

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 293**

51 Int. Cl.:

H04L 1/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2015 PCT/US2015/058084**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.06.2016 WO16085613**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2015 E 15795077 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 3224980**

54 Título: **Procedimiento para volver a habilitar la agrupación de tramas de datos después de la sesión de Bluetooth**

30 Prioridad:

24.11.2014 US 201414552119

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

12.09.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SINGH, ABHISHEK SUKHBIRSING;
SHARMA, RAVI KUMAR;
KUMAR, DEEPAK;
AHUJA, SACHIN;
SHARMA, MUKUL;
NAIK, RAMESH y
KUMARAVEL, GANESH BABU**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 681 293 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 para volver a habilitar la agrupación de tramas de datos después de la sesión de Bluetooth

5 CAMPO TÉCNICO

[1] Las presentes realizaciones se refieren generalmente a redes inalámbricas y, específicamente, a sesiones de acuse de recibo en bloque en redes inalámbricas.

10 ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA RELACIONADA

[2] Una red de área local inalámbrica (WLAN) puede estar formada por uno o más puntos de acceso (AP) que proporcionan un medio de comunicación inalámbrica compartido para su uso por un número de dispositivos clientes o estaciones (STA). Cada AP, que puede corresponder a un Conjunto de servicios básicos (BSS), difunde periódicamente tramas de baliza para habilitar cualquier STA dentro del alcance inalámbrico del AP para establecer y / o mantener un enlace de comunicación con la WLAN. Una vez que una STA está asociada al AP, el AP y la STA pueden intercambiar tramas de datos. Cuando la STA recibe una trama de datos desde el AP, la STA ha de transmitir una trama de acuse de recibo (ACK) de vuelta al AP para acusar recibo de la trama de datos.

[3] Una sesión de acuse de recibo en bloque (BA) puede permitir que la STA acuse recibo de múltiples tramas de estos usando una sola trama ACK. Más específicamente, la STA puede usar una trama de acuse de recibo en bloque para acusar recibo de una pluralidad de tramas de datos y / o una cantidad de tramas de datos agrupadas (por ejemplo, en lugar de confirmar la recepción de cada trama de datos con una correspondiente trama ACK). De esta manera, la sesión de BA (acuse de recibo en bloque) puede reducir el número de tramas ACK transmitidas al AP, lo que a su vez puede reducir la congestión del medio inalámbrico.

[4] Debido a que Bluetooth (BT) y algunas señales de Wi-Fi se transmiten a frecuencias similares (por ejemplo, en la Banda ISM, centrada aproximadamente en 2,4 GHz), es deseable que las STA que incluyen transceptores tanto de BT como de Wi-Fi minimicen la interferencia entre las señales de BT y de Wi-Fi. Por ejemplo, cuando una STA está facilitando una llamada orientada a conexión síncrona (SCO) a través de un enlace de BT a un auricular, la STA puede terminar la sesión de BA de modo que un AP (u otro dispositivo transmisor) deje de transmitir tramas de datos agrupadas a la STA. Cuando finaliza la llamada SCO y, por lo tanto, hay una interferencia reducida entre las señales de BT y de Wi-Fi, sería deseable que la STA reinicie la sesión de BA y reanude la transmisión de tramas de datos agrupadas. Desafortunadamente, las disposiciones actuales de las normas IEEE 802.11 no proporcionan un mecanismo para que la STA reinicie la sesión de BA.

[5] Por lo tanto, sería deseable que la STA (u otro dispositivo receptor) reiniciara la sesión de BA después de que se complete una operación de BT de la STA. La publicación de patente US2010 / 195584 divulga el funcionamiento paralelo de la LTE y Bluetooth, en el que los ACK / NACK para transmisiones de Bluetooth están planificados durante períodos inactivos de la LTE.

45 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[6] Las presentes realizaciones se ilustran a modo de ejemplo y no se pretende que estén limitadas por las figuras de los dibujos adjuntos, donde los mismos números de referencia se refieren a partes correspondientes en todas las figuras del dibujo.

La figura 1A muestra un diagrama de bloques de un sistema inalámbrico que incluye una WLAN en modalidad de infraestructura dentro de la cual pueden implementarse las presentes realizaciones.

La figura 1B muestra un diagrama de bloques de un sistema inalámbrico que incluye una WLAN ad-hoc o de igual a igual (P2P) dentro de la cual pueden implementarse las presentes realizaciones.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques de una estación inalámbrica (STA) de acuerdo a algunas realizaciones.

La figura 3A muestra un formato de trama ejemplar de una trama de solicitud ADDBA de acuerdo a algunas realizaciones.

La figura 3B muestra un formato de trama ejemplar de una trama de respuesta ADDBA de acuerdo a algunas realizaciones.

La figura 3C muestra un formato de trama ejemplar de una trama DELBA de acuerdo a algunas

realizaciones.

5 La figura 4 es un diagrama de secuencia que representa una operación ejemplar para establecer una conexión entre una STA y un AP y una operación ejemplar para iniciar y dismantelar una sesión de acuse de recibo en bloque entre la STA y el AP.

La figura 5A es un diagrama de secuencia que representa una operación ejemplar para reiniciar una sesión de acuse de recibo en bloque de acuerdo a algunas realizaciones.

10 La figura 5B es un diagrama de secuencia que representa una operación ejemplar para reiniciar una sesión de acuse de recibo en bloque de acuerdo a otras realizaciones.

La figura 6 es un diagrama de flujo ilustrativo que representa una operación ejemplar para suspender y reanudar una sesión de acuse de recibo en bloque de acuerdo a algunas realizaciones.

15

DESCRIPCIÓN DETALLADA

20 **[7]** Las presentes realizaciones se describen a continuación en el contexto de intercambios de datos entre dispositivos habilitados para Wi-Fi, solamente para simplificar. Ha de entenderse que las presentes realizaciones son igualmente aplicables a intercambios de datos que usan señales de otros diversos estándares o protocolos inalámbricos. Como se usa en este documento, los términos "WLAN" y "Wi-Fi" pueden incluir comunicaciones gobernadas por la familia de estándares IEEE 802.11, Bluetooth, Hiper-LAN (un conjunto de estándares inalámbricos, comparables a los estándares IEEE 25 802.11, utilizados principalmente en Europa) y otras tecnologías que tienen un alcance de propagación de radio relativamente corto. Además, aunque se describen en este documento en términos de intercambio de tramas de datos entre dispositivos inalámbricos, las presentes realizaciones se pueden aplicar al intercambio de cualquier unidad, paquete y / o trama de datos entre dispositivos inalámbricos. Por tanto, el término "trama de datos" puede incluir cualquier trama, paquete o unidad de datos tal como, por ejemplo, unidades de datos de protocolo (PDU), unidades de datos de protocolo MAC (MPDU) y unidades de datos de protocolo de procedimiento de convergencia de capa física (PPDU). El término "A-MPDU" puede referirse a las MPDU agrupadas.

35 **[8]** En la siguiente descripción, se exponen numerosos detalles específicos, tales como ejemplos de componentes, circuitos y procesos específicos, con el fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de la presente divulgación. El término "acoplado", tal como se usa en este documento, significa conectado directamente a, o conectado a través de, uno o más componentes o circuitos intervinientes. Además, en la siguiente descripción, y con fines de explicación, se expone una nomenclatura específica a fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de las presentes realizaciones. Sin embargo, será evidente para un experto en la técnica que estos detalles específicos 40 pueden no ser necesarios para llevar a la práctica las presentes realizaciones. En otros casos, se muestran circuitos y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques, a fin de evitar oscurecer innecesariamente la presente divulgación. Las presentes realizaciones no han de interpretarse como limitadas a ejemplos específicos descritos en este documento, sino que más bien incluyen dentro de sus ámbitos todas las realizaciones definidas por las reivindicaciones adjuntas.

45

[9] Como se ha mencionado anteriormente, los estándares actuales de Wi-Fi permiten que los dispositivos inalámbricos (por ejemplo, las STA y / o los AP) reconozcan múltiples tramas de datos o tramas de datos agrupadas, usando una única trama de acuse de recibo en bloque. Más específicamente, los estándares IEEE 802.11e pueden mejorar la eficacia del medio inalámbrico 50 permitiendo a un dispositivo receptor confirmar la recepción de una pluralidad de tramas desde un dispositivo transmisor, usando una única trama de ACK en bloque. Como resultado, el dispositivo transmisor puede transmitir continuamente una pluralidad de tramas (en lugar de esperar una trama ACK cada vez que se transmite una trama de datos al dispositivo receptor). Además, los estándares IEEE 802.11n prestan soporte a la agrupación de tramas, lo que permite que el dispositivo transmisor agrupe una pluralidad de tramas de MAC en una trama A-MPDU y luego transmita la trama A-MPDU a mayores velocidades de transmisión. El dispositivo de recepción puede usar una trama ACK en bloque para confirmar la recepción de cada una de las tramas agrupadas transmitidas dentro de la trama de AMPDU.

60 **[10]** Antes de que un par de dispositivos inalámbricos puedan usar tramas ACK en bloque para confirmar la recepción de las mutuas transmisiones de datos, los dispositivos inalámbricos primero entran en una fase de configuración de acuse de recibo en bloque durante la cual se negocia mutuamente información de capacidad (por ejemplo, tamaño de memoria intermedia y criterios de acuse de recibo en bloque). Una vez que se completa la fase de configuración, los dispositivos 65 inalámbricos pueden enviarse entonces múltiples tramas mutuamente sin esperar tramas ACK individuales; en cambio, el dispositivo receptor puede acusar recibo de una pluralidad de tramas de

datos usando una única trama ACK en bloque. El acuerdo de acuse de recibo en bloque puede ser desmantelado (por ejemplo, finalizado) enviando una trama de Borrado de Acuse de Recibo en Bloque (DELBA) al otro dispositivo inalámbrico.

5 **[11]** La figura 1A es un diagrama de bloques de un sistema de red inalámbrica 100A dentro del cual pueden implementarse las presentes realizaciones. Se muestra que el sistema 100A incluye cuatro estaciones inalámbricas STA1 a STA4, un punto de acceso inalámbrico (AP) 110 y una red de área local inalámbrica (WLAN) 120. La WLAN 120 puede estar formada por una pluralidad de puntos de acceso (AP) de Wi-Fi que pueden funcionar según la familia de estándares IEEE 802.11 (o según otros protocolos inalámbricos adecuados). Por lo tanto, aunque solo se muestra un AP 110 en la figura 10 1A, por simplicidad, ha de entenderse que la WLAN 120 puede estar formada por cualquier número de puntos de acceso, tales como el AP 110. Al AP 110 se le asigna una dirección de MAC única que está programada en el mismo, por ejemplo, por el fabricante del punto de acceso. De forma similar, a cada una de las STA1 a STA4 también se le asigna una dirección de MAC única.

15 **[12]** Las estaciones STA1 a STA4 pueden ser dispositivos inalámbricos cualesquiera habilitados para Wi-Fi, incluyendo, por ejemplo, teléfonos celulares, asistentes digitales personales (PDA), dispositivos de tableta, ordenadores portátiles o similares. Para al menos algunas realizaciones, las estaciones STA1 a STA4 pueden incluir un transceptor, uno o más recursos de procesamiento (por ejemplo, procesadores y / o ASIC), uno o más recursos de memoria y una fuente de alimentación (por ejemplo, una batería). Los recursos de memoria pueden incluir un medio no transitorio legible por ordenador (por ejemplo, uno o más elementos de memoria no volátil, tales como EPROM, EEPROM, memoria Flash, un disco duro, etc.) que almacena instrucciones para realizar las operaciones descritas a continuación con respecto a las figuras 5A, 5B y 6.

25 **[13]** El AP 110 puede ser cualquier dispositivo adecuado que permita que uno o más dispositivos inalámbricos se conecten a una red (por ejemplo, una red de área local (LAN), red de área extensa (WAN), red de área metropolitana (MAN) y / o Internet) mediante el AP 110, utilizando Wi-Fi, Bluetooth o cualquier otro estándar de comunicación inalámbrica adecuado. Para al menos una realización, el AP 110 puede incluir un transceptor, una interfaz de red, uno o más recursos de procesamiento y una o más fuentes de memoria. Los recursos de memoria pueden incluir un medio no transitorio legible por ordenador (por ejemplo, uno o más elementos de memoria no volátil, tales como EPROM, EEPROM, memoria Flash, un disco duro, etc.) que almacena instrucciones para realizar las operaciones descritas a continuación con respecto a las figuras 5A, 5B y 6.

35 **[14]** La figura 1B es un diagrama de bloques de otro sistema de red inalámbrica 100B dentro del cual pueden implementarse las presentes realizaciones. Se muestra que el sistema 100B incluye cuatro estaciones inalámbricas STA1 a STA4 asociadas a una red de igual a igual (P2P) 130. La red P2P, que también puede denominarse una red ad-hoc, una red de conjunto de servicios básicos independiente (IBSS) o una red WiFi Directa, puede funcionar de acuerdo a la familia de normas IEEE 40 802.11 (o de acuerdo a otros protocolos adecuados). Para el ejemplo de la red P2P 130 de la figura 1B, la estación STA4 se designa como propietaria del grupo (GO), y las estaciones STA1 a STA3 se designan como clientes P2P. Como GO, la STA4 puede servir como una pasarela para los clientes P2P (por ejemplo, a otra red), y realizar muchas de las funciones como el AP 110 de la figura 1A, incluyendo, por ejemplo, configurar y desmantelar la red P2P 130, admitir nuevos miembros a la red P2P 130, difundir tramas de baliza, y así sucesivamente.

45 **[15]** La figura 2 muestra una STA 200 que es una realización de al menos una de las estaciones STA1 a STA4 de las figuras 1A y 1B. La STA 200 puede incluir un dispositivo PHY 210, un dispositivo MAC 220, un procesador 230 y una memoria 240. El dispositivo PHY 210 puede incluir al menos un transceptor de Wi-Fi 211, un transceptor de Bluetooth (BT) 212 y un administrador de coexistencia 213. El dispositivo MAC 220 puede incluir al menos una cantidad de motores de contienda 221. El transceptor de Wi-Fi 211 se puede usar para transmitir señales a, y recibir señales desde, el AP 110 mediante una antena ANT (véase también la figura 1), y se puede usar para explorar el entorno circundante para detectar e identificar puntos de acceso cercanos (por ejemplo, puntos de acceso dentro del alcance de la STA 200) y / u otras STA. El transceptor de BT 212 puede usarse para transmitir señales de BT a, y recibir señales, mediante la antena ANT, desde, un dispositivo accesorio de BT 280 (por ejemplo, que puede ser un auricular de audio, altavoces inalámbricos, una impresora inalámbrica, etc.), y puede usarse para escanear el entorno circundante para detectar e identificar otros dispositivos con los que aparearse. Aunque solo se muestra una antena en la FIG. 2 para simplificar, para realizaciones reales, la STA 200 puede incluir cualquier número de antenas, por ejemplo, para proporcionar funcionalidad de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO).

65 **[16]** El administrador de coexistencia 213, que está acoplado tanto al transceptor de Wi-Fi 211 como al transceptor de BT 212, puede coordinar la transmisión / recepción de señales de Wi-Fi con la transmisión / recepción de señales de BT, por ejemplo, para reducir la interferencia entre las señales

de Wi-Fi y las señales de BT. Para algunas realizaciones, el administrador de coexistencia 213 puede recibir información de transmisión / recepción desde el transceptor de Wi-Fi 211 y / o el transceptor de BT 212. Para otras realizaciones, el administrador de coexistencia 213 puede recibir información de transmisión / recepción de Wi-Fi y / o BT desde el procesador 230.

5
[17] Para los fines de la exposición en este documento, el dispositivo de MAC 220 se muestra en la figura 2 como acoplado entre el dispositivo de PHY 210 y el procesador 230. Para realizaciones reales, el dispositivo de PHY 210, el dispositivo de MAC 220, el procesador 230 y / o la memoria 240 pueden estar conectados entre sí utilizando uno o más buses (no mostrados para simplificar). Además, aunque el administrador de coexistencia 213 se muestra en la figura 2 como parte de PHY 210, para otras realizaciones, el administrador de coexistencia 213 puede incluirse dentro de otras partes de la STA 200 (por ejemplo, en el procesador 230), o puede ser un componente independiente (por ejemplo, un módulo de software almacenado en la memoria 240)

15 [18] Los motores de contienda 221 pueden competir por el acceso al medio inalámbrico compartido, y también pueden almacenar paquetes para su transmisión por el medio inalámbrico compartido. La STA 200 puede incluir uno o más motores de contienda 221 para cada una entre la pluralidad de diferentes categorías de acceso. Para otras realizaciones, los motores de contención 221 pueden ser independientes del dispositivo de MAC 220. Para otras realizaciones más, los motores de contienda 221 pueden implementarse como uno o más módulos de software (por ejemplo, almacenados en la memoria 240 o almacenados en memoria provista dentro del dispositivo de MAC 220) que contienen instrucciones que, cuando son ejecutados por el procesador 230, realizan las funciones de los motores de contienda 221.

25 [19] La memoria 240 puede incluir un almacén de datos de perfil 241 que almacena información de perfil para una pluralidad de dispositivos tales como los AP y / u otras STA. La información de perfil para un dispositivo particular puede incluir información que incluye, por ejemplo, el SSID del dispositivo, información de canal, valores de RSSI, velocidades de datos con soporte, información de sesión de BA, códigos de suspensión y reanudación de BA y cualquier otra información adecuada que corresponda a, o que describa, el funcionamiento del dispositivo.

35 [20] Además, aunque no se muestra para simplificar, la memoria 240 puede incluir una tabla de parámetros de acceso al medio y un cierto número de colas de paquetes. La tabla de parámetros de acceso al medio puede almacenar un cierto número de parámetros de acceso al medio que incluyen, por ejemplo, planificaciones de transmisión, ventanas de contienda, tamaños de ventanas de contienda, períodos de retroceso, números de retroceso aleatorios y / u otra información asociada a la contienda por, y / o el control de, el acceso al medio inalámbrico de la WLAN 120 de la figura 1A y / o la red P2P 130 de la figura 1B. Las colas de paquetes pueden almacenar paquetes a transmitir desde la STA 200 a un AP asociado (u otras STA). Para algunas realizaciones, la memoria 240 puede incluir una o más colas de paquetes para cada uno entre una pluralidad de diferentes niveles de prioridad o categorías de acceso.

45 [21] La memoria 240 también puede incluir un medio no transitorio legible por ordenador (por ejemplo, uno o más elementos de memoria no volátil, tales como EPROM, EEPROM, memoria Flash, un disco duro, etc.) que pueda almacenar los siguientes módulos de software:

- un módulo de software de intercambio de tramas 242 para facilitar el intercambio de tramas (por ejemplo, solicitudes de ADDBA, respuestas de ADDBA, tramas de DELBA, tramas de acción, tramas de gestión, tramas de datos, tramas de ACK, solicitudes de sondeo, tramas de baliza, tramas de asociación, tramas de control, etc.), por ejemplo, como se describe para las operaciones de las figuras 5A, 5B y 6;
- un módulo de software de activación de acuse de recibo (BA) en bloque 244 para enviar tramas a otro dispositivo (por ejemplo, un AP u otra STA) que causa, u ordena, que una sesión de BA termine o se suspenda (por ejemplo, en respuesta a la STA que facilita una operación de Bluetooth tal como una llamada SCO con el dispositivo de BT 280) y / o que provoca o instruye que una sesión de BA se reinicie o reanude (por ejemplo, en respuesta a la terminación de la operación de Bluetooth), por ejemplo, tal como se describe para las operaciones de las figuras 5A, 5B y 6;
- un módulo de software de suspensión / reanudación de acuse de recibo (BA) 246 para recibir tramas desde otro dispositivo que instruya a la STA 200 para suspender o reanudar una sesión de BA, y enviar tramas a otro dispositivo para suspender o reanudar la sesión de BA, por ejemplo, como se describe para operaciones de las figuras 5A, 5B y 6.

65 [22] Cada módulo de software incluye instrucciones que, cuando son ejecutadas por el procesador 230, hacen que la STA 200 realice las funciones correspondientes. El medio no transitorio legible por

ordenador de la memoria 240 incluye, por lo tanto, instrucciones para realizar todas, o una parte de, las operaciones representadas en las figuras 5A, 5B y 6.

5 **[23]** El procesador 230, que se muestra en el ejemplo de la figura 2 como acoplado al dispositivo de PHY 210 y al transceptor 211, al dispositivo de MAC 220 y a los motores de contienda 221, y a la memoria 240, puede ser cualquier procesador adecuado capaz de ejecutar guiones o instrucciones de uno o más programas de software almacenados en la STA 200 (por ejemplo, dentro de la memoria 240). Por ejemplo, el procesador 230 puede ejecutar el módulo de software de intercambio de tramas 242 para facilitar el intercambio de tramas (por ejemplo, solicitudes de ADDBA, respuestas de ADDBA, 10 tramas de DELBA, tramas de acción, tramas de gestión, tramas de datos, tramas de ACK, solicitudes de sondeo, tramas de baliza, tramas de asociación, tramas de control, etc.). El procesador 230 también puede ejecutar el módulo de software de activación de acuse de recibo (BA) 244 para enviar tramas a otro dispositivo (por ejemplo, un AP u otra STA) que provoque que, o instruya para que, una sesión de BA termine o se suspenda (por ejemplo, en respuesta a la STA que facilita una operación de Bluetooth como una llamada SCO) y / o que provoque o instruya el reinicio o la reanudación de una sesión de BA (p. ej., en respuesta a la terminación de la operación de Bluetooth). El procesador 230 también puede ejecutar el módulo de software de suspensión / reanudación de acuse de recibo (BA) en bloque 246 para recibir tramas desde otro dispositivo, instruyendo a la STA 200 para suspender o reanudar una sesión de BA, y para enviar tramas a otro dispositivo para suspender o reanudar la sesión de BA.

20 **[24]** Como se ha mencionado anteriormente, las normas IEEE 802 permiten que los dispositivos inalámbricos acusen recibo de múltiples tramas de datos usando una única trama de ACK en bloque. Por ejemplo, refiriéndose a la figura 1A, el AP 110 puede iniciar una sesión de ACK en bloque con la STA1 mediante la transmisión de una solicitud de agregar acuse de recibo en bloque (ADDDBA) a la STA1. La solicitud de ADDDBA es una trama de acción definida en los estándares IEEE 802.11e, y habitualmente tiene el formato de trama 301 como se representa en la figura 3A. Al recibir la solicitud de ADDDBA, la STA1 puede transmitir una respuesta de ADDDBA de vuelta al AP 110. La respuesta de ADDDBA es una trama de acción definida en los estándares IEEE 802.11e, y habitualmente tiene un formato de trama 302 como se representa en la figura 3B. La STA1 puede indicar la aceptación de la solicitud de ADDDBA fijando el Código de Estado en "éxito" en la respuesta de ADDDBA, y puede indicar la denegación de la solicitud de ADDDBA fijando el Código de Estado como "rechazado" en la respuesta de ADDDBA.

35 **[25]** Una vez que se intercambian la solicitud de ADDDBA y la respuesta de ADDDBA que indica "éxito", se establece la sesión BA y el AP 110 puede transmitir a continuación tramas de datos agrupadas a la STA1 y la STA1 puede confirmar la recepción de las tramas de datos agrupadas utilizando una única trama de ACK en bloque. El AP 110 y la STA1 pueden almacenar información de sesión de BA que incluye, por ejemplo, tamaños de memoria intermedia, criterios de BA, estado de la sesión de BA, etc.

40 **[26]** Cuando la STA1 quiere finalizar la sesión de BA (por ejemplo, porque la STA1 comienza una llamada SCO mediante un auricular de BT y quiere minimizar la interferencia entre las señales de BT y de Wi-Fi), la STA1 puede transmitir una trama de DELBA al AP 110. La trama de DELBA es una trama de acción definida en los estándares IEEE 802.11e, y habitualmente tiene el formato de trama 303 como se representa en la figura 3C. Tras recibir la trama de DELBA, el AP 110 puede dismantelar la sesión de BA, y a continuación dejar de agrupar las tramas de datos para su transmisión a la STA1.

50 **[27]** Durante la llamada SCO facilitada por la STA1, el AP 110 puede no ser capaz de establecer (o restablecer) la sesión de BA. Por ejemplo, mientras la STA1 está llevando a cabo la llamada SCO, el AP 110 puede continuar enviando solicitudes de ADDDBA a la STA1 en un intento de establecer una nueva sesión de BA con la STA1. Sin embargo, debido a que la STA1 está utilizando su transceptor de BT 212 para facilitar la llamada SCO, el administrador de coexistencia 213 de la STA puede hacer que la STA1 rechace las solicitudes de ADDDBA (por ejemplo, transmitiendo respuestas de ADDDBA que contienen un código de estado fijado en "rechazo"), reduciendo por ello la interferencia de las señales de BT al reducir el tráfico de Wi-Fi entrante a la STA1.

60 **[28]** Cuando se completa la llamada SCO facilitada por la STA1 y, por lo tanto, la STA1 puede volver a recibir tramas de datos agrupadas desde el AP 110, la STA1 no tiene, en ese entonces, ningún mecanismo para reiniciar la sesión de BA. Aunque el AP 110 puede reiniciar la sesión de BA, los rechazos reiterados de solicitudes de ADDDBA desde la STA1 pueden hacer que el AP 110 deje de intentar iniciar una nueva sesión de BA (por ejemplo, el AP 110 puede dejar de intentar iniciar nuevas sesiones de BA después de una serie de "rechazos" anteriores de la STA1). Este escenario se representa en el diagrama de secuencia 400 de la figura 4.

65 **[29]** Con referencia ahora a la FIG. 4, la STA1 inicia un procedimiento de autenticación para identificarse ante el AP 110, por ejemplo, enviando una solicitud de autenticación al AP 110. El AP 110

responde enviando una respuesta de autenticación de vuelta a la STA1. Una vez que se completa el procedimiento de autenticación, la STA1 puede asociarse al AP 110 para obtener acceso completo a la WLAN 120. Específicamente, la STA1 puede iniciar el procedimiento de asociación enviando una solicitud de asociación al AP 110. La solicitud de asociación puede incluir información tal como el SSID de la STA, velocidades de datos con soporte, capacidades y similares. El AP 110 responde enviando una respuesta de asociación a la STA1. La respuesta de asociación incluye un identificador de asociación (AID) para la STA1, y puede incluir otra información tal como el SSID del AP, velocidades de datos con soporte, capacidades y similares.

5
10 [30] El AP 110 puede iniciar una sesión de BA, por ejemplo, enviando una solicitud de ADDBA a la STA1. La solicitud de ADDBA puede incluir información que incluye, por ejemplo, tamaños de memoria intermedia de agrupación, criterios de BA, estado de la sesión de BA, etc. La STA1 puede aceptar la solicitud de BA enviando una respuesta de ADDBA con un código de estado fijado en "éxito". La sesión de BA entre la STA1 y el AP 110 está ahora activa, y el AP 110 puede transmitir tramas de datos agrupadas a la STA1, y la STA1 puede confirmar la recepción de las tramas de datos agrupadas usando una única trama de ACK en bloque.

15
20 [31] Cuando la STA1 comienza una llamada SCO mediante su transceptor de Bluetooth 212 (o cualquier otra operación de BT), su administrador de coexistencia 213 puede reducir la interferencia en las señales de audio de BT, resultante de la transmisión / recepción concurrente de señales de Wi-Fi, terminando la sesión de BA. Al finalizar la sesión de BA, el AP 110 ya no puede transmitir tramas de datos agrupadas a la STA1, lo que a su vez puede reducir la arritmia en las señales de audio de BT que resultan de la interferencia por las señales de Wi-Fi. Más específicamente, para terminar la sesión de BA, la STA1 transmite una solicitud de DELBA al AP 110. El AP 110 responde enviando una respuesta de DELBA a la STA1 y desmantela la sesión de BA. La sesión de BA finaliza y el AP 110 ya no envía tramas de datos agrupadas a la STA1.

25
30 [32] Durante la llamada SCO facilitada por la STA1, el AP 110 puede intentar iniciar nuevas sesiones de BA con la STA1 (por ejemplo, el AP 110 puede no saber que la STA1 está facilitando una llamada SCO y no desea recibir tramas agrupadas) mediante el envío de un cierto número de solicitudes de DELBA a la STA1 (solo se muestran dos en la figura 4 para simplificar). La STA1 rechaza las solicitudes de sesión de BA enviando respuestas de ADDBA que incluyen un código de estado fijado en "rechazado". Después de recibir un cierto número de rechazos de sesiones de BA desde la STA1, el AP 110 deja de intentar iniciar nuevas sesiones de BA con la STA1 (incluso después de que la STA1 complete la llamada SCO).

35
40 [33] Por lo tanto, cuando la STA1 completa la llamada SCO y está lista para recibir una vez más tramas de datos agrupadas desde el AP 110, el AP 110 ya no puede intentar iniciar una nueva sesión de BA. Además, debido a que las normas IEEE 802.11 actuales no proporcionan un mecanismo para que la STA1 inicie una nueva sesión de BA, la STA1 ya no puede recibir tramas de datos agrupadas ni acusar recibo de múltiples tramas de datos con una única trama de ACK en bloque. Como resultado, el caudal entre el AP 110 y la STA1 puede ser relativamente bajo (por ejemplo, en comparación con el caudal durante las sesiones de BA).

45
50 [34] De acuerdo a las presentes realizaciones, la STA1 puede provocar que el AP 110 se reinicie o reanude la sesión de BA (por ejemplo, después de la finalización de una llamada SCO y / u otra operación de BT) enviando una trama que incluye una instrucción o activador para que el AP 110 envíe otra solicitud de ADDBA. La trama que incluye la instrucción o activador puede ser cualquier trama adecuada que incluya, por ejemplo, una trama de DELBA con un código de motivo que contiene la instrucción, una trama de acción específica del proveedor que contiene la instrucción, una trama de acción que tiene un elemento de información específico del proveedor (VSIE) que contiene la instrucción o una solicitud de sondeo que contiene la instrucción.

55
60 [35] El AP 110 recibe la trama que incluye la instrucción o activador y decodifica la instrucción o activador para determinar que la STA1 desea reiniciar o reanudar la sesión de BA. En respuesta a esto, el AP 110 puede enviar una solicitud de ADDBA a la STA1, que puede aceptar la solicitud de sesión de BA enviando una respuesta de ADDBA que incluye un código de estado fijado en "éxito". De esta manera, la STA1 puede usar el AP 110 como un agente para reanudar la sesión de BA (lo que es congruente con los estándares IEEE 802.11 actuales). Permitir que la STA1 instruya al AP 110 para reanudar la sesión de BA es importante porque, por ejemplo, la STA1 sabe cuándo se completa la llamada SCO (u otra operación de BT) y, por lo tanto, sabe cuándo puede reanudar la recepción de tramas de datos agrupadas. De lo contrario, el AP 110 puede tener que adivinar repetidamente cuándo se ha completado la operación de BT de la STA, y puede eventualmente dejar de intentar iniciar o restaurar la sesión de BA.

65 [36] La figura 5A es un diagrama de secuencia 501 que representa un ejemplo de suspensión y

reanudación de una sesión de BA de acuerdo a algunas realizaciones. El diagrama de secuencia 501 se describe a continuación con respecto a un primer dispositivo inalámbrico (D1) y a un segundo dispositivo inalámbrico (D2). Para una realización, el dispositivo D1 puede ser una STA y el dispositivo D2 puede ser un AP en una red inalámbrica en modalidad de infraestructura (por ejemplo, la WLAN 120 de la figura 1A). Para otra realización, el dispositivo D1 puede ser una primera STA y el dispositivo D2 puede ser una segunda STA en una red inalámbrica ad-hoc, P2P o IBSS (por ejemplo, la red P2P 130 de la figura 1B). Para ambas realizaciones, el dispositivo D1 corresponde a un dispositivo receptor, y el dispositivo D2 corresponde a un dispositivo transmisor.

5
10 **[37]** El dispositivo D2 inicia una sesión de BA enviando una solicitud de ADDBA al dispositivo D1. El dispositivo D1 acepta la solicitud de BA enviando una respuesta de ADDBA con un código de estado fijado en "éxito". La sesión de BA entre los dispositivos D1 y D2 está ahora activa, y el dispositivo D2 puede transmitir tramas de datos agrupadas al dispositivo D1.

15 **[38]** Cuando el dispositivo D1 comienza una llamada SCO mediante su transceptor de Bluetooth 212 (o cualquier otra operación de BT), el dispositivo D1 puede reducir la interferencia en las señales de audio de BT terminando la sesión de BA de modo que el dispositivo D2 no transmita tramas de datos agrupadas al dispositivo D1. Más específicamente, el dispositivo D1 transmite una solicitud de DELBA al dispositivo D2, que responde enviando una respuesta de DELBA al dispositivo D1 y desmantelando la sesión de BA. La sesión de BA finaliza y el dispositivo D2 ya no envía tramas agrupadas al dispositivo D1. Para al menos algunas realizaciones, el dispositivo D2 puede responder a la solicitud de DELBA desde el dispositivo D1 suspendiendo la sesión de BA en lugar de terminar la sesión de BA. Cuando el dispositivo D2 suspende la sesión de BA, el dispositivo D2 (y el dispositivo D1) puede mantener información correspondiente a la sesión de BA (por ejemplo, valores de TID, criterios de BA, tamaños de memoria intermedia, listas de dispositivos habilitados para la sesión de BA, etc.).

20
25 **[39]** Durante la llamada SCO facilitada por el dispositivo D1, el dispositivo D2 puede intentar iniciar nuevas sesiones de BA con el dispositivo D1 enviando un número de solicitudes de ADDBA al dispositivo D1 (solo se muestran dos en la figura 5A para simplificar). El dispositivo D1 rechaza las solicitudes de sesión de BA enviando respuestas de ADDBA que incluyen un código de estado fijado en "rechazado". Después de recibir una serie de rechazos de sesiones de BA desde el dispositivo D1, el dispositivo D1 deja de intentar iniciar nuevas sesiones de BA con el dispositivo D1.

30
35 **[40]** Cuando se completa la llamada SCO, el dispositivo D1 puede desear reanudar la sesión de BA. Debido a que el dispositivo D1 no puede, como un dispositivo receptor según las normas IEEE 802.11 actuales, iniciar la sesión de BA, el dispositivo D1 puede enviar una trama que incluya una instrucción o activador para que el dispositivo D2 envíe otra solicitud de ADDBA. La trama que incluye la instrucción o activador puede ser cualquier trama adecuada, incluyendo, por ejemplo, una trama de DELBA con un código de motivo que contiene la instrucción, una trama de acción específica del proveedor que contiene la instrucción, una trama de acción que contiene un elemento de información específico del proveedor (VSIE) que contiene la instrucción o una solicitud de sondeo que contiene la instrucción.

40
45 **[41]** El dispositivo D2 recibe la trama que incluye la instrucción o activador y decodifica la instrucción o activador para determinar que el dispositivo D1 desea reiniciar o reanudar la sesión de BA. En respuesta a esto, el dispositivo D2 puede enviar una solicitud de ADDBA al dispositivo D1, que acepta la solicitud de sesión de BA enviando una respuesta de ADDBA que incluye un código de estado fijado en "éxito". De esta manera, el dispositivo D1 puede usar el dispositivo D2 como un agente para reanudar la sesión de BA.

50
55 **[42]** La figura 5B es un diagrama de secuencia 502 que representa un ejemplo de suspensión y reanudación de una sesión de BA de acuerdo a otras realizaciones. El diagrama de secuencia 502 se describe a continuación con respecto a un primer dispositivo inalámbrico (D1) y a un segundo dispositivo inalámbrico (D2). Para una realización, el dispositivo D1 puede ser una STA y el dispositivo D2 puede ser un AP en una red inalámbrica en modalidad de infraestructura (por ejemplo, la WLAN 120 de la figura 1A). Para otra realización, el dispositivo D1 puede ser una primera STA y el dispositivo D2 puede ser una segunda STA en una red inalámbrica ad-hoc, P2P o IBSS (por ejemplo, la red P2P 130 de la figura 1B). Para ambas realizaciones, el dispositivo D1 corresponde a un dispositivo receptor, y el dispositivo D2 corresponde a un dispositivo transmisor.

60
65 **[43]** El dispositivo D2 inicia una sesión de BA enviando una solicitud de ADDBA al dispositivo D1. El dispositivo D1 acepta la solicitud de BA enviando una respuesta de ADDBA con un código de estado fijado en "éxito". La sesión de BA entre los dispositivos D1 y D2 ahora está activa, y el dispositivo D2 puede transmitir tramas de datos agrupadas al dispositivo D1.

5 [44] Cuando el dispositivo D1 comienza una llamada SCO mediante su transceptor de Bluetooth 212 (o cualquier otra operación de BT), el dispositivo D1 puede reducir la interferencia en las señales de audio de BT suspendiendo la sesión de BA de modo que dicho dispositivo D2 no transmita tramas de datos agrupadas al dispositivo D1. Más específicamente, el dispositivo D1 transmite una trama de acción al dispositivo D2, incluyendo la trama de acción una instrucción para que el dispositivo D2 suspenda la sesión de BA y detenga la agrupación de tramas. En respuesta a esto, el dispositivo D2 deja de transmitir tramas de datos agrupadas y suspende la sesión de BA. Para al menos una realización, el dispositivo D2 mantiene la información de sesión de BA (por ejemplo, valores de TID, criterios de BA, tamaños de memoria intermedia, listas de dispositivos habilitados para la sesión de BA, etc.) mientras se suspende la sesión de BA.

15 [45] Durante la llamada SCO facilitada por el dispositivo D1, el dispositivo D2 no intenta iniciar nuevas sesiones de BA con el dispositivo D1 porque el dispositivo D2 ha suspendido la sesión de BA, reduciendo de ese modo el tráfico de red asociado a la transmisión de tramas de ADDBA entre los dispositivos D1 y D2 (por ejemplo, en comparación con la realización ejemplar de la figura 5A) en un intento de reiniciar la sesión de BA durante la llamada SCO.

20 [46] Cuando se completa la llamada SCO, el dispositivo D1 puede desear reanudar la sesión de BA. Debido a que D1 no puede, como dispositivo receptor bajo las normas IEEE 802.11 actuales, iniciar la sesión de BA, el dispositivo D1 puede enviar una trama de acción que incluya una instrucción para que el dispositivo D2 reanude la sesión de BA. En respuesta a esto, el dispositivo D2 reanuda la transmisión de tramas de datos agrupadas y, por lo tanto, puede reanudar la sesión de BA sin tener que enviar una solicitud de ADDBA al dispositivo D1. La capacidad de reanudar la sesión de BA sin intercambiar tramas de ADDBA reduce el tráfico de red asociado a la transmisión de tramas de ADDBA entre los dispositivos D1 y D2 (por ejemplo, en comparación con la realización ejemplar de la figura 5A).

30 [47] La figura 6 muestra un diagrama de flujo 600 que representa una operación ejemplar de acuerdo a las presentes realizaciones. Con referencia también a las figuras 2, 5A y 5B, un primer dispositivo inalámbrico (por ejemplo, el dispositivo D1 de las figuras 5A a 5B) y un segundo dispositivo inalámbrico (por ejemplo, el dispositivo D2 de las figuras 5A a 5B) pueden iniciar una sesión de BA (601). El primer dispositivo inalámbrico puede facilitar una operación de Bluetooth mientras la sesión de BA está activa (602), y puede suspender la sesión de BA enviando una primera trama al segundo dispositivo inalámbrico que instruye al segundo dispositivo inalámbrico para detener la agrupación de tramas de datos (604). El primer dispositivo inalámbrico puede finalizar la operación de Bluetooth después de un período de tiempo (606). El primer dispositivo inalámbrico puede provocar la reanudación de la sesión de BA enviando una segunda trama al segundo dispositivo inalámbrico que instruye al segundo dispositivo inalámbrico para reanudar la agrupación de tramas de datos (608). Para algunas realizaciones, la información de sesión de BA se mantiene en el primer dispositivo inalámbrico y / o el segundo dispositivo inalámbrico mientras la sesión de BA se suspende (o finaliza).

45 [48] Para algunas realizaciones, el segundo trama instruye al segundo dispositivo inalámbrico para enviar una solicitud de ADDBA al primer dispositivo inalámbrico (608A). El primer dispositivo inalámbrico recibe la solicitud de ADDBA (608B) y responde enviando una respuesta de ADDBA al segundo dispositivo inalámbrico (608C).

50 [49] En la memoria descriptiva anterior, las presentes realizaciones se han descrito con referencia a realizaciones ejemplares específicas de las mismas. Sin embargo, será evidente que se pueden realizar diversas modificaciones y cambios sin apartarse del alcance más amplio de la divulgación, tal como se estipula en las reivindicaciones adjuntas. La especificación y los dibujos, en consecuencia, han de ser considerados en un sentido ilustrativo en lugar de un sentido restrictivo.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para suspender y reanudar una sesión de acuse de recibo en bloque, BA, de Wi-Fi entre un primer dispositivo inalámbrico (STA1 a STA4, 110, 200) y un segundo dispositivo inalámbrico (STA1 a STA4, 110, 200) en una red inalámbrica (120, 130), siendo realizado el procedimiento por el primer dispositivo inalámbrico (STA1 a STA4, 110, 200) y que comprende:
 - facilitar (602) una operación de Bluetooth mientras está activa la sesión de BA de Wi-Fi entre los dispositivos inalámbricos primero y segundo (STA1 a STA4, 110, 200), en donde el acuse de recibo en bloque se utiliza para confirmar la recepción de tramas de datos agrupadas;
 - suspender (604) la sesión de BA enviando una primera trama al segundo dispositivo inalámbrico (STA1 a STA4, 110, 200); instruyendo la primera trama al segundo dispositivo inalámbrico para dejar de agrupar tramas de datos; terminando (606) la operación de Bluetooth después de un período de tiempo; y reanudando (608) la sesión de BA enviando una segunda trama al segundo dispositivo inalámbrico (STA1 a STA4, 110, 200), instruyendo la segunda trama al segundo dispositivo inalámbrico (STA1 a STA4, 110, 200) para reanudar la transmisión de tramas de datos agrupadas.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera trama comprende una trama de borrado de acuse de recibo en bloque, DELBA, que incluye un código de motivo que solicita al segundo dispositivo inalámbrico suspender la sesión de BA sin borrar información de sesión.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
 - mantener la información de sesión, incluyendo uno o más identificadores de tráfico, TID, valores y política de acuse de recibo en bloque, mientras que la sesión de BA está suspendida.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
 - rechazar todas las solicitudes de agregar acuse de recibo en bloque, ADD-BA, del segundo dispositivo inalámbrico durante el período de tiempo en que la operación de Bluetooth está activa.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la segunda trama instruye al segundo dispositivo inalámbrico para transmitir una solicitud de agregar acuse de recibo en bloque, ADDBA, al primer dispositivo inalámbrico, solicitando la solicitud de ADDBA reiniciar la sesión de BA.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la segunda trama comprende una trama de borrado de acuse de recibo en bloque, DELBA, una trama de acción o una solicitud de sondeo.
7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la operación de Bluetooth comprende una llamada orientada a la conexión síncrona, SCO, a un auricular inalámbrico asociado al primer dispositivo inalámbrico.
8. Un primer dispositivo inalámbrico (STA1 a STA4, 110, 200), que comprende:
 - un procesador (230); y
 - una memoria (240) que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el procesador, hacen que el primer dispositivo inalámbrico:
 - facilite una operación de Bluetooth mientras está activa una sesión de acuse de recibo en bloque, BA, de Wi-Fi entre el primer dispositivo inalámbrico y un segundo dispositivo inalámbrico, en donde el acuse de recibo en bloque se usa para confirmar la recepción de las tramas de datos agrupadas; suspenda la sesión de BA enviando una primera trama al segundo dispositivo inalámbrico, instruyendo la primera trama al segundo dispositivo inalámbrico para dejar de agrupar tramas de datos; finalice la operación de Bluetooth después de un período de tiempo; y
 - reanude la sesión de BA enviando una segunda trama al segundo dispositivo inalámbrico, instruyendo la segunda trama al segundo dispositivo inalámbrico para reanudar la transmisión de tramas de datos agrupadas.
9. El primer dispositivo inalámbrico de la reivindicación 8, en el que la primera trama comprende una trama de borrado de acuse de recibo en bloque, DELBA, que incluye un código de motivo que solicita al segundo dispositivo inalámbrico suspender la sesión de BA sin borrar información de

sesión.

10. El primer dispositivo inalámbrico de la reivindicación 8, que comprende además:

5 mantener la información de sesión, incluyendo uno o más identificadores de tráfico, TID, valores y política de acuse de recibo en bloque, mientras que la sesión de BA está suspendida.

11. El primer dispositivo inalámbrico de la reivindicación 8, en el que la ejecución de las instrucciones hace que el primer dispositivo inalámbrico:

10

rechace todas las solicitudes de agregar acuse de recibo en bloque, ADDBA, del segundo dispositivo inalámbrico durante el período de tiempo en que la operación de Bluetooth está activa.

12. El primer dispositivo inalámbrico de la reivindicación 8, en el que la segunda trama instruye al segundo dispositivo inalámbrico para transmitir una solicitud de agregar acuse de recibo en bloque, ADDBA, al primer dispositivo inalámbrico, solicitando la solicitud de ADDBA reiniciar la sesión de BA.

15

13. El primer dispositivo inalámbrico de la reivindicación 8, en el que la segunda trama comprende una trama de borrado de acuse de recibo en bloque, DELBA, una trama de acción o una solicitud de sondeo.

20

14. El primer dispositivo inalámbrico de la reivindicación 8, en el que la operación de Bluetooth comprende una llamada orientada a la conexión síncrona, SCO, a un auricular inalámbrico asociado al primer dispositivo inalámbrico.

25

15. Un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones de programa adaptadas para llevar a cabo el procedimiento según lo definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 cuando se ejecutan en un ordenador.

30

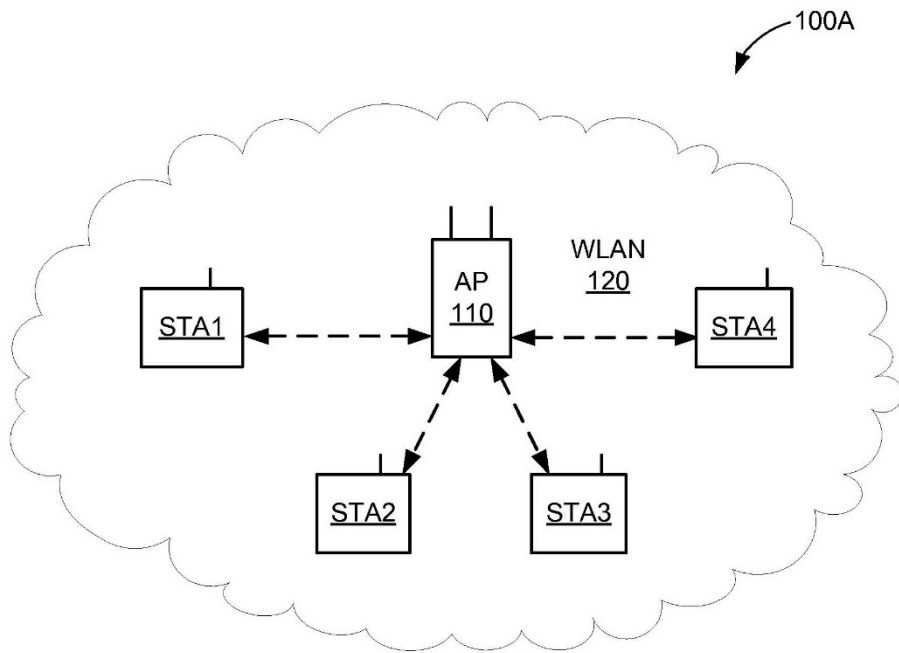


FIG. 1A

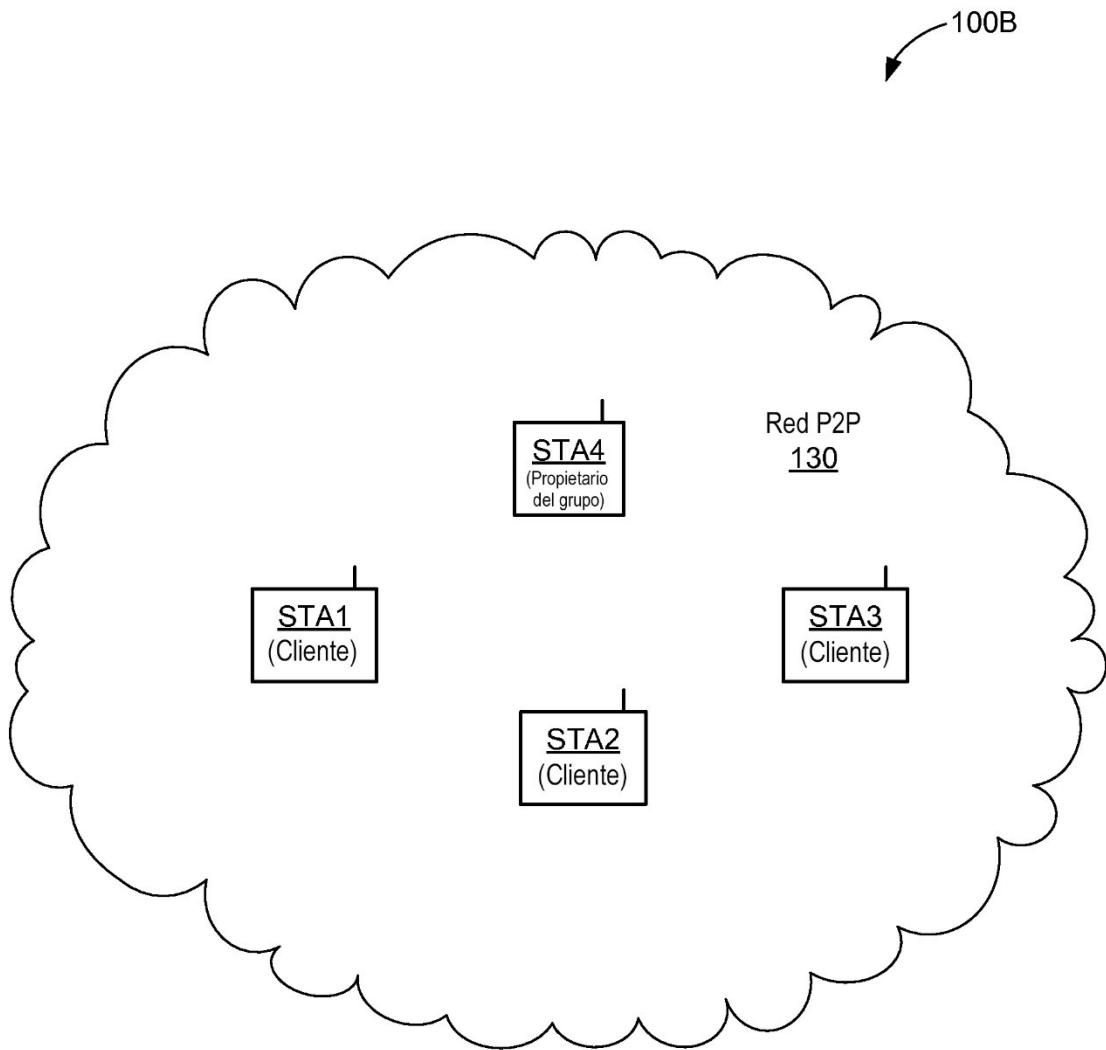


FIG. 1B

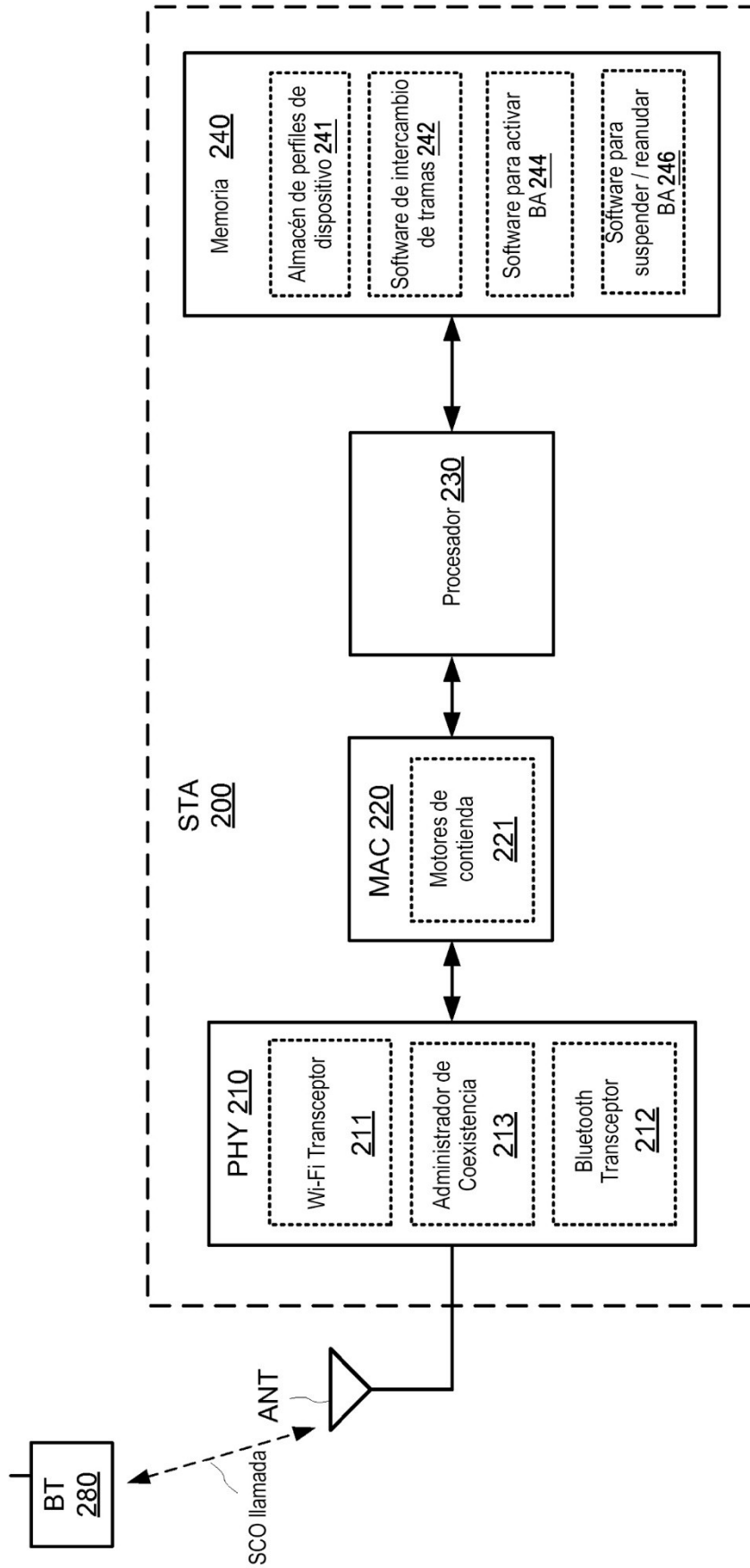


FIG. 2

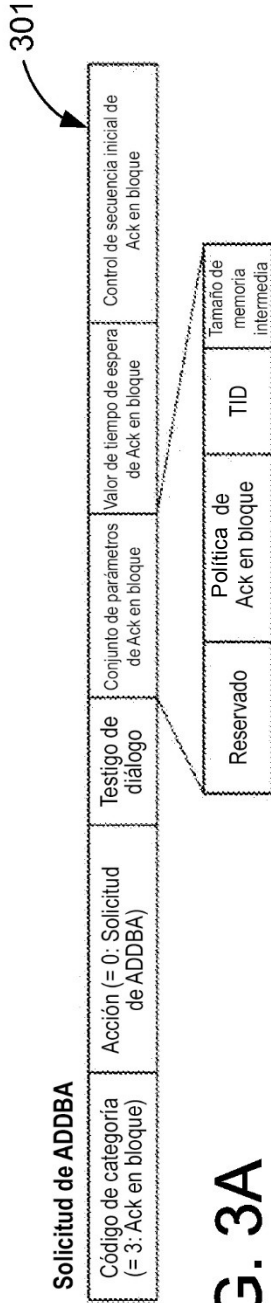


FIG. 3A

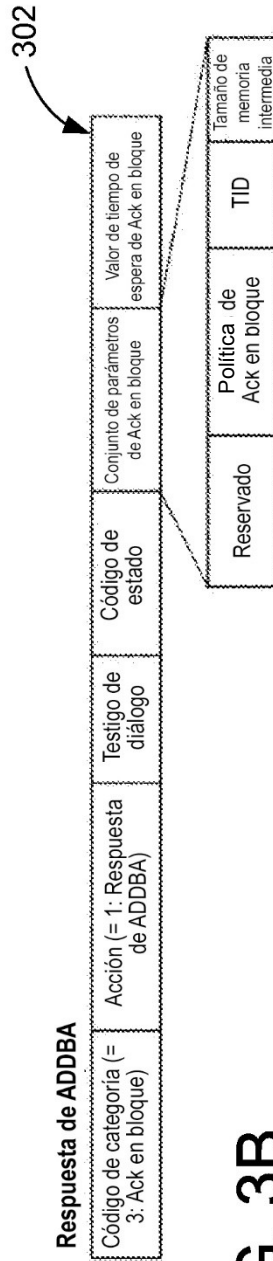


FIG. 3B

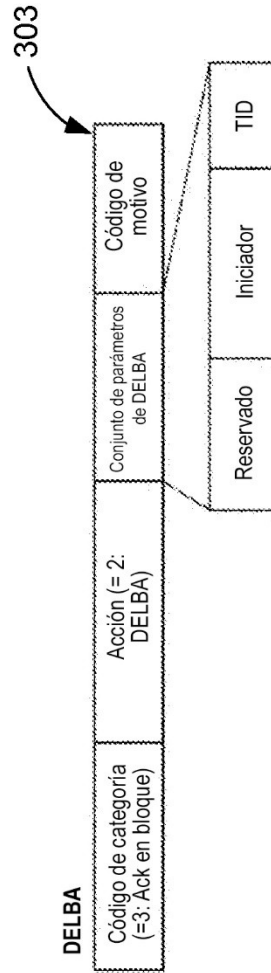


FIG. 3C

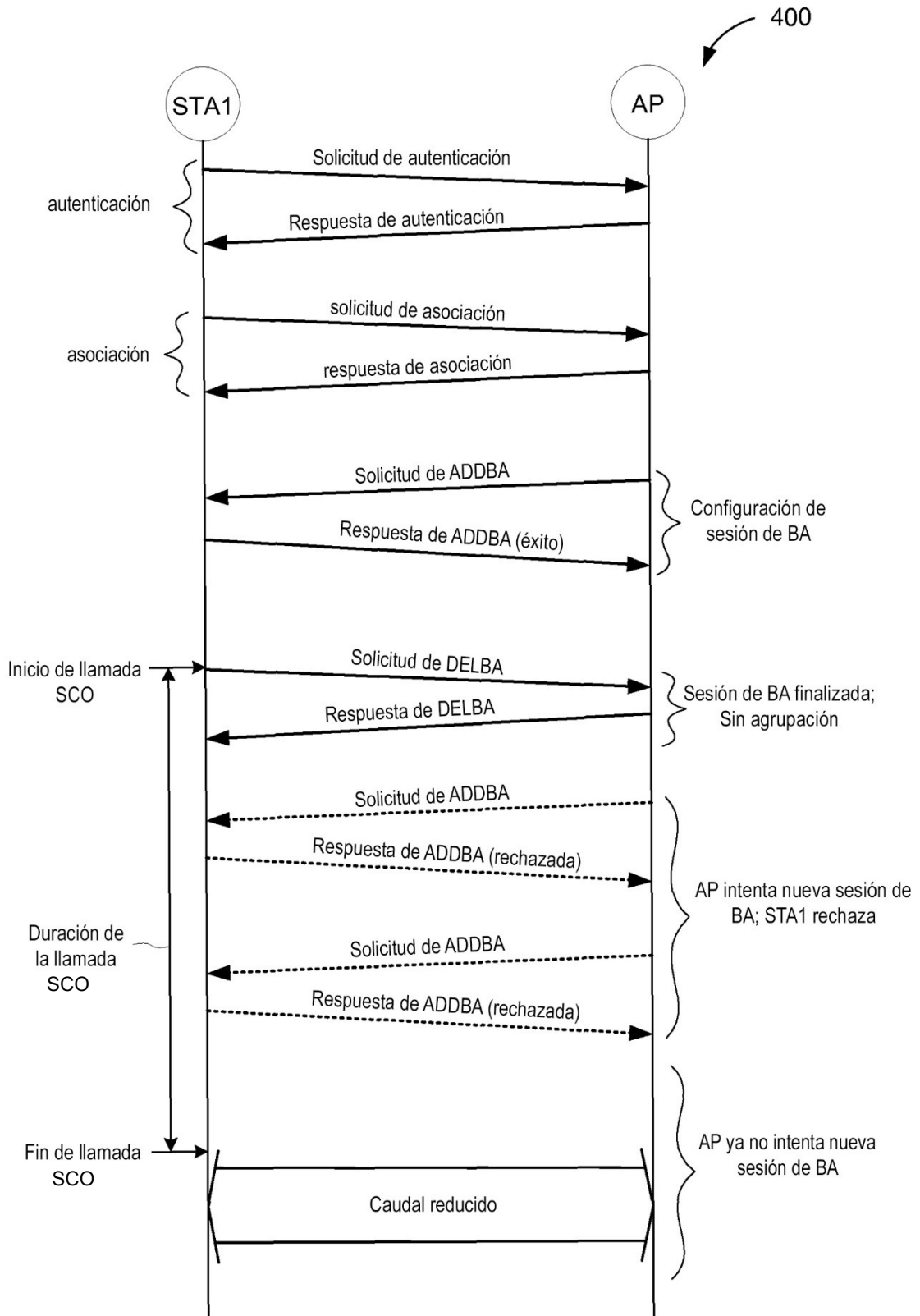


FIG. 4

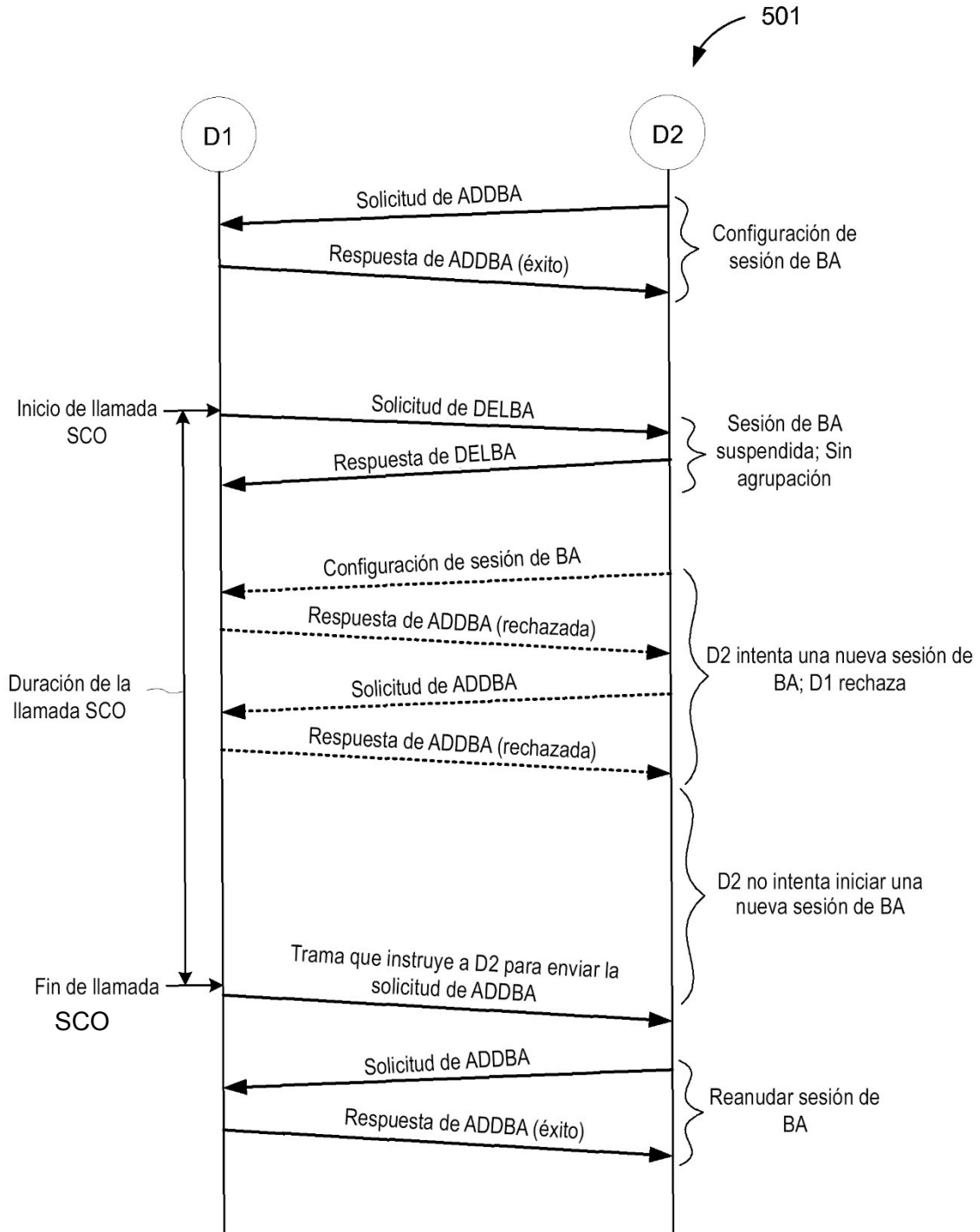


FIG. 5A

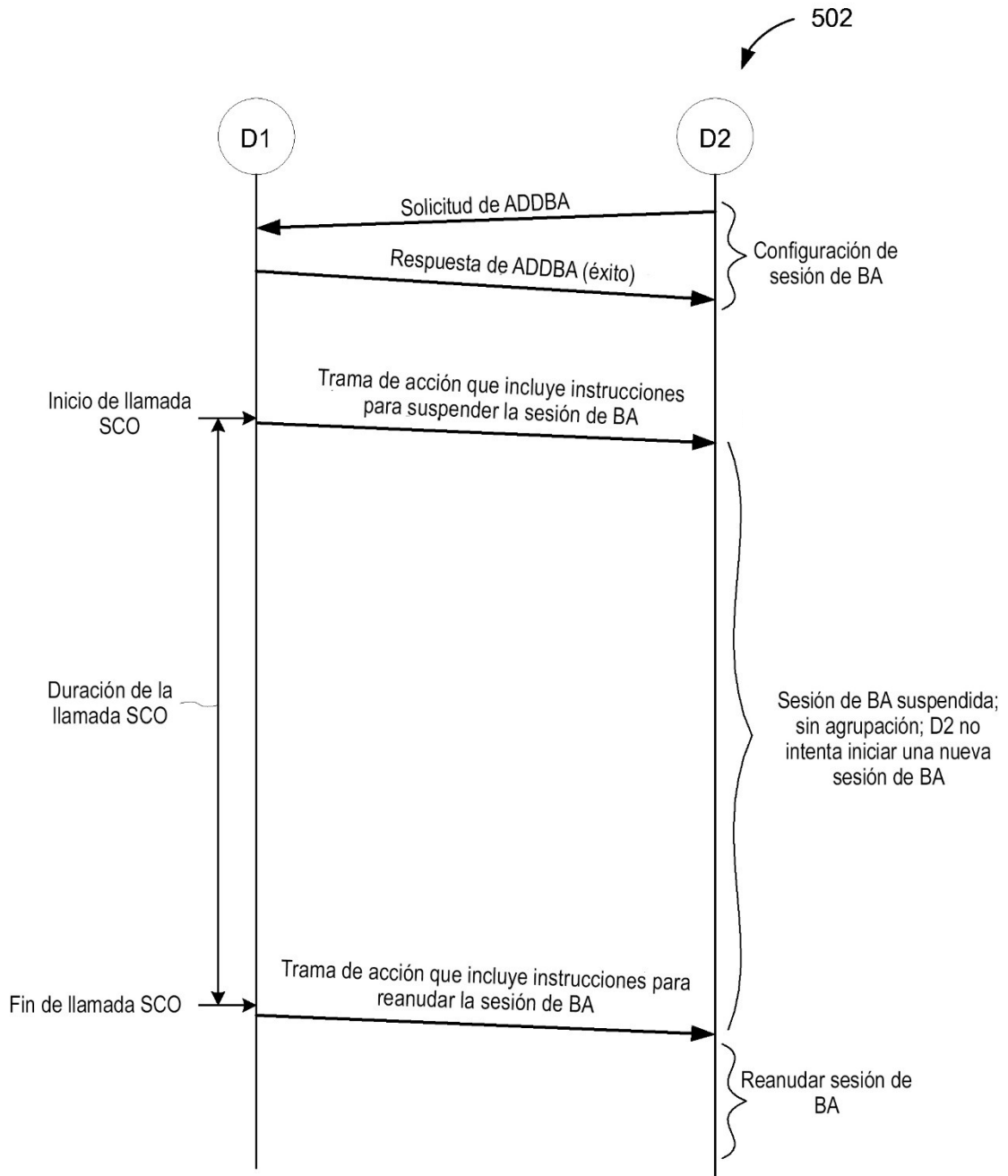


FIG. 5B

600

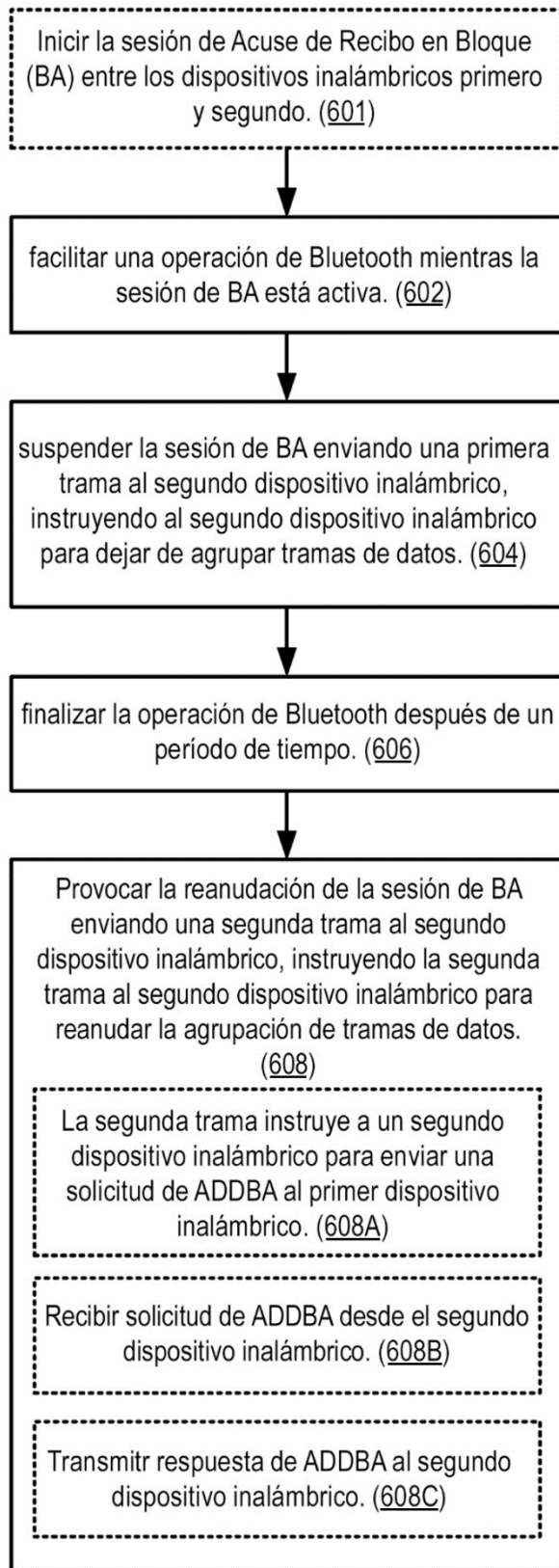


FIG. 6