

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 519**

51 Int. Cl.:

H04W 72/12 (2009.01)

H04W 74/08 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 74/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2009 E 16195494 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 3177095**

54 Título: **Procedimientos y aparatos para solicitar y asignar recursos en múltiples oportunidades de transmisión**

30 Prioridad:

20.08.2008 US 90389 P

10.08.2009 US 538704

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

28.09.2020

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 Morehouse Drive

San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

WENTINK, MAARTEN MENZO

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 784 519 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

Procedimientos y aparatos para solicitar y asignar recursos en múltiples oportunidades de transmisión

5 **CAMPO TÉCNICO**

[0001] La presente divulgación se refiere, en general, a sistemas de comunicación inalámbrica. Más específicamente, la presente divulgación se refiere a sistemas y procedimientos para solicitar y asignar recursos en múltiples oportunidades de transmisión (TXOP).

10

ANTECEDENTES

[0002] Los dispositivos de comunicación inalámbrica se han ido reduciendo en tamaño y volviéndose más potentes con el fin de satisfacer las necesidades de los consumidores y mejorar la portabilidad y la comodidad. Los consumidores se han vuelto dependientes de dispositivos de comunicación inalámbrica, tales como teléfonos móviles, asistentes digitales personales (PDA), ordenadores portátiles y similares. Los consumidores esperan un servicio fiable, áreas de cobertura ampliadas y una funcionalidad aumentada. Un dispositivo de comunicación inalámbrica puede denominarse estación móvil, estación de abonado, terminal de acceso, estación remota, terminal de usuario, terminal, unidad de abonado, equipo de usuario, etc.

15

[0003] Un sistema de comunicación inalámbrica puede proporcionar comunicación para una pluralidad de células, cada una de las cuales puede recibir servicio mediante una estación base. Una estación base puede ser una estación fija que se comunica con estaciones de abonado. Una estación base puede denominarse de forma alternativa punto de acceso o con alguna otra terminología.

20

[0004] Una estación de abonado puede comunicarse con una o más estaciones base mediante transmisiones en el enlace ascendente y el enlace descendente. El enlace ascendente (o enlace inverso) se refiere al enlace de comunicación desde la estación de abonado hasta la estación base, y el enlace descendente (o enlace directo) se refiere al enlace de comunicación desde la estación base hasta la estación de abonado. Un sistema de comunicación inalámbrica puede admitir simultáneamente la comunicación para múltiples estaciones de abonado.

25

[0005] Los recursos de un sistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, ancho de banda y potencia de transmisión) pueden compartirse entre múltiples estaciones móviles. Se conoce una variedad de técnicas de acceso múltiple, incluyendo acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA), etc.

30

[0006] Los beneficios se pueden obtener mediante procedimientos y aparatos mejorados relacionados con el funcionamiento de sistemas de comunicación inalámbrica.

35

[0007] Se hace referencia al documento US 2007/010281 A1 que describe un procedimiento de información de planificación en un sistema de comunicación en un cambio de célula de servicio. Cuando una célula de servicio cambia para un equipo de usuario (UE), se determina si la nueva célula de servicio pertenecía al conjunto de radioenlaces (RLS) de canal de datos mejorado de servicio (EDCH) anterior. A continuación, el equipo del usuario envía información de programación (SI) en la primera unidad de datos de protocolo (PDU) MAC-e enviada en el enlace ascendente después de completar el cambio de célula de servicio solo cuando se determina que la nueva célula de servicio no pertenecía al RLS de EDCH de servicio anterior. En otras palabras, el UE envía la SI en un cambio de célula de servicio solo cuando la estación base (nodo B) también ha cambiado.

40

[0008] También se hace referencia al documento US 2005/094616 A1 que describe un sistema de comunicación IP para terminal inalámbrico que elimina el tráfico adicional que se usará para la transferencia de datos a fin de mejorar la latencia de la comunicación. El sistema de comunicación IP para terminal inalámbrico incluye un centro de control, que controla una pluralidad de terminales inalámbricos por medio de una estación base para comunicarse con un terminal de Internet a través de Internet. El centro de control controla una pluralidad de direcciones IP. El centro de control está provisto de una base de datos para almacenar las direcciones MAC de los terminales inalámbricos controlados, el estado operativo de los respectivos terminales inalámbricos controlados y la identificación de las estaciones base respectivas. El centro de control asigna una de las direcciones IP disponibles a un terminal inalámbrico en la base de datos en respuesta a una solicitud de comunicación entre el terminal inalámbrico y el terminal de Internet. El terminal inalámbrico se comunica con el terminal de Internet en base a esta dirección IP asignada.

45

50

[0009] De acuerdo con la presente invención, se proporcionan un procedimiento y un aparato como se exponen en las reivindicaciones independientes. Los modos de realización preferentes se describen en las reivindicaciones dependientes.

55

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

60

65

[0010]

5 La figura 1 ilustra un sistema que incluye un punto de acceso en comunicación electrónica inalámbrica con múltiples estaciones de abonado;

la figura 2 ilustra un sistema para esquemas de transmisión entre un punto de acceso y múltiples estaciones de abonado durante una ventana de contienda y una TXOP de enlace ascendente, donde se realizan reservar para cada TXOP individualmente;

10 la figura 3 ilustra un sistema para esquemas de transmisión entre un punto de acceso y múltiples estaciones de abonado que usan tramas múltiples de "solicitud de envío" (RTSM) y tramas múltiples de "listo para enviar" (CTSM);

la figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para asignar recursos en múltiples TXOP a estaciones de abonado;

15 la figura 5 ilustra bloques de medios más función correspondientes al procedimiento de la figura 4;

la figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para solicitar recursos en múltiples TXOP próximas;

20 la figura 7 ilustra bloques de medios y funciones correspondientes al procedimiento de la figura 6;

la figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra los diversos componentes de una trama RTSM; y

25 la figura 9 ilustra diversos componentes que se pueden utilizar en un dispositivo inalámbrico.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

30 **[0011]** La invención realizada se divulga en el conjunto de reivindicaciones independientes adjunto. Otros modos de realización se divulgan en el conjunto de reivindicaciones dependientes adjunto.

[0012] Se describe un procedimiento para planificar oportunidades de transmisión (TXOP) en un sistema de comunicación inalámbrica. Se puede recibir una trama múltiple de "solicitud de envío" (RTSM) desde una estación de abonado. Los recursos para múltiples TXOP pueden asignarse de acuerdo con la trama RTSM. Se puede enviar una trama múltiple de "listo para enviar" (CTSM). Se puede enviar una trama de inicio de TXOP (TXS). Puede iniciarse una TXOP. La trama TXS puede indicar cómo una estación de abonado puede transmitir después de la trama TXS. Se puede enviar una trama múltiple de "listo para enviar" (CTSM) combinada con una trama de inicio de TXOP (TXS). La TXOP puede definirse mediante un sondeo múltiple de ahorro de energía (PSMP). La trama RTSM puede incluir una cantidad total de tiempo que necesita la estación de abonado para transmitir sus datos a una velocidad de transmisión esperada. La trama RTSM puede incluir un número total de bytes que necesita la estación para transmitir sus datos.

45 **[0013]** La trama RTSM puede incluir un número solicitado de TXOP. Se puede enviar una trama de inicio de TXOP (TXS), y la TXOP puede comenzar sin recibir una RTSM. La trama TXS puede retransmitirse si la trama TXS colisiona con la trama RTSM. La trama CTSM puede ser una trama de "listo para enviar" (CTS). La trama RTSM puede tener un nivel de prioridad. La asignación de recursos para múltiples TXOP de acuerdo con la trama RTSM puede incluir la implementación de un acceso de canal distribuido mejorado (EDCA) virtual. La asignación de recursos para múltiples TXOP de acuerdo con la trama RTSM también puede incluir el uso de un planificador sin privaciones.

50 **[0014]** Se describe un procedimiento para planificar oportunidades de transmisión (TXOP) en un sistema de comunicación inalámbrica mediante una estación de abonado. Se puede enviar una trama múltiple de "solicitud de envío" (RTSM) a un punto de acceso (AP). Se puede recibir una trama múltiple de "listo para enviar" (CTSM). También se puede recibir una trama de inicio de TXOP (TXS). Los datos pueden enviarse durante una TXOP.

55 **[0015]** También se describe un punto de acceso (AP) configurado para planificar oportunidades de transmisión (TXOP) en un sistema de comunicación inalámbrica. El AP puede incluir un procesador. El AP también puede incluir circuitos acoplados a dicho procesador. Los circuitos pueden configurarse para recibir una trama múltiple de "solicitud de envío" (RTSM) desde una estación de abonado. Los circuitos también se pueden configurar para asignar recursos para múltiples TXOP de acuerdo con la trama RTSM. El punto de acceso puede configurarse para enviar una trama múltiple de "listo para enviar" (CTSM). El punto de acceso también puede configurarse para enviar una trama de inicio de TXOP (TXS). El punto de acceso puede configurarse además para iniciar una TXOP.

60 **[0016]** El punto de acceso puede configurarse además para enviar una trama múltiple de "listo para enviar" (CTSM) combinada con una trama de inicio de TXOP (TXS). El punto de acceso puede configurarse además para enviar una trama de inicio de TXOP (TXS) e iniciar la TXOP sin recibir una trama RTSM. El punto de acceso puede

configurarse además para retransmitir la trama TXS si la trama TXS colisiona con la trama RTSM.

[0017] También se describe una estación de abonado configurada para planificar oportunidades de transmisión (TXOP) en un sistema de comunicación inalámbrica. La estación de abonado puede incluir un procesador. La estación de abonado también puede incluir circuitos acoplados a dicho procesador. Los circuitos pueden configurarse para enviar una trama múltiple de "solicitud de envío" (RTSM) a un punto de acceso (AP). Los circuitos pueden configurarse además para recibir una trama múltiple de "listo para enviar" (CTSM). Los circuitos pueden configurarse además para recibir una trama de inicio de TXOP (TXS). La estación de abonado puede enviar datos durante una TXOP.

[0018] Se describe un aparato configurado para planificar oportunidades de transmisión (TXOP) en un sistema de comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir medios para recibir una trama múltiple de "solicitud de envío" (RTSM) desde una estación de abonado. El aparato puede incluir además medios para asignar recursos para múltiples TXOP de acuerdo con la trama RTSM.

[0019] Se describe un aparato configurado para planificar oportunidades de transmisión (TXOP) en un sistema de comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir medios para enviar una trama múltiple de "solicitud de envío" (RTSM) a un punto de acceso (AP). El aparato también puede incluir medios para recibir una trama múltiple de "listo para enviar" (CTSM).

[0020] También se describe un producto de programa informático para planificar oportunidades de transmisión (TXOP) en un sistema de comunicación inalámbrica. El producto de programa informático puede incluir un medio legible por ordenador que tiene instrucciones en el mismo. Las instrucciones pueden incluir código para recibir una trama múltiple de "solicitud de envío" (RTSM) desde una estación de abonado. Las instrucciones también pueden incluir código para asignar recursos para múltiples TXOP de acuerdo con la trama RTSM.

[0021] Se describe un producto de programa informático para planificar oportunidades de transmisión (TXOP) en un sistema de comunicación inalámbrica. El producto de programa informático puede ser un medio legible por ordenador que tiene instrucciones en el mismo. Las instrucciones pueden incluir código para enviar una trama múltiple de "solicitud de envío" (RTSM) a un punto de acceso (AP). Las instrucciones también pueden incluir código para recibir una trama múltiple de "listo para enviar" (CTSM).

[0022] El Grupo de Trabajo 802.11 del Instituto de Ingenieros Electrónicos y Eléctricos (IEEE) tiene como objetivo preparar normas formales para la comunicación entre ordenadores de red inalámbrica de área local (WLAN) en las bandas de espectro públicas de 2,4 GHz y 5 GHz. Las técnicas desveladas en el presente documento pueden implementarse en dispositivos que están configurados de acuerdo con las normas IEEE 802.11.

[0023] La figura 1 ilustra un sistema 100 que incluye un punto de acceso 102 en comunicación electrónica inalámbrica con múltiples estaciones de abonado 104. El punto de acceso 102 puede ser una estación base. Las estaciones de abonado 104 pueden ser estaciones móviles tales como teléfonos móviles, tarjetas de red inalámbrica, etc.

[0024] El punto de acceso 102 puede comunicarse electrónicamente con cada una de las estaciones de abonado 104. Por ejemplo, el punto de acceso 102 puede enviar comunicaciones electrónicas a las estaciones de abonado 104 por una transmisión de enlace descendente 112. De forma similar, las estaciones de abonado 104 pueden enviar comunicaciones electrónicas al punto de acceso 102 por una transmisión de enlace ascendente 110. Las estaciones de abonado 104 pueden recibir transmisiones desde el punto de acceso 102 que no están dirigidas a la estación de abonado 104 específica. Por ejemplo, el punto de acceso 102 puede enviar una transmisión de enlace descendente 110 a la estación de abonado A 104a que también puede ser recibida por la estación de abonado B 104b. De forma similar, las estaciones de abonado 104 pueden recibir, desde otras estaciones de abonado 104, transmisiones de enlace ascendente 110 que no están dirigidas a las otras estaciones de abonado 104. Por ejemplo, la estación de abonado B 104b puede enviar una transmisión de enlace ascendente 110b al punto de acceso 102 que también puede ser recibida por la estación de abonado C 104c.

[0025] Múltiples estaciones de abonado 104 pueden estar en comunicación electrónica con un único punto de acceso 102 en cualquier momento dado. Así pues, el punto de acceso 102 puede estar diseñado para recibir transmisiones desde más de una estación de abonado 104 durante la misma trama temporal. Dichas comunicaciones pueden denominarse transmisiones paralelas en la dirección de enlace descendente 110. Las estaciones de abonado 104 pueden comunicarse con el punto de acceso 102 usando acceso a canal distribuido, que habitualmente se basa en una temporización aleatoria para acceder al canal. Una restricción de dichas comunicaciones es que las transmisiones paralelas en la dirección de enlace ascendente 110 deberían comenzar exactamente al mismo tiempo. El período de tiempo durante el cual tiene lugar la transmisión paralela en la dirección de enlace ascendente 110 puede denominarse TXOP (oportunidad de transmisión).

[0026] La figura 2 ilustra un sistema 200 para esquemas de transmisión entre un punto de acceso 102 y múltiples estaciones de abonado 104 durante una ventana de contienda y una TXOP de enlace ascendente 212, donde la

estación de abonado 104 usa una solicitud de envío (RTS) para solicitar acceso a la TXOP 212. El punto de acceso 102 proporciona retroalimentación enviando una trama de "listo para enviar" (CTS). La ventana de contienda 210 es un período de tiempo durante el cual pueden producirse transmisiones de enlace ascendente y pueden hacerse asignaciones para la TXOP de enlace ascendente pendiente 212 enviando una RTS. La TXOP 212 puede tener una longitud preconfigurada.

[0027] El punto de acceso 102 puede recibir una trama RTS 206 desde una estación de abonado 104. La trama RTS 206 puede solicitar parte o la totalidad de una próxima TXOP 212. La cantidad de recursos requeridos en una TXOP 212 puede preconfigurarse o transportarse como parte de la trama RTS 206. El punto de acceso 102 puede enviar una trama CTS 208 a la estación de abonado 104 para indicar que los recursos solicitados de la TXOP 212 se han asignado a la estación de abonado 104. El punto de acceso 102 puede recibir una o más tramas RTS 206 para una sola TXOP 212. El punto de acceso 102 puede recibir tramas RTS 206 desde múltiples estaciones de abonado 104 para una TXOP particular 212. El punto de acceso 102 también puede recibir múltiples tramas RTS 206 desde una única estación de abonado 104 antes de una TXOP 212 particular. El punto de acceso 102 puede llevar tales solicitudes duplicadas a una próxima TXOP 212. De forma alternativa, el punto de acceso 102 puede descartar las solicitudes duplicadas.

[0028] El punto de acceso 102 puede enviar una trama de inicio de TXOP (TXS) 210 para indicar a las estaciones de abonado 104 que la TXOP 212 está comenzando. La trama TXS 210 puede ser una trama separada. De forma alternativa, la trama de TXS 210 puede enviarse como parte de una trama de CTS 208. El punto de acceso 102 puede entonces iniciar la ventana de TXOP 212 durante la cual el punto de acceso 102 recibe transmisiones paralelas en la dirección de enlace ascendente. Tras finalizar la TXOP 212, puede comenzar otra ventana de contienda.

[0029] La figura 3 ilustra un sistema 300 para esquemas de transmisión entre un punto de acceso 102 y múltiples estaciones de abonado 104 que usan tramas múltiples de "solicitud de envío" (RTSM) 306 y tramas múltiples de "listo para enviar" (CTSM) 310. Al igual que el sistema 200 de la figura 2, puede producirse una ventana de contienda durante la cual se pueden hacer asignaciones para la TXOP 312 de enlace ascendente pendiente.

[0030] Una estación de abonado 104 puede solicitar acceso a múltiples TXOP 312. Por ejemplo, una estación de abonado 104 puede solicitar recursos asignados para cada una de las tres próximas TXOP 312. En el sistema 200 de la figura 2, la estación de abonado 104 tendría que esperar hasta que cada TXOP 212 haya terminado antes de solicitar recursos para la siguiente TXOP 212. Además, la estación de abonado 104 tendría que enviar una trama RTS 206 adicional y el punto de acceso 102 respondería con una trama CTS 208 adicional para cada TXOP 212 solicitada por la estación de abonado 104.

[0031] En el sistema 300 de la figura 3, la estación de abonado 104 puede enviar una trama RTSM 306 en lugar de una trama RTS 206 al punto de acceso 102. La trama RTSM 306 puede ser un mensaje que incluye solicitudes para múltiples TXOP 312. El punto de acceso 102 puede recibir la trama RTSM 306, asignar los recursos solicitados para múltiples TXOP pendientes 312, y devolver una trama CTSM 310 a la estación de abonado 104 que indica que los recursos para múltiples TXOP 312 se han asignado a la estación de abonado 104. El punto de acceso 102 puede recibir tramas RTSM 306 desde múltiples estaciones de abonado 104 antes de iniciar una TXOP 312. Antes de iniciar la TXOP 312, el punto de acceso 102 puede enviar una trama TXS 314 a las estaciones de abonado 104 para indicar que la TXOP 312 se está iniciando. De forma alternativa, el punto de acceso 102 puede enviar la trama TXS 314 como parte de una trama CTSM 310. La trama TXS 314 puede indicar cómo debe transmitir una estación de abonado 104 después de la trama TXS 314.

[0032] Si el punto de acceso 102 no ha recibido una trama RTSM 306 antes de una TXOP 312 pendiente, el punto de acceso 102 puede enviar una TXS 314 e iniciar la TXOP 312. Los recursos de TXOP 312 ya pueden estar asignados a estaciones de abonado 104 que han enviado tramas RTSM 306 anteriores.

[0033] Es posible que la trama TXS 314 colisione con una trama RTSM entrante 306. Si esto sucede, el punto de acceso 102 puede simplemente retransmitir la trama TXS 314. El emisor de la trama RTSM 306 puede tener que esperar hasta después de la TXOP 312 para reenviar la trama RTSM 306. Esto supone que la trama TXS 314 se transmite con una prioridad más alta que la trama RTSM 306. De manera similar, la trama RTSM 306 puede transmitirse a un nivel de prioridad más alto que otro tráfico e incluso a un nivel de prioridad más alto que la trama TXS 314.

[0034] La TXOP 312 puede definirse mediante un sondeo múltiple de ahorro de energía (PSMP). En una TXOP de PSMP, el punto de acceso 102 puede enviar una planificación a cada una de las estaciones de abonado 104 que permite que las estaciones de abonado 104 se desactiven durante partes de la TXOP 312. Partes de la TXOP 312 pueden contener múltiples transmisiones de enlace ascendente en paralelo.

[0035] La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 400 para asignar recursos en múltiples TXOP 312 a estaciones de abonado 104. El punto de acceso 102 puede recibir 402 una trama múltiple de "solicitud de envío" (RTSM) 306 desde una estación de abonado 104. A continuación, el punto de acceso 102 puede asignar,

- 404, recursos para múltiples TXOP 312 de acuerdo con la trama RTSM 306 recibida. El punto de acceso 102 puede enviar 406 una trama múltiple de "listo para enviar" (CTSM) 310. La trama CTSM 310 puede incluir información adicional de una trama de "listo para enviar" (CTS) 208 con respecto a la planificación de recursos asignados. De forma alternativa, la trama CTSM 310 puede no incluir información adicional y puede ser simplemente una trama CTS 208. El punto de acceso 102 puede enviar 408 una TXS 314 para indicar el inicio de una TXOP 312. La TXS 314 puede enviarse como parte de la trama CTSM 310. De forma alternativa, la TXS 314 puede enviarse por separado de la trama CTSM 310. El punto de acceso 102 puede iniciar 410 a continuación la TXOP 312.
- 5
- 10 **[0036]** El procedimiento 400 de la figura 4, descrito anteriormente, puede realizarse mediante diversos componentes y/o módulos de hardware y/o software, correspondientes a los bloques de medios más función 500 ilustrados en la figura 5. En otras palabras, los bloques 402 a 410 ilustrados en la figura 4 corresponden a los bloques de medios más función 502 a 510 ilustrados en la figura 5.
- 15 **[0037]** La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 600 para solicitar recursos en múltiples TXOP 312 próximas. Una estación de abonado 104 puede enviar 602 una trama múltiple de "solicitud de envío" (RTSM) 306 a un AP 102. La estación de abonado 104 puede entonces recibir 604 una trama múltiple de "listo para enviar" (CTSM) 310 desde el AP 102. A continuación, la estación de abonado 104 puede recibir 606 una o más tramas TXS 314 desde el AP 102. Como se establece anteriormente en relación con la figura 4, la trama TXS 314 puede recibirse como parte de la CTSM 310. A continuación, la estación de abonado 104 puede enviar, 608, transmisiones en la TXOP 312 de acuerdo con los recursos asignados que se indicaron en la trama de TXS 310.
- 20
- 25 **[0038]** El procedimiento 600 de la figura 6, descrito anteriormente, puede realizarse mediante diversos componentes y/o módulos de hardware y/o software, correspondientes a los bloques de medios más función 700 ilustrados en la figura 7. En otras palabras, los bloques 602 a 608 ilustrados en la figura 6 corresponden a los bloques de medios más función 702 a 708 ilustrados en la figura 7.
- 30 **[0039]** La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra los diversos componentes de una trama RTSM 802. La trama RTSM 802 puede incluir el tiempo necesario 804 en las próximas TXOP 312, los bytes necesarios 806 en las próximas TXOP 312, el número solicitado 808 de TXOP 312 y/o el nivel de prioridad 814 de la RTSM. La trama RTSM 802 puede incluir además una solicitud 810 referente a TXOP continuas, que solicita que el AP 102 asigne recursos para la estación de abonado 104 en todas las TXOP 312 próximas. La RTSM 802 también puede incluir una solicitud 812 para detener las TXOP continuas 312, que solicita que el AP 102 deje de asignar recursos para la estación de abonado 104 en todas las próximas TXOP 312. Los recursos solicitados pueden basarse en datos almacenados actualmente en memoria intermedia en la estación de abonado 104, o pueden basarse en los datos que se esperan almacenar en memoria intermedia en el futuro cercano en la estación de abonado 104. El MAC puede determinar los recursos solicitados sin señalización explícita de las capas de protocolo por encima del MAC (es decir, de una aplicación).
- 35
- 40 **[0040]** Cuando el AP 102 recibe más solicitudes que los recursos que tiene disponible en una TXOP 312 próxima, el AP 102 puede usar un planificador para determinar qué estaciones de abonado 104 tienen recursos asignados durante la TXOP 312 y cuáles no. Ejemplos de planificadores son un planificador de turnos rotativos o un acceso a canal distribuido virtual mejorado (EDCA). El EDCA virtual simula el comportamiento de EDCA y asigna recursos en consecuencia. El uso de un planificador EDCA virtual tiene la ventaja de que la priorización relativa del tiempo de TXOP para las diversas estaciones de abonado 104 es la misma que cuando las estaciones de abonado 104 competían por el acceso al medio individualmente, usando EDCA.
- 45
- 50 **[0041]** La figura 9 ilustra determinados componentes que pueden incluirse dentro de un dispositivo inalámbrico 901. El dispositivo inalámbrico 901 puede ser una estación móvil o una estación base.
- 55 **[0042]** El dispositivo inalámbrico 901 incluye un procesador 903. El procesador 903 puede ser un microprocesador de propósito general con un único o múltiples chips (por ejemplo, un ARM), un microprocesador de propósito especial (por ejemplo, un procesador de señales digitales (DSP)), un microcontrolador, una matriz de puertas programables, etc. El procesador 903 se puede denominar unidad de procesamiento central (CPU). Aunque solo se muestra un único procesador 903 en el dispositivo inalámbrico 901 de la figura 9, en una configuración alternativa se podría usar una combinación de procesadores (por ejemplo, un ARM y un DSP).
- 60 **[0043]** El dispositivo inalámbrico 901 incluye también una memoria 905. La memoria 905 puede ser cualquier componente electrónico que pueda almacenar información electrónica. La memoria 905 puede realizarse como una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), medios de almacenamiento en disco magnético, medios de almacenamiento ópticos, dispositivos de memoria flash en RAM, una memoria integrada incluida con el procesador, una memoria EPROM, una memoria EEPROM, registros, etc., incluidas combinaciones de los mismos.
- 65 **[0044]** Los datos 907 e instrucciones 909 pueden almacenarse en la memoria 905. Las instrucciones 909 pueden ejecutarse por el procesador 903 para implementar los procedimientos divulgados en el presente documento. La

ejecución de las instrucciones 909 puede implicar el uso de los datos 907 que están almacenados en la memoria 905.

5 **[0045]** El dispositivo inalámbrico 901 también puede incluir un transmisor 911 y un receptor 913 para permitir una transmisión y una recepción de señales entre el dispositivo inalámbrico 901 y una ubicación remota. El transmisor 911 y el receptor 913 se pueden denominar conjuntamente transceptor 915. Una antena 917 se puede acoplar eléctricamente al transceptor 915. El dispositivo inalámbrico 901 también puede incluir (no se muestran) múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transceptores y/o múltiples antenas.

10 **[0046]** Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 901 pueden acoplarse entre sí mediante uno o más buses, que pueden incluir un bus de alimentación, un bus de señales de control, un bus de señales de estado, un bus de datos, etc. En aras de la claridad, los diversos buses se ilustran en la figura 9 como un sistema de bus 919.

15 **[0047]** Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para diversos sistemas de comunicación, incluidos unos sistemas de comunicación que están basados en un esquema de multiplexación ortogonal. Ejemplos de dichos sistemas de comunicación incluyen sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA), etc. Un sistema OFDMA utiliza multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM), que es una técnica de modulación que divide el ancho de banda de sistema global en múltiples subportadoras ortogonales. Estas subportadoras también se pueden denominar tonos, celdas, etc. Con OFDM, cada subportadora se puede modular independientemente con datos. Un sistema SC-FDMA puede utilizar FDMA intercalado (IFDMA) para transmitir en subportadoras que están distribuidas en todo el ancho de banda del sistema, FDMA localizado (LFDMA) para transmitir en un bloque de subportadoras contiguas o FDMA mejorado (EFDMA) para transmitir en múltiples bloques de subportadoras contiguas. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de frecuencia con OFDM y en el dominio de tiempo con SC-FDMA.

20

25

30 **[0048]** El término "determinar" engloba una amplia variedad de acciones y, por lo tanto, "determinar" puede incluir calcular, computar, procesar, obtener, investigar, consultar (por ejemplo, consultar una tabla, una base de datos u otra estructura de datos), verificar y similares. Además, "determinar" puede incluir recibir (por ejemplo, recibir información), acceder, (por ejemplo, acceder a datos en una memoria) y similares. Además, "determinar" puede incluir resolver, seleccionar, elegir, establecer y similares.

35 **[0049]** La expresión "en base a" no significa "en base solo a", a menos que se especifique expresamente lo contrario. En otras palabras, la expresión "en base a" describe tanto "en base solo a" como "en base al menos a".

40 **[0050]** El término "procesador" debería interpretarse en un sentido amplio para englobar un procesador de propósito general, una unidad de procesamiento central (CPU), un microprocesador, un procesador de señales digitales (DSP), un controlador, un microcontrolador, una máquina de estados, etc. En algunas circunstancias, un "procesador" se puede referir a un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), un dispositivo lógico programable (PLD), una matriz de puertas programables *in situ* (FPGA), etc. El término "procesador" se puede referir a una combinación de dispositivos de procesamiento, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

45 **[0051]** El término "memoria" debería interpretarse en un sentido amplio para englobar cualquier componente electrónico capaz de almacenar información electrónica. El término memoria puede referirse a diversos tipos de medios legibles por procesador, tales como memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM), memoria de solo lectura programable (PROM), memoria de solo lectura programable y borrrable (EPROM), PROM borrrable eléctricamente (EEPROM), memoria flash, almacenamiento magnético u óptico de datos, registros, etc. Se dice que la memoria está en comunicación electrónica con un procesador si el procesador puede leer información de y/o escribir información en la memoria. La memoria, que es una parte integrante de un procesador, está en comunicación electrónica con el procesador.

50

55 **[0052]** Los términos "instrucciones" y "código" deberían interpretarse en un sentido amplio para incluir cualquier tipo de sentencia(s) legible(s) por ordenador. Por ejemplo, los términos "instrucciones" y "código" se pueden referir a uno o más programas, rutinas, subrutinas, funciones, procedimientos, etc. "Instrucciones" y "código" pueden comprender una única sentencia legible por ordenador o muchas sentencias legibles por ordenador.

60 **[0053]** Las funciones descritas en el presente documento pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse como una o más instrucciones en un medio legible por ordenador. La expresión "medio legible por ordenador" se refiere a cualquier medio disponible al que se puede acceder mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, un medio legible por ordenador puede comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro dispositivo de almacenamiento en disco óptico, de almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un

65

ordenador. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray®, donde algunos discos reproducen normalmente los datos de forma magnética, mientras que otros discos reproducen los datos de forma óptica con láseres.

5

[0054] El software o las instrucciones se pueden transmitir también a través de un medio de transmisión. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota que usa un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas están incluidos en la definición de medio de transmisión.

10

[0055] Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para lograr el procedimiento descrito. Las etapas y/o acciones de procedimiento se pueden intercambiar entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a menos que se requiera un orden específico de etapas o acciones para un funcionamiento apropiado del procedimiento que se describe, el orden y/o el uso de las etapas y/o acciones específicas se puede modificar sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

15

[0056] Además, se debe apreciar que un dispositivo puede descargar y/u obtener de otro modo los módulos y/u otros medios adecuados para realizar los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento, tales como los ilustrados en las figuras 4 y 6. Por ejemplo, un dispositivo se puede acoplar a un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los procedimientos descritos en el presente documento. De forma alternativa, diversos procedimientos descritos en el presente documento se pueden proporcionar a través de un medio de almacenamiento (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), un medio de almacenamiento físico tal como un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.), de modo que un dispositivo pueda obtener los diversos procedimientos tras acoplarse o proporcionar al dispositivo los medios de almacenamiento. Además, se puede utilizar cualquier otra técnica adecuada para proporcionar a un dispositivo los procedimientos y técnicas descritos en el presente documento.

20

25

[0057] Se ha de entender que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y a los componentes precisos ilustrados anteriormente. Se pueden realizar diversas modificaciones, cambios y variantes en la disposición, el funcionamiento y los detalles de los sistemas, procedimientos y aparatos descritos en el presente documento sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

30

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un procedimiento para planificar oportunidades de transmisión, TXOP, (312) en un sistema de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el procedimiento:
- recibir una trama múltiple de "solicitud de envío", RTSM, (802) desde una estación de abonado (104) para solicitar recursos en base a datos almacenados actualmente en memoria intermedia en la estación de abonado, o en base a datos que se espera que se almacenen en memoria intermedia en el futuro cercano en la estación de abonado, donde la trama RTSM tiene un nivel de prioridad; y
- 10 asignar recursos para múltiples TXOP en base a la trama RTSM.
- 2.** El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además enviar una trama múltiple de "listo para enviar", CTSM.
- 15 **3.** Un procedimiento para planificar oportunidades de transmisión, TXOP, (312) en un sistema de comunicación inalámbrica mediante una estación de abonado (104), comprendiendo el procedimiento:
- determinar datos almacenados actualmente en memoria intermedia o datos que se espera que se almacenen en memoria intermedia en el futuro cercano;
- 20 enviar una trama múltiple de "solicitud de envío", RTSM, (802) a un punto de acceso, AP, para solicitar recursos en base a la determinación, donde la trama RTSM tiene un nivel de prioridad; y
- 25 recibir una trama múltiple de "listo para enviar", CTSM.
- 4.** El procedimiento según la reivindicación 1 o 3, en el que la trama RTSM incluye una cantidad total de tiempo necesario (804) por la estación de abonado para transmitir sus datos a una velocidad de transmisión esperada.
- 30 **5.** El procedimiento según la reivindicación 1 o 3, en el que la trama RTSM incluye un número total de bytes necesarios (806) por la estación para transmitir sus datos.
- 6.** El procedimiento según la reivindicación 1 o 3, en el que la trama RTSM incluye un número solicitado de TXOP (808).
- 35 **7.** El procedimiento según la reivindicación 1 o 3, en el que la trama RTSM incluye una solicitud de TXOP continuas.
- 8.** El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además enviar una trama de inicio de TXOP, TXS, e iniciar la TXOP sin recibir una RTSM.
- 40 **9.** El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la asignación de recursos para múltiples TXOP en base a la(s) trama(s) RTSM comprende además implementar un acceso a canal distribuido mejorado, EDCA, virtual.
- 45 **10.** El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la asignación de recursos para múltiples TXOP en base a la(s) trama(s) RTSM comprende además el uso de un planificador sin privaciones.
- 11.** El procedimiento según la reivindicación 3, en el que la CTSM se combina con una trama de inicio TXOP, TXS.
- 50 **12.** Un aparato configurado para planificar oportunidades de transmisión, TXOP, en un sistema de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- medios para recibir una trama múltiple de "solicitud de envío", RTSM, (802) desde una estación de abonado para solicitar recursos en base a datos almacenados actualmente en memoria intermedia en la estación de abonado, o en base a datos que se espera que se almacenen en memoria intermedia en el futuro cercano en la estación de abonado, donde la trama RTSM tiene un nivel de prioridad; y
- 55 medios para asignar recursos para múltiples TXOP en base a la trama RTSM.
- 60 **13.** Un aparato configurado para solicitar la planificación de oportunidades de transmisión, TXOP, en un sistema de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- medios para determinar datos almacenados actualmente en memoria intermedia o datos que se espera que se almacenen en memoria intermedia en el futuro cercano;
- 65

medios para enviar una trama múltiple de "solicitud de envío", RTSM, (802) a un punto de acceso, AP, para solicitar recursos en base a la determinación, donde la trama RTSM tiene un nivel de prioridad; y

medios para recibir una trama múltiple de "listo para enviar", CTSM.

5

14. Un producto de programa informático para planificar oportunidades de transmisión, TXOP, en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el producto de programa informático un medio legible por ordenador que contiene instrucciones en el mismo, comprendiendo las instrucciones código para llevar a cabo las etapas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

10

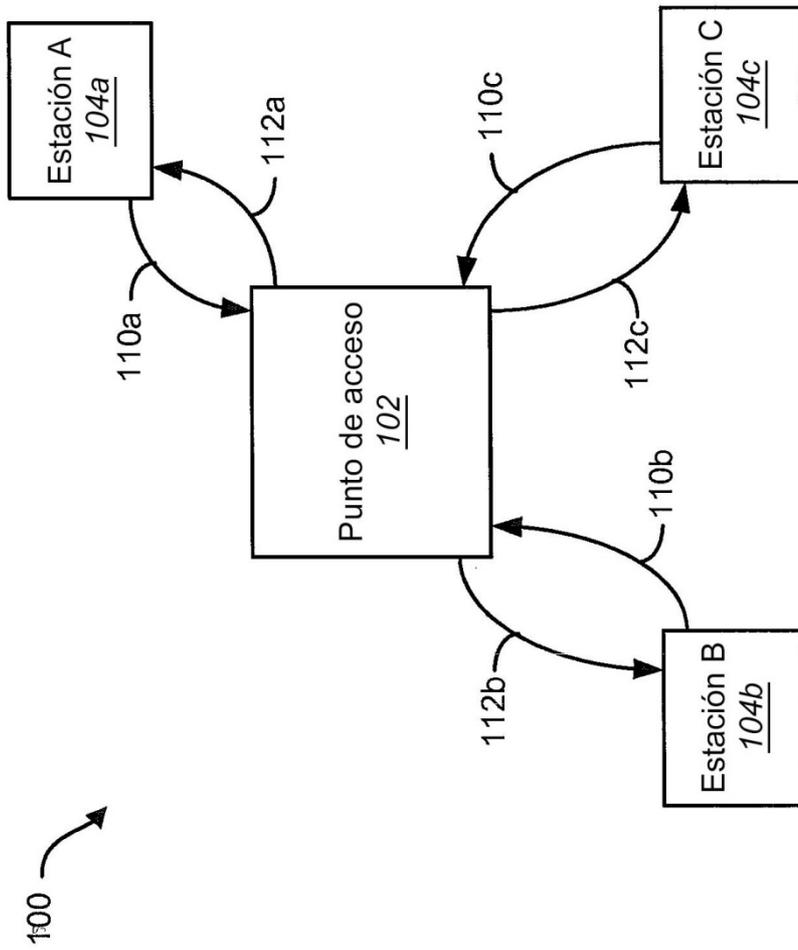


FIG. 1

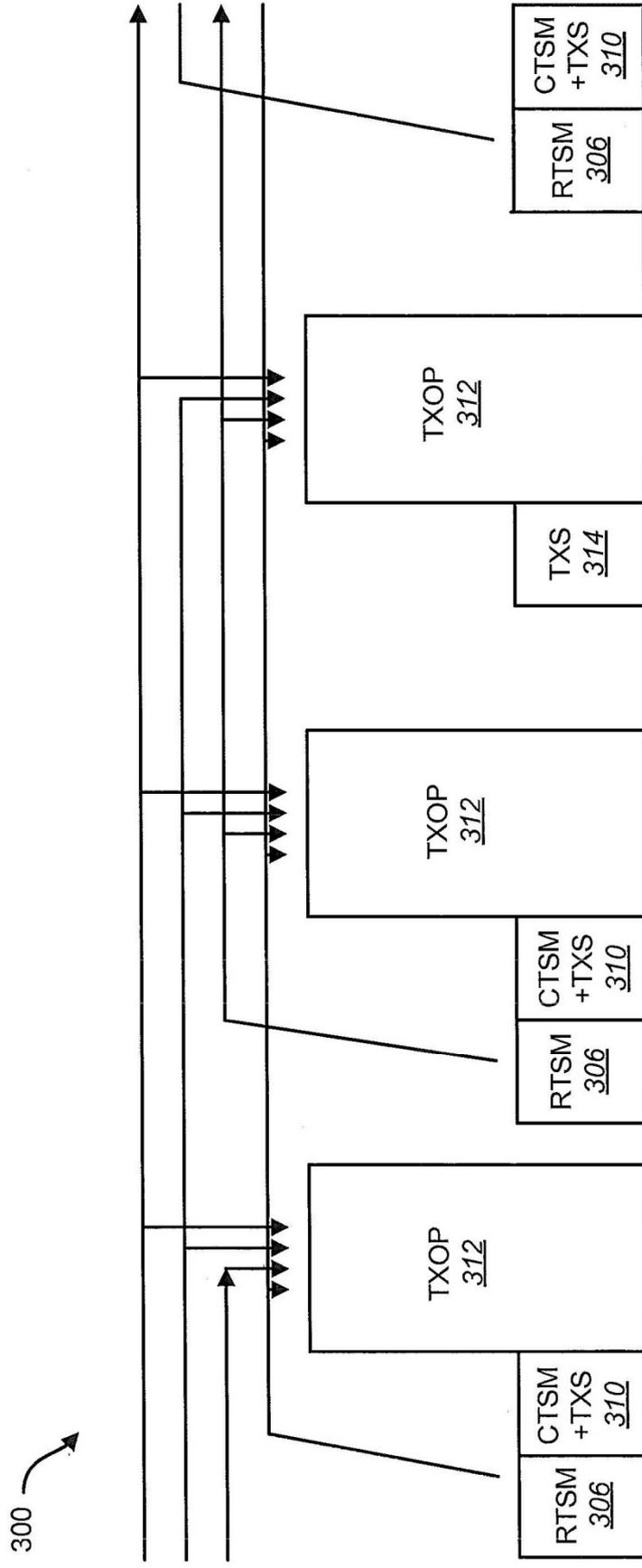


FIG. 3

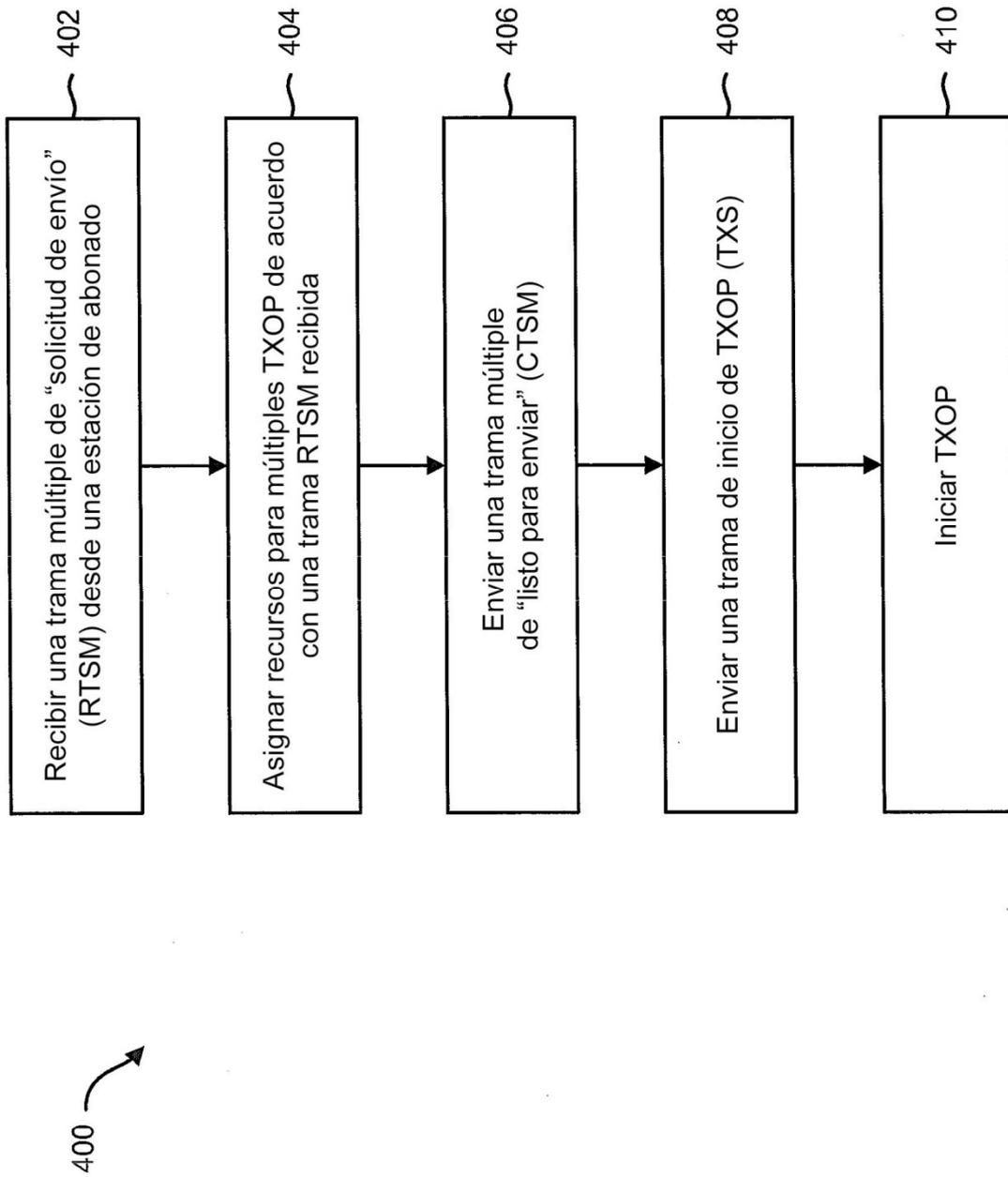


FIG. 4

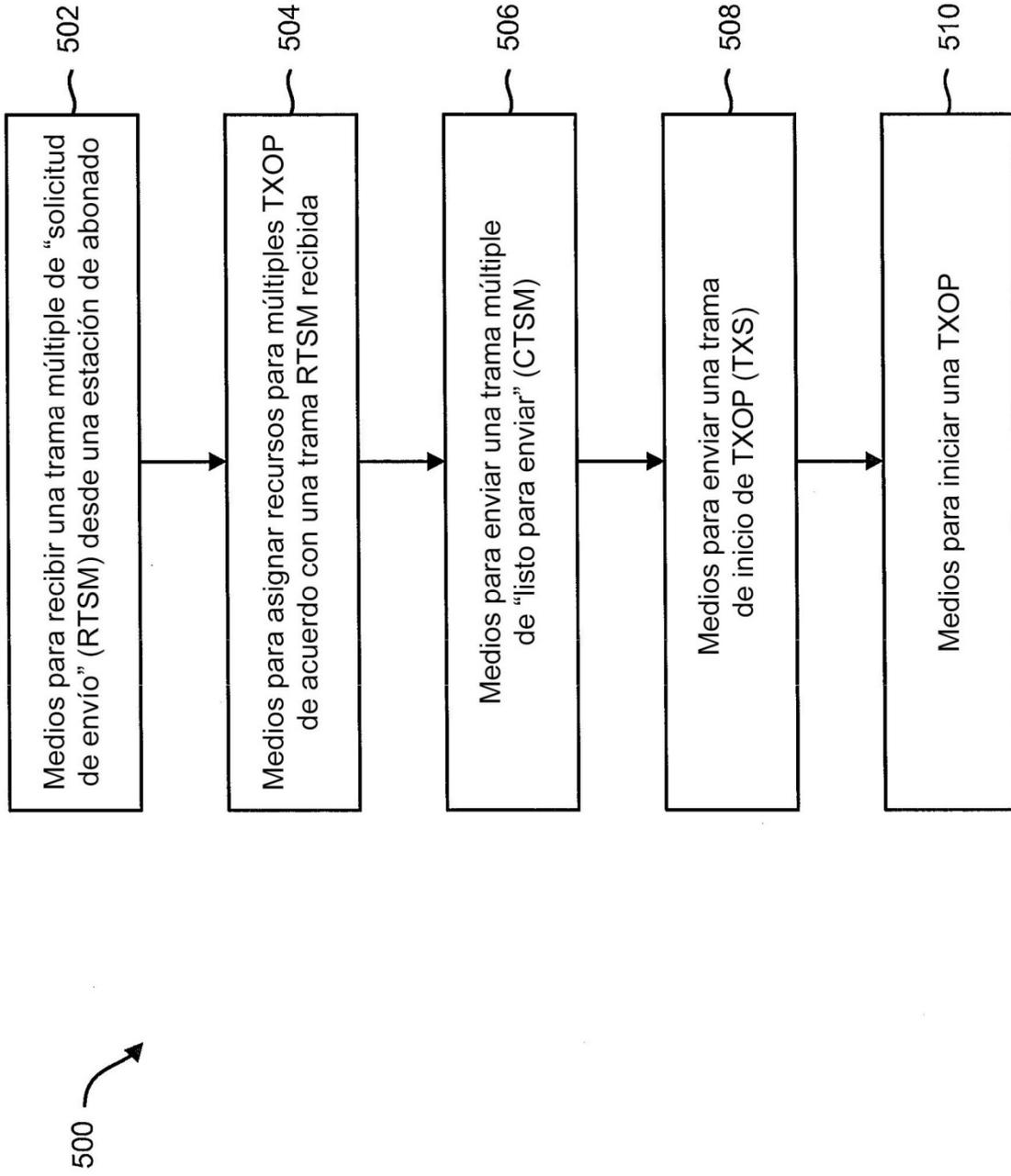


FIG. 5

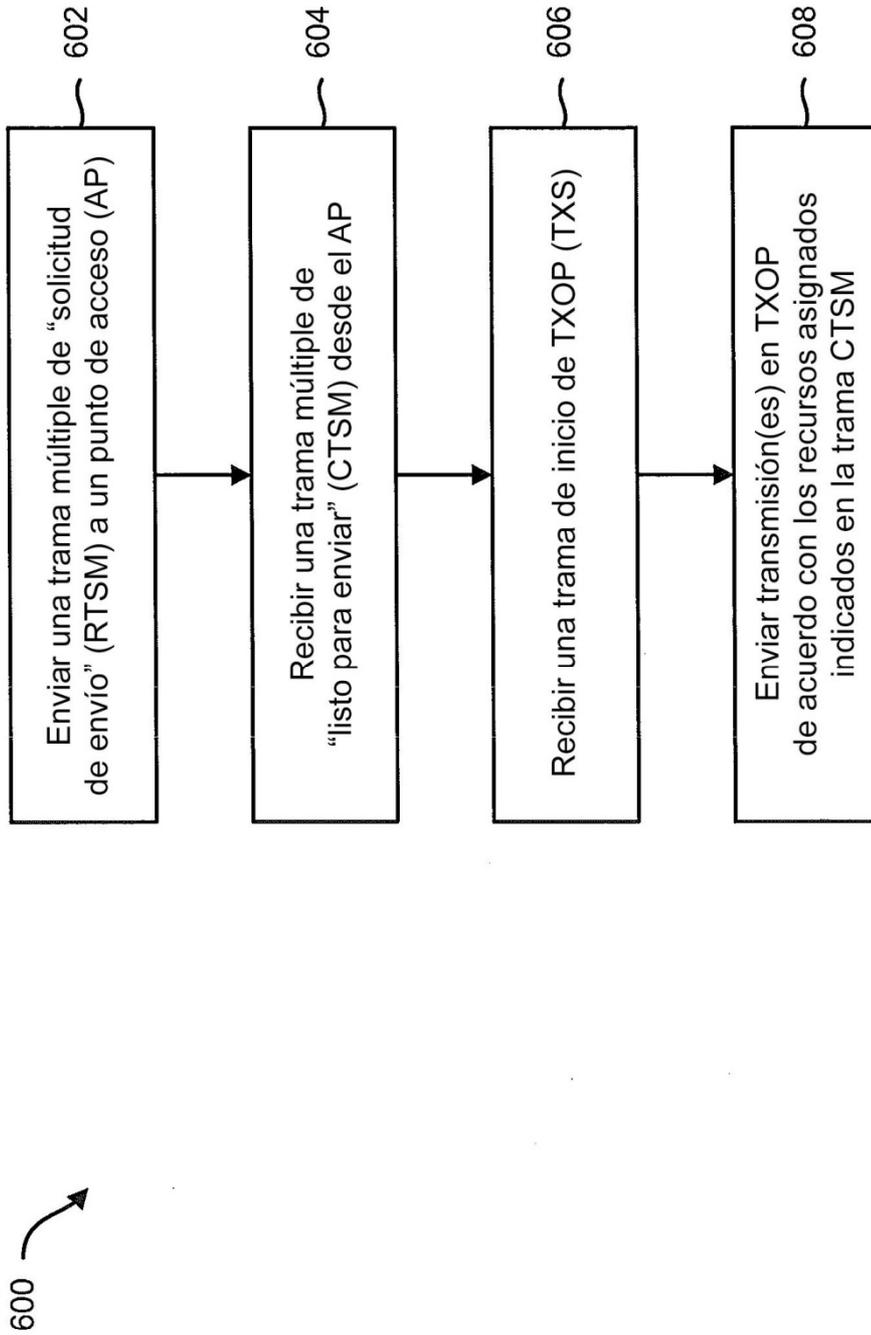


FIG. 6

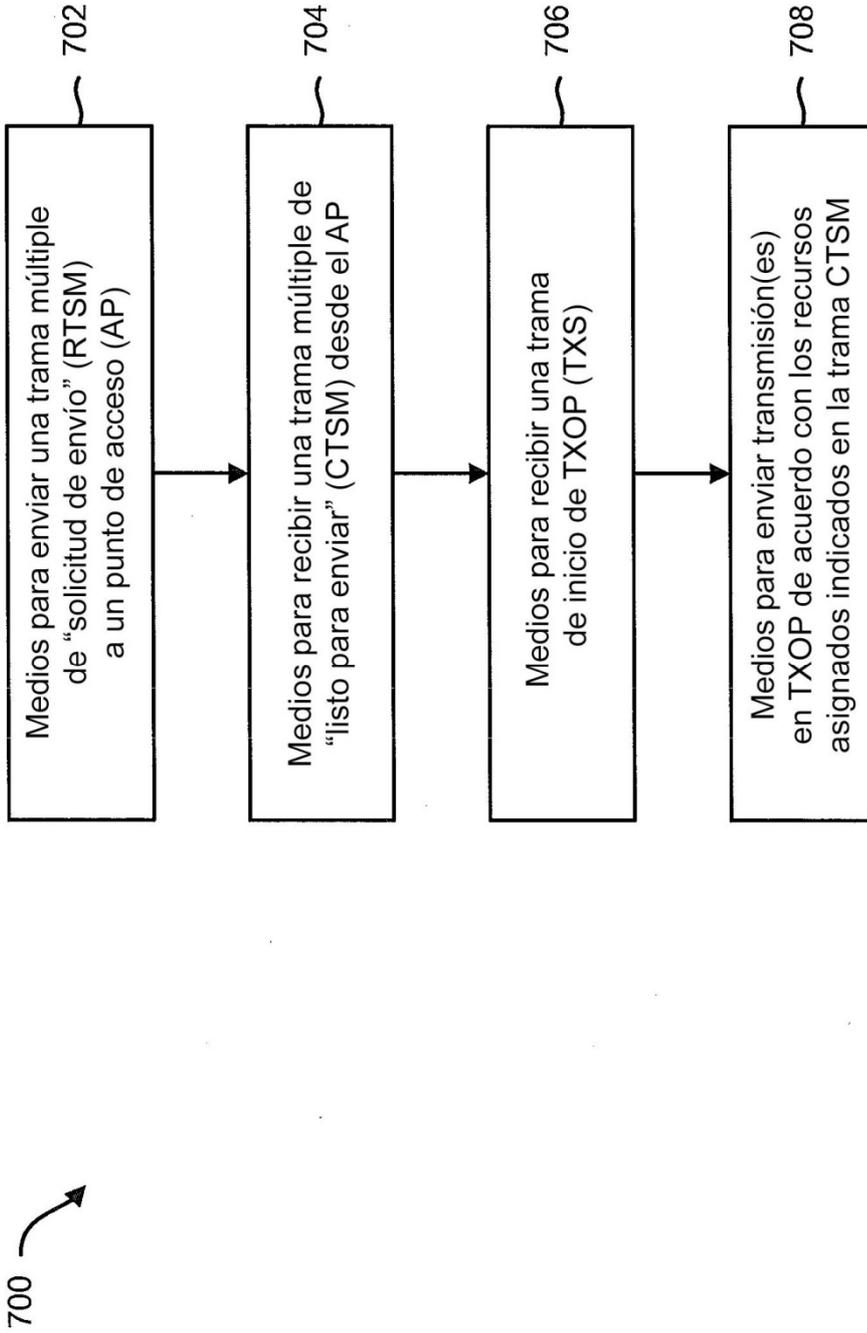


FIG. 7

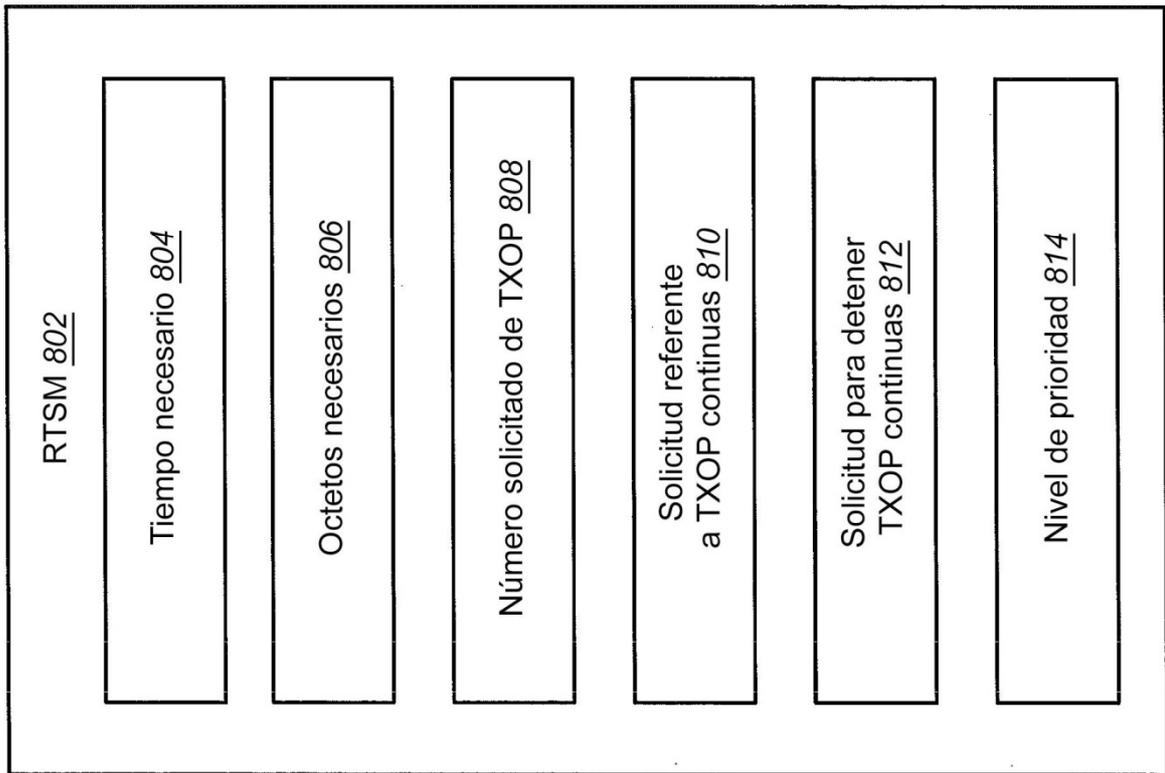


FIG. 8

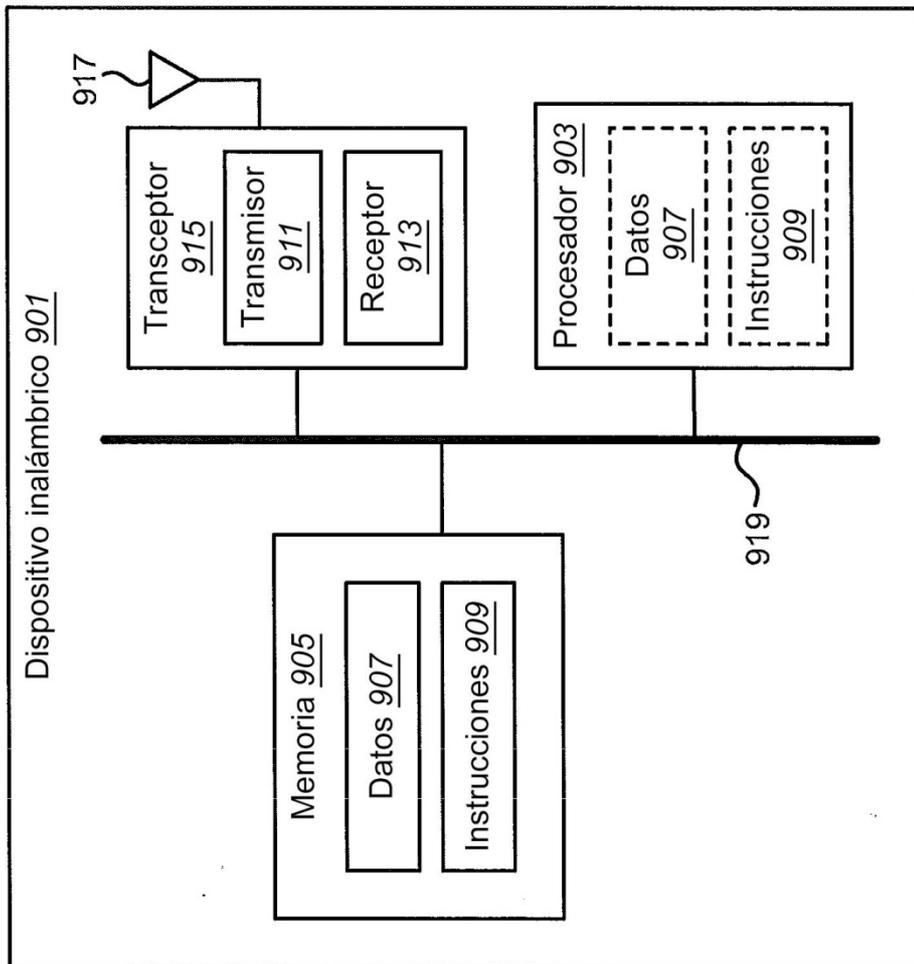


FIG. 9