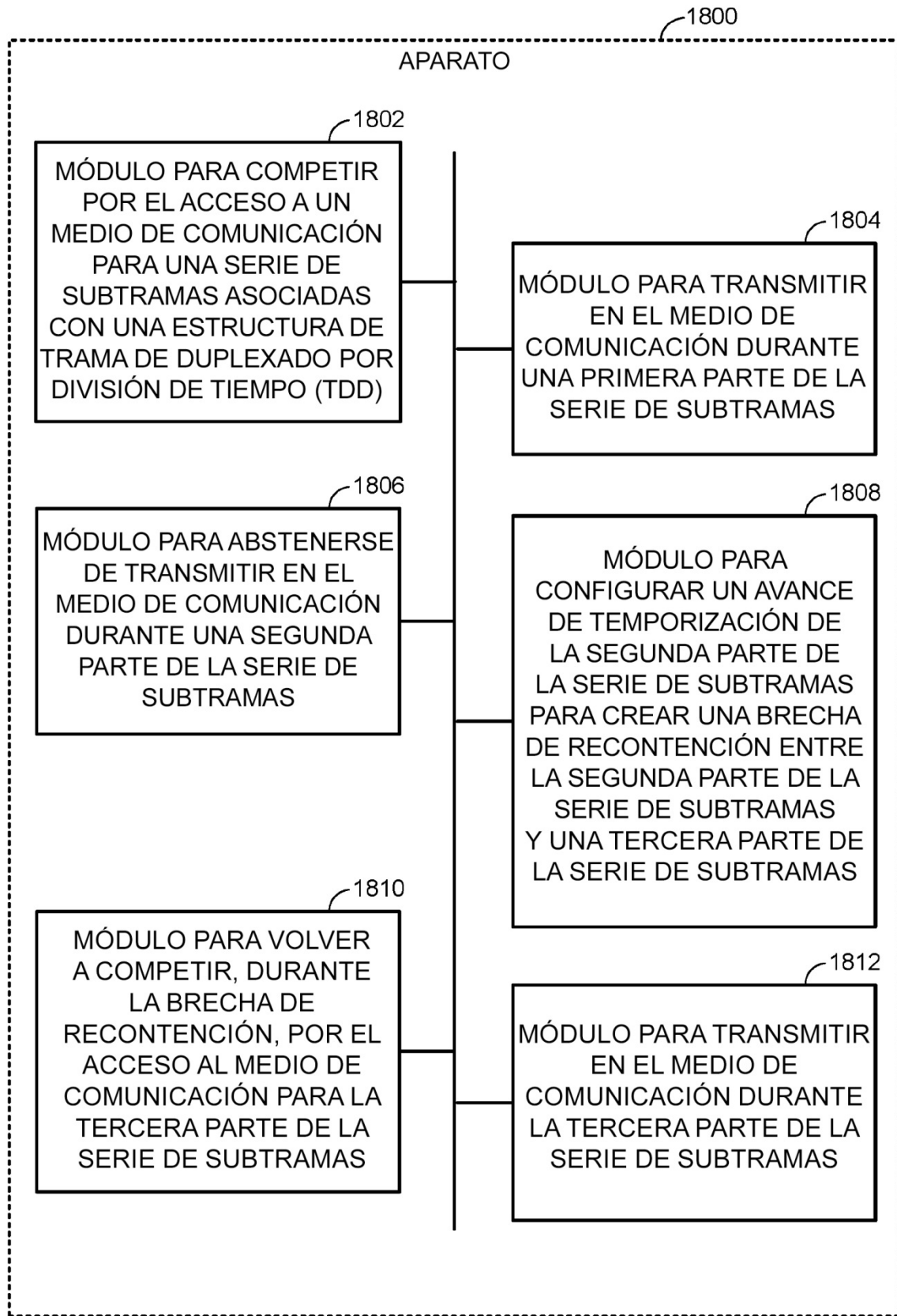


FIG. 18