

MECANISMO DE RECONOCIMIENTO DE BLOQUEO PARA EL RECONOCIMIENTO DE DATOS DE DL-MU EN UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA UL-MU

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud Provisoria de Estados Unidos con N.º de Serie 62/157.921, titulada "BLOCK ACKNOWLEDGMENT MECHANISM FOR ACKNOWLEDGING DL-MU DATA ON UL-MU WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM" y presentada el 6 de mayo de 2015, y la Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º 15/145.756, titulada "BLOCK ACKNOWLEDGEMENT MECHANISM FOR ACKNOWLEDGING DL-MU DATA ON UL-MU WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM" y presentada el 3 de mayo de 2016, que se incorporan expresamente por referencia en la presente en su totalidad.

ANTECEDENTES

Campo

[0002] Ciertos aspectos de la presente descripción se refieren en general a comunicaciones inalámbricas, y más particularmente, a un mecanismo de reconocimiento de bloqueo para el reconocimiento de datos multiusuario de enlace descendente en un sistema de comunicación inalámbrica multiusuario de enlace ascendente.

Antecedentes

[0003] En numerosos sistemas de telecomunicaciones, las redes de comunicaciones se utilizan para el intercambio de mensajes entre varios dispositivos separados espacialmente en interacción. Las redes pueden clasificarse de acuerdo con el alcance geográfico, que podría ser, por ejemplo, un área metropolitana, un área local, o un área personal. Tales redes pueden designarse, respectivamente, como una red de área amplia (WAN), una red de área metropolitana (MAN), una red de área local (LAN), o una red de área personal (PAN). Las redes también difieren de acuerdo con la técnica de conmutación/enrutamiento utilizada para interconectar los distintos nodos y dispositivos de red (por ejemplo, conmutación de circuitos vs. conmutación de paquetes), el tipo de medios físicos empleados para la transmisión (por ejemplo, cableada vs. inalámbrica), y el conjunto de protocolos de comunicación utilizados (por ejemplo, la familia de protocolos de Internet, SONET (Redes Ópticas Síncronas), Ethernet, etc.).

[0004] Las redes inalámbricas se prefieren a menudo cuando los elementos de red son móviles y por lo tanto tienen necesidades de conectividad dinámica, o si la arquitectura de red se forma en topología ad hoc, en vez de fija. Las redes inalámbricas emplean medios físicos intangibles en un modo de propagación no guiado mediante ondas electromagnéticas en las bandas de frecuencia de radio, de microondas, infrarrojas, ópticas, etc. Las redes inalámbricas facilitan ventajosamente la movilidad del usuario y el despliegue rápido en campo en comparación con las redes cableadas fijas.

[0005] Con el fin de abordar la cuestión del aumento de los requisitos de ancho de banda que se exigen para los sistemas de comunicaciones inalámbricas, se están desarrollando diferentes esquemas para permitir a varios terminales de usuario comunicarse con un único punto de acceso al compartir los recursos de canal mientras se logran altos rendimientos de datos.

[0006] En ciertos sistemas con el procedimiento de enlace ascendente de un solo usuario, cada reconocimiento de bloqueo (BA), después de los BA inmediatos se sondea mediante el uso de una petición de reconocimiento de bloqueo (BAR). Por lo tanto, hay una necesidad de un mecanismo de enlace ascendente BA más eficiente para el reconocimiento de paquetes multiusuario de enlace descendente.

SÍNTESIS

[0007] En un aspecto de la descripción, se proporcionan un método, un medio legible por computadora, y un aparato. El aparato puede ser un primer terminal de usuario. El primer terminal de usuario recibe, en un primer canal de comunicación de enlace descendente (DL) de una pluralidad de canales de comunicación de DL, una unidad de datos de protocolo (PPDU) de procedimiento de convergencia de capa física (PLCP) de DL multiusuario (MU) transmitida desde un punto de acceso a una pluralidad de terminales de usuario incluyendo el primer terminal de usuario y un segundo terminal de usuario en la pluralidad de canales de comunicación de DL. La PPDU de DL MU incluye una pluralidad de unidades de datos de protocolo (MPDU) de control de acceso al medio (MAC). El primer terminal de usuario transmite, en un primer canal de comunicación de enlace ascendente (UL) de una pluralidad de canales de comunicación de UL, un primer reconocimiento de bloqueo (BA) al punto de acceso simultáneamente con la transmisión de un segundo BA de la segunda terminal de usuario al punto de acceso en un segundo canal de comunicación de UL de la pluralidad de canal de comunicación de UL. El primer BA reconoce una o más de la pluralidad de MPDU. En ciertas configuraciones, el primer terminal de usuario

obtiene una indicación de canal de UL y una indicación de BA. La transmisión del primer BA se basa en la indicación de canal de UL y la indicación de BA.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0008] La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un sistema de acceso múltiple de múltiples entradas-múltiples salidas (MIMO) con puntos de acceso y terminales de usuario.

[0009] La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques de un punto de acceso y dos terminales de usuario en el sistema MIMO.

[0010] La FIG. 3 ilustra diversos componentes que pueden utilizarse en un dispositivo inalámbrico que puede emplearse en el sistema MIMO.

[0011] La FIG. 4 es un diagrama que ilustra operaciones para transmitir tramas de BA en un sistema MU-MIMO de DL/UL en un mecanismo.

[0012] La FIG. 5 es un diagrama que ilustra operaciones para transmitir tramas de BA en un sistema MU-MIMO de DL/UL en otro mecanismo.

[0013] La FIG. 6 es un diagrama que ilustra operaciones para transmitir tramas de BA en un sistema MU-MIMO de DL/UL en otro mecanismo más.

[0014] La FIG. 7 es un diagrama que ilustra operaciones para transmitir tramas de BA en un sistema MU-MIMO de DL/UL en otro mecanismo.

[0015] La FIG. 8 es un diagrama que ilustra operaciones para transmitir tramas de BA en un sistema MU-MIMO de DL/UL en otro mecanismo.

[0016] La FIG. 9 es un diagrama de flujo de un método (proceso) para transmitir BA en múltiples canales de comunicación de UL de forma simultánea o concurrente.

[0017] La FIG. 10 es otro diagrama de flujo de un método (proceso) para transmitir BA en múltiples canales de comunicación de UL de forma simultánea o concurrente.

[0018] La FIG. 11 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicación inalámbrica de ejemplo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0019] En lo sucesivo se describen más completamente diversos aspectos de los nuevos sistemas, aparatos y métodos con referencia a las figuras adjuntas. Las enseñanzas de la descripción pueden, sin embargo, realizarse de muchas formas diferentes y no deben interpretarse como limitadas a ninguna estructura o función específica presentada a lo largo de esta descripción. Más bien, se proporcionan estos aspectos para que esta descripción sea minuciosa y completa, y transmita completamente el alcance de la descripción para aquellos con experiencia en la

técnica. Sobre la base de las enseñanzas de la presente, aquellos con experiencia en la técnica deben apreciar que el alcance de la descripción se destina a cubrir cualquier aspecto de los nuevos sistemas, aparatos y métodos descritos en la presente, ya sea implementados independientemente de o en combinación con cualquier otro aspecto de la invención. Por ejemplo, un aparato puede implementarse o un método puede ponerse en práctica utilizando cualquier número de los aspectos establecidos en la presente. Además, el alcance de la invención se destina a cubrir tal aparato o método que se pone en práctica utilizando otra estructura, funcionalidad o estructura y funcionalidad adicionales o diferentes a los diversos aspectos de la invención expuesta en la presente. Debe comprenderse que cualquier aspecto descrito en la presente memoria puede realizarse por uno o más elementos de una reivindicación.

[0020] Si bien se describen aspectos particulares en la presente, muchas variaciones y permutaciones de estos aspectos están comprendidos en el alcance de la descripción. Si bien se mencionan algunos de los beneficios y ventajas de los aspectos preferidos, el alcance de la descripción no está destinado a limitarse a determinados beneficios, usos, u objetivos. Más bien, los aspectos de la descripción están destinados a ser ampliamente aplicables a diferentes tecnologías inalámbricas, configuraciones de sistemas, redes y protocolos de transmisión, algunos de las cuales se ilustran a modo de ejemplo en las figuras y en la siguiente descripción de los aspectos preferidos. La descripción detallada y las figuras son meramente ilustrativas de la descripción en lugar de limitantes, y el alcance de la descripción se define por las reivindicaciones adjuntas y equivalentes de las mismas.

[0021] Las tecnologías de red inalámbrica pueden incluir diversos tipos de redes de área local inalámbrica (WLAN). Una WLAN puede utilizarse para interconectar dispositivos cercanos juntos, por el empleo de protocolos de red ampliamente utilizados. Los diversos aspectos descritos en la presente pueden aplicarse a cualquier estándar de comunicaciones, tal como Wi-Fi o, más generalmente, cualquier miembro de la familia IEEE 802.11 de protocolos inalámbricos.

[0022] En algunos aspectos, las señales inalámbricas pueden transmitirse de acuerdo con un protocolo de alta eficiencia 802.11 utilizando multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), comunicaciones de espectro ensanchado de secuencia directa (DSSS), una combinación de comunicaciones de OFDM y DSSS, u otros esquemas. Las implementaciones del protocolo de alta eficiencia 802.11 se pueden utilizar para acceso a Internet, sensores, mediciones, redes inteligentes, u otras aplicaciones inalámbricas. Ventajosamente, los aspectos de ciertos dispositivos de

aplicación de este protocolo inalámbrico particular pueden consumir menos energía que los dispositivos de aplicación de otros protocolos inalámbricos, pueden utilizarse para transmitir señales inalámbricas a través de distancias cortas, y/o pueden ser capaces de transmitir señales con menos probabilidades de ser bloqueadas por objetos, tales como los seres humanos.

[0023] En algunas implementaciones, una WLAN incluye diversos dispositivos que son los componentes que acceden a la red inalámbrica. Por ejemplo, puede haber dos tipos de dispositivos: puntos de acceso (AP) y clientes (también denominados estaciones, o STA). En general, un punto de acceso sirve como una estación central o base para la WLAN y una STA sirve como un usuario de la WLAN. Por ejemplo, una STA puede ser una computadora portátil, un asistente digital personal (PDA), un teléfono móvil, etc. En un ejemplo, una STA se conecta a un AP a través de una conexión Wi-Fi (por ejemplo, un protocolo IEEE 802.11 tal como 802.11ah) compatible con enlace inalámbrico para obtener conectividad general a Internet o a otras redes de área amplia. En algunas implementaciones una STA también puede utilizarse como un AP.

[0024] Las técnicas descritas en la presente pueden utilizarse para diversos sistemas de banda ancha de comunicación inalámbrica, incluyendo los sistemas de comunicación que se basan en un esquema de multiplexación ortogonal. Los ejemplos de tales sistemas de comunicación incluyen Acceso Múltiple por División Espacial (SDMA), Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal (OFDMA), sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia de Portadora Única (SC-FDMA), y así sucesivamente. Un sistema SDMA puede utilizar direcciones suficientemente diferentes para transmitir simultánea o concurrentemente datos pertenecientes a múltiples terminales de usuario. Un sistema TDMA puede permitir que múltiples terminales de usuario compartan el mismo canal de frecuencia al dividir la señal de transmisión en diferentes ranuras de tiempo, cada intervalo de tiempo se asigna a diferentes terminales de usuario. Un sistema TDMA puede implementar GSM o algunos otros estándares conocidos en la técnica. Un sistema OFDMA utiliza multiplexación ortogonal por división de frecuencia (OFDM), que es una técnica de modulación que divide el ancho de banda global del sistema en múltiples subportadoras ortogonales. Estas subportadoras también pueden denominarse tonos, bins, etc. Con OFDM, cada subportadora puede modularse de manera independiente con datos. Un sistema OFDM puede aplicar IEEE 802.11 o algunos otros estándares conocidos en la técnica.

Un sistema SC-FDMA puede utilizar FDMA entrelazado (IFDMA) para transmitir en subportadoras que se distribuyen a través del ancho de banda del sistema, FDMA localizado (LFDMA) para transmitir en un bloque de subportadoras adyacentes, o FDMA mejorado (EFDMA) para transmitir en múltiples bloques de subportadoras adyacentes. En general, se envían símbolos de modulación en el dominio de frecuencia con OFDM y en el dominio temporal con SC-FDMA. Un sistema SC-FDMA puede aplicar 3GPP LTE (Evolución a Largo Plazo de Proyecto de Asociación de 3ª Generación) u otros estándares.

[0025] Las enseñanzas de la presente pueden incorporarse en (por ejemplo, implementarse dentro o realizarse por) una variedad de aparatos de cable o inalámbricos (por ejemplo, nodos). En algunos aspectos, un nodo inalámbrico implementado de acuerdo con las enseñanzas en la presente puede comprender un punto de acceso o un terminal de acceso.

[0026] Un punto de acceso (AP) puede comprender, implementarse como, o denominarse NodoB, Controlador de Red de Radio (RNC), eNodoB, Controlador de Estación Base (BSC), Estación Transceptora Base (BTS), Estación Base (BS), Función Transceptora (TF), Enrutador de Radio, Transceptor de Radio, Conjunto de Servicios Básicos (BSS), Conjunto de Servicios Extendidos (ESS), Estación Base de Radio (RBS), o alguna otra terminología.

[0027] Una estación (STA) puede también comprender, implementarse como, o denominarse un terminal de usuario, un terminal de acceso (AT), una estación de abonado, una unidad de abonado, una estación móvil, una estación remota, un terminal remoto, un agente de usuario, un dispositivo de usuario, equipo de usuario, o alguna otra terminología. En algunas implementaciones, una STA puede comprender un teléfono celular, un teléfono inalámbrico, un teléfono de Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrica (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo de mano que tiene capacidad de conexión inalámbrica, o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado conectado a un módem inalámbrico. En consecuencia, uno o más aspectos que se enseñan en la presente pueden incorporarse en un teléfono (por ejemplo, un teléfono celular o un teléfono inteligente), una computadora (por ejemplo, una computadora portátil), un dispositivo de comunicación portátil, un auricular, un dispositivo de computación portátil (por ejemplo, asistente de datos personales), un dispositivo de entretenimiento (por ej., dispositivo de música o video, o una radio por satélite), un dispositivo o sistema de videojuegos, un dispositivo de sistema de posicionamiento global, o cualquier otro

dispositivo adecuado que se configure para comunicarse a través de un medio inalámbrico.

[0028] El término “asociado” o “asociación”, o cualquier variante del mismo debe tener el significado más amplio posible en el contexto de la presente descripción. A modo de ejemplo, cuando un primer aparato se asocia con un segundo aparato, se debe comprender que los dos aparatos pueden estar asociados en forma directa o pueden estar presentes aparatos intermedios. Por propósitos de brevedad, el proceso para establecer una asociación entre dos aparatos describirá el uso de un protocolo de enlace que requiere una “solicitud de asociación” por un aparato seguido de una “respuesta de asociación” por el otro aparato. Aquellos con experiencia en la técnica comprenderán que el protocolo de enlace puede requerir otra señalización, tal como a modo de ejemplo, señalización para proporcionar autenticación.

[0029] Cualquier referencia a un elemento en la presente utilizando una designación tal como “primero”, “segundo”, y así sucesivamente, generalmente no limita la cantidad o el orden de esos elementos. Más bien, estas designaciones se utilizan en la presente como un método conveniente de distinguir entre dos o más elementos o instancias de un elemento. Por lo tanto, una referencia a los primeros y segundos elementos no significa que sólo dos elementos se pueden emplear, o que el primer elemento debe preceder al segundo elemento.

[0030] La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un sistema de acceso múltiple de múltiples entradas-múltiples salidas (MIMO) 100 con puntos de acceso y terminales de usuario. Por simplicidad, sólo se muestra en la FIG. 1 un punto de acceso 110. Un punto de acceso es generalmente una estación fija que se comunica con los terminales de usuario y también puede denominarse una estación base o utilizando alguna otra terminología. Un terminal de usuario o STA puede ser fijo o móvil, y también puede denominarse una estación móvil o un dispositivo inalámbrico, o el uso de alguna otra terminología. El punto de acceso 110 puede comunicarse con uno o más terminales de usuario (UT) 120 en cualquier momento dado en el enlace descendente y el enlace ascendente. El enlace descendente (es decir, el enlace directo) es el enlace de comunicación desde el punto de acceso a los terminales de usuario, y el enlace ascendente (es decir, enlace inverso) es el enlace de comunicación desde los terminales de usuario al punto de acceso. Un terminal de usuario también puede comunicarse puerto a puerto con otro terminal de usuario. Un controlador de sistema 130 se acopla y proporciona coordinación y control para los puntos de acceso.

[0031] Si bien porciones de la siguiente descripción describen terminales de usuario 120 capaces de comunicarse a través de Acceso Múltiple por División Espacial (SDMA), para ciertos aspectos, los terminales de usuario 120 también pueden incluir algunos terminales de usuario que no soportan SDMA. Por lo tanto, para tales aspectos, el punto de acceso 110 se puede configurar para comunicarse con ambos terminales de usuario SDMA y no SDMA. Este enfoque puede permitir convenientemente que versiones anteriores de terminales de usuario (estaciones de legado) que no soportan SDMA permanezcan desplegadas en una aplicación, lo que extiende su vida útil, mientras permite que nuevos terminales de usuario SDMA se introduzcan como se considere apropiado.

[0032] El sistema 100 emplea antenas de transmisión múltiple y recepción múltiple para la transmisión de datos en el enlace descendente y el enlace ascendente. El punto de acceso 110 está equipado con antenas N_{ap} y representa múltiples entradas (MI) para transmisiones de enlace descendente y múltiples salidas (MO) para transmisiones de enlace ascendente. Un conjunto de K terminales de usuario seleccionados 120 colectivamente representa las múltiples salidas para transmisiones de enlace descendente y múltiples entradas para transmisiones de enlace ascendente. Para SDMA puro, se desea tener $N_{ap} \leq K \leq 1$ si el símbolo de corrientes de datos para los K terminales de usuario no se multiplexan en código, frecuencia o tiempo por algún medio. K puede ser mayor que N_{ap} si las corrientes de símbolos de datos se pueden multiplexar utilizando la técnica de TDMA, diferentes canales de código con CDMA, conjuntos disjuntos de sub-bandas con OFDM, y etc. Cada terminal de usuario seleccionado puede transmitir datos específicos del usuario a y/o recibir datos específicos de usuario desde el punto de acceso. En general, cada terminal de usuario seleccionado puede estar equipado con una o múltiples antenas (es decir, $N_{ut} \geq 1$). Los K terminales de usuario seleccionados pueden tener el mismo número de antenas, o uno o más terminales de usuario pueden tener un número diferente de antenas.

[0033] El sistema MIMO 100 puede ser un sistema dúplex por división de tiempo (TDD) o un sistema dúplex por división de frecuencia (FDD). Para un sistema TDD, el enlace descendente y enlace ascendente comparten la misma banda de frecuencia. Para un sistema FDD, el enlace descendente y enlace ascendente utilizan diferentes bandas de frecuencia. El sistema MIMO 100 puede utilizar también una única portadora o múltiples portadoras para la transmisión. Cada terminal de usuario puede estar equipado con una única antena (por ejemplo, con el fin de mantener los costes bajos) o múltiples antenas (por ejemplo, donde el coste adicional puede soportarse). El

sistema 100 también puede ser un sistema TDMA si los terminales de usuario 120 comparten el mismo canal de frecuencia dividiendo la transmisión/recepción en diferentes ranuras de tiempo, donde cada ranura de tiempo puede ser asignada a un terminal de usuario diferente 120.

[0034] Cada uno de los terminales de usuario 120 puede incluir un componente UT BA 192. Por ejemplo, el componente de UT BA 192 del terminal de usuario 120a en conjunto con un receptor puede recibir, en un primer canal de comunicación de DL de una pluralidad de canales de comunicación de DL, una PPDU de DL MU transmitida desde el punto de acceso 110 a dos o más de los terminales de usuario 120 en la pluralidad de canales de comunicación de DL. La PPDU de DL MU incluye una pluralidad de MPDU. El componente de UT BA 192 en conjunto con un transmisor puede transmitir, en un primer canal de comunicación de UL de una pluralidad de canales de comunicación de UL, un primer BA al punto de acceso 110 simultáneamente con la transmisión de un segundo BA de otro terminal de usuario 120 con el punto de acceso 110 en un segundo canal de comunicación de UL de la pluralidad de canal de comunicación de UL. El primer BA reconoce una o más de la pluralidad de MPDU. En ciertas configuraciones, el componente UT BA 192 obtiene una indicación de canal de UL y una indicación de BA. La transmisión del primer BA se basa en la indicación de canal de UL y la indicación de BA.

[0035] El punto de acceso 110 puede incluir un componente AP BA 182. Por ejemplo, el componente AP BA 182 en conjunto con un transmisor puede transmitir, en una pluralidad de canales de comunicación de DL, una PPDU de DL MU a dos o más de los terminales de usuario 120. La PPDU de DL MU incluye una pluralidad de MPDU. El componente AP BA 182 en conjunto con un receptor puede recibir un primer BA desde un primer terminal de usuario 120 en un primer canal de comunicación de UL de una pluralidad de canales de comunicación de UL simultáneamente con un segundo BA desde un segundo terminal de usuario 120 en un segundo canal de comunicación de UL de la pluralidad de canal de comunicación de UL. Los BA primero y segundo reconocen cada uno una o más de la pluralidad de MPDU. En ciertas configuraciones, el componente AP BA 182 envía una indicación de canal de UL y una indicación de BA a los primeros y segundos terminales de usuario 120. La transmisión de los BA primero y segundo se basa en la indicación de canal de UL y la indicación de BA.

[0036] La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques del punto de acceso 110 y dos terminales de usuario 120m y 120x en un sistema MIMO 100. El punto de acceso 110 está equipado con antenas N_t 224a a 224_{ap}. El terminal de usuario 120m está

equipado con antenas $N_{ut,m}$ 252_{ma} a 252_{mu}, y el terminal de usuario 120x está equipado con antenas $N_{ut,x}$ 252_{xa} a 252_{xu}. El punto de acceso 110 es una entidad de transmisión para el enlace descendente y una entidad receptora para el enlace ascendente. El terminal de usuario 120 es una entidad de transmisión para el enlace ascendente y una entidad de recepción para el enlace descendente. Como se utiliza en la presente, una entidad transmisora es un aparato o dispositivo accionado independientemente capaz de transmitir datos a través de un canal inalámbrico, y una entidad receptora es un aparato operado independientemente o dispositivo capaz de recibir datos a través de un canal inalámbrico. En la siguiente descripción, el subíndice “dn” denota el enlace descendente, el subíndice “up” denota el enlace ascendente, los terminales de usuario N_{up} se seleccionan para la transmisión simultánea por el enlace ascendente, y terminales de usuario N_{dn} se seleccionan para la transmisión simultánea por el enlace descendente. N_{up} puede o no puede ser igual a N_{dn} , y N_{up} , y N_{dn} puede ser valores estáticos o puede cambiar para cada período de programación. Se puede utilizar dirección de haces o alguna otra técnica de procesamiento espacial en el punto de acceso 110 y/o el terminal de usuario 120.

[0037] En el enlace ascendente, en cada terminal de usuario 120 seleccionado para la transmisión de enlace ascendente, un procesador de datos de TX 288 recibe datos de tráfico desde una fuente de datos 286 y datos de control desde un controlador 280. El procesador de datos de TX 288 procesa (por ejemplo, codifica, intercala y modula) los datos de tráfico para el terminal de usuario a partir de los esquemas de codificación y modulación asociados con la tasa seleccionada para el terminal de usuario y proporciona una corriente de símbolos de datos. Un procesador espacial de TX 290 realiza un procesamiento espacial sobre el flujo de símbolos de datos y proporciona corrientes de símbolo de transmisión N_{ut} para las antenas $N_{ut,m}$. Cada unidad de transmisor (TMTR) 254 recibe y procesa (por ejemplo, convierte en analógico, amplifica, filtra, y convierte por frecuencia en forma ascendente) una corriente respectiva de símbolos de transmisión para generar una señal de enlace ascendente. Las unidades de transmisor $N_{ut,m}$ 254 proporcionan señales de enlace ascendente $N_{ut,m}$ para la transmisión desde las antenas $N_{ut,m}$ 252, por ejemplo para transmitir al punto de acceso 110.

[0038] Los terminales de usuario N_{up} pueden programarse para la transmisión simultánea por el enlace ascendente. Cada uno de estos terminales de usuario puede realizar un procesamiento espacial sobre su corriente respectiva de símbolos de datos y transmitir su respectivo conjunto de corrientes de símbolos de transmisión en el

enlace ascendente al punto de acceso 110.

[0039] En el punto de acceso 110, las antenas N_{up} 224a a 224_{ap} reciben las señales de enlace ascendente de todos los terminales de usuario N_{up} de transmisión en el enlace ascendente. Cada antena 224 proporciona una señal recibida a una unidad receptora respectiva (RCVR) 222. Cada unidad receptora 222 realiza el procesamiento complementario al realizado por la unidad de transmisor 254 y proporciona una corriente de símbolos recibida. Un procesador espacial de RX 240 lleva a cabo un procesamiento espacial de receptor sobre las corrientes de símbolos recibidas N_{up} desde las unidades de recepción N_{up} 222 y proporciona símbolos de datos N_{up} recuperados de corrientes de enlace ascendente. El procesamiento espacial del receptor se puede realizar de acuerdo con la inversión de la matriz de correlación de canal (CCMI), mínimo error cuadrático medio (MMSE), cancelación de interferencia suave (SIC), o alguna otra técnica. Cada flujo de símbolos de datos de enlace ascendente recuperado es una estimación de una corriente de símbolos de datos transmitida por un terminal de usuario respectivo. Un procesador de datos de RX 242 procesa (por ejemplo, demodula, desintercala, y decodifica) cada corriente de símbolo de datos de enlace ascendente recuperada de acuerdo con la tasa utilizada para esa corriente para obtener datos decodificados. Los datos decodificados para cada terminal de usuario se pueden proporcionar a un receptor de datos 244 para su almacenamiento y/o un controlador 230 para un procesamiento adicional.

[0040] En el enlace descendente, en el punto de acceso 110, un procesador de datos de TX 210 recibe datos de tráfico desde una fuente de datos 208 para los terminales de usuario N_{dn} programados para transmisión de enlace descendente, datos de control desde un controlador 230, y posiblemente otros datos desde un programador 234. Los diversos tipos de datos pueden enviarse en diferentes canales de transporte. El procesador de datos de TX 210 procesa (por ejemplo, codifica, intercala, y modula) los datos de tráfico para cada terminal de usuario en base a la tasa seleccionada para ese terminal de usuario. El procesador de datos de TX 210 proporciona corrientes de símbolo de datos de enlace descendente N_{dn} para los terminales de usuario N_{dn} . Un procesador espacial de TX 220 realiza un procesamiento espacial (como una precodificación o formación de haces) en las corrientes de símbolo de datos de enlace descendente N_{dn} , y proporciona corrientes de símbolos de transmisión N_{dn} para las antenas N_{up} . Cada unidad de transmisor 222 recibe y procesa una corriente respectiva de símbolos de transmisión para generar una señal de enlace descendente. Las unidades transmisoras N_{up} 222 pueden proporcionar señales de enlace descendente

N_{up} para la transmisión desde antenas N_{up} 224, por ejemplo, a transmitir a los terminales de usuario 120.

[0041] En cada terminal de usuario 120, las antenas $N_{ut,m}$ 252 reciben las señales de enlace descendente N_{up} desde el punto de acceso 110. Cada unidad receptora 254 procesa una señal recibida desde una antena asociada 252 y proporciona una corriente de símbolos recibida. Un procesador espacial de RX 260 lleva a cabo el procesamiento espacial del receptor sobre corrientes de símbolo recibidas $N_{ut,m}$ de unidades receptoras $N_{ut,m}$ 254 y proporciona una corriente de símbolos de datos de enlace descendente recuperada para el terminal de usuario 120. El procesamiento espacial del receptor puede portarse a cabo de acuerdo con CCMI, MMSE, o alguna otra técnica. Un procesador de datos de RX 270 procesa (por ejemplo, demodula, desintercala y descodifica) el flujo de símbolos recuperados datos de enlace descendente para obtener datos decodificados para el terminal de usuario.

[0042] En cada terminal de usuario 120, un estimador de canal 278 estima la respuesta del canal de enlace descendente y proporciona estimaciones de canal de enlace descendente, que pueden incluir estimaciones de ganancia de canal, estimaciones de SNR, varianza de ruido y etc. Del mismo modo, un estimador de canal 228 estima la respuesta de canal de enlace ascendente y proporciona estimaciones de canal de enlace ascendente. El controlador 280 para cada terminal de usuario típicamente deriva la matriz de filtro espacial para el terminal de usuario en base a la matriz de respuesta de canal de enlace descendente $H_{dn,m}$, para ese terminal de usuario. El controlador 230 deriva la matriz de filtro espacial para el punto de acceso en base a la matriz de respuesta de canal de enlace ascendente eficaz $H_{up,eff}$. El controlador 280 para cada terminal de usuario puede enviar información de realimentación (por ejemplo, los vectores propios de enlace descendente y/o enlace ascendente, los valores propios, estimaciones de SNR, etc.) al punto de acceso 110. Los controladores 230 y 280 también pueden controlar la operación de varias unidades de procesamiento en el punto de acceso 110 y el terminal de usuario 120, respectivamente.

[0043] La FIG. 3 ilustra diversos componentes que pueden utilizarse en un dispositivo inalámbrico 302 que puede emplearse dentro del sistema MIMO 100. El dispositivo móvil 302 es un ejemplo de un dispositivo que puede configurarse para implementar los diversos métodos descritos en la presente. El dispositivo móvil 302 puede implementar un punto de acceso 110 o un terminal de usuario 120.

[0044] El dispositivo inalámbrico 302 puede incluir un procesador 304 que controla la

operación del dispositivo inalámbrico 302. El procesador 304 también puede denominarse como una unidad de procesamiento central (CPU). La memoria 306, que puede incluir una memoria de sólo lectura (ROM) y una memoria de acceso aleatorio (RAM), proporciona instrucciones y datos al procesador 304. Una porción de la memoria 306 también puede incluir una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 304 puede llevar a cabo las operaciones lógicas y aritméticas basadas en instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 306. Las instrucciones en la memoria 306 pueden ser ejecutables para implementar los métodos descritos en la presente.

[0045] El procesador 304 puede comprender o ser un componente de un sistema de procesamiento implementado con uno o más procesadores. Los uno o más procesadores pueden implementarse con cualquier combinación de los microprocesadores de propósito general, microcontroladores, procesadores de señal digital (DSP), una matriz de puertas de campo programable (FPGA), dispositivos lógicos programables (PLD), controladores, máquinas de estado, lógica de puerta, componentes de hardware discretos, máquinas de estados finito de hardware dedicado, o cualquier otra entidad adecuada que pueda realizar cálculos u otras manipulaciones de información.

[0046] El sistema de procesamiento puede incluir también medios legibles por máquina para almacenar software. Software se interpreta en sentido amplio para referirse a cualquier tipo de instrucciones, ya sea denominado software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware, o de otra manera. Las instrucciones pueden incluir códigos (por ejemplo, en formato de código fuente, formato de código binario, formato de código ejecutable, o cualquier otro formato de código adecuado). Las instrucciones, cuando son ejecutadas por los uno o más procesadores, hacen que el sistema de procesamiento realice las diversas funciones descritas en la presente.

[0047] El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir una carcasa 308, y el dispositivo inalámbrico 302 puede incluir un transmisor 310 y un receptor 312 para permitir la transmisión y recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 302 y una ubicación remota. El transmisor 310 y el receptor 312 pueden combinarse en un transceptor 314. Una única o una pluralidad de antenas del transceptor 316 pueden estar unidas a la carcasa 308 y eléctricamente acopladas al transceptor 314. El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir múltiples transmisores, múltiples receptores y múltiples transceptores.

[0048] El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir un detector de señal 318 que puede utilizarse en un esfuerzo para detectar y cuantificar el nivel de las señales recibidas por el transceptor 314. La señal del detector 318 puede detectar señales tales como energía la total, la energía por subportadora por símbolo, la densidad espectral de potencia y otras señales. El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir un DSP 320 para su uso en el procesamiento de señales.

[0049] En un aspecto, el dispositivo inalámbrico 302 puede ser un terminal de usuario y puede incluir un componente de BA 372 (por ejemplo, el componente UT BA 192). Por ejemplo, el componente de BA 372 del terminal de usuario puede recibir, en un primer canal de comunicación de DL de una pluralidad de canales de comunicación de DL, una PPDU de DL MU transmitida desde el punto de acceso a dos o más de los terminales de usuario en la pluralidad de canales de comunicación de DL. La PPDU de DL MU incluye una pluralidad de MPDU. El componente de BA 372 en conjunción puede transmitir, en un primer canal de comunicación de UL de una pluralidad de canales de comunicación de UL, un primer BA al punto de acceso simultáneamente con la transmisión de un segundo BA de otro terminal de usuario al punto de acceso en un segundo canal de comunicación de UL de la pluralidad de canal de comunicación de UL. El primer BA reconoce una o más de la pluralidad de MPDU. En ciertas configuraciones, el componente de BA 372 obtiene una indicación de canal de UL y una indicación de BA. La transmisión del primer BA se basa en la indicación de canal de UL y la indicación de BA.

[0050] En otro aspecto, el dispositivo inalámbrico 302 puede ser un punto de acceso y puede incluir un componente de BA 372 (por ejemplo, el componente AP BA 182). Por ejemplo, el componente de BA 372 puede transmitir, en una pluralidad de canales de comunicación de DL, una PPDU de DL MU a dos o más de los terminales de usuario. La PPDU de DL MU incluye una pluralidad de MPDU. El componente AP BA 372 puede recibir un primer BA desde un primer terminal de usuario en un primer canal de comunicación de UL de una pluralidad de canales de comunicación de UL simultáneamente con un segundo BA desde un segundo terminal de usuario en un segundo canal de comunicación de UL de la pluralidad de comunicación de UL canal. Los BA primero y segundo reconocen uno una o más de la pluralidad de MPDU. En ciertas configuraciones, el componente de BA 372 envía una indicación de canal de UL y una indicación de BA a los primeros y segundos terminales de usuario. La transmisión de los BA primero y segundo se basa en la indicación de canal de UL y la indicación de BA.

[0051] Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 302 pueden estar acoplados entre sí mediante un sistema de bus 322, que puede incluir un bus de potencia, un bus de señal de control, y un bus de señal de estado además de un bus de datos.

[0052] Ciertos aspectos de la presente descripción soportan la transmisión de una señal de UL desde múltiples UT a un AP. En algunas realizaciones, la señal de UL puede transmitirse en un sistema MU-MIMO. Alternativamente, la señal UL puede transmitirse en un sistema multiusuario FDMA (MU-FDMA) o un FDMA similar. En estas realizaciones, pueden enviarse transmisiones UL-MU-MIMO o UL-FDMA simultánea o concurrentemente desde múltiples STA a un AP y pueden crear eficiencias en la comunicación inalámbrica.

[0053] La FIG. 4 es un diagrama de 400 que ilustra operaciones de transmisión de tramas de BA en un sistema MU-MIMO de DL/UL en un mecanismo. El punto de acceso 110 puede transmitir PPDU a cualquier número adecuado de terminales de usuario de forma simultánea o concurrente. En este ejemplo, para mayor claridad y simplicidad, la FIG. 4 solamente ilustra que el punto de acceso 110 transmite una PPDU de DL MU 412 a los terminales de usuario 120a, 120b, 120c a través de múltiples corrientes espaciales / canales (O)FDMA (por ejemplo, OFDMA o FDMA). La PPDU de DL MU 412 incluye MPDU agregada (A-MPDU) 413-a, 413-b, 413-c. El punto de acceso 110 puede transmitir las A-MPDU 413-a, 413-b, 413-c en corrientes / canales espaciales (O)FDMA A, B, y C, y puede ser recibido por los terminales de usuario 120a, 120b, 120c, respectivamente. Cada una de las A-MPDU 413-a, 413-b, 413-c puede incluir una o más MPDU.

[0054] Además, el punto de acceso 110 envía un mensaje de activación (TM)/BAR PPDU 414 a los terminales de usuario 120a, 120b, 120c. La PPDU de TM/BAR 414 puede incluir un mensaje de activación y un mensaje de BAR. El mensaje de activación puede incluir parámetros de UL que informan a cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c de las corrientes/canales (O)FDMA espaciales, la duración, y la potencia de uso para transmitir las PPDU de UL al punto de acceso 110. El mensaje de BAR puede requerir que cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c envíe un BA en el punto de acceso 110 para reconocer la MPDU recibida en el terminal de usuario. Posteriormente, los terminales de usuario 120a, 120b, 120c pueden enviar simultánea o concurrentemente una respectiva de las tramas de BA 416-a, 416-b, 416-c al punto de acceso 110 a través de uno respectivo de múltiples corrientes/canales (O)FDMA espaciales que se asignan por el punto de acceso 110 y

se proporcionan al terminal de usuario a través del mensaje de activación. En ciertos aspectos de la presente descripción, la transmisión simultánea o concurrente significa que los terminales de usuario empiezan a transmitir los BA al mismo o aproximadamente al mismo tiempo. La transmisión del BA en cada terminal de usuario puede o puede no detenerse en el mismo punto de tiempo. En ciertos otros aspectos, la transmisión simultánea o concurrente significa que la transmisión desde un BA de un terminal de usuario se superpone, en el tiempo, con la transmisión de un BA de otro terminal de usuario.

[0055] En este ejemplo, cada MPDU de las A-MPDU 413-a, 413-b, 413-c puede tener una política (ACK) de reconocimiento configurada como “Bloqueo de Ack,” que indica que un terminal de usuario receptor debe esperar un BAR antes de responder con un BA. En otras palabras, ninguna de las MPDU tiene una política de ACK configurada como “Bloqueo de Ack Inmediato” (por ejemplo, “Ack Normal” o “Solicitud de Bloqueo de Ack Implícito”), lo que indica que el terminal de usuario receptor puede enviar un BA inmediatamente después de recibir la MPDU (por ejemplo, un espacio corto entre tramas (SIFS) después de recibir la MPDU).

[0056] En una primera técnica, la PPDU de TM/BAR 414 puede implementarse por una PPDU de DL 420, que puede ser omnidireccional y dirigirse a todos los terminales de usuario en el BSS del punto de acceso 110. La PPDU de DL 420 puede incluir un preámbulo 422 y una porción de datos 426. El preámbulo 422 puede incluir un mensaje de activación 424. La porción de datos 426 puede incluir una trama de BAR 428 (por ejemplo, el mensaje de BAR), que está en una A-MPDU. Por lo tanto, cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c, al recibir la PPDU de DL 420, puede obtener el mensaje de activación 424 por la demodulación del preámbulo 422 y obtener la trama de BAR 428 por la demodulación de la porción de datos 426.

[0057] En una segunda técnica, la PPDU de TM/BAR 414 puede implementarse por la PPDU de DL 430, que puede ser omnidireccional y dirigirse a todos los terminales de usuario en el BSS del punto de acceso 110. La PPDU de DL 430 puede incluir el preámbulo 432 y la porción de datos 436. La porción de datos 436 puede incluir la trama de envoltura de control 437, que está en una A-MPDU. La trama de envoltura de control 437 puede envolver o contener una trama de BAR 438. Esto es, la trama de envoltura de control 437 puede portar la trama de BAR 438 (por ejemplo, el mensaje de BAR) en el campo de trama realizado. Además, un campo de la trama de envoltura de control 437 puede portar un mensaje de activación 434. De este modo, cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c, al recibir la PPDU de DL 430, puede

obtener la trama de envoltura de control 437 por la demodulación de la porción de datos 436. El terminal de usuario 120a, 120b, o 120c puede obtener el mensaje de activación 434 y la trama de BAR 438 de la trama de envoltura de control 437.

[0058] En una tercera técnica, la PPDU de TM/BAR 414 puede implementarse por una PPDU de DL 440, que puede ser omnidireccional y dirigirse a todos los terminales de usuario en el BSS del punto de acceso 110. La PPDU de DL 440 incluye un preámbulo 442 y una porción de datos 446. La porción de datos 446 incluye una A-MPDU 447. La A-MPDU 447 incluye una trama de activación 444 (por ejemplo, el mensaje de activación) y una trama de BAR 448 (por ejemplo, el mensaje de BAR). Por lo tanto, cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c, al recibir la PPDU de DL 440, puede obtener la trama de activación 444 y la trama de BAR 448 por la demodulación de la porción de datos 436.

[0059] En una cuarta técnica, la PPDU de TM/BAR 414 puede implementarse por una PPDU de DL 450, que puede ser omnidireccional y dirigirse a todos los terminales de usuario en el BSS del punto de acceso 110. La PPDU de DL 450 incluye un preámbulo 452 y una porción de datos 456. La porción de datos 456 incluye una trama de activación/BAR combinada 458, que está en una A-MPDU. La trama de activación/BAR combinada 458 incluye el mensaje de activación y el mensaje de BAR. Por lo tanto, cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c, al recibir la PPDU de DL 450, puede obtener la trama de activación/BAR combinada 458 por la demodulación de la porción de datos 436. El terminal de usuario 120a, 120b, o 120c obtiene entonces el mensaje de activación y el mensaje de BAR de la trama de activación/BAR combinada 458.

[0060] Mediante el uso de las técnicas descritas anteriormente, cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c puede obtener el mensaje de activación de la PPDU de TM/BAR 414 y seleccionar una corriente / canal (O)FDMA espacial en base a los parámetros establecidos en el mensaje de activación para transmitir las PPDU de UL al punto de acceso 110. Tras detectar el mensaje de BAR, el terminal de usuario 120a, 120b, o 120c puede transmitir una trama respectiva de BA 416-a, 416-b, 416-c al punto de acceso 110 en un punto de tiempo que es un período de tiempo T 415 posterior al criterio de valoración de la PPDU de TM/BAR 414 en la corriente / canal de (O)FDMA espacial seleccionado. El período de tiempo T 415 puede estar indicado en el mensaje de activación por el punto de acceso 110. Alternativamente, el período de tiempo T 415 puede estar preconfigurado en cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c, por ejemplo, de acuerdo con un estándar. En ciertas

configuraciones, el período de tiempo T 415 puede ser un SIFS.

[0061] Además, en ciertas configuraciones, cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, y/o 120c puede estar configurado con una regla de que el terminal de usuario incluya una trama de BA en el comienzo de una respuesta de UL. El terminal de usuario 120a, 120b, o 120c puede enviar otros datos de UL después de que se incluye la trama de BA. Además, el punto de acceso 110 puede enviar la PPDU de MT/BAR 414 varias veces para recoger las tramas de BA de todos los terminales de usuario 120a, 120b, 120c.

[0062] La FIG. 5 es un diagrama 500 que ilustra operaciones de transmisión de tramas de BA en un sistema MU-MIMO de DL/UL en otro mecanismo. En este ejemplo, el punto de acceso 110 puede transmitir una PPDU de DL MU 512 a los terminales de usuario 120a, 120b, 120c a través de múltiples corrientes / canales (O)FDMA espaciales. La PPDU de DL MU 512 puede incluir A-MPDU 513-a, 513-b, 513-c. El punto de acceso 110 puede transmitir las A-MPDU 513-a, 513-b, 513-c en corrientes / canales (O)FDMA espaciales A, B, y C, que son recibidos por los terminales de usuario 120a, 120b, 120c, respectivamente. Cada una de las A-MPDU 513-a, 513-b, 513-c puede incluir una o más MPDU.

[0063] Posteriormente, el punto de acceso 110 envía una PPDU de TM 514 a los terminales de usuario 120a, 120b, 120c. La PPDU de TM 514 puede incluir un mensaje de activación, que puede realizarse en una trama de activación 540. El mensaje de activación puede incluir parámetros que informan a cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c de las corrientes/canales (O)FDMA espaciales, la duración, y la potencia de uso para transmitir las PPDU de UL al punto de acceso 110. A continuación, los terminales de usuario 120a, 120b, 120c pueden enviar simultánea o concurrentemente una respectiva de las tramas de BA 516-a, 516-b, 516-c al punto de acceso 110 a través de una respectiva de múltiples corrientes / canales (O)FDMA espaciales, que puede ser asignada por el punto de acceso 110 y se indica al terminal de usuario a través del mensaje de activación.

[0064] La trama MAC 520 es una MPDU de ejemplo que puede incluirse en la A-MPDU 513-a, 513-b, 513-c. La trama MAC 520 tiene una cabecera de trama 522 y un cuerpo de trama 532. La cabecera de trama 522 puede incluir, entre otros, una calidad de campo de servicio (QoS) 524. El campo de QoS 524 incluye, entre otras, una política de subcampo ACK 526. El cuerpo de trama 532 incluye los datos de trama 536.

[0065] La política de ACK en el subcampo de política de ACK 526 puede configurarse

a “Bloqueo de Ack Tras Próximo Activador”, que indica que un terminal de usuario receptor debe esperar a un BA de activación antes de responder con un BA. El terminal de usuario 120a, 120b, o 120c puede configurarse para preparar el BA en respuesta a recibir una política de ACK configurada como “Bloqueo de Ack Tras Próximo Activador” de manera similar en respuesta a la recepción de una política de ACK configurada como “Bloqueo de Ack Inmediato” (por ejemplo, “Ack Normal” o “Solicitud de Bloqueo de Ack Implícito”). El terminal de usuario 120a, 120b, o 120c, sin embargo, sólo puede transmitir el BA al recibir el BA de activación.

[0066] Después de transmitir la PPDU de DL MU 512, el punto de acceso 110 puede transmitir la PPDU de TM 514 a los terminales de usuario 120a, 120b, 120c. En ciertas configuraciones, el punto de acceso 110 está configurado para enviar la PPDU de TM 514 después de un período de tiempo T_a 552 (por ejemplo, un SIFS) posterior al criterio de valoración de la PPDU de DL MU 512. La PPDU de TM 514 puede incluir la trama de activación 540, que porta el mensaje de activación y un BA de activación. El BA de activación se puede configurar como un valor preconfigurado en un campo de la trama de activación 540. El BA de activación señala cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c para enviar, para las MPDU que tienen la política de ACK de “Bloqueo de Ack Tras Próximo Activador”, una trama de BA al punto de acceso 110 para reconocer esas MPDU recibidas en el terminal de usuario.

[0067] Los terminales de usuario 120a, 120b, 120c pueden enviar simultánea o concurrentemente, después de un período de tiempo T_b 554 posterior al criterio de valoración de la PPDU de TM 514, una respectiva de las tramas de BA 516-a, 516-b, 516-c al punto de acceso 110 a través de una respectiva de las múltiples corrientes / canales (O)FDMA espaciales, que se asignan por el punto de acceso 110 a través del mensaje de activación. El terminal de usuario 120a, 120b, o 120c puede preconfigurarse con un valor para el período de tiempo T_b 554 de acuerdo con la política de ACK “Bloqueo de Ack Tras Próximo Activador”. Por ejemplo, el período de tiempo T_b 554 puede ser un SIFS.

[0068] Además, en ciertas configuraciones, cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c puede estar configurado con una regla de que el terminal de usuario incluya una trama de BA en el comienzo de una respuesta de UL. El terminal de usuario 120a, 120b, o 120c puede enviar otros datos de UL después de que se incluye la trama de BA.

[0069] La FIG. 6 es un diagrama 600 que ilustra operaciones de transmisión de tramas de BA en un sistema MU-MIMO de DL/UL en otro mecanismo. En este ejemplo, el

punto de acceso 110 transmite una PPDU de DL MU 612 a los terminales de usuario 120a, 120b, 120c a través de múltiples corrientes / canales (O)FDMA espaciales. La PPDU de DL MU 612 incluye un preámbulo 622 y una porción de datos 624. La porción de datos 624 incluye A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c. El punto de acceso 110 puede transmitir las A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c en corrientes / canales (O)FDMA espaciales A, B, y C, respectivamente. Cada una de las A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c incluye una o más MPDU. Además, la PPDU de DL MU 612 puede incluir un mensaje de activación. El mensaje de activación puede incluir parámetros de UL de asignación de canal que informan a cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c de las corrientes/canales (O)FDMA espaciales, la duración, y la potencia de uso para transmitir las PPDU de UL al punto de acceso 110. Luego, los terminales de usuario 120a, 120b, 120c pueden enviar simultánea o concurrentemente una respectiva de las tramas de BA 616-a, 616-b, 616-c al punto de acceso 110 a través de una respectiva de múltiples corrientes / canales (O)FDMA espaciales, que pueden asignarse por el punto de acceso 110 e informarse al terminal de usuario a través del mensaje de activación.

[0070] En una primera técnica, el mensaje de activación se puede incluir en el preámbulo 622. En ciertas configuraciones, el preámbulo 622 puede incluir campos omnidireccionales tal como un HE-SIG A 632. El preámbulo 622 puede incluir también campos direccionales tales como HE-SIG B 636-a, 636-b, 636-c. Un mensaje de activación respectivo puede incluirse en cada uno de los HE-SIG B 636-a, 636-b, 636-c para el terminal de usuario correspondiente que recibe la respectiva corriente / canal (O)FDMA espacial. Por ejemplo, el mensaje de activación incluido en el HE-SIG B 636-a pueden dirigirse al terminal de usuario (por ejemplo, el terminal de usuario 120a) que recibe la corriente / canal (O)FDMA espacial A y puede incluir parámetros para ese terminal de usuario para seleccionar una corriente / canal (O)FDMA espacial para transmitir las PPDU de UL.

[0071] En una segunda técnica, una trama de activación puede incluirse en cada una de las A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c. La A-MPDU 660 es una A-MPDU de ejemplo que puede ser una cualquiera de las A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c. La A-MPDU 660 incluye múltiples MPDU 664 y una trama de activación 668. La trama de activación 668 incluye el mensaje de activación. Todas las MPDU 664 se dirige al terminal de usuario correspondiente que recibe la corriente / canal (O)FDMA espacial que porta la A-MPDU 660. En ciertas configuraciones, la trama de activación 668 no incluye la dirección MAC del terminal de usuario receptor. Se implica que la trama de activación

668 tiene la misma dirección MAC de la MPDU 664. Es decir, el terminal de usuario puede determinar que la dirección de recepción (RA) de la trama de activación 668 es la dirección MAC de la MPDU 664, incluso cuando la RA de la trama de activación 668 no está configurada.

[0072] Además, la política de ACK de todas las MPDU de las A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c puede configurarse a “Bloqueo de Ack Inmediato Modificado Versión 1”, que indica que el terminal de usuario receptor ha de enviar un BA en un punto de tiempo que es un período de tiempo T 615 (por ejemplo, un SIFS) después del criterio de valoración de la PPDU de DL MU 612. Alternativamente, la política de ACK de todas las MPDU de las A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c puede configurarse a “Bloqueo de Ack Inmediato Modificado Versión 2”, que indica que el terminal de usuario receptor ha de enviar, tras detectar el mensaje de activación establecido en la PPDU de DL MU 612, un BA en un punto de tiempo que es el período de tiempo T 615 (por ejemplo, un SIFS) después del criterio de valoración de la PPDU de DL MU 612.

[0073] Como se discutió previamente, el punto de acceso 110 puede enviar la PPDU de DL MU 612 a los terminales de usuario 120a, 120b, 120c. La PPDU de DL MU 612 puede construirse utilizando las técnicas descritas anteriormente. Posteriormente, los terminales de usuario 120a, 120b, 120c pueden enviar cada uno simultánea o concurrentemente, en el punto de tiempo que es el período de tiempo T 615 posterior al criterio de valoración de la PPDU de DL MU 612, una respectiva de las tramas de BA 616-a, 616-b, 616-c al punto de acceso 110 a través de una respectiva de múltiples corrientes / canales (O)FDMA espaciales, que pueden asignarse por el punto de acceso 110 e informarse al terminal de usuario a través del mensaje de activación. Además, el terminal de usuario 120a, 120b, o 120c puede estar preconfigurado con el período de tiempo T 615 de acuerdo con la política de ACK “Bloqueo de Ack Inmediato Modificado Versión 1” o “Bloqueo de Ack Inmediato Modificado Versión 2”. Por ejemplo, el período de tiempo T 615 puede ser un SIFS.

[0074] Además, en ciertas configuraciones, cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c puede estar configurado con una regla de que el terminal de usuario incluya una trama de BA en el comienzo de una respuesta de UL. El terminal de usuario 120a, 120b, o 120c puede enviar otros datos de UL después de que se incluye la trama de BA.

[0075] La FIG. 7 es un diagrama 700 que ilustra operaciones de transmisión de tramas de BA en un sistema MU-MIMO de DL/UL en otro mecanismo. En este ejemplo, el punto de acceso 110 transmite una PPDU de DL MU 712 a los terminales de usuario

120a, 120b, 120c a través de múltiples corrientes / canales (O)FDMA espaciales. La PPDU de DL MU 712 incluye un preámbulo 722 y una porción de datos 724. La porción de datos 724 incluye A-MPDU 713-a, 713-b, 713-c. El punto de acceso 110 puede transmitir las A-MPDU 713-a, 713-b, 713-c en corrientes / canales (O)FDMA espaciales A, B, y C, que son recibidas por los terminales de usuario 120a, 120b, 120c, respectivamente. El preámbulo 722 incluye parámetros de asignación de recursos de DL que indican configuraciones de las corrientes / canales (O)FDMA espaciales A, B y C. Cada una de las A-MPDU 713-a, 713-b, 713-c incluye una o más MPDU. En contraste con los ejemplos descritos anteriormente, en este ejemplo la PPDU de DL MU 712 puede no incluir un mensaje de activación.

[0076] Cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c puede estar configurado para enviar, después de recibir una A-MPDU en una respectiva corriente / canal (O)FDMA espacial, un BA al punto de acceso 110 en una corriente / canal de UL (O)FDMA espacial recíproca en el punto de tiempo que es un período de tiempo T 715 posterior al criterio de valoración de la PPDU de DL MU 712. En particular, la corriente / canal de UL (O)FDMA espacial recíproca puede estar en la dirección inversa de la corriente / canal de DL (O)FDMA espacial que porta la A-MPDU y por lo demás tiene las mismas configuraciones que la corriente / canal de DL (O)FDMA espacial. Es decir, la corriente / canal de UL (O)FDMA espacial recíproca puede tener la misma frecuencia y otras configuraciones como la corriente / canal de UL (O)FDMA espacial excepto que la corriente / canal de UL (O)FDMA espacial recíproca está reservada para la transmisión desde una STA a un AP (en lugar de desde un AP a una STA). Además, la corriente / canal de UL (O)FDMA espacial recíproca puede incluir recursos en un período de tiempo diferente que la corriente / canal de DL (O)FDMA espacial, pero las otras configuraciones pueden ser iguales. Por ejemplo, la corriente / canal de DL (O)FDMA espacial puede tener recursos en primera frecuencia en el tiempo T1 para el tráfico desde el AP a una STA. La corriente / canal de UL (O)FDMA espacial recíproca puede tener recursos a la misma primera frecuencia, pero en el tiempo T2 para el tráfico desde la STA al AP. En ciertas configuraciones, la política de ACK de todas las MPDU de las A-MPDU 713-a, 713-b, 713-c puede configurarse a “Bloqueo de Ack Inmediato Modificado Versión 1”, que indica que el terminal de usuario receptor ha de enviar un BA en el punto de tiempo que es el período de tiempo T 715 (por ej., un SIFS) posterior al criterio de valoración de la PPDU de DL MU 712. La corriente / canal de UL (O)FDMA espacial se determina en base a los parámetros de asignación de recursos de DL de la corriente / canal de DL (O)FDMA espacial respectiva, que se

extraen del preámbulo 722 de la PPDU de DL MU 712. De tal manera, los terminales de usuario 120a, 120b, 120c pueden enviar simultánea o concurrentemente una respectiva de las tramas de BA 716-a, 716-b, 716-c al punto de acceso 110 a través de una respectiva de las múltiples corrientes / canales de (O)FDMA espacial recíproca.

[0077] La FIG. 8 es un diagrama 800 que ilustra operaciones de transmisión de tramas de BA en un sistema MU-MIMO de DL/UL en otro mecanismo. En este ejemplo, el punto de acceso 110 transmite una PPDU de DL MU 812 a los terminales de usuario 120a, 120b, 120c a través de múltiples canales (O)FDMA. La PPDU de DL MU 812 incluye un preámbulo 822 y una porción de datos 824. La porción de datos 824 incluye las A-MPDU 813-a, 813-b, 813-c. Cada una de las A-MPDU 813-a, 813-b, 813-c incluye una o más MPDU. El punto de acceso 110 puede transmitir las A-MPDU 813-a, 813-b, 813-c en los canales (O)FDMA A, B, y C, que son recibidos por los terminales de usuario 120a, 120b, 120c, respectivamente.

[0078] En una primera técnica, el preámbulo 822 incluye parámetros de asignación de recursos de UL que indican configuraciones de los canales de UL (O)FDMA para los terminales de usuario 120a, 120b, 120c para transmitir BA. En particular, el ancho de banda de cada uno de los canales de UL (O)FDMA puede ser igual. Los parámetros de asignación de recursos de UL pueden indicar el ancho de banda de cada canal y un índice de canal de UL asignado a cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c. En contraste con los ejemplos descritos anteriormente, en este ejemplo la PPDU de DL MU 812 puede no incluir un mensaje de activación.

[0079] En la primera técnica, cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c puede estar configurado para enviar, después de recibir una A-MPDU en un respectivo canal (O)FDMA, un BA al punto de acceso 110 en un Canal de UL (O)FDMA seleccionado en el punto de tiempo que es un período de tiempo T 815 posterior al criterio de valoración de la PPDU de DL MU 812. En ciertas configuraciones, la política de ACK de todas las MPDU de la A-MPDU 813-a, 813-b, 813- c puede configurarse en “Envío de BA en UL MU PPDU”, que indica que el terminal de usuario receptor ha de enviar un BA en el punto de tiempo que es el período de tiempo T 815 (por ejemplo, un SIFS) después del criterio de valoración de la PPDU de DL MU 812. El ancho de banda y el índice de canal de UL (O)FDMA a utilizarse por el terminal de usuario 120a, 120b, o 120c se obtiene a partir de los parámetros de asignación de recursos de UL.

[0080] En una segunda técnica, el preámbulo 822 no incluye los parámetros de asignación de recursos de UL que indican configuraciones de los canales de UL (O)FDMA para los terminales de usuario 120a, 120b, 120c para transmitir BA. Cada

uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c, sin embargo, puede estar configurado con información de un ancho de banda común de un canal de UL (O)FDMA para transmitir un BA. Alternativamente, o además, cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c puede estar configurado con información del ancho de banda total de UL y el número de canales de UL (O)FDMA. En contraste con los ejemplos descritos anteriormente, en este ejemplo la PPDU de DL MU 812 puede no incluir un mensaje de activación.

[0081] En la segunda técnica, cada uno de los terminales de usuario 120a, 120b, 120c pueden determinar el índice de canal del canal de DL (O)FDMA donde se recibe una respectiva de las A-MPDU 813-a, 813-b, 813-c. El terminal de usuario 120a, 120b, o 120c puede utilizar el mismo índice de canal para seleccionar un canal de UL (O)FDMA para transmitir un BA. Los terminales de usuario 120a, 120b, 120c pueden configurarse cada uno para enviar, después de recibir una A-MPDU en un respectivo canal (O)FDMA, un BA al punto de acceso 110 en un canal de UL (O)FDMA seleccionado en el punto de tiempo que es el período de tiempo T 815 posterior al criterio de valoración de la PPDU de DL MU 812. En ciertas configuraciones, la política de ACK de todas las MPDU de las A-MPDU 813-a, 813-b, 813-c puede configurarse en “Envío de BA en UL MU PPDU”, que indica que el terminal de usuario receptor ha de enviar un BA en el punto de tiempo que es el período de tiempo T 815 (por ej., un SIFS) después del criterio de valoración de la PPDU de DL MU 812.

[0082] Como tal, los terminales de usuario 120a, 120b, 120c pueden enviar cada uno simultánea o concurrentemente una respectiva de las tramas de BA 816-a, 816-b, 816-c al punto de acceso 110 a través de una respectiva de los múltiples canales de UL (O)FDMA.

[0083] La FIG. 9 es un diagrama de flujo 900 de un método (proceso) para transmitir BA en múltiples canales de comunicación de UL de forma simultánea o concurrente. El método puede ser realizado por un primer terminal de usuario (por ejemplo, los terminales de usuario 120, el dispositivo inalámbrico 302).

[0084] El primer terminal de usuario, en la operación 913, puede recibir, en un primer canal de comunicación de DL de una pluralidad de canales de comunicación de DL, una PPDU de DL MU transmitida desde un punto de acceso a una pluralidad de terminales de usuario incluyendo el primer terminal de usuario en la pluralidad de canales de comunicación de DL. La PPDU de DL MU puede incluir una pluralidad de MPDU. Por ejemplo, con referencia a las Figuras 1 y 4, el terminal de usuario 120a puede recibir, en el canal de OFDMA A de canales OFDMA A, B, C, la PPDU de DL

MU 412 transmitida por el punto de acceso 110 a los terminales de usuario 120a, 120b, 120c. La PPDU de DL MU 412 puede incluir un número de MPDU.

[0085] En la operación 916, el primer terminal de usuario obtiene una indicación de canal de UL y una indicación de BA. En un ejemplo, haciendo referencia a las Figuras 1 y 4, el terminal de usuario 120a puede obtener la indicación de canal de UL mediante la recepción de la PPDU de TM/BAR 414, que incluye parámetros de UL que indican las corrientes espaciales, canales (O)FDMA, la duración y la potencia de uso para la transmisión de PPDU de UL al punto de acceso 110. En este ejemplo, el terminal de usuario 120a puede recibir una indicación de BA en cada MPDU de las A-MPDU 413-a, 413-b, 413-c. La indicación de BA puede incluir la política de ACK para cada MPDU. Como se muestra en la FIG. 5, la MPDU puede estar configurada como la trama MAC 520, y la política de ACK puede estar contenida en el subcampo de política de ACK 526. La política de ACK puede configurarse en “Bloqueo ACK Tras Próximo Activador”, que indica que el terminal de usuario 120a debe esperar un BA de activación antes de responder con un BA.

[0086] En otro ejemplo, con referencia a las Figuras 1 y 6, el terminal de usuario 120a puede obtener la indicación de canal de UL al recibir la PPDU de DL MU 612. La PPDU de DL MU 612 puede incluir un mensaje de activación en el preámbulo 622 (por ejemplo, en el campo HE-SIG). El terminal de usuario 120a puede demodular el preámbulo para obtener la indicación de canal de UL, que puede incluir parámetros del terminal de usuario 120a para seleccionar un canal (O)FDMA para la transmisión de PPDU de UL entre otros parámetros. En este ejemplo, cada MPDU de las A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c puede incluir la indicación de BA que contiene la política de ACK.

[0087] En ciertas configuraciones, dentro de la operación 916, el primer terminal de usuario puede, en la operación 923 (o 916-a), determinar un canal de comunicación de UL que es recíproco al primer canal de comunicación de DL en base a los parámetros de asignación de canal de DL del primer canal de comunicación de DL. La indicación de canal de UL se basa en los parámetros de asignación de canal de DL. El primer canal de comunicación de UL es el canal de comunicación de UL, que es recíproco al canal de comunicación de DL. La pluralidad de MPDU incluye cada una una política de ACK que indica a un terminal de usuario receptor transmitir un BA inmediatamente en uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL. La indicación de BA incluye la política de ACK. El primer BA se transmite en respuesta a la detección de la política de ACK en la pluralidad de MPDU. Además, el primer terminal de usuario puede determinar el canal de comunicación de UL mediante la obtención de los parámetros

de asignación de canal de DL del primer canal de comunicación de DL de la PPDU de DL MU y mediante la determinación de los parámetros de asignación de canal de UL en base a los parámetros de asignación de canal de DL. El canal de comunicación de UL recíproco puede determinarse en base a los parámetros de asignación de canal de UL. Por ejemplo, con referencia a las Figuras 1 y 7, el terminal de usuario 120a puede recibir la PPDU de DL MU 712. El preámbulo 722 de la PPDU de DL MU 712 puede incluir parámetros de asignación de recursos de DL, incluyendo configuraciones para los canales OFDMA A. El terminal de usuario 120a puede determinar que el canal de comunicación de UL es el recíproco del canal de comunicación de DL después del período de tiempo T 715 que ha transcurrido desde el criterio de valoración de la PPDU de DL MU 712. El canal de comunicación de UL puede tener la misma configuración que el canal de comunicación de DL, excepto que el tráfico fluiría en la dirección opuesta.

[0088] En ciertas configuraciones, dentro de la operación 916, el primer terminal de usuario puede, en la operación 933 (o 916-b), obtener los parámetros de asignación de canal de UL de la pluralidad de canales de comunicación de UL de la PPDU de DL MU. Los parámetros de asignación de canal de UL pueden asignar un ancho de banda igual a cada uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL. La indicación de canal de UL puede incluir los parámetros de asignación de canal de UL. El primer canal de comunicación de UL se determina en base a los parámetros de asignación de canal de UL. La pluralidad de MPDU incluye cada una una política de ACK que da instrucciones a un terminal de usuario receptor de transmitir un BA inmediatamente en uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL. La indicación de BA incluye la política de ACK. El primer BA se transmite en respuesta a la obtención de los parámetros de asignación de canal de UL y la detección de la política de ACK en la pluralidad de MPDU. Por ejemplo, con referencia a la fig. 8, el terminal de usuario 120a puede recibir la PPDU de DL MU 812. La PPDU de DL MU 812 puede incluir parámetros de asignación de recursos UL (o los parámetros de asignación de canal de UL) dentro del preámbulo 822 de la PPDU de DL MU 812 o dentro de otra porción de la PPDU de DL MU 812.

[0089] En ciertas configuraciones, dentro de la operación 916, el primer terminal de usuario puede, en la operación 943 (o 916-c), obtener un mensaje de activación de la PPDU de DL MU. El mensaje de activación se incluye en un preámbulo de la PPDU de DL MU o en una MPDU agregada (A-MPDU) dirigida al primer terminal de usuario transportado en la PPDU de DL MU. El mensaje de activación señala el primer

terminal de usuario para iniciar la transmisión de UL e incluye parámetros de asignación de canal de UL. El primer canal de comunicación de UL se determina en base a los parámetros de asignación de canal de UL. La indicación de canal de UL incluye los parámetros de asignación de canal de UL. La pluralidad de MPDU incluye cada una una política de ACK que indica un terminal de usuario receptor para transmitir un BA inmediatamente en uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL. La indicación de BA incluye la política de ACK y puede incluir el mensaje de activación. El primer BA se transmite en respuesta a la obtención del mensaje de activación y la detección de la política de ACK en la pluralidad de MPDU. Por ejemplo, con referencia a las Figuras 1 y 6, el terminal de usuario 120a puede obtener el mensaje de activación por la demodulación del preámbulo de la PPDU de DL MU 612 (por ejemplo, en el HE-SIG Como 636-a, 636-b, 636-c). Alternativamente, el mensaje de activación puede estar incluido en las A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c, y el terminal de usuario 120a puede demodular las A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c.

[0090] En la operación 919, el primer terminal de usuario transmite, en un primer canal de comunicación de UL de una pluralidad de canales de comunicación de UL, un primer BA al punto de acceso en base a la indicación de canal de UL y la indicación de BA simultánea o concurrentemente mientras que el resto de la pluralidad de terminales de usuario están transmitiendo BA al punto de acceso en el resto de la pluralidad de canales de comunicación de UL. El primer BA reconoce una o más de la pluralidad de MPDU. En un ejemplo, haciendo referencia a las Figuras 1 y 4, el terminal de usuario 120a puede transmitir, en el canal A de los canales A, B, C, la trama de BA 416-A hasta el punto de acceso 110 en base a la indicación de canal de UL y la indicación de BA. La transmisión de la trama BA 416-a puede ser simultánea o concurrente con la transmisión de las tramas de BA 416-b, 416-c de los terminales de usuario 120b, 120c, respectivamente.

[0091] En otro ejemplo, con referencia a las Figuras 1 y 6, el terminal de usuario 120a puede transmitir, en el canal A de los canales A, B, C, la trama de BA 616-A hasta el punto de acceso 110 en base a la indicación de canal de UL y la indicación de BA. La transmisión de la trama BA 616-a puede ser simultánea o concurrente con la transmisión de las tramas de BA 616-b, 616-c de los terminales de usuario 120b, 120c, respectivamente.

[0092] En ciertas configuraciones, el primer terminal de usuario está configurado para transmitir datos de UL después de enviar el primer BA en el primer canal de comunicación de UL. En ciertas configuraciones, la A-MPDU incluye una trama de

activación que porta el mensaje de activación. La trama de activación no incluye una RA. El primer terminal de usuario está configurado para determinar la RA de la trama de activación en base a una RA de otra trama en la A-MPDU.

[0093] La FIG. 10 es otro diagrama de flujo 1000 de un método (proceso) para transmitir BA en múltiples canales de comunicación de UL de forma simultánea o concurrente. El método puede ser realizado por un primer terminal de usuario (por ejemplo, los terminales de usuario 120, el dispositivo inalámbrico 302).

[0094] En ciertas configuraciones, el primer terminal de usuario está preconfigurado con los parámetros de asignación de canal de UL de la pluralidad de canales de comunicación de UL. Los parámetros de asignación de canal de UL asignan un ancho de banda igual a cada uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL. Dentro de la operación 916 ilustrada en la Fig. 9, el primer terminal de usuario puede realizar las operaciones de 916-d. El primer terminal de usuario puede, en la operación 1013, determinar un índice de canal de DL del primer canal de comunicación de DL. La indicación de canal de UL incluye el índice de canal de DL. Por ejemplo, con referencia a la Fig. 8, el terminal de usuario 120a puede recibir la PPDU de DL MU 812, que puede incluir el preámbulo 822. El preámbulo 822 puede incluir los parámetros de asignación de recursos de UL, que pueden indicar el índice de canal de DL del primer canal de comunicación de DL. En un aspecto, el índice de canal de DL puede ser 1 (o algún otro número).

[0095] Posteriormente en la operación 1016, el primer terminal de usuario puede determinar un índice de canal de UL del primer canal de comunicación de UL en base al índice de canal de DL. El primer canal de comunicación de UL se determina en base a los parámetros de asignación de canal de UL y el índice de canal de UL. La pluralidad de MPDU incluye cada una una política de ACK que indica un terminal de usuario receptor para transmitir un BA inmediatamente en uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL. La indicación de BA incluye la política de ACK. El primer BA se transmite en respuesta a la detección de la política de ACK en la pluralidad de MPDU y la determinación del índice de canal de UL. Por ejemplo, con referencia a la Fig. 8, el terminal de usuario 120a puede determinar el índice de canal de UL en base al índice de canal de DL. El índice de canal de UL puede ser el mismo que el índice de canal de DL, o sea un desplazamiento (por ejemplo, un desplazamiento preconfigurado) del índice de canal de DL (por ejemplo, el índice de canal de DL + 1). El terminal de usuario 120a puede obtener la indicación UL canal en base a los parámetros de asignación de canal preconfigurado de UL, lo que indica

todos los canales disponibles, y el índice de canal de UL, que puede utilizarse para identificar un canal de comunicación de UL entre los canales disponibles. En un aspecto, la indicación de canal de UL puede identificar el primer canal de comunicación de UL.

[0096] En ciertas configuraciones, dentro de la operación 916 ilustrada en la Fig. 9, el primer terminal de usuario puede realizar las operaciones asociadas con 916-e. Por ejemplo, en la operación 1023, el primer terminal de usuario puede recibir una PPDU de activación desde el punto de acceso posterior a la recepción de la PPDU de DL MU. Por ejemplo, con referencia a las Figuras 1 y 6, el terminal de usuario 120a puede recibir la PPDU de DL MU 612 (la PPDU de activación).

[0097] Posteriormente en la operación 1026, el primer terminal de usuario puede obtener un mensaje de activación de la PPDU de activación. El mensaje de activación señala el primer terminal de usuario para iniciar la transmisión de UL e incluye parámetros de asignación de canal de UL. La indicación de canal de UL está asociada con los parámetros de asignación de canal de UL. El primer canal de comunicación de UL se determina en base a los parámetros de asignación de canal de UL. La pluralidad de MPDU incluye cada una una política de ACK que indica un terminal de usuario receptor para transmitir un BA inmediatamente después de recibir una PPDU de activación en uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL. La indicación de BA incluye la política de ACK y el mensaje de activación. El primer BA se transmite en respuesta a la obtención del mensaje de activación y la detección de la política de ACK en la pluralidad de MPDU. En ciertas configuraciones, la PPDU de activación incluye una trama de activación que porta el mensaje de activación. La trama de activación incluye además una indicación de dar instrucciones a un terminal de usuario receptor de transmitir un BA. Por ejemplo, con referencia a las Figuras 1 y 6, el terminal de usuario 120a puede obtener el mensaje de activación de la PPDU de DL MU 612 por la demodulación del preámbulo 822 y la extracción del mensaje de activación del preámbulo 822. El mensaje de activación puede dar instrucciones al terminal de usuario 120a de iniciar la transmisión de UL y puede incluir parámetros de asignación de canal de UL. La indicación de canal de UL puede estar asociada con los parámetros de asignación de canal de UL.

[0098] En ciertas configuraciones, dentro de la operación 916 ilustrada en la Fig. 9, el primer terminal de usuario puede realizar las operaciones asociadas con 916-f. El primer terminal de usuario puede, en la operación 1033, recibir una segunda PPDU desde el punto de acceso posterior a la recepción de la PPDU de DL MU. Por ejemplo,

con referencia a las Figuras 1 y 4, el terminal de usuario 120a puede recibir la PPDU de TM/BAR 414 (la segunda PPDU) desde el punto de acceso 110 después de recibir la PPDU de DL MU 412.

[0099] Posteriormente en la operación 1036, el primer terminal de usuario puede obtener un mensaje de activación de la segunda PPDU. El mensaje de activación señala el primer terminal de usuario para iniciar la transmisión de UL e incluye parámetros de asignación de canal de UL. La indicación de canal de UL incluye los parámetros de asignación de canal de UL. En un ejemplo, haciendo referencia a las Figuras 1 y 4, el terminal de usuario 120a puede obtener el mensaje de activación 424 por la demodulación del preámbulo 422 de la PPDU de TM/BAR 414 y la extracción del mensaje de activación. En otro ejemplo, si el mensaje de activación se coloca en la trama de envoltura de control 437, el terminal de usuario 120a puede decodificar la trama de envoltura de control 437 y extraer el mensaje de activación 434 de la trama de envoltura de control 437.

[00100] Posteriormente en la operación 1039, el primer terminal de usuario puede obtener un mensaje de petición de reconocimiento de bloqueo (BAR) de la segunda PPDU. El mensaje de BAR indica el primer terminal de usuario para transmitir un BA. El primer canal de comunicación de UL se determina en base a los parámetros de asignación de canal de UL. La pluralidad de MPDU incluye cada una una política de ACK que indica un terminal de usuario receptor para transmitir un BA en respuesta a la recepción del mensaje de BAR. La indicación de BA incluye la política de ACK, el mensaje de activación, y el BAR de mensajes. El primer BA se transmite en respuesta a la obtención del mensaje de activación y el mensaje de BAR. Por ejemplo, con referencia a las Figuras 1 y 4, el terminal de usuario 120a puede obtener la trama de BAR 428 por la demodulación de la porción de datos 426 de la PPDU de TM/BAR 414 y la extracción de la trama de BAR 428. En otro ejemplo, el terminal de usuario 120a puede obtener la trama de BAR 438 por la demodulación de la trama de envoltura de control 437 y la extracción de la trama de BAR 438 en el campo de trama transportado de la trama de envoltura de control 437.

[00101] Como se discutió anteriormente, en ciertas configuraciones, el mensaje de activación se coloca en un preámbulo de la segunda PPDU. La segunda PPDU incluye una trama de BAR que porta el mensaje de BAR. En ciertas configuraciones, la segunda PPDU porta una trama de control de envoltura. La trama de envoltura de control envuelve una trama de BAR que porta el mensaje de BAR. El mensaje de activación se incluye en un campo de la envoltura de trama de control. En ciertas

configuraciones, la segunda PPDU porta una A-MPDU. La A-MPDU incluye una trama de activación que porta el mensaje de activación y una trama de BAR que porta el mensaje de BAR.

[00102] La FIG. 11 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicación inalámbrica ejemplo 1100. El dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 puede incluir un receptor 1105, un sistema de procesamiento de 1110, y un transmisor 1115. El sistema de procesamiento 1110 puede incluir un componente de BA 1124. El componente de BA 1124 puede estar configurada para realizar las diversas funciones citadas en la presente.

[00103] El dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 puede ser un primer terminal de usuario. El receptor 1105, el sistema de procesamiento de 1110, y/o el componente de BA 1124 puede estar configurado para recibir, en un primer canal de comunicación de DL de una pluralidad de canales de comunicación de DL, una MUPPDU de DL transmitida por un punto de acceso a una pluralidad de terminales de usuario incluyendo el dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 y un segundo terminal de usuario en la pluralidad de canales de comunicación de DL. La PPDU de DL MU puede incluir una pluralidad de MPDU. El transmisor 1115, el sistema de procesamiento de 1110, y/o el componente de BA 1124 puede estar configurado para transmitir, en un primer canal de comunicación de UL de una pluralidad de canales de comunicación de UL, un primer BA al punto de acceso simultáneamente con una transmisión de un segundo BA desde el segundo terminal de usuario al punto de acceso en un segundo canal de comunicación de UL de la pluralidad de canales de comunicación de UL. El primer BA puede reconocer una o más MPDU de la pluralidad de MPDU. En otra configuración, el sistema de procesamiento 1110 y/o el componente de BA 1124 pueden estar configurados para obtener una indicación de canal de UL y una indicación de BA. La transmisión del primer BA puede estar basada en la indicación de canal de UL y la indicación de BA. En otra configuración, el sistema de procesamiento 1110 y/o el componente de BA 1124 pueden estar configurados para determinar un canal de comunicación de UL que es recíproco al primer canal de comunicación de DL en base a los parámetros de asignación de canal de DL del primer canal de comunicación de DL. La indicación de canal de UL puede estar basada en los parámetros de asignación de canal de DL, y el primer canal de comunicación de UL puede ser el canal de comunicación de UL. En esta configuración, cada MPDU de la pluralidad de MPDU puede incluir una política de ACK que puede dar instrucciones a un terminal de usuario receptor de transmitir un BA

inmediatamente en uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL. La indicación de BA puede incluir la política de ACK, y el primer BA puede transmitirse en respuesta a la detección de la política de ACK en la pluralidad de MPDU. En otra configuración, el sistema de procesamiento 1110 y/o el componente de BA 1124 pueden estar configurados para determinar el canal de comunicación de UL mediante la obtención de los parámetros de asignación de canal de DL del primer canal de comunicación de DL de la PPDU de DL MU y mediante la determinación de los parámetros de asignación de canal de UL en base a los parámetros de asignación del canal de DL. El canal de comunicación de UL recíproco puede determinarse en base a los parámetros de asignación de canal de UL. En otra configuración, el sistema de procesamiento 1110 y/o el componente de BA 1124 pueden estar configurados para obtener los parámetros de asignación de canal de UL de la pluralidad de canales de comunicación de UL de la PPDU de DL MU. En esta configuración, los parámetros de asignación de canal de UL pueden asignar un ancho de banda igual a cada uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL, la indicación de canal de UL puede estar basada en los parámetros de asignación de canal de UL, el primer canal de comunicación de UL puede determinarse en base a los parámetros de asignación de canal de UL. Además, cada MPDU de la pluralidad de MPDU puede incluir una política de ACK que da instrucciones a un terminal de usuario receptor de transmitir un BA inmediatamente en uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL, la indicación de BA puede incluir la política de ACK, y el primer BA puede transmitirse en respuesta a la obtención de los parámetros de asignación de canal de UL y la detección de la política de ACK en la pluralidad de MPDU. En un aspecto, los parámetros de asignación de canal de UL se pueden obtener a partir de un preámbulo de la PPDU de DL MU. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 puede preconfigurarse con parámetros de asignación de canal de UL de la pluralidad de canales de comunicación de UL. Los parámetros de asignación de canal de UL pueden asignar un ancho de banda igual a cada uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL. En esta configuración, el sistema de procesamiento 1110 y/o el componente de BA 1124 pueden estar configurados para obtener la indicación de canal de UL mediante la determinación de un índice de canal de DL del primer canal de comunicación de DL, donde la indicación de canal de UL incluye el índice de canal de DL, y mediante la determinación de un índice de canal de UL del primer canal de comunicación de UL en base al índice de canal de DL. El primer canal de comunicación de UL puede determinarse en base a los parámetros de asignación

de canal de UL y el índice de canal de UL. Cada MPDU de la pluralidad de MPDU puede incluir una política de ACK que da instrucciones a un terminal de usuario receptor de transmitir un BA inmediatamente en uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL. La indicación de BA puede incluir la política de ACK, y el primer BA puede transmitirse en respuesta a la detección de la política de ACK en la pluralidad de MPDU y la determinación del índice de canal de UL. En otra configuración, el sistema de procesamiento 1110 y/o el componente de BA 1124 pueden estar configurados para obtener un mensaje de activación de la PPDU de DL MU. El mensaje de activación puede colocarse en un preámbulo de la PPDU de DL MU o en una A-MPDU dentro de la PPDU de DL MU dirigida al dispositivo de comunicación inalámbrica 1100 portado en la PPDU de DL MU. El mensaje de activación puede dar instrucciones al dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 de iniciar la transmisión de UL e incluye parámetros de asignación de canal de UL. En esta configuración, el primer canal de comunicación de UL puede determinarse en base a los parámetros de asignación de canal de UL, la indicación de canal de UL puede incluir los parámetros de asignación de canal de UL, cada MPDU de la pluralidad de MPDU puede incluir una política de ACK que da instrucciones a un terminal de usuario receptor de transmitir un BA inmediatamente en uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL, la indicación de BA puede incluir la política de ACK y el mensaje de activación, y el primer BA puede transmitirse en respuesta a la obtención del mensaje de activación y la detección de la política de ACK en la pluralidad de MPDU. En otro aspecto, el dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 puede estar configurado para transmitir datos de UL después de enviar el primer BA en el primer canal de comunicación de UL. En otro aspecto, la A-MPDU puede incluir una trama de activación que porta el mensaje de activación, la trama de activación puede no incluir una RA, y el dispositivo de comunicación inalámbrica 1100 puede estar configurado para determinar la RA de la trama de activación en base a una RA de otra trama en la A-MPDU. En otra configuración, el sistema de procesamiento 1110 y/o el componente de BA 1124 pueden estar configurados para recibir una PPDU de activación desde el punto de acceso posterior a la recepción de la PPDU de DL MU y para obtener un mensaje de activación de la PPDU de activación. El mensaje de activación puede dar instrucciones al dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 de iniciar la transmisión de UL y puede incluir parámetros de asignación de canal de UL. La indicación canal de UL puede incluir los parámetros de asignación de canal de UL, y el primer canal de comunicación de UL

puede determinarse en base a los parámetros de asignación de canal de UL. Cada MPDU de la pluralidad de MPDU puede incluir una política de ACK que da instrucciones a un terminal de usuario receptor de transmitir un BA inmediatamente después de recibir una PPDU de activación en uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL, la indicación de BA puede incluir la política de ACK y el mensaje de activación, y el primer BA puede transmitirse en respuesta a la obtención del mensaje de activación y la detección de la política de ACK en la pluralidad de MPDU. En otro aspecto, la PPDU de activación puede incluir una trama de activación que porta el mensaje de activación, y la trama de activación puede incluir además una indicación de dar instrucciones a un terminal de usuario receptor de transmitir un BA. En otra configuración, el sistema de procesamiento 1110 y/o el componente de BA 1124 pueden estar configurados para recibir una segunda PPDU desde el punto de acceso posterior a la recepción de la PPDU de DL MU y para obtener un mensaje de activación de la segunda PPDU. El mensaje de activación puede dar instrucciones al primer terminal de usuario de iniciar la transmisión de UL y puede incluir parámetros de asignación de canal de UL. La indicación de canal de UL puede incluir los parámetros de asignación de canal de UL. En esta configuración, el sistema de procesamiento 1110 y/o el componente de BA 1124 pueden estar configurados además para la obtención de un mensaje de BAR de la segunda PPDU. El mensaje de BAR puede dar instrucciones al primer terminal de usuario de transmitir un BA. El primer canal de comunicación de UL puede determinarse en base a los parámetros de asignación de canal de UL. Cada MPDU de la pluralidad de MPDU puede incluir una política de ACK que da instrucciones a un terminal de usuario receptor de transmitir un BA en respuesta a la recepción del mensaje de BAR. La indicación de BA puede incluir la política de ACK, el mensaje de activación, y el mensaje de BAR. El primer BA puede transmitirse en respuesta a la obtención del mensaje de activación y el mensaje de BAR. En otro aspecto, el mensaje de activación se puede colocar en un preámbulo de la segunda PPDU, y la segunda PPDU puede incluir una trama de BAR que porta el mensaje de BAR. En otro aspecto, la segunda PPDU puede portar una trama de envoltura de control, la trama de envoltura de control puede envolver una trama de BAR que porta el mensaje de BAR, y el mensaje de activación se puede incluir en un campo de la envoltura de trama de control. En otro aspecto, la segunda PPDU puede portar una A-MPDU, y la A-MPDU puede incluir una trama de activación que porta el mensaje de activación y una trama de BAR que porta el mensaje de BAR.

[00104] En una configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrico 1100

puede incluir medios para recibir, en un primer canal de comunicación de DL de una pluralidad de canales de comunicación de DL, una MUPPDU de DL transmitida por un punto de acceso a una pluralidad de terminales de usuario incluyendo el dispositivo de comunicación inalámbrica 1100 y un segundo terminal de usuario en la pluralidad de canales de comunicación de DL. La PPDU de DL MU puede incluir una pluralidad de MPDU. El dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 puede incluir medios para transmitir, en un primer canal de comunicación de UL de una pluralidad de canales de comunicación de UL, un primer BA al punto de acceso simultáneamente con una transmisión de un segundo BA desde el segundo terminal de usuario al punto de acceso en un segundo canal de comunicación de UL de la pluralidad de canales de comunicación de UL. El primer BA puede reconocer una o más MPDU de la pluralidad de MPDU. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 puede incluir medios para obtener una indicación de canal de UL y una indicación de BA. La transmisión del primer BA puede estar basada en la indicación de canal de UL y la indicación de BA. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 puede incluir medios para determinar un canal de comunicación de UL que es recíproco al primer canal de comunicación de DL en base a los parámetros de asignación de canal de DL del primer canal de comunicación de DL. La indicación de canal de UL puede estar basada en los parámetros de asignación de canal de DL, y el primer canal de comunicación de UL puede ser el canal de comunicación de UL. En esta configuración, cada MPDU de la pluralidad de MPDU puede incluir una política de ACK que puede dar instrucciones a un terminal de usuario receptor de transmitir un BA inmediatamente en uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL. La indicación de BA puede incluir la política de ACK, y el primer BA puede transmitirse en respuesta a la detección de la política de ACK en la pluralidad de MPDU. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 puede incluir medios para determinar el canal de comunicación de UL mediante la obtención de los parámetros de asignación de canal de DL del primer canal de comunicación de DL de la PPDU de DL MU y mediante la determinación de los parámetros de asignación de canal de UL en base a los parámetros de asignación de canal de DL. El canal de comunicación de UL recíproco puede determinarse en base a los parámetros de asignación de canal de UL. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 puede incluir medios para obtener los parámetros de asignación de canal de UL de la pluralidad de canales de comunicación de UL de la PPDU de DL MU. En esta configuración, los parámetros de asignación de canal de UL pueden

asignar un ancho de banda igual a cada uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL, la indicación de canal de UL puede estar basada en los parámetros de asignación de canal de UL, el primer canal de comunicación de UL puede determinarse en base a los parámetros de asignación de canal de UL. Además, cada MPDU de la pluralidad de MPDU puede incluir una política de ACK que da instrucciones a un terminal de usuario receptor de transmitir un BA inmediatamente en una de la pluralidad de canales de comunicación de UL, la indicación de BA puede incluir la política de ACK, y el primer BA puede transmitirse en respuesta a la obtención de los parámetros de asignación de canal de UL y la detección de la política de ACK en la pluralidad de MPDU. En un aspecto, los parámetros de asignación de canal de UL se pueden obtener a partir de un preámbulo de la PPDU de DL MU. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 puede estar preconfigurado con parámetros de asignación de canal de UL de la pluralidad de canales de comunicación de UL. Los parámetros de asignación de canal de UL pueden asignar un ancho de banda igual a cada uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL. En esta configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 puede incluir medios para la obtención de la indicación de canal de UL mediante la determinación de un índice de canal de DL del primer canal de comunicación de DL, donde la indicación de canal de UL incluye el índice de canal de DL, y mediante la determinación de un índice de canal de UL del primer canal de comunicación de UL en base a el índice de canal de DL. El primer canal de comunicación de UL puede determinarse en base a los parámetros de asignación de canal de UL y el índice de canal de UL. Cada MPDU de la pluralidad de MPDU puede incluir una política de ACK que da instrucciones a un terminal de usuario receptor de transmitir un BA inmediatamente en uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL. La indicación de BA puede incluir la política de ACK, y el primer BA puede transmitirse en respuesta a la detección de la política de ACK en la pluralidad de MPDU y la determinación del índice de canal de UL. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 puede incluir medios para obtener un mensaje de activación de la PPDU de DL MU. El mensaje de activación puede colocarse en un preámbulo de la PPDU de DL MU o en una A-MPDU dentro de la PPDU de DL MU dirigida al dispositivo de comunicación inalámbrica 1100 portado en la PPDU de DL MU. El mensaje de activación puede dar instrucciones al dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 de iniciar la transmisión de UL e incluye parámetros de asignación de canal de UL. En esta configuración, el primer canal de comunicación de

UL puede determinarse en base a los parámetros de asignación de canal de UL, la indicación de canal de UL puede incluir los parámetros de asignación de canal de UL, cada MPDU de la pluralidad de MPDU puede incluir una política de ACK que indica a un terminal de usuario receptor transmitir un BA inmediatamente en uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL, la indicación de BA puede incluir la política de ACK y el mensaje de activación, y el primer BA puede transmitirse en respuesta a la obtención del mensaje de activación y la detección de la política de ACK en la pluralidad de MPDU. En otro aspecto, el dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 puede estar configurado para transmitir datos de UL después de enviar el primer BA en el primer canal de comunicación de UL. En otro aspecto, la A-MPDU puede incluir una trama de activación que porta el mensaje de activación, la trama de activación puede no incluir una RA, y el dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 puede estar configurado para determinar la RA de la trama de activación en base a una RA de otra trama en la A-MPDU. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 puede incluir medios para recibir una PPDU de activación desde el punto de acceso posterior a la recepción de la PPDU de DL MU y para obtener un mensaje de activación de la PPDU de activación. El mensaje de activación puede dar instrucciones al dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 de iniciar la transmisión de UL y puede incluir parámetros de asignación de canal de UL. La indicación canal de UL puede incluir los parámetros de asignación de canal de UL, y el primer canal de comunicación de UL puede determinarse en base a los parámetros de asignación de canal de UL. Cada MPDU de la pluralidad de MPDU puede incluir una política de ACK que da instrucciones a un terminal de usuario receptor de transmitir un BA inmediatamente después de recibir una PPDU de activación en uno de la pluralidad de canales de comunicación de UL, la indicación de BA puede incluir la política de ACK y el mensaje de activación, y el primer BA puede transmitirse en respuesta a la obtención del mensaje de activación y la detección de la política de ACK en la pluralidad de MPDU. En otro aspecto, la PPDU de activación puede incluir una trama de activación que porta el mensaje de activación, y la trama de activación puede incluir además una indicación de dar instrucciones a un terminal de usuario receptor de transmitir un BA. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 puede incluir medios para recibir una segunda PPDU desde el punto de acceso posterior a la recepción de la PPDU de DL MU y para obtener un mensaje de activación de la segunda PPDU. El mensaje de activación puede dar instrucciones al primer terminal de usuario de iniciar la transmisión de UL y

puede incluir parámetros de asignación de canal de UL. La indicación de canal de UL puede incluir los parámetros de asignación de canal de UL. En esta configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrico 1100 puede incluir medios para la obtención de un mensaje de BAR de la segunda PPDU. El mensaje de BAR puede dar instrucciones al primer terminal de usuario de transmitir un BA. El primer canal de comunicación de UL puede determinarse en base a los parámetros de asignación de canal de UL. Cada MPDU de la pluralidad de MPDU puede incluir una política de ACK que da instrucciones a un terminal de usuario receptor de transmitir un BA en respuesta a la recepción del mensaje de BAR. La indicación de BA puede incluir la política de ACK, el mensaje de activación, y el mensaje de BAR. El primer BA puede transmitirse en respuesta a la obtención del mensaje de activación y el mensaje de BAR. En otro aspecto, el mensaje de activación se puede colocar en un preámbulo de la segunda PPDU, y la segunda PPDU puede incluir una trama de BAR que porta el mensaje de BAR. En otro aspecto, la segunda PPDU puede portar una trama envoltura control, la trama de envoltura de control puede envolver una trama de BAR que porta el mensaje de BAR, y el mensaje de activación se puede incluir en un campo de la envoltura de trama de control. En otro aspecto, la segunda PPDU puede portar una A-MPDU, y la A-MPDU puede incluir una trama de activación que porta el mensaje de activación y una trama de BAR que porta el mensaje de BAR.

[00105] Por ejemplo, los medios para recibir pueden incluir el procesador espacial de RX 260m, el procesador de datos de RX 270m, el receptor 1105, el sistema de procesamiento 1110, el controlador 280m, y/o el componente de BA 1124. Los medios para transmitir pueden incluir el procesador espacial de TX 290m, el procesador de datos de TX 288m, el transmisor 1115, el sistema de procesamiento 1110, el controlador 280m, y/o el componente de BA 1124. Los medios para obtener un canal de UL de indicación pueden incluir el procesador espacial de RX 260m, el procesador de datos de RX 270m, el receptor 1105, el sistema de procesamiento 1110, el controlador 280m, y/o el componente de BA 1124. Los medios para determinar un canal de comunicación de UL pueden incluir el procesador espacial de RX 260m, el procesador de datos de RX 270m, el receptor 1105, el sistema de procesamiento 1110, el controlador 280m, y/o el componente de BA 1124. Los medios para obtener los parámetros de asignación de canal de UL pueden incluir el procesador espacial de RX 260m, el procesador de datos de RX 270m, el receptor 1105, el sistema de procesamiento 1110, el controlador 280m, y/o el componente de BA 1124. Los medios para obtener pueden incluir el procesador espacial de RX 260m,

el procesador de datos de RX 270m, el receptor 1105, el sistema de procesamiento 1110, el controlador 280m, y/o el componente de BA 1124. Los medios para recibir pueden incluir el procesador espacial de RX 260m, el procesador de datos de RX 270m, el receptor 1105, el sistema de procesamiento 1110, el controlador 280m, y/o el componente de BA 1124. Los medios para obtener un mensaje de activación pueden incluir el procesador espacial de RX 260m, el procesador de datos de RX 270m, el receptor 1105, el sistema de procesamiento 1110, el controlador 280m, y/o el componente de BA 1124. Los medios para recibir la segunda PPDU pueden incluir el procesador espacial de RX 260m, el procesador de datos de RX 270m, el receptor 1105, el sistema de procesamiento 1110, el controlador 280M, y/o el componente de BA 1124. Los medios para obtener el mensaje de activación de la segunda PPDU pueden incluir el procesador espacial de RX 260m, el procesador de datos de RX 270m, el receptor 1105, el sistema de procesamiento 1110, el controlador 280m, y/o el componente de BA 1124. Los medios para obtener el mensaje de BAR pueden incluir el procesador espacial de RX 260m, el procesador de datos de RX 270m, el receptor 1105, el sistema de procesamiento 1110, el controlador 280m, y/o el componente de BA 1124.

[00106] Las diversas operaciones de los métodos descritos anteriormente se pueden realizar por cualquier medio adecuado capaz de realizar las operaciones, tal como una variedad de componentes de hardware y/o software, circuitos, y/o módulos. En general, cualquier operación ilustrada en las figuras puede realizarse por los correspondientes medios funcionales capaces de realizar las operaciones.

[00107] Debe comprenderse que el orden específico o la jerarquía de bloques en los procesos/diagramas de flujo descritos es una ilustración de enfoques de ejemplo. En base a las preferencias de diseño, se comprende que el orden específico o la jerarquía de los bloques en los procesos/diagramas de flujo puede reorganizarse. Además, algunos bloques pueden combinarse u omitirse. Las reivindicaciones del método adjuntas presentan elementos de los diversos bloques en un orden de muestra, y no pretenden limitarse al orden específico o jerarquía presentada.

[00108] Una persona/alguien con experiencia ordinaria en la técnica comprenderá que la información y las señales pueden representarse utilizando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y chips que pueden mencionarse a lo largo de la descripción anterior pueden representarse por tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o

partículas ópticas, o cualquier combinación de los mismos.

[00109] Ciertas características que se describen en esta memoria descriptiva en el contexto de implementaciones separadas también se pueden implementar en combinación en una única implementación. A la inversa, varias características que se describen en el contexto de una única aplicación también se pueden implementar en varias implementaciones por separado o en cualquier subcombinación adecuada. Por otra parte, aunque las características pueden haberse descrito anteriormente como actuando en ciertas combinaciones e incluso inicialmente reivindicadas como tales, una o más características de una combinación reivindicada en algunos casos pueden eliminarse de la combinación, y la combinación reivindicada puede dirigirse a una subcombinación o variación de una subcombinación.

[00110] Los diversos bloques lógicos ilustrativos, componentes y circuitos descritos en conexión con la presente descripción pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un DSP, un ASIC, un FPGA u otro PLD, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero en la alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estado disponible en el mercado. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en conjunto con un núcleo DSP, o cualquier otra configuración.

[00111] En uno o más aspectos, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware, o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse en o transmitirse como una o más instrucciones o códigos en un medio legible por computadora. medios legibles por computadora incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder por una computadora. A modo de ejemplo, y no de limitación, tales medios legibles por computadora pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, disco compacto (CD) ROM (CD-ROM) u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda

utilizarse para portar o almacenar códigos de programa deseados en forma de instrucciones o estructuras de datos y que se puedan acceder por una computadora. Además, cualquier conexión se denomina correctamente un medio legible por computadora. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota utilizando un cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea de abonado digital (DSL), o tecnologías inalámbricas tales como de infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, DSL o las tecnologías inalámbricas tales como de infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio. Disco flexible y Disco, de acuerdo con lo utilizado en la presente, incluyen CD, disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete y disco Blu-ray en los que los discos flexibles generalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que los discos reproducen datos ópticamente con láseres. Por lo tanto, el medio legible por computadora comprende un medio legible por computadora no transitorio (por ejemplo, medios tangibles).

[00112] Los métodos descritos en la presente comprenden una o más etapas o acciones para lograr el procedimiento descrito. Las etapas y/o acciones del procedimiento pueden intercambiarse entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a menos que se especifique un orden específico de etapas o acciones, el orden y/o el uso de etapas y/o acciones específicas pueden modificarse sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

[00113] Además, se debe apreciar que los componentes y/u otros medios apropiados para realizar los métodos y técnicas descritos en la presente pueden ser descargados y/u obtenidos de otro modo por un terminal de usuario y/o estación base según el caso. Por ejemplo, un dispositivo de este tipo puede estar acoplado a un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los métodos descritos en la presente. Alternativamente, varios de los métodos descritos en la presente pueden proporcionarse a través de medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico tal como un CD o un disco flexible, etc.), de manera tal que un terminal de usuario y/o estación base puedan obtener los diversos métodos tras el acoplamiento o el suministro de los medios de almacenamiento al dispositivo. Por otra parte, puede utilizarse cualquier otra técnica adecuada para proporcionar los métodos y técnicas descritos en la presente a un dispositivo.

[00114] Si bien lo anterior está dirigido a aspectos de la presente descripción, otros aspectos y aspectos adicionales de la descripción pueden concebirse sin apartarse del alcance básico de la misma, y el alcance de la misma se determina por

las reivindicaciones a continuación.

[00115] La descripción anterior se proporciona para permitirle a aquellos con experiencia en la técnica poner en práctica los diversos aspectos descritos en la presente. Diversas modificaciones a estos aspectos serán fácilmente evidentes para aquellos con experiencia en la técnica, y los principios genéricos definidos en la presente pueden aplicarse a otros aspectos. Por lo tanto, no se pretende que las reivindicaciones estén limitadas a los aspectos que se muestran en la presente, sino que debe concedérseles el alcance completo consistente con las reivindicaciones del lenguaje, en las que la referencia a un elemento en singular no pretende significar “uno y solo uno”, a menos que se exprese específicamente, sino más bien “uno o más”. La palabra “de ejemplo” se utiliza en la presente para significar “que sirve como ejemplo, caso o ilustración”. Cualquier aspecto descrito en la presente como “de ejemplo” no debe considerarse necesariamente como preferido o ventajoso sobre otros aspectos. A menos que se especifique lo contrario, el término “algunos” se refiere a uno o más. Las combinaciones tales como “al menos uno de A, B, o C”, “al menos uno de A, B, y C” y “A, B, C, o cualquier combinación de los mismos” incluyen cualquier combinación de A, B, y/o C, y pueden incluir múltiplos de A, múltiplos de B, o múltiplos de C. Específicamente, las combinaciones tales como “al menos uno de A, B, o C”, “al menos uno de A, B, y C”, y “A, B, C, o cualquier combinación de los mismos” puede ser sólo A, sólo B, sólo C, A y B, A y C, B y C, o A y B y C, donde cualquiera de dichas combinaciones puede contener uno o más miembros de A, B, o C. Todos los equivalentes estructurales y funcionales a los elementos de los diversos aspectos descritos a lo largo de esta descripción que son conocidos o que más adelante serán conocidos por aquellos con experiencia en la técnica se incorporan expresamente en la presente por referencia y se pretende que estén abarcados por las reivindicaciones. Por otra parte, nada de lo descrito en la presente se pretende que esté dedicado al público independientemente de si dicha descripción se recita explícitamente en las reivindicaciones. Ningún elemento de las reivindicaciones ha de interpretarse como un medio más funciones a menos que el elemento se recite expresamente mediante el uso de la frase “medios para”.