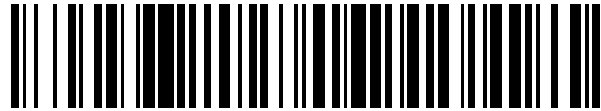


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 173**

51 Int. Cl.:

H04W 74/06 (2009.01)

H04L 1/18 (2006.01)

H04L 1/16 (2006.01)

H04W 84/12 (2009.01)

H04L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.01.2010 PCT/US2010/022611**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.08.2010 WO10088535**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2010 E 10702796 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2392179**

54 Título: **Procedimiento y aparato para concesión de dirección inversa extendida en una red de área local inalámbrica (WLAN)**

30 Prioridad:

29.01.2009 US 361773

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

08.11.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SRIDHARA, VINAY;
NANDA, SANJIV;
ABRAHAM, SANTOSH, P. y
KANDALA, SRINIVAS**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 641 173 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para concesión de dirección inversa extendida en una red de área local inalámbrica (WLAN)

5

ANTECEDENTES**Campo**

10 La presente solicitud se refiere en general al funcionamiento de sistemas de comunicación inalámbrica y, más particularmente, a procedimientos y aparatos para concesión de dirección inversa extendida en una red de comunicación inalámbrica

Antecedentes

15

Con la creciente popularidad de las redes inalámbricas, existe una necesidad cada vez mayor de aumentar el rendimiento de las asignaciones de ancho de banda existentes para aumentar la eficiencia del sistema. Un procedimiento para aumentar la eficiencia en la capa de Control de Acceso a Medios (MAC) es utilizar la Concesión de Dirección Inversa (RDG). La RDG es un mecanismo, por ejemplo, tal como se define en IEEE 802.11n, para transferir datos en ambas direcciones sin iniciar un nuevo procedimiento de transferencia. Una estación transmite una trama a otra estación indicando que la estación receptora puede devolver datos si sus memorias intermedias le indican que lo haga. Este mecanismo hace uso de una Oportunidad de Transmisión (TxOP), cuando el titular TxOP (remitente inicial) no tiene suficientes tramas para utilizar toda la duración de TxOP.

20

25

Desafortunadamente, el actual mecanismo RDG es problemático cuando se transmiten datos a múltiples estaciones simultáneamente. Por ejemplo, los datos que se transmitirán a múltiples estaciones que están en cola en el transmisor sufren un mayor retardo y fluctuación de fase. Además, el actual mecanismo de RDG actual sufre una mayor ineficiencia de MAC debido al espaciamiento obligatorio que debe proporcionarse entre las transmisiones de datos y las respuestas a múltiples estaciones. Esta ineficiencia es especialmente notable a mayores velocidades de datos.

30

Por lo tanto, existe una necesidad en la técnica de proporcionar soluciones a los problemas identificados anteriormente para aumentar el rendimiento y la eficiencia de ancho de banda en redes inalámbricas.

35

Se destaca el documento US 2007/058605 A1, que describe sistemas y metodologías que facilitan una mayor eficiencia de ancho de banda de canal de comunicación en asociación con períodos de tiempo programados que asignan acceso de canal a estaciones particulares y que facilitan proporcionar y/o utilizar concesiones de dirección inversa en relación con el acceso de canal programado. Tales sistemas y/o procedimiento pueden mitigar una cantidad de tiempo de acceso de canal no utilizado después de que una estación complete la transmisión de datos antes de que finalice el periodo asignado.

40

Se destaca el documento DE 20 2006 014 492 U1, que describe un procedimiento para la gestión de la transmisión en un sistema de comunicación inalámbrica que comprende al menos un punto de acceso (AP) y una pluralidad de estaciones (STA). El AP que configura una trama de múltiple sondeo total de múltiples receptores / descriptor de agregación de ahorro de potencia (MMP/PSAD) con información de tiempo de transmisión de enlace ascendente programado (ULT) para la pluralidad de STA. El AP transmite a continuación la trama MMP/PSAD a la pluralidad de STA. Tras recibir y descodificar con éxito la trama MMP/PSAD, las STA transmiten durante su ULT programada.

45

Resumen

50

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento y aparato para comunicación inalámbrica, como se expone en las reivindicaciones independientes. Los modos de realización preferidos se describen en las reivindicaciones dependientes.

55

En varios aspectos, se proporciona un sistema de concesión de dirección inversa extendida que comprende procedimientos y aparatos que funcionan para aumentar la eficiencia de una WLAN. Por ejemplo, el sistema proporciona un mecanismo de concesión de dirección inversa extendida mejorado para aumentar la eficiencia con la que múltiples dispositivos intercambian datos a través de la WLAN.

60

En un aspecto, se proporciona un procedimiento para la comunicación utilizando un canal que es común a una pluralidad de nodos. El procedimiento comprende transmitir primeros datos a la pluralidad de nodos utilizando un primer recurso de transmisión, en el que los primeros datos se transmiten dentro de un intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión y comprenden un primer indicador. El procedimiento también comprende recibir, en respuesta al primer indicador, al menos una transmisión de datos de al menos uno de los nodos, respectivamente, en el que la al menos una transmisión de datos se transmitió usando al menos un segundo recurso de transmisión, respectivamente, y se recibió dentro del intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión.

65

En un aspecto, se proporciona un aparato para la comunicación usando un canal que es común a una pluralidad de nodos. El aparato comprende un transmisor configurado para transmitir primeros datos a la pluralidad de los nodos utilizando un primer recurso de transmisión, en el que los primeros datos se transmiten dentro de un intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión y comprenden un primer indicador. El aparato también comprende un receptor configurado para recibir, en respuesta al primer indicador, al menos una transmisión de datos de al menos uno de los nodos, respectivamente, en el que la al menos una transmisión de datos se transmitió usando al menos un segundo recurso de transmisión, respectivamente, y se recibió dentro del intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión.

En un aspecto, un aparato para la comunicación que utiliza un canal que es común a una pluralidad de nodos. El aparato comprende medios para transmitir primeros datos a la pluralidad de nodos utilizando un primer recurso de transmisión, en el que los primeros datos se transmiten dentro de un intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión y comprenden un primer indicador. El aparato también comprende medios para recibir, en respuesta al primer indicador, al menos una transmisión de datos de al menos uno de los nodos, respectivamente, en el que la al menos una transmisión de datos se transmitió usando al menos un segundo recurso de transmisión, respectivamente, y se recibió dentro del intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión.

En un aspecto, se proporciona un procedimiento para la comunicación utilizando un canal que es común a una pluralidad de nodos. El procedimiento comprende recibir, en un primer nodo de la pluralidad de nodos, una primera comunicación de datos por el canal común, siendo la primera comunicación de datos descodificable por otros nodos de la pluralidad de nodos y recibida dentro de un intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión. El procedimiento también comprende determinar si la primera comunicación de datos comprende un primer indicador y transmitir una segunda comunicación de datos dentro del intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión utilizando recursos de transmisión seleccionados, si la primera comunicación de datos comprende el primer indicador.

En un aspecto, se proporciona un aparato para la comunicación usando un canal que es común a una pluralidad de nodos. El aparato comprende un receptor configurado para recibir, en un primer nodo de la pluralidad de nodos, una primera comunicación de datos por el canal común, siendo la primera comunicación de datos descodificable por otros nodos de la pluralidad de nodos y recibida dentro de un intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión. El aparato también comprende un controlador configurado para determinar si la primera comunicación de datos comprende un primer indicador, y un transmisor configurado para transmitir una segunda comunicación de datos dentro del intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión usando recursos de transmisión seleccionados, si la primera comunicación de datos comprende el primer indicador.

En un aspecto, se proporciona un aparato para la comunicación usando un canal que es común a una pluralidad de nodos. El aparato comprende medios para recibir, en un primer nodo de la pluralidad de nodos, una primera comunicación de datos por el canal común, siendo la primera comunicación de datos descodificable por otros nodos de la pluralidad de nodos y recibida dentro de un intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión. El aparato comprende también medios para determinar si la primera comunicación de datos comprende un primer indicador y medios para transmitir una segunda comunicación de datos dentro del intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión utilizando recursos de transmisión seleccionados, si la primera comunicación de datos comprende el primer indicador.

Otros aspectos resultarán evidentes después de la revisión de la breve descripción de los dibujos, la descripción y las reivindicaciones expuestas a continuación en el presente documento.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 muestra un sistema MIMO WLAN que soporta un número de usuarios y es capaz de implementar diversos aspectos de un sistema de RDG extendida;

La FIG. 2 muestra un diagrama que ilustra el funcionamiento del sistema mostrado en la FIG. 1 para realizar un intercambio de transmisión y recepción de acuerdo con los protocolos IEEE 802.11;

La FIG. 3 muestra un diagrama que ilustra la operación de RDG extendida de acuerdo con aspectos de un sistema de RDG extendida;

La FIG. 4 muestra un diagrama que ilustra la operación de RDG extendida con un iniciador de RD y respondedores de RD que usan SDMA para uso en aspectos de un sistema de RDG extendida;

La FIG. 5 muestra un diagrama que ilustra aspectos de RDG extendida con un iniciador de RD que usa SDMA y respondedores de RD que usan OFDMA para uso en aspectos de un sistema de RDG extendida;

La FIG. 6 muestra un diagrama que ilustra aspectos de RDG extendida con un iniciador de RD que usa APPDU y

respondedores de RD que usan SDMA para uso en aspectos de un sistema de RDG extendida;

La FIG. 7 muestra un diagrama que ilustra aspectos de RDG extendida con un iniciador de RD que usa APPDU y respondedores de RD que usan OFDMA para uso en aspectos de un sistema de RDG extendida;

La FIG. 8 muestra un diagrama que ilustra aspectos de RDG extendida con un iniciador de RD que usa OFDMA y respondedores de RD que usan OFDMA para uso en aspectos de un sistema de RDG extendida;

La FIG. 9 muestra un diagrama que ilustra aspectos de RDG extendida con un iniciador de RD que usa OFDMA y respondedores de RD que usan SDMA para uso en aspectos de un sistema de RDG extendida;

La FIG. 10 muestra un diagrama que ilustra aspectos de RDG extendida con un iniciador de RD que usa OFDMA + SDMA y respondedores de RD que usan OFDMA + SDMA para uso en aspectos de un sistema de RDG extendida;

La FIG. 11 muestra un diagrama que ilustra aspectos de un punto de acceso y un terminal de acceso que están configurados para funcionar de acuerdo con aspectos de un sistema de RDG extendida;

La FIG. 12 muestra un terminal de acceso a modo de ejemplo para uso en aspectos de un sistema de RDG extendida; y

La FIG. 13 muestra un punto de acceso a modo de ejemplo para uso en aspectos de un sistema de RDG extendida.

DESCRIPCIÓN

A continuación, se describen varios aspectos de la invención. Resultará evidente que las enseñanzas del presente documento pueden implementarse de muchas maneras diferentes y que cualquier estructura o función específica, o ambas, divulgadas en el presente documento, son simplemente representativas. Basándose en las enseñanzas del presente documento, un experto en la técnica apreciará que cualquier aspecto de la invención divulgado en el presente documento puede implementarse independientemente de cualquier otro aspecto, y que múltiples aspectos de la invención pueden combinarse de varias maneras. Por ejemplo, un aparato puede implementarse o un procedimiento puede llevarse a la práctica usando cualquier número de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, un aparato de este tipo puede implementarse o un procedimiento de este tipo puede llevarse a la práctica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad, además de o distintas al uno o más de los aspectos descritos en el presente documento. Un aspecto puede comprender uno o más elementos de una reivindicación.

Los siguientes acrónimos se usan en el presente documento para describir aspectos de un sistema de RDG extendida.

1. PPDU - Unidad de datos de protocolo de capa física
2. SIFS - Espacio corto entre tramas
3. APPDU - Unidad de datos de protocolo de capa física total
4. CDMA - Acceso múltiple por división de código
5. OFDMA - Acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal
6. SDMA - Acceso múltiple por división de espacio
7. TDMA - Acceso múltiple por división de tiempo
8. HTC - Control de alto rendimiento
9. TxOP - Oportunidad de transmisión
10. TRM - Mensaje de solicitud de formación
11. ACK - Confirmación
12. BA - Confirmación de bloque

La FIG. 1 muestra un sistema MIMO WLAN 100 que soporta un número de usuarios y es capaz de implementar diversos aspectos de un sistema de concesión de dirección inversa extendida. Los aspectos descritos pueden usarse con diversos sistemas WLAN y no están limitados al uso con el sistema MIMO WLAN 100, que se muestra y describe a modo de ejemplo.

El sistema MIMO WLAN 100 incluye un número de puntos de acceso (AP) 110 que soportan la comunicación para un número de terminales de usuario (UT) 120. Por ejemplo, un punto de acceso puede comprender, implementarse como o conocerse como un nodo B, un controlador de red de radio (RNC), un eNodeB, un controlador de estación base (BSC), una estación transceptora base (BTS), una estación base (BS), una función transceptora (TF), un router de radio, un transceptor de radio, un conjunto de servicios básicos (BSS), un conjunto de servicios extendidos (ESS), una estación base de radio (RBS), o utilizando otra terminología. Además, un terminal de usuario puede comprender, implementarse o conocerse como terminal de acceso (AT), estación de abonado, unidad de abonado,

estación móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de usuario, agente de usuario, dispositivo de usuario, equipo de usuario (UE) o alguna otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender un teléfono móvil, un teléfono sin cables, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrica (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado conectado a un módem inalámbrico.

Por consiguiente, uno o más aspectos dados a conocer en el presente documento pueden incorporarse en un teléfono (por ejemplo, un teléfono celular o teléfono inteligente), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), un dispositivo de comunicaciones portátil, un dispositivo informático portátil (por ejemplo, un asistente de datos personal), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o vídeo, o una radio por satélite), un dispositivo de sistema de posicionamiento global o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse a través de un medio inalámbrico o cableado.

Con fines de simplicidad, únicamente se muestran dos puntos de acceso **110a** y **110b** en la **FIG. 1**. Los terminales de usuario **120a-k** se pueden dispersar por todo el sistema. Cada terminal de usuario puede ser un terminal fijo o móvil que pueda comunicarse con el punto de acceso. Cada terminal de usuario puede comunicarse con uno o posiblemente múltiples puntos de acceso en el enlace descendente y/o el enlace ascendente en cualquier momento dado. El enlace descendente (es decir, el enlace directo) se refiere a la transmisión desde los puntos de acceso a los terminales de usuario, y el enlace ascendente (es decir, el enlace inverso) se refiere a la transmisión desde los terminales de usuario a los puntos de acceso.

El punto de acceso **110a** se comunica con los terminales de usuario **120a** a través de **120f** y el punto de acceso **110b** se comunica con los terminales de usuario **120f** a través de **120k**. Dependiendo del diseño específico del sistema **100**, un punto de acceso puede comunicarse simultáneamente con múltiples terminales de usuario (por ejemplo, a través de múltiples sub-bandas o canales de código) o secuencialmente (por ejemplo, a través de múltiples intervalos de tiempo). En un momento dado, un terminal de usuario puede recibir transmisiones de enlace descendente desde uno o varios puntos de acceso. La transmisión de enlace descendente desde cada punto de acceso puede incluir datos de sobrecarga destinados a ser recibidos por múltiples terminales de usuario, datos específicos del usuario destinados a ser recibidos por terminales de usuario específicos, otros tipos de datos o cualquier combinación de los mismos. Los datos de sobrecarga pueden incluir mensajes piloto, de búsqueda y de radiodifusión, parámetros del sistema, etc.

El sistema MIMO WLAN **100** se basa en una arquitectura de red que tiene un controlador centralizado. Por lo tanto, un controlador de sistema **130** se acopla a los puntos de acceso **110a-b** y puede además acoplarse a otros sistemas y redes. Por ejemplo, el controlador de sistema **130** puede acoplarse a una red de datos por paquetes (PDN), una red de área local cableada (LAN), una red de área extensa (WAN), Internet, una red telefónica pública conmutada (PSTN), una red de comunicaciones celulares, etc. El controlador de sistema **130** puede estar diseñado para realizar una serie de funciones tales como (1) coordinación y control para los puntos de acceso acoplados al mismo, (2) encaminamiento de datos entre estos puntos de acceso, (3) acceso y control de comunicación con los terminales de usuario atendidos por estos puntos de acceso, etc.

Durante el funcionamiento del sistema **100**, el punto de acceso **110a** se comunica con los terminales de usuario **120a-120f**. En este ejemplo, el punto de acceso **110a** actúa como estación transmisora y tiene paquetes en cola para su transmisión a los terminales de usuario de recepción **120a-120f**. La descripción siguiente describe transmisiones y confirmaciones de acuerdo con diversos aspectos de un sistema de concesión de dirección inversa extendida.

La **FIG. 2** ilustra el funcionamiento del sistema **100** para realizar un intercambio de transmisión y recepción de acuerdo con los protocolos IEEE 802.11. Por ejemplo, se ilustran los intercambios de transmisión y recepción entre la estación transmisora STA-A y las estaciones receptoras STA-B y STA-C utilizando la concesión de dirección inversa convencional.

En la **FIG. 2**, STA-A es un iniciador de RD y transmite una PPDU **202** que contiene MSDU dirigidas a STA-B (respondedor de RD). El campo de política de ACK de las MPDU de datos de QoS en esta PPDU se establece en la solicitud de ACK de bloque implícita. Una o más MSDU dentro de esta PPDU contienen un campo HTC con el campo RDG / más PPDU establecido en 1, indicando una RDG. El campo Duración / ID contiene la duración de tiempo restante **204** de la TxOP = t, donde t está en microsegundos (us).

La STA-B (respondedor de RD) responde con la transmisión de la trama de ACK de bloque **206** en la que el campo RDG / más PPDU se establece en 1, indicando que otra PPDU seguirá un intervalo de tiempo SIFS o RIFS **208** después del final de la PPDU que contiene la ACK de bloque.

La STA-B transmite una PPDU (segunda PPDU de la ráfaga de respuesta) **210** a STA-A, con la política de ACK establecida en la solicitud de ACK de bloque implícita. Esta PPDU también contiene una o más MPDU que contienen un campo HTC en el que el campo RDG / más PPDU se establece en 0, lo que indica que esta es la última PPDU de la ráfaga de respuesta.

La STA-A (iniciador de RD) recupera el control de la TxOP y transmite una MPDU de ACK de bloque **212** dirigida a STA-B para confirmar el recibo de las MPDU transmitidas por STA-B en la ráfaga de respuesta de RD.

5 En este ejemplo, STA-A (iniciador de RD) transmite una PPDU **214** que contiene MPDU dirigidas a STA-C (nuevo respondedor de RD). El campo de política de ACK de las MPDU de datos de QoS en esta PPDU se establece en la solicitud de ACK de bloque implícita. Esta PPDU contiene una o más MPDU de HTC, en las que el campo RDG / más PPDU se establece en 1, lo que indica una RDG. El campo Duración / ID de las MPDU en esta PPDU contiene la duración de tiempo restante **216** de la TxOP = t_0 (us).

10 En respuesta, STA-C (respondedor de RD) transmite una PPDU **218** a STA-A que contiene una MPDU de HTC más en la que el campo RDG / más PPDU está establecido en 0, indicando que esta es la última PPDU en la ráfaga de respuesta. Esta PPDU contiene una MPDU de ACK de bloque que es una trama de respuesta a la solicitud de ACK de bloque implícita de la PPDU anterior desde STA-A, más las MPDU de datos de QoS con el campo de política de ACK establecido en la solicitud de ACK de bloque implícita.

15 La STA-A (iniciador de RD) recupera el control de la TxOP y transmite una PPDU de ACK de bloque **220** confirmando las MPDU transmitidas por STA-C. Esta PPDU contiene una o más MPDU de HTC con el campo RDG / más PPDU establecido en 1, indicando una RDG. El campo Duración / ID de MPDU en la PPDU contiene la duración de tiempo restante **222** de la TxOP = t_1 (us).

20 En respuesta, STA-C (respondedor de RD) transmite una PPDU **224** a STA-A que contiene una o más MPDU de HTC de datos de QoS con la política de ACK establecida en el bloque implícito ACK y el campo RDG / más PPDU establecido en 0. Esta es la única PPDU en la ráfaga de respuesta.

25 En respuesta, STA-A (iniciador de RD) transmite una ACK de bloque **226** a STA-C que confirma las MPDU transmitidas por STA-C en la ráfaga de respuesta de RD anterior.

30 Por lo tanto, la **FIG. 2** ilustra los intercambios de transmisión y recepción entre la estación transmisora STA-A y las estaciones receptoras STA-B y STA-C utilizando la concesión de dirección inversa convencional.

Concesión de dirección inversa extendida

35 En varios aspectos, se proporciona un sistema de RDG extendida que funciona para extender RDG a múltiples usuarios que hacen uso de técnicas de transmisión APPDU, OFDMA o SDMA unidireccionales o bidireccionales, u OFDMA + SDMA y otras tecnologías de acceso múltiple o combinaciones de las mismas. Por ejemplo, con respecto a múltiples usuarios, se describe a continuación el funcionamiento del sistema de RDG extendida.

40 1. Transmisiones APPDU/OFDMA, PPDU/SDMA, PPDU a múltiples STA mediante el titular TxOP que contiene un indicador de RDG que está indicado por la PPDU que contiene una o más MPDU de HTC en las que el campo RDG / más PPDU se establece en 1. La STA que transmite estas PPDU se conoce como el iniciador de RD. Las reglas para este iniciador de RD se aplican solamente durante una única secuencia de intercambio de RD, es decir, después de la transmisión de una PPDU de concesión de RD y hasta el final de la última PPDU en el intercambio de RD.

45 2. La transmisión OFDMA/SDMA de una o más PPDU (ráfaga de respuesta de SDMA de RD) mediante las STA que reciben la concesión de RD mediante el iniciador de RD (titular TxOP). La última (o única) PPDU de la ráfaga de respuesta de RD de SDMA contiene cualquier MPDU que requiera una respuesta de ACK de bloque o ACK inmediata. La STA que transmite la ráfaga de RD se conoce como el respondedor de RD. Las reglas para el respondedor de RD se aplican solamente durante una única secuencia de intercambio de RD. Por ejemplo, las reglas se aplican después de la recepción de una PPDU de RDG de SDMA/OFDMA y hasta la transmisión de una PPDU mediante el respondedor de RD en la que el bit RDG / más está establecido en 0.

50 3. La transmisión de una APPDU/PPDU de SDMA/PPDU de OFDMA mediante el iniciador de RD que contiene una MPDU de ACK o ACK de bloque inmediato, si así lo requiere la última PPDU de la ráfaga de respuesta de RD. La transmisión de una PPDU mediante el respondedor de RD que contiene una MPDU de ACK o ACK de bloque inmediata, si así lo requiere la última PPDU del iniciador de RD en la que el bit RDG / más está establecido en 0.

60 Por lo tanto, en varios aspectos, el sistema de RDG extendida funciona para proporcionar un aumento de la eficiencia de ancho de banda y/o el rendimiento y puede implementarse en redes usando una variedad de tecnologías de transmisión tales como TDMA, SDMA, OFDMA, CDMA y/o combinaciones de las mismas.

65 En un aspecto, mientras se usa SDMA u OFDMA o SDMA + OFDMA en el enlace ascendente, el titular TxOP o el iniciador de RD es responsable de programar las STA receptoras para usar ciertos tonos de frecuencia para OFDMA o ciertas Dimensiones Espaciales para SDMA o tonos de frecuencia y dimensiones espaciales para SDMA +

OFDMA.

En otro aspecto, mientras se utilizan esquemas de acceso múltiple tales como OFDMA o SDMA, se tiene en cuenta el hecho de que los programas también se basan en la cantidad de datos que una STA ha almacenado en memoria intermedia para la transmisión junto con otros parámetros tales como QoS, prioridad, etc. Sin esta consideración, podría haber sub-ejecuciones de memoria intermedia en algunas estaciones, lo que conduce a la pérdida de frecuencia y dimensiones espaciales. En un aspecto, un indicador de estado de memoria intermedia (BS) es utilizado por las STA para proporcionar un mecanismo de programación eficiente para una reutilización de frecuencia y espacial eficiente.

En un aspecto, el estado de memoria intermedia es una parte de la trama de QoS y las estaciones pueden indicar su estado de memoria intermedia (estado de memoria intermedia actual y un promedio estadístico durante un período de tiempo) a la estación de programación de modo que esta información se pondera al asignar tonos de frecuencia o dimensiones espaciales a esta STA. En un aspecto, este mecanismo puede combinarse con un mecanismo de solicitud de formación (TRQ) antes de comenzar la secuencia de RDG con el iniciador de RD y/o los respondedores de RD que usan OFDMA o SDMA u OFDMA + SDMA. La siguiente descripción ilustra el uso de APPDU/SDMA, PPDU/OFDMA y PPDU en aspectos de un sistema de RDG extendida.

La FIG. 3 muestra un diagrama 300 que ilustra la operación de RDG extendida de acuerdo con aspectos de un sistema de RDG extendida. El sistema de RDG extendida utiliza eficientemente una TxOP adquirido mediante un nodo transmisor permitiendo que múltiples nodos receptores envíen datos de vuelta al transmisor sin contención adicional. Esto es particularmente útil si el remitente inicial no tiene suficientes tramas para hacer uso de toda la duración de TxOP. Además, el sistema aumenta la eficiencia de MAC al ahorrar en el acceso de contención en el enlace inverso. En un aspecto, un iniciador de RD (emisor inicial, titular TxOP) concede la oportunidad de transmisión de dirección inversa estableciendo un bit "RDG / más PPDU" en el campo HTC en 1.

En una implementación, el iniciador de RD especifica recursos de transmisión que comprenden tiempo, frecuencia, flujo espacial o una combinación de los mismos para ser utilizados por cada nodo respectivo cuando responden con datos dentro de la TxOP. Por ejemplo, el iniciador de RD empieza codificando uno o más identificadores de recursos en una transmisión de datos a una pluralidad de nodos. A continuación, cada nodo identifica los recursos de transmisión que debe utilizar para las transmisiones de datos de vuelta al iniciador de RD basándose en los identificadores de recursos.

En otro aspecto más, la inclusión de los identificadores de recursos en la transmisión de datos inicial funciona como una RDG implícita para los nodos receptores. Por lo tanto, en este caso, no es necesario establecer bits en un campo HTC particular para activar la RDG. Por ejemplo, un nodo receptor recibe una transmisión de datos desde un iniciador de RD y determina que la transmisión de datos comprende identificadores de recursos con el fin de RDG. El nodo receptor determina entonces que, puesto que se han detectado identificadores de recursos, se ha habilitado RDG. Por lo tanto, un iniciador de RD puede indicar RDG de una de dos maneras. En la primera forma, se establece un bit en un campo HTC particular. En una segunda forma, los identificadores de recursos se incluyen en la transmisión de datos inicial.

A continuación se describe el funcionamiento del sistema de RDG extendida para intercambiar datos con múltiples terminales de acceso que utilizan tecnología de transmisión SDMA.

La transacción SDMA comienza por la transmisión de un mensaje de solicitud de formación (TRM) 302 mediante un punto de acceso 304 que inicia la transmisión SDMA. Después de que se haya recibido una trama de sondeo 306 desde cada respondedor de RD, en respuesta al mensaje TRM, se conoce el estado de la memoria intermedia de todas las STA que responden. También el iniciador de RD tiene el conocimiento del canal para cada una de estas estaciones. Esta información es necesaria para usar el esquema de codificación de modulación correcto para una transmisión / recepción robusta. Por lo tanto, el iniciador de RD (AP 304) puede tomar una decisión informada sobre la concesión de oportunidad de transmisión de RD a estas STA.

El iniciador de RD (AP 304) realiza un borrado para enviar (CTS-To-Self) 308 para borrar el canal de transmisión. El iniciador de RD 304 a continuación transmite datos 310 e indica RDG con la duración máxima de TxOP restante. Es a discreción de las STA receptoras hacer uso de esta duración hasta la duración máxima permitida indicada. Cada MPDU (dentro de una AMPDU) en el enlace descendente indica el desplazamiento de la transmisión de la ACK de bloque. Todos los receptores de transmisión SDMA responden con una ACK de bloque SDMA 312 en el esquema especificado.

La transmisión de datos en el enlace inverso (mostrado en 314), si la hay, comenzará después de una duración SIFS 316 después de la transmisión de la ACK de bloque 312. Esto corresponde a la MCS de transmisión de ACK de bloque definida en el campo de información de ACK de bloque. El iniciador de RD (AP 304) recibe los datos de los respondedores de RD y transmite las ACK de bloque 318 correspondientes.

Por lo tanto, el sistema de RDG extendida funciona para proporcionar RDG a múltiples estaciones, aumentando así

la utilización del ancho de banda y la eficiencia de la red.

La **FIG. 4** muestra un diagrama **400** que ilustra la operación de RDG extendida con iniciador de RD y respondedores de RD que usan SDMA para transmisiones en aspectos de un sistema de RDG extendida. Haciendo referencia ahora a la **FIG. 4**, se realizan las siguientes operaciones.

1. La STA-A (iniciador de RD) envía las PPDU de SDMA **402** a las estaciones STA-B, STA-C, STA-D y STAD (respondedores de RD). Estas PPDU de SDMA contienen MPDU de datos de QoS con el conjunto de campo de política de ACK establecido en la solicitud de ACK de bloque implícita. Una o más de las MSDU en esta PPDU contienen un campo HTC con el campo PPDU de RDG establecido en 1, indicando una RDG. El campo Duración / ID contiene la duración restante de la TxOP.

2. Los respondedores de RD (STA-B, STA-C, STA-D y STA-E) responden con las PPDU de SDMA **404** a STAA que contienen una o más MPDU de VHTC en las que el campo RDG está establecido en 0, indicando que este es el último PPDU en la ráfaga de respuesta. Esta PPDU contiene una MPDU de ACK de bloque que es una trama de respuesta a la solicitud de ACK de bloque implícita de la PPDU anterior desde la STA-A, más las MPDU de datos de QoS con el campo de política de ACK establecida en la solicitud de ACK de bloque implícita.

3. La STA-A (iniciador de RD) recupera el control sobre TxOP y envía las PPDU de SDMA **406** a las estaciones STA-B, STA-C, STA-D y STA-E (respondedores de SDMA RD). La primera (o única) MPDU de estas transmisiones contiene la ACK de bloque en respuesta a la ráfaga de respuesta SDMA de los respondedores de RD. Una o más de las MSDU en esta PPDU contienen campo de control VHT con el campo PPDU de RDG establecido en 1, que indica una RDG de SDMA. El campo Duración / ID contiene la duración de tiempo restante de la TxOP.

4. Los respondedores de RD (STA-B, STA-C, STA-D y STA-E) responden con las PPDU de SDMA **408** a STAA que contienen una o más MPDU de VHTC en las que el campo RDG está establecido en 0, indicando que esta es la última PPDU en la ráfaga de respuesta. Las PPDU contienen una MPDU de ACK de bloque que es una trama de respuesta a la solicitud de ACK de bloque implícita a la PPDU anterior desde la STA-A. Ahora STA-C y STA-D no tienen más datos de QoS para enviar y por lo tanto las PPDU de SDMA de estas estaciones contienen solamente la MPDU de ACK de bloque. STA-B y STA-E responden con la PPDU de SDMA que contiene la ACK de bloque más las MPDU de datos de QoS con el campo de política de ACK establecida en la solicitud de ACK de bloque implícita.

5. STA-A (iniciador de RD) recupera el control de la TxOP y transmite PPDU de SDMA **410** a los respondedores de RD (STA-B, STA-C, STA-D y STA-E). La PPDU de SDMA para STA-B y STA-E contiene MPDU de ACK de bloque en respuesta a la anterior solicitud de ACK de bloque implícita. Una o más MPDU en esta PPDU contienen el campo de control VHT con el campo PPDU de RDG establecido en 0. Esto indica el final de RDG en esta TxOP. El campo Duración / ID de MPDU en esta PPDU de SDMA contiene la duración de tiempo de TxOP restante.

6. Los respondedores de SDMA de RD (STA-B, STA-C, STA-D y STA-E) transmiten ACKs de bloque **412** a STA-A que confirman las MPDU transmitidas por STA-A.

Por lo tanto, los diversos aspectos del sistema de RDG extendida también funcionan para eliminar la necesidad de una solicitud de confirmación de bloque (BAR) explícita del transmisor, lo cual puede ahorrar valiosos recursos del sistema. Por ejemplo, un BAR explícito podría ser 24 bytes de cabecera MAC con una sobrecarga adicional de PLCP Preámbulo + PLCP Campo de señal + Servicio + Bits trasero y de Pad. Además, los diversos aspectos aseguran que los niveles de memoria intermedia en el transmisor se mantienen relativamente bajos en comparación con los procedimientos convencionales. Además, los diversos aspectos proporcionan flexibilidad al iniciador de RD para reasignar los flujos espaciales en el caso de SDMA o más ancho de banda en el caso de OFDMA o ambos en el caso de un esquema combinado SDMA + OFDMA para otros receptores de la RDG. Por lo tanto, se pueden conseguir mayores velocidades de datos de transmisión y/o transmisiones más robustas. Además, la reutilización espacial y de frecuencia puede aumentar y ser más eficiente.

La **FIG. 5** muestra un diagrama **500** que ilustra aspectos de RDG extendida con un iniciador de RD que usa SDMA y respondedores de RD que usan OFDMA para uso en aspectos de un sistema de RDG extendida.

En **502**, STA-A es un iniciador de RD que usa SDMA durante una TxOP para transmitir datos a las estaciones STA-B a STA-E. La transmisión de datos incluye un indicador de RDG (es decir, RDG = 1) que informa a las estaciones receptoras que pueden transmitir sus datos en una porción restante de la TxOP.

En **504**, las estaciones receptoras (respondedores de RD) utilizan OFDMA para transmitir la ACK de bloque en respuesta a la transmisión de datos y todas las estaciones receptoras también transmiten algunos datos de vuelta a la STA-A en la porción indicada de la TxOP.

En **506**, STA-A transmite una ACK de bloque para confirmar los datos de los respondedores de RD y luego transmite datos adicionales de nuevo incluyendo el indicador de RDG que informa a las estaciones receptoras que pueden transmitir sus datos en una porción restante de la TxOP.

5 En **508**, los respondedores de RD transmiten la ACK de bloque en respuesta a los datos recibidos y las estaciones STA-B y STA-E también se benefician de la RDG para transmitir datos adicionales de vuelta a STA-A en la porción restante de la TxOP.

10 En **510**, STA-A transmite una ACK de bloque para confirmar los datos de STA-B y STA-E y luego transmite datos adicionales pero no incluye el indicador de RDG (es decir, RDG = 0) indicando de este modo que los respondedores de RD tal vez no transmitan datos a STA-A.

En **512**, los respondedores de RD transmiten la ACK de bloque en respuesta a los datos recibidos.

15 **La FIG. 6** muestra un diagrama 600 que ilustra aspectos de RDG extendida con un iniciador de RD usando un APPDU y respondedores de RD que usan SDMA para uso en aspectos de un sistema de RDG extendida.

20 En **602**, STA-A es un iniciador de RD que usa una APPDU durante una TxOP para transmitir datos a las estaciones STAB a STA-E. La transmisión de datos APPDU incluye un indicador de RDG (es decir, RDG = 1) que informa a las estaciones receptoras que pueden transmitir sus datos en una porción restante de la TxOP.

25 En **604**, las estaciones receptoras (respondedores de RD) utilizan SDMA para transmitir la ACK de bloque en respuesta a la transmisión de datos y todas las estaciones receptoras también transmiten algunos datos de vuelta a la STA-A en la porción indicada de la TxOP.

En **606**, STA-A transmite de nuevo datos adicionales incluyendo el indicador de RDG que informa a las estaciones receptoras que pueden transmitir sus datos en una porción restante de la TxOP.

30 En **608**, los respondedores de RD STA-B y STA-E transmiten la ACK de bloque en respuesta a los datos recibidos y también se benefician de la RDG para transmitir datos adicionales a STA-A en la porción restante de la TxOP.

En **610**, STA-A transmite datos adicionales pero no incluye el indicador de RDG (es decir, RDG = 0), indicando así que los respondedores de RD no pueden transmitir datos a STA-A.

35 En **612**, los respondedores de RD transmiten la ACK de bloque en respuesta a los datos recibidos.

La FIG. 7 muestra un diagrama **700** que ilustra aspectos de RDG extendida con un iniciador de RD que usa APPDU y respondedores de RD que usan OFDMA para uso en aspectos de un sistema de RDG extendida.

40 En **702**, STA-A es un iniciador de RD que usa una APPDU durante una TxOP para transmitir datos a las estaciones STAB a STA-E. La transmisión de datos incluye un indicador de RDG (es decir, RDG = 1) que informa a las estaciones receptoras que pueden transmitir sus datos en una porción restante de la TxOP.

45 En **704**, las estaciones receptoras (respondedores de RD) utilizan OFDMA para transmitir la ACK de bloque en respuesta a la transmisión de datos y todas las estaciones receptoras también transmiten algunos datos de vuelta a la STA-A en la porción indicada de la TxOP.

50 En **706**, STA-A transmite de nuevo datos adicionales incluyendo el indicador de RDG que informa a las estaciones receptoras que pueden transmitir sus datos en una porción restante de la TxOP.

En **708**, los respondedores de RD STA-B y STA-E transmiten la ACK de bloque en respuesta a los datos recibidos y también se benefician de la RDG para transmitir datos adicionales a STA-A en la porción restante de la TxOP.

55 En **710**, STA-A transmite datos adicionales pero no incluye el indicador de RDG (es decir, RDG = 0), indicando así que los respondedores de RD no pueden transmitir datos a STA-A.

En **712**, los respondedores de RD transmiten la ACK de bloque en respuesta a los datos recibidos.

60 **La FIG. 8** muestra un diagrama **800** que ilustra aspectos de RDG extendida con un iniciador de RD que usa OFDMA y respondedores de RD que usan OFDMA para uso en aspectos de un sistema de RDG extendida.

65 En **802**, STA-A es un iniciador de RD que usa OFDMA durante una TxOP para transmitir datos a las estaciones STA-B a STA-E. La transmisión de datos incluye un indicador de RDG (es decir, RDG = 1) que informa a las estaciones receptoras que pueden transmitir sus datos en una porción restante de la TxOP.

En **804**, las estaciones receptoras (respondedores de RD) utilizan OFDMA para transmitir la ACK de bloque en

respuesta a la transmisión de datos y todas las estaciones receptoras también transmiten algunos datos de vuelta a la STA-A en la porción indicada de la TxOP.

5 En **806**, STA-A transmite una ACK de bloque y datos adicionales de nuevo incluyendo el indicador de RDG que informa a las estaciones receptoras que pueden transmitir sus datos en una porción restante de la TxOP.

En **808**, los respondedores de RD STA-B y STA-E transmiten la ACK de bloque en respuesta a los datos recibidos y también se benefician de la RDG para transmitir datos adicionales a STA-A en la porción restante de la TxOP.

10 En **810**, STA-A transmite datos adicionales pero no incluye el indicador de RDG (es decir, RDG = 0), indicando así que los respondedores de RD no pueden transmitir datos a STA-A.

En **812**, los respondedores de RD transmiten la ACK de bloque en respuesta a los datos recibidos.

15 **La FIG. 9** muestra un diagrama que ilustra aspectos de RDG extendida con un iniciador de RD que usa OFDMA y respondedores de RD que usan SDMA para uso en aspectos de un sistema de RDG extendida.

20 En **902**, STA-A es un iniciador de RD que usa OFDMA durante una TxOP para transmitir datos a las estaciones STA-B a STA-E. La transmisión de datos incluye un indicador de RDG (es decir, RDG = 1) que informa a las estaciones receptoras que pueden transmitir sus datos en una porción restante de la TxOP.

25 En **904**, las estaciones receptoras (respondedores de RD) utilizan SDMA para transmitir la ACK de bloque en respuesta a la transmisión de datos y todas las estaciones receptoras también transmiten algunos datos de vuelta a la STA-A en la porción indicada de la TxOP.

En **906**, STA-A transmite una ACK de bloque y datos adicionales de nuevo incluyendo el indicador de RDG que informa a las estaciones receptoras que pueden transmitir sus datos en una porción restante de la TxOP.

30 En **908**, los respondedores de RD STA-B y STA-E transmiten la ACK de bloque en respuesta a los datos recibidos y también se benefician de la RDG para transmitir datos adicionales a STA-A en la porción restante de la TxOP.

En **910**, STA-A transmite datos adicionales pero no incluye el indicador de RDG (es decir, RDG = 0), indicando así que los respondedores de RD no pueden transmitir datos a STA-A.

35 En **912**, los respondedores de RD transmiten la ACK de bloque en respuesta a los datos recibidos.

40 **La FIG. 10** muestra un diagrama **1000** que ilustra aspectos de RDG extendida con un iniciador de RD que usa OFDMA + SDMA y respondedores de RD que usan OFDMA + SDMA para uso en aspectos de un sistema de RDG extendida.

45 **La FIG. 11** muestra un diagrama que ilustra aspectos de un punto de acceso **1102** y del terminal de acceso **1104** que están configurados para funcionar de acuerdo con aspectos de un sistema de RDG extendida. Por ejemplo, el punto de acceso **1102** es adecuado para uso como punto de acceso **110x** mostrado en la **FIG. 1**, y el terminal de acceso **1104** es adecuado para ser utilizado como el terminal **120** y también mostrado en la **FIG. 1**.

50 El procesamiento mediante el punto de acceso **1102** y el terminal **1104** para las comunicaciones de enlace descendente y de enlace ascendente se describe con más detalle a continuación. En varios aspectos, el procesamiento para el enlace ascendente puede ser el mismo, diferente o complementario al procesamiento para el enlace descendente.

55 Con respecto al procesamiento de enlace descendente en el punto de acceso **1102**, un procesador de datos de transmisión (TX) **1108** recibe datos de tráfico (es decir, bits de información) de una fuente de datos **1106** y señalización y otra información de un controlador **1118** y posiblemente un programador **1116**. El controlador puede funcionar para acceder a la memoria **1120**. Estos diversos tipos de datos pueden enviarse en canales de transporte diferentes. El procesador de datos de TX **1110** "entram" los datos (si es necesario), cifra los datos entramados / sin entramar, codifica los datos cifrados, intercala (es decir, reordena) los datos codificados y asigna los datos intercalados en símbolos de modulación. Por simplicidad, un "símbolo de datos" se refiere a un símbolo de modulación para datos de tráfico, y un "símbolo piloto" se refiere a un símbolo de modulación para el piloto. El cifrado aleatoriza los bits de datos. La codificación aumenta la fiabilidad de la transmisión de datos. El intercalador proporciona diversidad de tiempo, frecuencia y/o espacial para los bits de código. El cifrado, la codificación y la modulación pueden realizarse basándose en señales de control proporcionadas por el controlador **1118** y se describen con más detalle a continuación. El procesador de datos de TX **1108** proporciona un flujo de símbolos de modulación para cada canal espacial utilizado para la transmisión de datos.

65 Un procesador espacial de TX **1110** recibe uno o más flujos de símbolos de modulación del procesador de datos de TX **1108** y realiza procesamiento espacial en los símbolos de modulación para proporcionar cuatro flujos de

símbolos de transmisión a moduladores / desmoduladores **1112a-d** y un flujo para cada antena de transmisión **1114a-d**. El procesamiento espacial se describe con más detalle a continuación. El procesador de datos de TX **1108** y el controlador **1118** pueden agregar las unidades de datos y realizar la superposición necesaria para contener los protocolos de WLAN. Por ejemplo, el procesador de datos de TX **1108** y el controlador **1118** son operables para generar PDU como se ha descrito anteriormente con un indicador de RDG establecido en 0 o 1.

Cada modulador / desmodulador (MÓDEM) **1122a-d** recibe y procesa un respectivo flujo de símbolos de transmisión para proporcionar un flujo correspondiente de símbolos OFDM. Cada flujo de símbolos OFDM se procesa adicionalmente para proporcionar una señal modulada de enlace descendente correspondiente. Las cuatro señales moduladas de enlace descendente procedentes del modulador / desmodulador **1112a a1112d** se transmiten a continuación desde las cuatro antenas **1114a a 1114d**, respectivamente.

Con respecto al procesamiento de enlace descendente en el terminal **1104**, una o varias antenas de recepción **1128a-d** reciben las señales moduladas de enlace descendente transmitidas, y cada antena de recepción proporciona una señal recibida a un desmodulador / modulador **1130a-d** respectivo. Cada desmodulador **1130a-d** realiza un procesamiento complementario al realizado en el modulador **1112** y proporciona símbolos recibidos. Un procesador espacial de recepción (RX) **1132** realiza a continuación el procesamiento espacial en los símbolos recibidos de todos los desmoduladores **1130** para proporcionar símbolos recuperados, que son estimaciones de los símbolos de modulación enviados por el punto de acceso **1102**. Los símbolos recuperados se proporcionan al procesador de datos de RX **1134**.

Un procesador de datos de RX **1134** recibe y desmultiplexa los símbolos recuperados en sus respectivos canales de transporte. Los símbolos recuperados para cada canal de transporte se pueden desasignar, desintercalar, descodificar y descifrar a nivel de símbolos para proporcionar datos descodificados para dicho canal de transporte. Los datos descodificados para cada canal de transporte pueden incluir datos, mensajes, señalización, etc. de paquetes, que se proporcionan a un colector de datos **1136** para su almacenamiento y/o a un controlador **1140** para un procesamiento adicional. El controlador **1140** puede hacerse funcionar para acceder a la memoria **1138**. Los datos recibidos pueden ser también las diversas PDU como se ha descrito anteriormente, con un indicador de RDG establecido en 0 o 1.

También con respecto al enlace descendente, en cada terminal de usuario activo, tal como el terminal **1104**, el procesador espacial RX **1132** estima además el enlace descendente para obtener información de estado de canal (CSI). La CSI puede incluir estimaciones de respuesta de canal, SNR recibidas, etc. El procesador de datos de RX **1134** también puede proporcionar el estado de cada paquete / trama que se recibe en el enlace descendente. El controlador **1140** recibe la información de estado de canal y el estado de paquete / trama y determina que la información de respuesta se devuelva al punto de acceso **1102**. La información de respuesta comprende ACK, BA y datos como se ha descrito anteriormente.

Con respecto al procesamiento de enlace ascendente en el terminal **1104**, la información de respuesta es procesada por un procesador de datos de TX **1144** y un procesador espacial de TX **1142** (si está presente), acondicionada por uno o más moduladores **1130a-d** y transmitida a través de una o más antenas **1128a-d** de vuelta al punto de acceso **1102**. Obsérvese que también se pueden proporcionar datos al procesador de datos de TX desde la fuente de datos **1146**.

En el punto de acceso **1102**, la(s) señal(es) de enlace ascendente transmitidas son recibidas por las antenas **1114a-d**, desmoduladas por los desmoduladores **1112a-d**, y procesadas por un procesador espacial de RX **1126** y un procesador de datos de RX **1124** de forma complementaria a la realizada en el terminal de usuario **1104**. La información del procesador de datos de RX se proporciona a un colector de datos **1122**. La respuesta que se recibe comprende las diversas ACK y BA y datos como se describió anteriormente. La información de respuesta recuperada se proporciona a continuación al controlador **1118** y al programador **1116**.

El programador **1116** utiliza la información de respuesta para realizar una serie de funciones tales como (1) seleccionar un conjunto de terminales de usuario para la transmisión de datos en el enlace descendente y el enlace ascendente, (2) seleccionar la(s) velocidad(es) de transmisión y el modo de transmisión para cada terminal de usuario seleccionado, y (3) asignar los recursos FCH/RCH disponibles a los terminales seleccionados. El programador **1116**y/o el controlador **1118** utilizan además información (por ejemplo, vectores de dirección) obtenida de la transmisión de enlace ascendente para el procesamiento de la transmisión de enlace descendente.

En varios aspectos, se soportan varios modos de transmisión para la transmisión de datos en el enlace descendente y en el enlace ascendente. Por ejemplo, el punto de acceso **1102** y el terminal **1104** están configurados para proporcionar modos de transmisión que comprenden modos de división de espacio, división de frecuencia, división de tiempo y división de código.

La FIG. 12 muestra un terminal de acceso a modo de ejemplo **1200** para uso en aspectos de un sistema de concesión de dirección inversa extendida. Por ejemplo, el terminal **1200** proporciona comunicaciones utilizando un canal que es común a una pluralidad de nodos y al terminal **1200**. En un aspecto, el terminal **1200** comprende uno o

más circuitos configurados para proporcionar aspectos de un sistema de concesión de dirección inversa extendida como se describe en el presente documento.

5 El terminal **1200** comprende un primer circuito **1202** para recibir, en un primer nodo de la pluralidad de nodos, una primera comunicación de datos por el canal común, siendo la primera comunicación de datos descodificable por otros nodos de la pluralidad de nodos y recibida dentro de un intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión. Por ejemplo, en un aspecto, el primer circuito **1202** comprende el procesador espacial RX **1132**.

10 El terminal **1200** comprende un segundo circuito **1204** para determinar si la primera comunicación de datos comprende un primer indicador. Por ejemplo, en un aspecto, el segundo circuito **1204** comprende el controlador **1140**.

15 El terminal **1200** comprende también un tercer circuito **1206** para transmitir una segunda comunicación de datos dentro del intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión usando recursos de transmisión seleccionados, si la comunicación de datos comprende el primer indicador. Por ejemplo, en un aspecto, el tercer circuito **1206** comprende el procesador de datos de TX **1144**.

20 **La FIG. 13** muestra un punto de acceso a modo de ejemplo **1300** para uso en aspectos de un sistema de concesión de dirección inversa extendida. Por ejemplo, el punto de acceso **1300** proporciona comunicaciones utilizando un canal que es común a una pluralidad de nodos y el punto de acceso **1300**. En un aspecto, el punto de acceso **1300** comprende uno o más circuitos configurados para proporcionar aspectos de un sistema de concesión de dirección inversa extendida como se describe en el presente documento.

25 El punto de acceso **1300** comprende un primer circuito **1302** para transmitir primeros datos a una pluralidad de nodos utilizando un primer recurso de transmisión, en el que los primeros datos se transmiten dentro de un intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión y comprenden un primer indicador. Por ejemplo, en un aspecto, el primer circuito **1302** comprende el procesador de datos de TX **1108**.

30 El punto de acceso **1300** comprende un segundo circuito **1304** para recibir, en respuesta al primer indicador, al menos una transmisión de datos desde al menos uno de los nodos, respectivamente, en el que la al menos una transmisión de datos se transmitió usando al menos un segundo recurso de transmisión, respectivamente, y se recibió dentro del intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión. Por ejemplo, en un aspecto, el segundo circuito **1304** comprende el procesador de datos de RX **1124**.

35 En varios aspectos, el sistema comprende un producto de programa informático que tiene una o más instrucciones de programa ("instrucciones") o conjuntos de "códigos" almacenados o incorporados en un medio legible por ordenador. Cuando los códigos son ejecutados por al menos un procesador, por ejemplo, un procesador en el AP **1102** o el AT **1104**, su ejecución hace que el procesador proporcione las funciones del sistema de confirmación y datos de enlace inverso descritas en el presente documento. Por ejemplo, el medio legible por ordenador comprende un disquete, CDRom, tarjeta de memoria, dispositivo de memoria FLASH, RAM, ROM o cualquier otro tipo de dispositivo de memoria o medio legible por ordenador que se conecte a AP **1102** o AT **1104**. Los conjuntos de códigos, cuando se ejecutan, funcionan para hacer que el AP **1102** y AT **1104** proporcionen las diversas funciones / operaciones descritas en el presente documento.

45 Las enseñanzas en el presente documento pueden incorporarse en (por ejemplo, implementarse dentro de o realizarse por) una variedad de aparatos cableados o inalámbricos (por ejemplo, nodos). En algunos aspectos, un nodo implementado de acuerdo con las enseñanzas en el presente documento puede comprender un punto de acceso o un terminal de acceso.

50 En algunos aspectos, el nodo es un nodo inalámbrico. Dicho nodo inalámbrico puede proporcionar, por ejemplo, conectividad para o a una red (por ejemplo, una red de área extensa tal como Internet o una red móvil) a través de un enlace de comunicación cableada o inalámbrica. Por lo tanto, los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y lógica ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en el presente documento pueden implementarse o realizarse en un AT o AP con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables de campo (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistor o de puertas discretas, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

65 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito 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 RAM, memoria flash, memoria

- ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está conectado al procesador de tal manera que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. De forma alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.
- 5
- Se proporciona la descripción de los aspectos divulgados para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la presente invención. Diversas modificaciones de estos aspectos pueden resultar fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros aspectos, por ejemplo en un servicio de mensajería instantánea o cualquier aplicación de comunicación de datos inalámbrica, sin apartarse del alcance de la invención. Por lo tanto, la invención no está destinada a limitarse a los aspectos mostrados en el presente documento, sino que se le concede el alcance más amplio coherente con los principios y características novedosas divulgados en el presente documento. La expresión "a modo de ejemplo" se usa de forma exclusiva en el presente documento para significar "que sirve de ejemplo, caso o ilustración". Cualquier aspecto descrito en el presente documento como "a modo de ejemplo" no necesariamente debe ser considerado como preferente o ventajoso con respecto a otros aspectos.
- 10
- 15
- 20
- 25
- Por consiguiente, aunque en el presente documento se han ilustrado y descrito aspectos de un sistema de concesión de dirección inversa extendida (que comprende procedimientos y aparatos) para la transmisión de datos de enlace inverso y la confirmación en una red de área local inalámbrica, se apreciará que pueden realizarse diversos cambios en los aspectos sin apartarse de sus características. Por lo tanto, las divulgaciones y descripciones del presente documento están destinadas a ser ilustrativas, pero no limitativas, del alcance de la invención, que se expone en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicación que utiliza un canal que es común a una pluralidad de nodos (120a, 120b, 120), comprendiendo el procedimiento:
 - 5 transmitir, mediante un nodo, los primeros datos a la pluralidad de nodos utilizando un primer recurso de transmisión, en el que los primeros datos se transmiten dentro de un intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión y comprenden un primer indicador que indica que está disponible una porción restante del intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión para transmisión por la pluralidad de los nodos;
 - 10 en el que el nodo es responsable de programar la pluralidad de nodos en dicho intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión; y
 - 15 recibir, en respuesta al primer indicador, al menos una transmisión de datos de al menos uno de los nodos, respectivamente, en el que la al menos una transmisión de datos se transmitió utilizando al menos un segundo recurso de transmisión, respectivamente, y se recibió dentro del intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión; **caracterizado por que** comprende además generar los primeros datos para comprender al menos un identificador de recurso que identifica el al menos un segundo recurso de transmisión, respectivamente, y
 - 20 en el que el al menos un segundo recurso de transmisión comprende al menos un recurso de un conjunto que comprende recursos de espacio, frecuencia, tiempo y división de código; y
 - 25 en el que el primer indicador comprende el al menos un identificador de recurso.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el primer indicador comprende un bit seleccionado asociado con los primeros datos que se establece en un primer estado.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el primer recurso de transmisión comprende al menos un recurso seleccionado de un conjunto que comprende recursos de espacio, frecuencia, tiempo y división de código.
4. Un aparato (110a) para comunicación que utiliza un canal que es común a una pluralidad de nodos (120a - 120e), comprendiendo el aparato:
 - 35 medios (1302) para transmitir primeros datos a la pluralidad de los nodos (120a-120e), utilizando un primer recurso de transmisión, en el que los primeros datos se transmiten dentro de un intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión y comprenden un primer indicador que indica que una porción restante del intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión está disponible para transmisión mediante la pluralidad de los nodos; y
 - 40 medios (1304) para recibir, en respuesta al primer indicador, al menos una transmisión de datos de al menos uno de los nodos (120a-120e), respectivamente, habiéndose transmitido la al menos una transmisión de datos utilizando al menos un segundo recurso de transmisión, respectivamente, y recibándose dentro del intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión; y
 - 45 en el que dichos medios (1302) para transmitir están configurados para generar los primeros datos para comprender al menos un identificador de recurso que identifica al menos un segundo recurso de transmisión, respectivamente, y
 - 50 en el que el al menos un segundo recurso de transmisión comprende al menos un recurso de un conjunto que comprende recursos de espacio, frecuencia, tiempo y división de código; y
 - 55 en el que el primer indicador comprende el al menos un identificador de recurso; y
 - en el que el aparato es responsable de programar la pluralidad de los nodos en dicho intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión.
5. El aparato de la reivindicación 4, en el que el primer indicador comprende un bit seleccionado asociado con los primeros datos que se establece en un primer estado.
6. El aparato de la reivindicación 4, en el que el primer recurso de transmisión comprende al menos un recurso seleccionado de un conjunto que comprende recursos de espacio, frecuencia, tiempo y división de código.
7. El aparato de la reivindicación 4, que comprende además una antena, en la que el aparato está configurado como un punto de acceso (110a).

8. Un procedimiento de comunicación que utiliza un canal que es común a una pluralidad de nodos (120a - 120e), comprendiendo el procedimiento:
- 5 recibir, en un primer nodo de la pluralidad de nodos (120a-120e), una primera comunicación de datos por el canal común, siendo la primera comunicación de datos descodificable por otros nodos de la pluralidad de nodos (120a-120e) y recibándose dentro de un intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión;
- 10 en el que los primeros datos se reciben de un segundo nodo de la pluralidad de nodos que es responsable de programar la pluralidad de nodos en dicho intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión;
- 15 determinar si la primera comunicación de datos comprende un primer indicador que indica que una porción restante del intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión está disponible para la transmisión mediante la pluralidad de los nodos; y
- 20 transmitir una segunda comunicación de datos dentro del intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión utilizando los segundos recursos de transmisión, si la primera comunicación de datos comprende el primer indicador; **caracterizado por que** comprende además identificar los segundos recursos de transmisión mediante un identificador de recurso en la primera comunicación de datos, y
- en el que los segundos recursos de transmisión comprenden algunos recursos de espacio, frecuencia, tiempo y división de código; y
- 25 en el que el primer indicador comprende el identificador de recurso.
9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que el primer indicador comprende un bit seleccionado asociado con la primera comunicación de datos que se establece en un primer estado.
- 30 10. El procedimiento de la reivindicación 8, que comprende además determinar los segundos recursos de transmisión a partir de parámetros asociados con la primera comunicación de datos.
11. Un aparato (110a) para comunicación que utiliza un canal que es común a una pluralidad de nodos (120a - 120e), comprendiendo el aparato:
- 35 medios (1202) para recibir, en un primer nodo de la pluralidad de nodos, una primera comunicación de datos por el canal común, siendo la primera comunicación de datos descodificable por otros nodos de la pluralidad de nodos y recibida dentro de un intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión, en el que los primeros datos se reciben de un segundo nodo de la pluralidad de nodos que es responsable de programar la pluralidad de nodos en dicho intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión;
- 40 medios (1204) para determinar si la primera comunicación de datos comprende un primer indicador que indica que una porción restante del intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión está disponible para transmisión mediante la pluralidad de los nodos; y
- 45 medios (1206) para transmitir una segunda comunicación de datos dentro del intervalo de tiempo de oportunidad de transmisión usando segundos recursos de transmisión, si la primera comunicación de datos comprende el primer indicador; y **caracterizado por que** comprende medios para identificar los segundos recursos de transmisión mediante un identificador de recurso en la primera comunicación de datos, y
- 50 en el que los segundos recursos de transmisión comprenden algunos recursos de espacio, frecuencia, tiempo y división de código; y
- 55 en el que el primer indicador comprende el identificador de recurso.
12. El aparato de la reivindicación 11, en el que el primer indicador comprende un bit seleccionado asociado con la primera comunicación de datos que se establece en un primer estado.
- 60 13. El aparato de la reivindicación 11, que comprende además una antena, en la que el aparato está configurado como un terminal de acceso (110a).
14. El aparato de la reivindicación 11, que comprende además medios para determinar los segundos recursos de transmisión a partir de parámetros asociados con la primera comunicación de datos.
- 65 15. Un producto de programa informático para comunicación que utiliza un canal que es común a una pluralidad

de nodos, comprendiendo el producto de programa informático:

un medio legible por ordenador codificado con códigos ejecutables para llevar a cabo el procedimiento de las reivindicaciones 1 a 3 u 8 a 10.

5

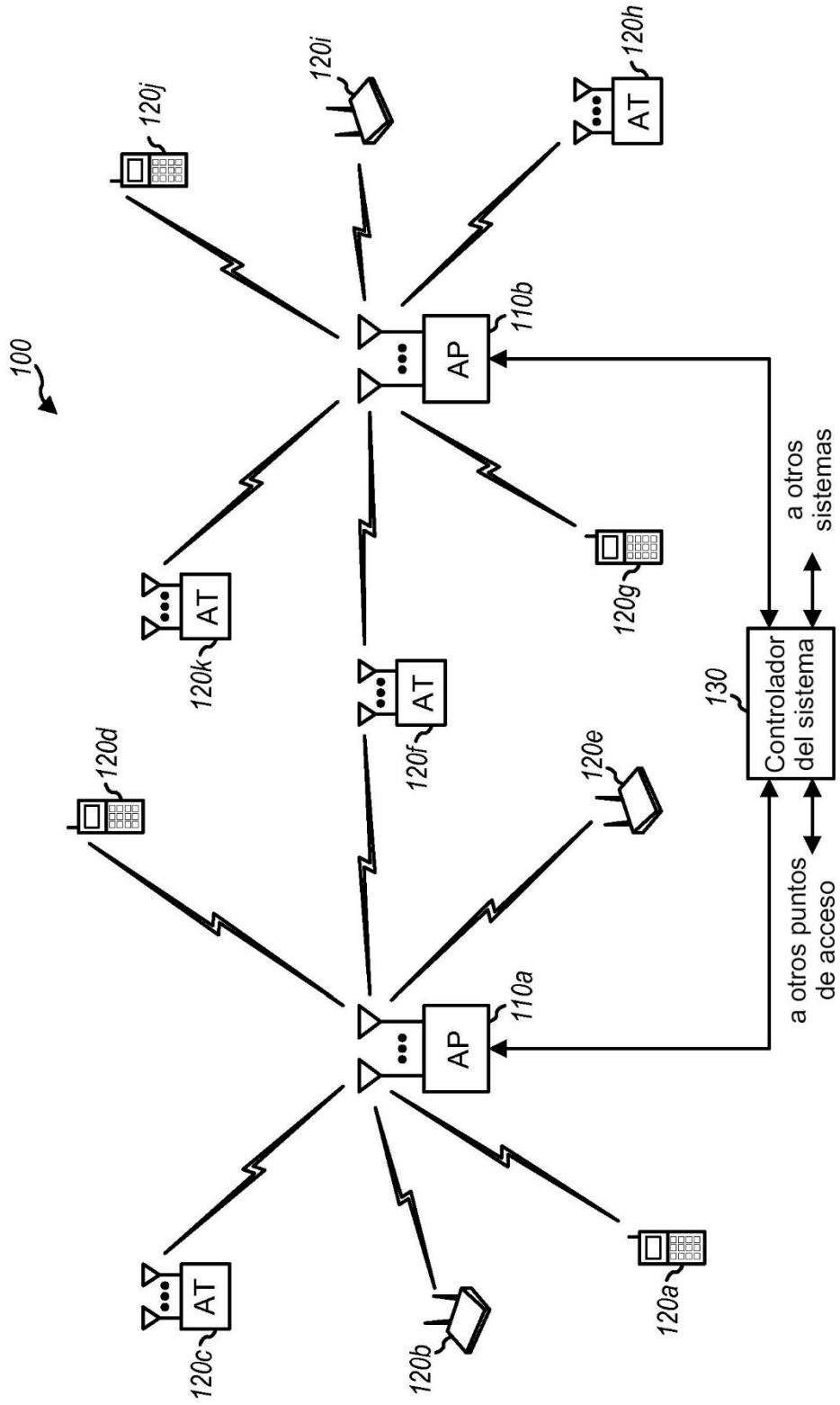


FIG. 1

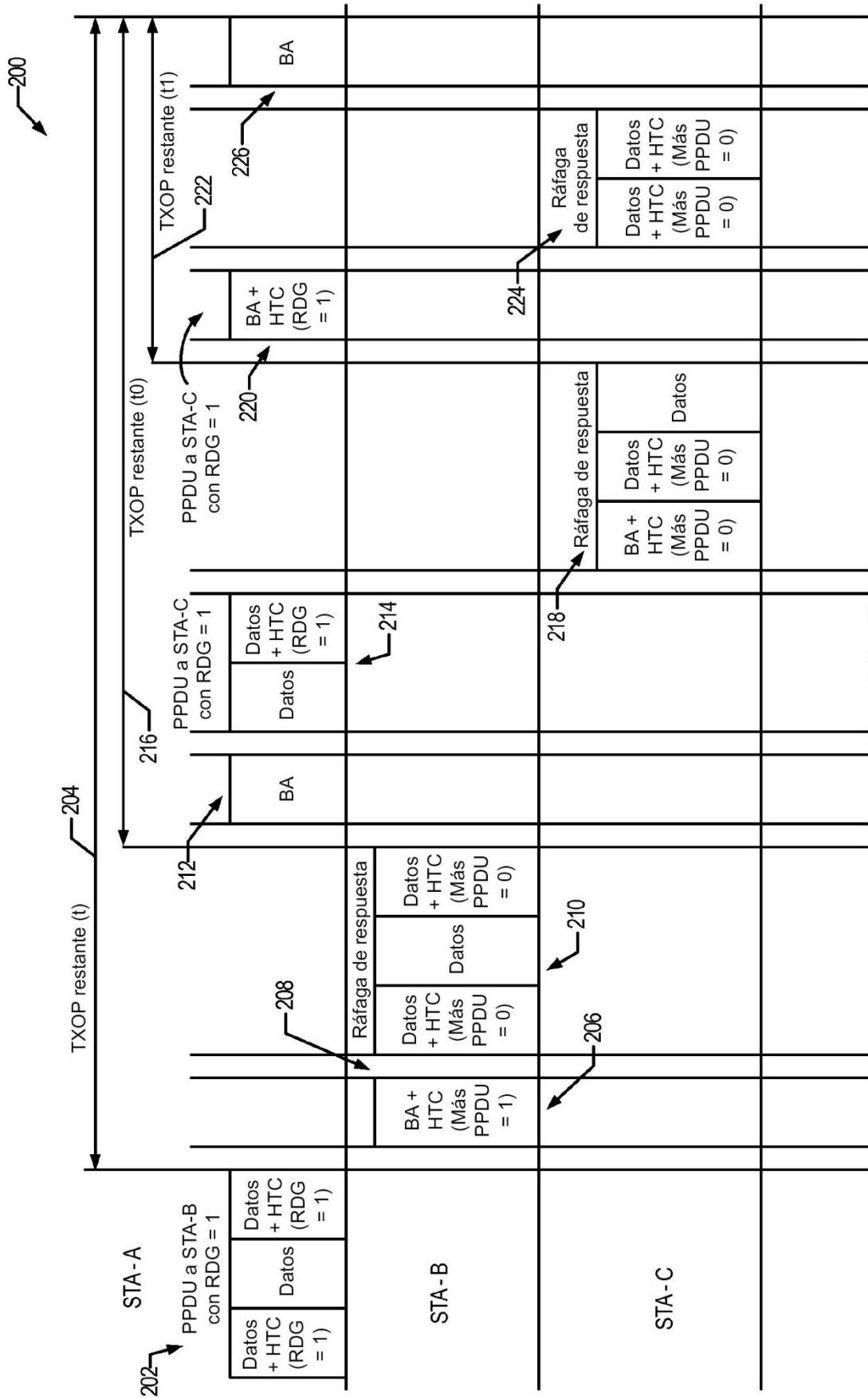


FIG. 2

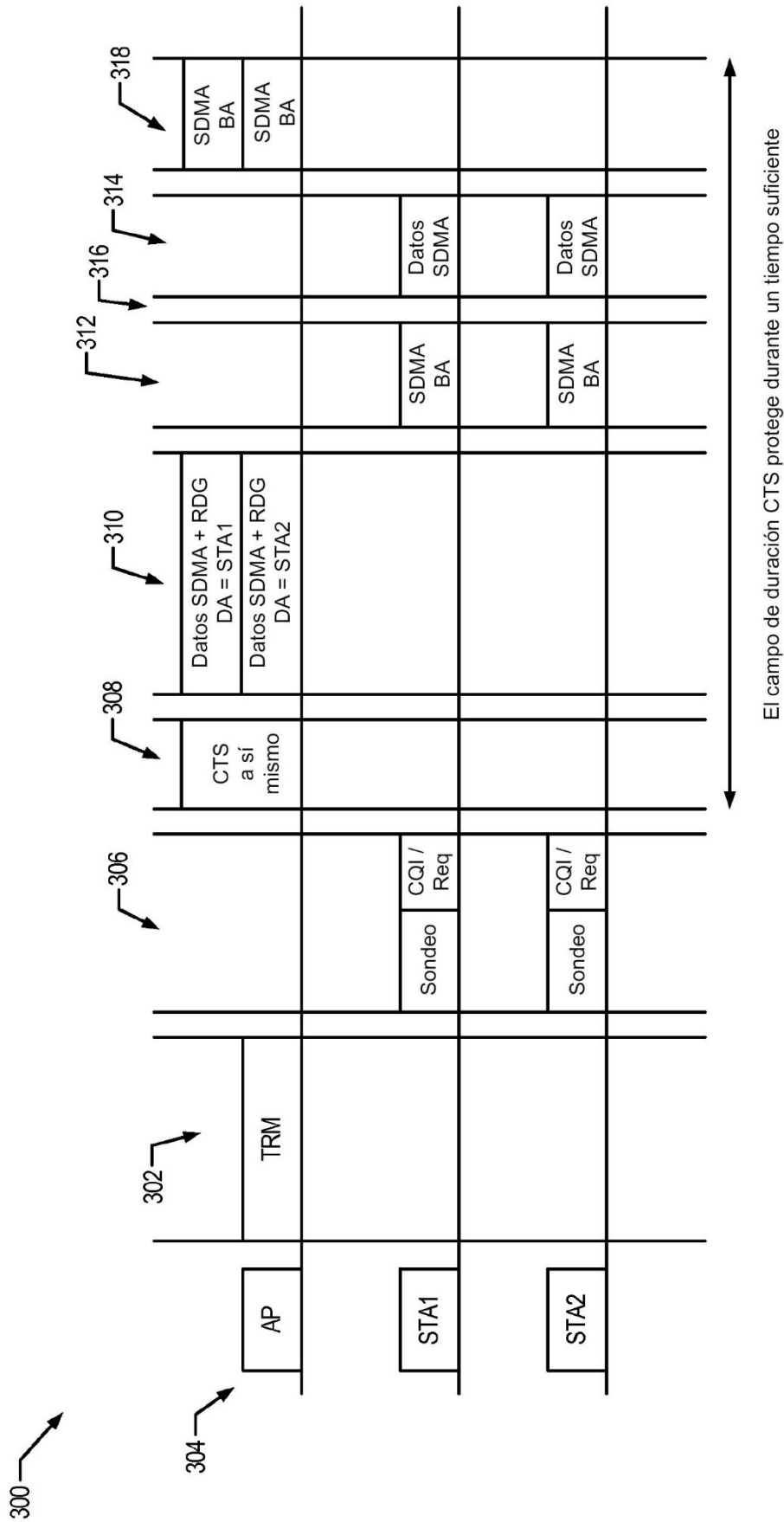


FIG. 3

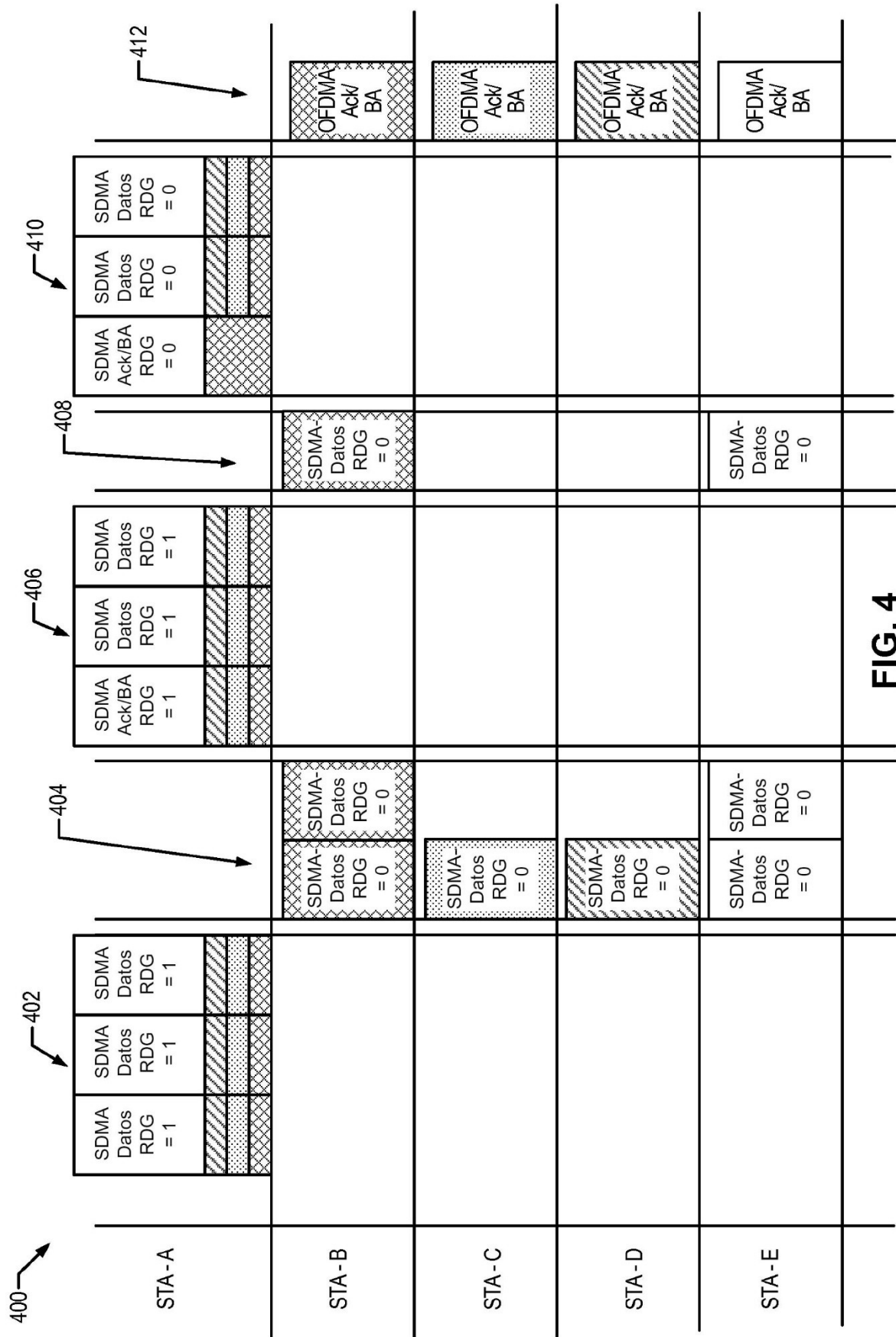


FIG. 4

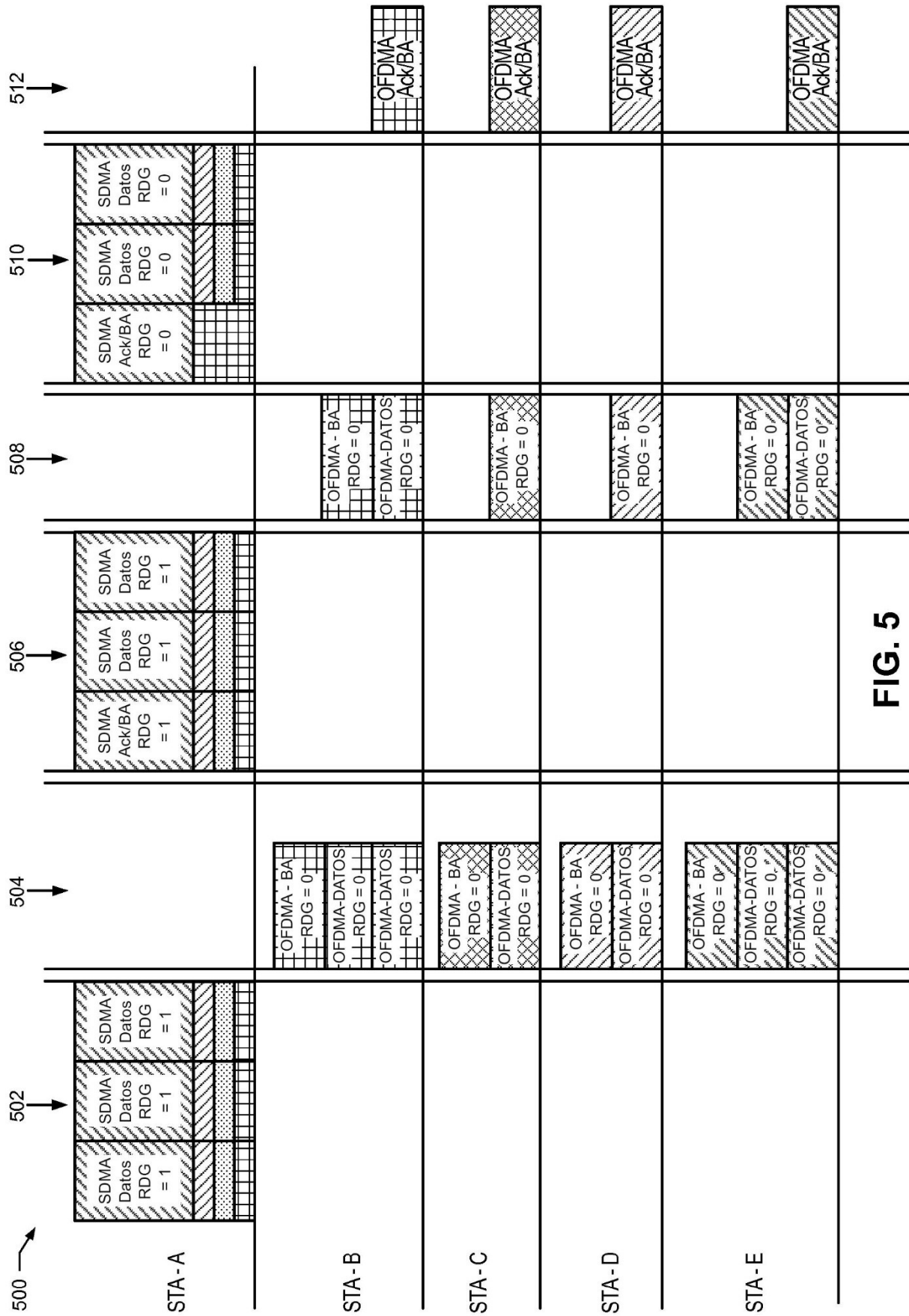


FIG. 5

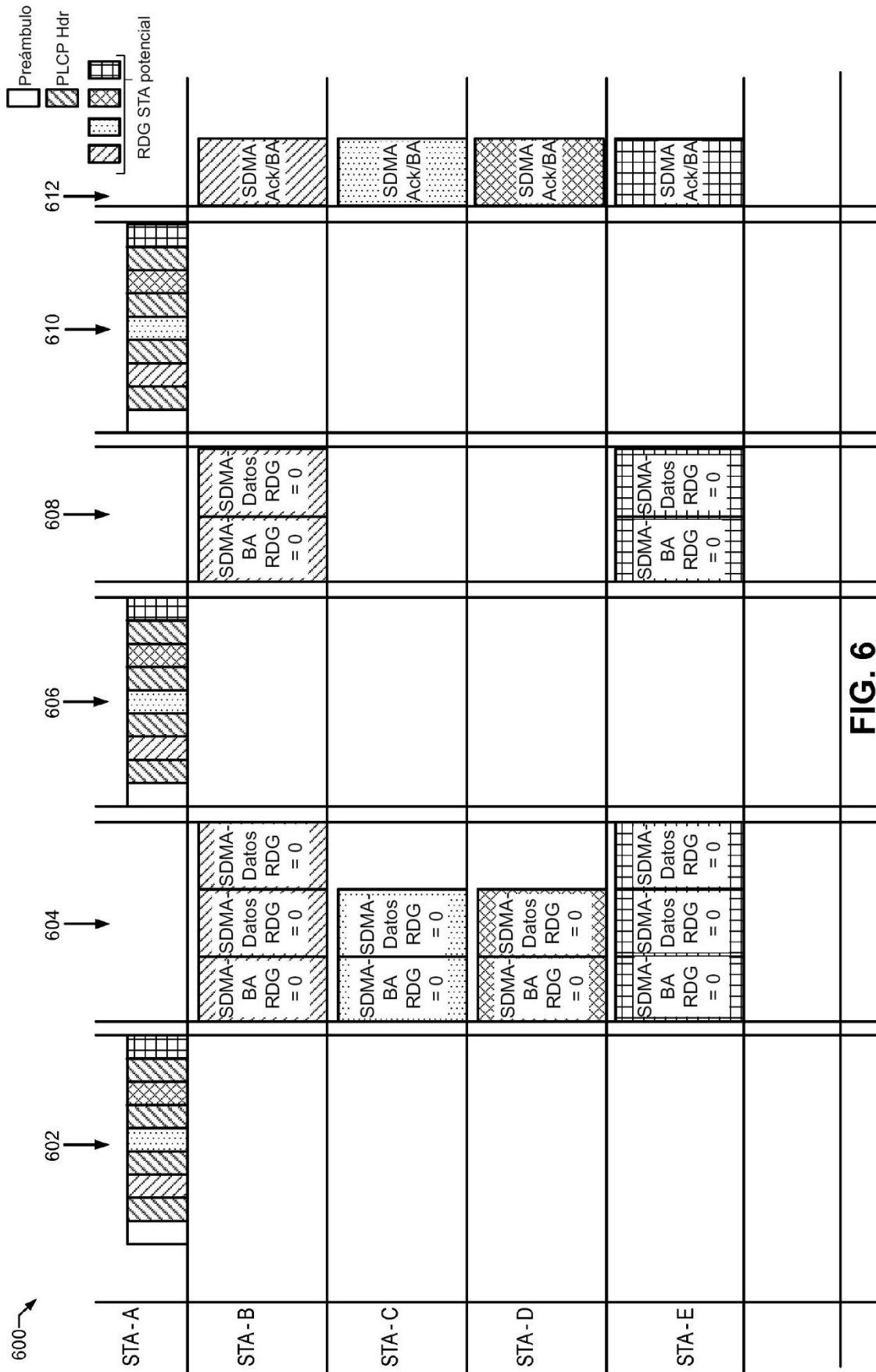


FIG. 6

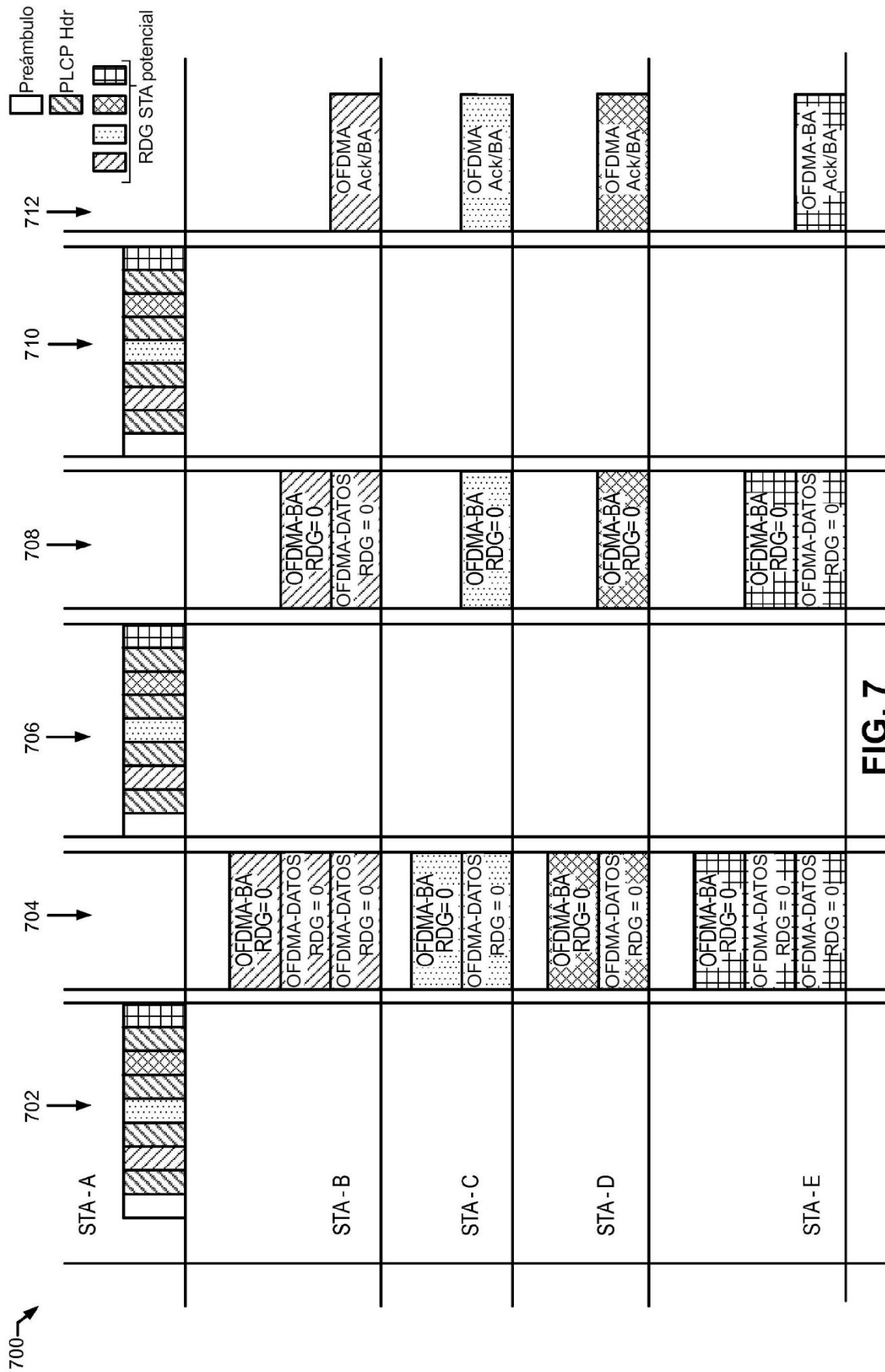


FIG. 7

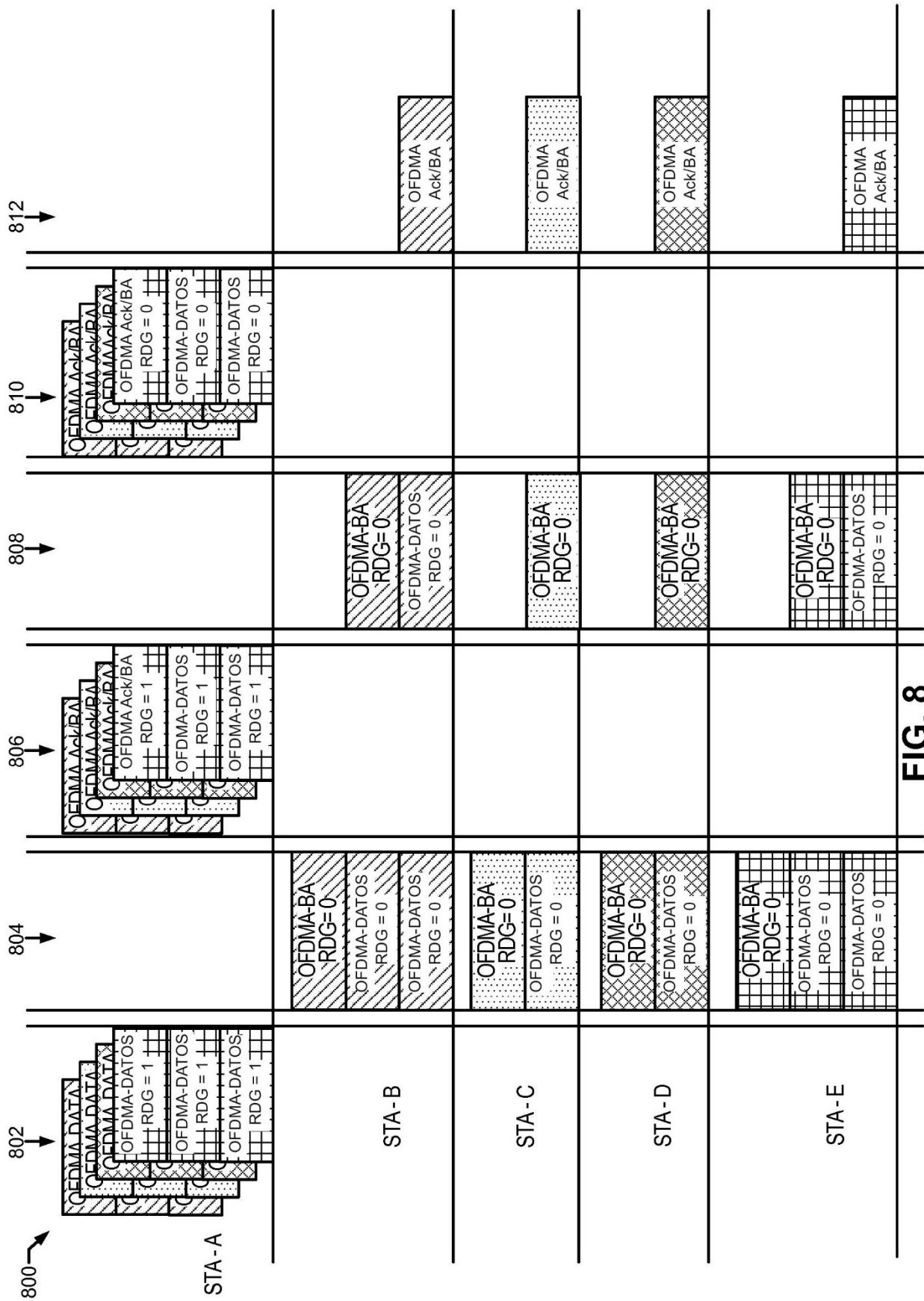


FIG. 8

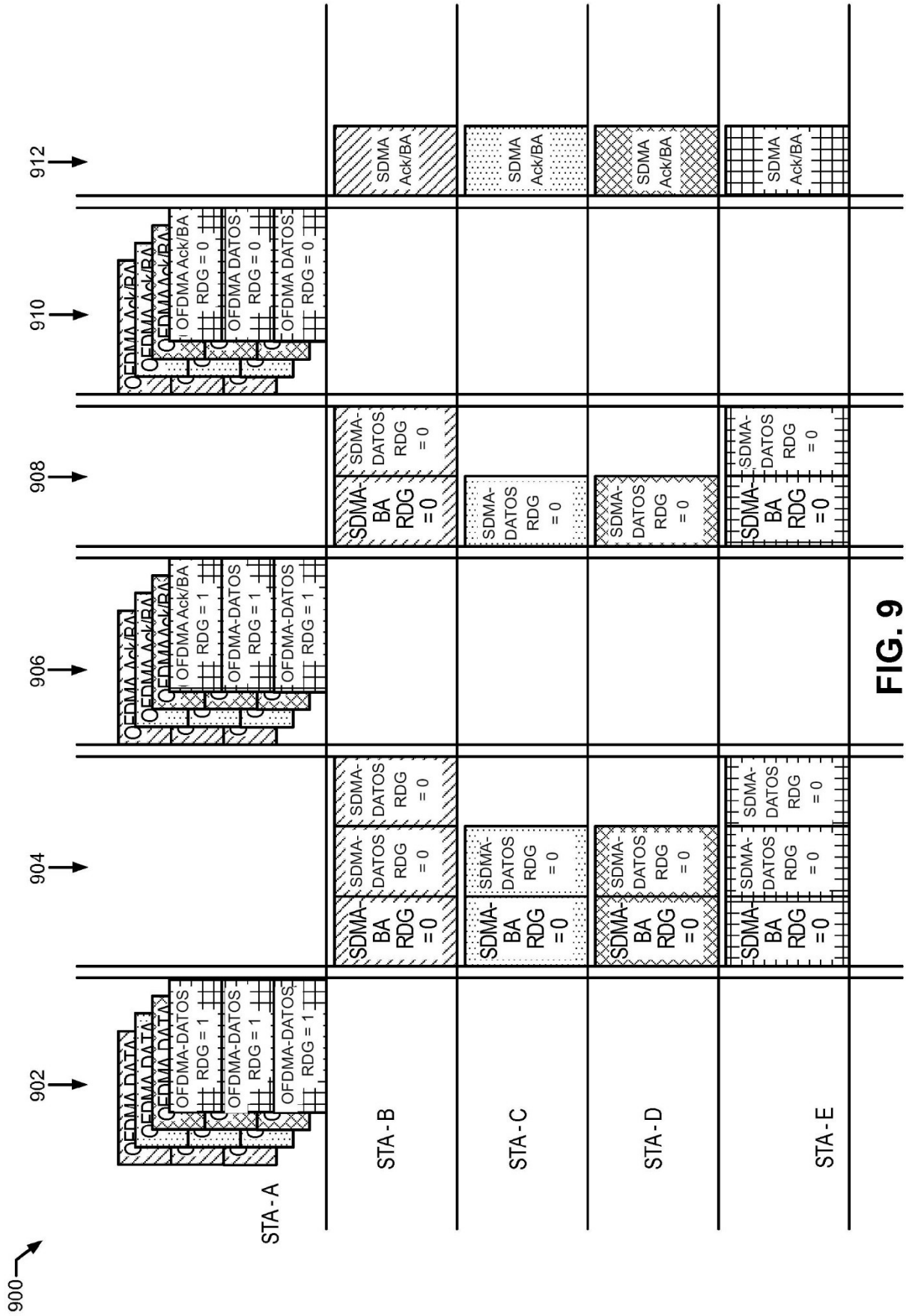


FIG. 9

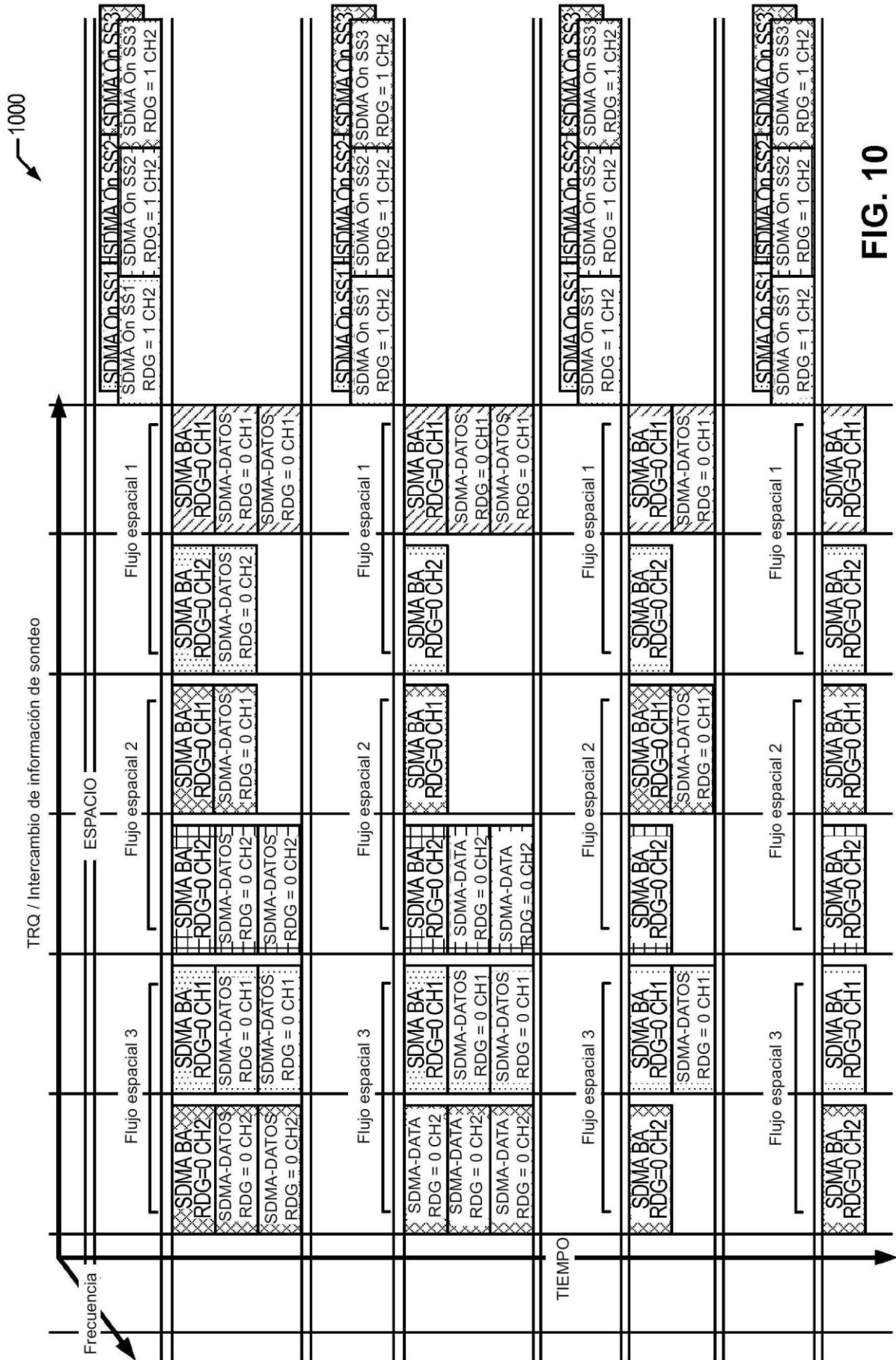


FIG. 10

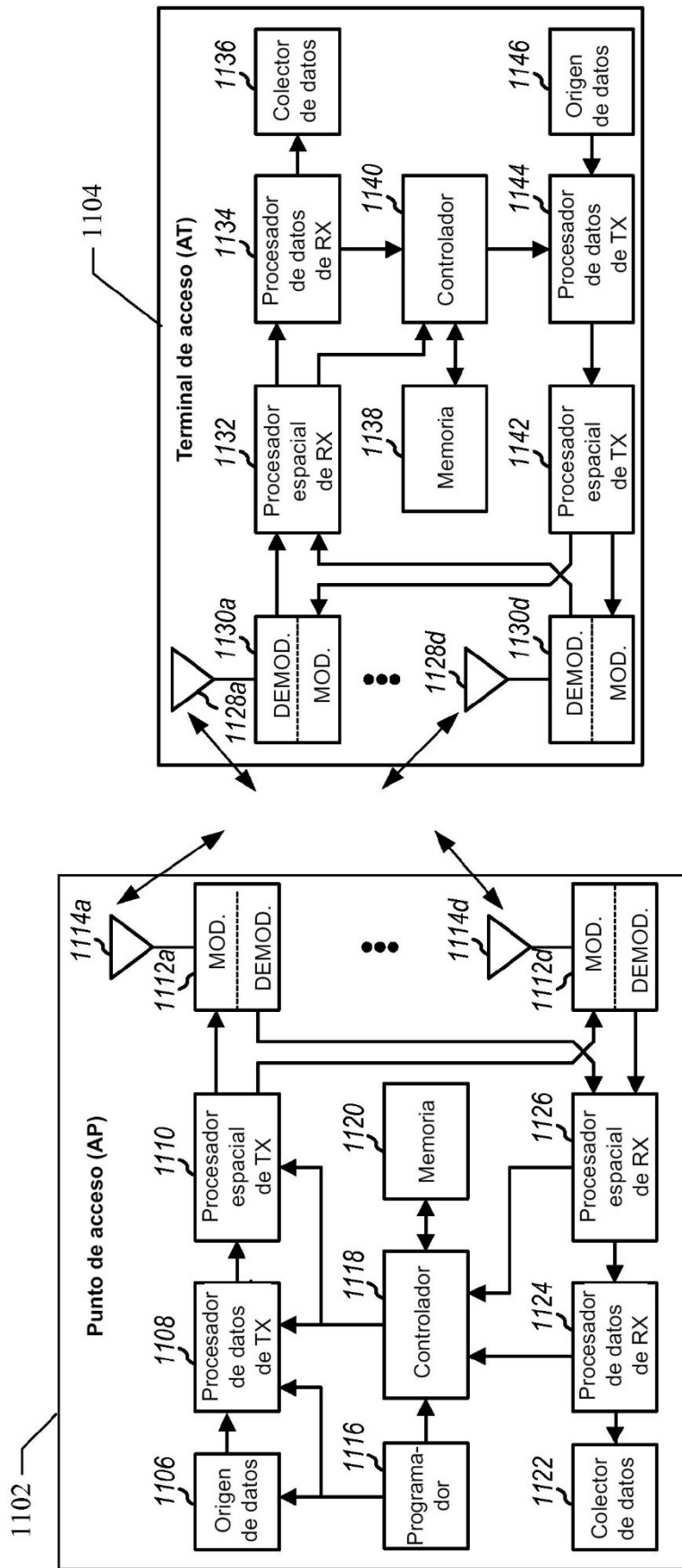


FIG. 11

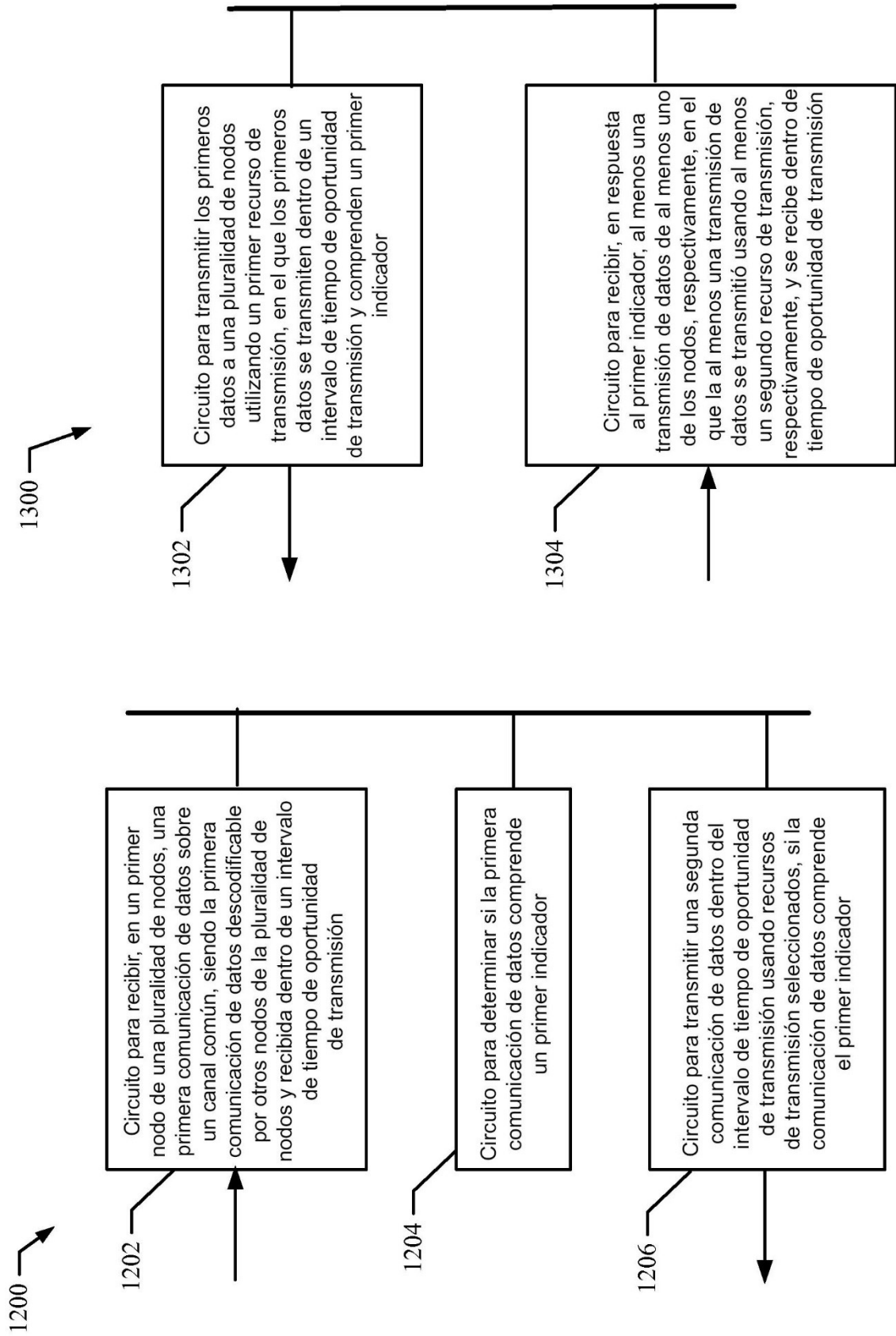


FIG. 13

FIG. 12