

EXTENSIÓN DEL TIEMPO DE PROCESAMIENTO PARA COMUNICACIONES INALÁMBRICAS DE ALTO ANCHO DE BANDA

REFERENCIAS CRUZADAS

[0001] La presente Solicitud de Patente reivindica prioridad a la Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º 15/092.467 de Bharadwaj et al, titulada "Processing Time Extension For High Bandwidth Wireless Communications", presentada el 6 de abril de 2016; y la Solicitud de Patente Provisoria de Estados Unidos N.º 62/144.216 de Bharadwaj et al, titulada "Processing Time Extension for High Bandwidth Wireless Communications", presentada el 7 de abril de 2015; cada una está asignada al cesionario de la presente.

ANTECEDENTES

CAMPO DE LA DESCRIPCIÓN

[0002] Lo siguiente se refiere en general a la comunicación inalámbrica tal como, por ejemplo, la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

[0003] Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegados para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación tales como voz, video, datos por paquetes, mensajería, transmisiones, y etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de soportar comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos disponibles del sistema (por ejemplo, tiempo, frecuencia y potencia).

[0004] Una red inalámbrica, por ejemplo una red de área local inalámbrica (WLAN), puede incluir un punto de acceso (AP) que puede comunicarse con una o más estaciones (STA) o dispositivos móviles. El AP puede estar acoplado a una red, tal como Internet, y puede permitir a un dispositivo móvil comunicarse a través de la red (o comunicarse con otros dispositivos acoplados al punto de acceso en un conjunto de servicios, por ejemplo, un conjunto de servicios básicos (BSS) o conjunto de servicio extendido (ESS)). Un dispositivo inalámbrico puede comunicarse con un dispositivo de red bidireccionalmente. Por ejemplo, en una WLAN, una STA puede comunicarse con un AP asociado a través de enlaces descendentes (DL) y enlaces ascendentes (UL). Desde la perspectiva de la STA, el DL (o enlace directo) puede referirse al enlace de comunicación desde el AP a la estación, y el UL (o enlace inverso) puede referirse al

enlace de comunicación desde la estación al AP. En algunos casos, un AP o una STA puede transmitir una cantidad relativamente grande de datos utilizando un ancho de banda relativamente alto, que puede requerir cantidades sustanciales del procesamiento de recepción en el dispositivo de recepción de la transmisión. Las técnicas para aumentar la cantidad del tiempo de procesamiento disponible para tales comunicaciones de alto ancho de banda pueden proporcionar una capacidad de comunicaciones mejorada para los dispositivos que pueden tener una capacidad de procesamiento insuficiente para llevar a cabo tal procesamiento de recepción dentro de los períodos de tiempo establecidos, como dentro de un espacio corto entre tramas (SIFS), para llevar a cabo el procesamiento de recepción, y generar y transmitir una retroalimentación relacionada con la transmisión recibida.

SÍNTESIS

[0005] La presente descripción puede referirse a sistemas, métodos o dispositivos de comunicaciones para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda. Específicamente, de acuerdo con la presente descripción, un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, STA o AP) puede añadir selectivamente relleno al final de una transmisión de datos (por ejemplo, una unidad de datos de protocolo (PDU)) a fin de proporcionar un tiempo adecuado para que un dispositivo de recepción procese los datos transmitidos y transmita retroalimentación relacionada con los datos transmitidos. Un dispositivo inalámbrico puede identificar una cantidad total de datos capaces de ser transmitidos en una transmisión, y determinar un número de bits de datos a transmitirse en la transmisión. Una cantidad de relleno puede seleccionarse con base en una proporción de la cantidad total de datos capaces de ser transmitidos y el número de bits de datos. En algunos ejemplos, un tiempo de procesamiento total para el procesamiento de datos recibidos en un último símbolo de una transmisión puede basarse en el tiempo de procesamiento disponible durante el último símbolo y una extensión de trama añadida al final del último símbolo.

[0006] Un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, STA o AP) que recibe una transmisión de este tipo puede identificar que la retroalimentación ha de transmitirse para la transmisión, generar la retroalimentación, y transmitir la retroalimentación dentro de un período de tiempo predeterminado para la transmisión de dicha retroalimentación (por ejemplo, después de la expiración de un SIFS). En algunos ejemplos, puede transmitirse un preámbulo para una transmisión de retroalimentación simultáneamente con el procesamiento de la transmisión recibida. En ciertos ejemplos, puede

determinarse una cantidad de relleno y una transmisión de retroalimentación se inició luego de la cantidad de relleno y un período de tiempo establecido (por ejemplo, un SIFS).

[0007] Se describe un método de comunicación en un dispositivo inalámbrico. El método puede incluir identificar un límite superior para un número de bits de datos capaces de ser transmitidos en un símbolo a transmitirse a un receptor, determinar un número de bits de datos a transmitirse al receptor en el símbolo, y añadir selectivamente relleno al final de una unidad de datos de protocolo (PDU) que contiene el símbolo, donde una cantidad del relleno se basa al menos en parte en una relación entre el número de bits de datos a transmitirse y el límite superior para el número de bits de datos capaces de ser transmitidos en el símbolo.

[0008] Se describe un dispositivo de comunicaciones. El dispositivo de comunicaciones puede incluir medios para identificar un límite superior para un número de bits de datos capaces de ser transmitidos en un símbolo a transmitirse a un receptor, medios para determinar un número de bits de datos a transmitirse al receptor en el símbolo, y medios para añadir selectivamente relleno al final de una unidad de datos de protocolo (PDU) que contiene el símbolo, donde una cantidad del relleno se basa al menos en parte en una relación entre el número de bits de datos a transmitirse y el límite superior para el número de bits de datos capaces de ser transmitidos en el símbolo.

[0009] Se describe un dispositivo de comunicaciones adicional. El dispositivo de comunicaciones puede incluir un procesador y una memoria acoplada comunicativamente al procesador, la memoria puede incluir un código legible por computadora que, cuando se ejecuta por el procesador, hace que el dispositivo de comunicaciones identifique un límite superior para un número de bits de datos capaces de ser transmitidos en un símbolo a transmitirse a un receptor, determine un número de bits de datos a transmitirse al receptor en el símbolo, y añada selectivamente relleno al final de una unidad de datos de protocolo (PDU) que contiene el símbolo, donde una cantidad de la relleno se basa al menos en parte en una relación entre el número de bits de datos a transmitirse y el límite superior para el número de bits de datos capaces de ser transmitidos en el símbolo.

[0010] Se describe un medio legible por computadora no transitorio que almacena un código para la comunicación a un dispositivo inalámbrico. El código puede incluir instrucciones ejecutables para identificar un límite superior para un número de bits de datos capaces de ser transmitidos en un símbolo a transmitirse a un receptor,

determinar un número de bits de datos a transmitirse al receptor en el símbolo, y añadir selectivamente relleno al final de una unidad de datos de protocolo (PDU) que contiene el símbolo, donde una cantidad del relleno se basa al menos en parte en una relación entre el número de bits de datos a transmitirse y el límite superior para el número de bits de datos capaces de ser transmitidos en el símbolo.

[0011] En algunos ejemplos del método, los dispositivos de comunicación, o el medio legible por computadora no transitorio descritos anteriormente, el relleno proporciona tiempo adicional con relación a un espacio corto entre tramas (SIFS) para procesar el número de bits de datos a transmitirse en el al menos un símbolo. Adicional o alternativamente, algunos ejemplos pueden incluir identificar una pluralidad de rangos de relaciones de la cantidad de bits de datos a transmitirse y el límite superior, y determinar la cantidad de relleno con base al menos en parte en cuál de la pluralidad de rangos corresponde a la relación del número de bits de datos a transmitirse y el límite superior.

[0012] En algunos ejemplos del método, los dispositivos de comunicación, o el medio legible por computadora no transitorio descritos anteriormente, cada una de la pluralidad de rangos corresponde a un múltiplo entero de una cantidad predeterminada de relleno a añadirse al final de la PDU. Adicional o alternativamente, algunos ejemplos pueden incluir la transmisión de una indicación del rango al receptor.

[0013] En algunos ejemplos del método, los dispositivos de comunicación, o el medio legible por computadora no transitorio descritos anteriormente, el dispositivo es un punto de acceso (AP) en una red de comunicación inalámbrica, y donde la identificación, la determinación, y la adición selectiva se llevan a cabo para cada de una pluralidad de estaciones (STA) de comunicación inalámbrica con el AP. Adicional o alternativamente, algunos ejemplos pueden incluir determinar una mayor cantidad de relleno entre la pluralidad de STA, y aplicar la mayor cantidad de relleno a cada una de la pluralidad de STA.

[0014] En algunos ejemplos del método, los dispositivos de comunicación, o el medio legible por computadora no transitorio descritos anteriormente, el dispositivo es un punto de acceso (AP) en una red de comunicación inalámbrica, y donde el límite superior para un número de bits de datos comprende un agregado número de bits de datos capaces de ser transmitidos a cada una de una pluralidad de estaciones (STA) en comunicación inalámbrica con el AP, y el número de bits de datos a transmitirse comprende un número agregado de bits de datos a transmitirse. Adicional o alternativamente, algunos ejemplos pueden incluir la transmisión de una indicación de

la cantidad de relleno a cada una de la pluralidad de STA en un mensaje de activación.

[0015] Se describe un método de comunicación en un dispositivo inalámbrico. El método puede incluir recibir al menos una unidad de datos de protocolo (PDU), identificar que la retroalimentación de reconocimiento/reconocimiento negativo (ACK/NACK) se va a generar para la PDU, generar la retroalimentación de ACK/NACK para la PDU, y transmitir, simultáneamente con al menos una porción de la generación de la retroalimentación de ACK/NACK para la PDU y con base al menos en parte en la identificación de que se va a generar la retroalimentación de ACK/NACK, un preámbulo para la retroalimentación de ACK/NACK.

[0016] Se describe un dispositivo de comunicaciones. El dispositivo de comunicaciones puede incluir medios para recibir al menos una unidad de datos de protocolo (PDU), medios para identificar que la retroalimentación de reconocimiento/reconocimiento negativo (ACK/NACK) se va a generar para la PDU, medios para generar la retroalimentación de ACK/NACK para la PDU, y medios para transmitir, simultáneamente con al menos una porción de la generación de la retroalimentación de ACK/NACK para la PDU y con base al menos en parte en la identificación de que se va a generar la retroalimentación de ACK/NACK, un preámbulo para la retroalimentación de ACK/NACK.

[0017] Se describe un dispositivo de comunicaciones adicional. El dispositivo de comunicaciones puede incluir un procesador y una memoria acoplada comunicativamente al procesador, la memoria puede incluir un código legible por computadora que, cuando se ejecuta por el procesador, hace que el dispositivo de comunicaciones reciba al menos una unidad de datos de protocolo (PDU), identificar que la retroalimentación de reconocimiento/reconocimiento negativo (ACK/NACK) se va a generar para la PDU, generar la retroalimentación de ACK/NACK para la PDU, y transmitir, simultáneamente con al menos una porción de la generación de la retroalimentación de ACK/NACK para la PDU y con base al menos en parte en la identificación de que retroalimentación de ACK/NACK se va a generar, un preámbulo para la retroalimentación de ACK/NACK.

[0018] Se describe un dispositivo de comunicaciones adicional. El dispositivo de comunicaciones puede incluir un receptor para recibir al menos una unidad de datos de protocolo (PDU), un gestor de retroalimentación para identificar que la retroalimentación de reconocimiento/reconocimiento negativo (ACK/NACK) se va a generar para la PDU y generar la retroalimentación de ACK/NACK para la PDU, y un transmisor para transmitir, simultáneamente con al menos una porción de la

generación de la retroalimentación de ACK/NACK para la PDU y con base al menos en parte en la identificación de que se va a generar la retroalimentación de ACK/NACK, un preámbulo para la retroalimentación de ACK/NACK.

[0019] Se describe un medio legible por computadora no transitorio que almacena un código para la comunicación a un dispositivo inalámbrico. El código puede incluir instrucciones ejecutables para recibir al menos una unidad de datos de protocolo (PDU), identificar que la retroalimentación de reconocimiento/reconocimiento negativo (ACK/NACK) se va a generar para la PDU, generar la retroalimentación de ACK/NACK para la PDU, y transmitir , simultáneamente con al menos una porción de la generación de la retroalimentación de ACK/NACK para la PDU y con base al menos en parte en la identificación de que se va a generar la retroalimentación de ACK/NACK, un preámbulo para la retroalimentación de ACK/NACK.

[0020] Algunos ejemplos del método, los dispositivos de comunicación, o el medio legible por computadora no transitorio descritos anteriormente pueden incluir además transmitir la retroalimentación de ACK/NACK luego de transmitir el preámbulo para la retroalimentación de ACK/NACK. Adicional o alternativamente, en algunos ejemplos, la generación de la retroalimentación de ACK/NACK comprende generar una porción inicial de la retroalimentación de ACK/NACK antes de transmitir el preámbulo para la retroalimentación de ACK/NACK, y generar una porción restante de la retroalimentación de ACK/NACK mientras transmite el preámbulo para la retroalimentación de ACK/NACK.

[0021] En algunos ejemplos del método, los dispositivos de comunicación, o el medio legible por computadora no transitorio descritos anteriormente, la identificación de que se va a generar una retroalimentación de ACK/NACK para la PDU comprende decodificar una política de ACK asociada con la PDU antes de transmitir el preámbulo para la retroalimentación de ACK/NACK. Adicional o alternativamente, en algunos ejemplos la al menos una PDU comprende una secuencia de PDU, y la política de ACK se transmite en una primera PDU de la secuencia de PDU situada cerca de un comienzo de la secuencia de PDU.

[0022] En algunos ejemplos del método, los dispositivos de comunicación, o el medio legible por computadora no transitorio descritos anteriormente, la primera PDU comprende un número de bits de datos por debajo de un umbral predeterminado de bits de datos. Adicional o alternativamente, en algunos ejemplos, el umbral predeterminado se basa al menos en parte en una capacidad de procesamiento del dispositivo.

[0023] En algunos ejemplos del método, los dispositivos de comunicación, o el medio legible por computadora no transitorio descritos anteriormente, el dispositivo es una estación (STA) en una red de comunicación inalámbrica que recibe comunicaciones desde un punto de acceso (AP) que está en comunicación simultánea con una pluralidad de STA, y donde la PDU comprende una política de ACK asociada con la PDU para su uso por la STA para la identificación de que se va a generar una retroalimentación de ACK/NACK para la PDU. Adicional o alternativamente, en algunos ejemplos, el dispositivo es un punto de acceso (AP) en una red de comunicación inalámbrica que está en comunicación simultánea con una pluralidad de estaciones (STA), y donde la identificación de que se va a generar una retroalimentación de ACK/NACK para la secuencia de PDU comprende identificar que la retroalimentación de ACK/NACK se va a generar para una o más STA de la pluralidad de STA.

[0024] Se describe un método de comunicación en un dispositivo inalámbrico. El método puede incluir determinar un número total de bits de datos codificados en un símbolo a transmitirse a un receptor, determinar un número de bits de datos codificados útiles del número total de bits de datos codificados en el símbolo a transmitirse al receptor, y añadir una extensión de trama al final del símbolo con base al menos en parte en una relación entre el número de bits de datos codificados útiles y el número total de bits de datos codificados.

[0025] Se describe un dispositivo de comunicaciones. El dispositivo de comunicaciones puede incluir medios para determinar un número total de bits de datos codificados en un símbolo a transmitirse a un receptor, medios para determinar un número de bits de datos codificados útiles del número total de bits de datos codificados en el símbolo a transmitirse al receptor, y medios para añadir una extensión de trama al final del símbolo con base al menos en parte en una relación entre el número de bits de datos codificados útiles y el número total de bits de datos codificados.

[0026] Se describe un dispositivo de comunicaciones adicional. El dispositivo de comunicaciones puede incluir un procesador y una memoria acoplada comunicativamente al procesador, la memoria puede incluir un código legible por computadora que, cuando se ejecuta por el procesador, hace que el dispositivo de comunicaciones determine un número total de bits de datos codificados en un símbolo a transmitirse a un receptor, determinar un número de bits de datos codificados útiles del número total de bits de datos codificados en el símbolo a transmitirse al receptor, y

añadir una extensión de trama al final del símbolo con base al menos en parte en una relación del número de bits de datos codificados útiles y el número total de bits de datos codificados.

[0027] Se describe un medio legible por computadora no transitorio que almacena un código para la comunicación a un dispositivo inalámbrico. El código puede incluir instrucciones ejecutables para determinar un número total de bits de datos codificados en un símbolo a transmitirse a un receptor, determinar un número de bits de datos codificados útiles del número total de bits de datos codificados en el símbolo a transmitirse al receptor y añadir una extensión de trama al final del símbolo con base al menos en parte en una relación entre el número de bits de datos codificados útiles y el número total de bits de datos codificados.

[0028] En algunos ejemplos del método, los dispositivos de comunicación, o el medio legible por computadora no transitorio descritos anteriormente, se determina una diferencia entre el número útil de bits codificados y el número total de bits codificados, y una cantidad del tiempo de procesamiento adicional comprende una suma de la diferencia y la extensión de la trama. Adicional o alternativamente, en algunos ejemplos la cantidad del tiempo de procesamiento adicional se determina con base en un ancho de banda utilizado para la transmisión del símbolo al receptor.

[0029] En algunos ejemplos del método, los dispositivos de comunicación, o el medio legible por computadora no transitorio descritos anteriormente, la extensión de trama se cuantifica en un múltiplo entero de una extensión de trama predefinida. Adicional o alternativamente, en algunos ejemplos la cantidad del tiempo de procesamiento adicional se determina con base al menos en parte en un esquema de modulación y codificación (MCS) que se utiliza para la transmisión del símbolo al receptor.

[0030] En algunos ejemplos del método, los dispositivos de comunicación, o el medio legible por computadora no transitorio descritos anteriormente, la cantidad del tiempo de procesamiento adicional se determina además con base al menos en parte en un número de corrientes espaciales de transmisión al receptor. Adicional o alternativamente, en algunos ejemplos la cantidad del tiempo de procesamiento adicional se determina con base al menos en parte en un tiempo de decodificación asociado con el número de bits de datos codificados útiles.

[0031] En algunos ejemplos del método, los dispositivos de comunicación, o el medio legible por computadora no transitorio descritos anteriormente, el tiempo de decodificación se basa al menos en parte en un ancho de banda utilizado para la transmisión del símbolo al receptor.

[0032] En lo precedente se han esbozado más bien en líneas generales las características y ventajas técnicas de los ejemplos de acuerdo con la descripción con el fin de que la descripción detallada que sigue pueda comprenderse mejor. A continuación se describen características y ventajas adicionales. La concepción y los ejemplos específicos dados a conocer pueden utilizarse fácilmente como base para modificar o diseñar otras estructuras para llevar a cabo los mismos fines de la presente descripción. Tales construcciones equivalentes no se apartan del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Las características de los conceptos descritos en la presente, tanto en su organización y método de funcionamiento, junto con ventajas asociadas se comprenderán mejor a partir de la siguiente descripción cuando se consideren en conexión con las figuras adjuntas.

Cada una de las figuras se proporciona solamente con fines de ilustración y descripción, y no como una definición de los límites de las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0033] Una comprensión adicional de la naturaleza y ventajas de la presente descripción puede realizarse por referencia a las siguientes figuras. En las figuras adjuntas, componentes o características similares pueden tener la misma etiqueta de referencia. Además, diversos componentes del mismo tipo pueden distinguirse siguiendo la etiqueta de referencia de un guion y una segunda etiqueta que distingue entre los componentes similares. Si se utiliza sólo la primera etiqueta de referencia en la memoria descriptiva, la descripción es aplicable a cualquiera de los componentes similares que tienen la misma primera etiqueta de referencia con independencia de la segunda etiqueta de referencia.

[0034] La FIG. 1 ilustra una red de área local inalámbrica (WLAN) para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción;

[0035] La FIG. 2 ilustra un ejemplo de un subsistema de comunicación inalámbrica para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción;

[0036] La FIG. 3 ilustra un ejemplo de comunicaciones entre un AP y una STA que emplean la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción;

[0037] La FIG. 4 ilustra un ejemplo de relleno diferente que puede añadirse de forma selectiva en las comunicaciones entre los AP y las STA de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción;

[0038] La FIG. 5 ilustra un ejemplo de un procesamiento de recepción simultánea y la transmisión de preámbulo de retroalimentación de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción;

[0039] La FIG. 6 ilustra un ejemplo de extensión de trama con base en bits codificados útiles en una PDU en las comunicaciones entre los AP y las STA de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción;

[0040] La FIG. 7 ilustra un ejemplo de comunicaciones entre un AP y una STA para la extensión del tiempo de procesamiento para las comunicaciones de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción;

[0041] La FIG. 8 ilustra un ejemplo de comunicaciones entre un AP y una STA para recibir en forma simultánea el procesamiento y la retroalimentación de señales de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción;

[0042] La FIG. 9 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico configurado para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción;

[0043] La FIG. 10 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico configurado para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción;

[0044] La FIG. 11 muestra un diagrama de bloques de un sistema que incluye un dispositivo configurado para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción;

[0045] La FIG. 12 ilustra un diagrama de bloques de un sistema que incluye un dispositivo configurado para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción;

[0046] La FIG. 13 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción;

[0047] La FIG. 14 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción; y

[0048] La FIG. 15 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0049] Las características descritas se refieren generalmente a sistemas, métodos y/o dispositivos de comunicaciones mejorados para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda. Las transmisiones de alto ancho de banda pueden utilizarse por dispositivos inalámbricos para transmitir múltiples unidades de datos de protocolo de control de acceso a medios agregados (MAC) (A-MPDU) que utilizan una o más corrientes espaciales. En algunos ejemplos, la transmisión de alto ancho de banda puede transmitirse de acuerdo con un estándar de comunicación inalámbrica, tal como IEEE 802.11ax, que puede soportar velocidades de datos relativamente altas. Por ejemplo, IEEE 802.11ax puede soportar velocidades de datos que son hasta cuatro veces las velocidades de datos soportadas por IEEE 802.11ac. Además, el tiempo de procesamiento disponible de acuerdo con IEEE 802.11ax al final de una transmisión de paquetes puede fijarse para que tenga la misma duración que el tiempo de procesamiento disponible de acuerdo con IEEE 802.11ac (por ejemplo, un SIFS de 16 μ s). Sin embargo, debido a la cantidad incrementada de datos que pueden transmitirse utilizando 802.11ax, ciertos dispositivos inalámbricos (por ejemplo, STA o AP) pueden no tener suficiente capacidad de procesamiento para procesar las transmisiones recibidas dentro del tiempo de procesamiento disponible al final de una transmisión de paquetes. Por ejemplo, un dispositivo inalámbrico puede tener que procesar cuatro veces el número de tonos en comparación con una transmisión IEEE 802.11ac.

[0050] En consecuencia, se describen diversas técnicas para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda. Por ejemplo, un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, una STA o un AP) puede añadir selectivamente relleno al final de una transmisión de datos a fin de proporcionar un tiempo adecuado para que un dispositivo de recepción procese los datos transmitidos y transmita una retroalimentación relacionada con los datos transmitidos. El relleno puede ser en forma de, por ejemplo, una forma de onda añadida al final de la transmisión de datos, y servir como una extensión para permitirle al receptor completar el procesamiento. Tal relleno para la extensión del tiempo de procesamiento se puede distinguir del relleno de capa física (PHY) o control de acceso a medios (MAC) que puede aplicarse al final de un paquete como en 802.11ac.

[0051] En algunos ejemplos, un dispositivo inalámbrico puede identificar una capacidad de datos de una transmisión, y puede determinar un número de bits de datos a transmitirse realmente en la transmisión. Una cantidad de relleno puede

seleccionarse con base en una proporción de la capacidad de la transmisión y el número de bits de datos. En algunos ejemplos, un tiempo total de procesamiento para procesar datos recibidos en un último símbolo de una transmisión puede basarse en el tiempo de procesamiento disponible durante el último símbolo y una extensión de trama añadida al final del último símbolo.

[0052] Un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, una STA o un AP) que recibe una transmisión de este tipo puede identificar que la retroalimentación ha de transmitirse para la transmisión, generar la retroalimentación, y transmitir la retroalimentación dentro de un período de tiempo predeterminado para la transmisión de dicha retroalimentación. Por ejemplo, puede recibirse la transmisión, y se puede determinar que la retroalimentación de reconocimiento/reconocimiento negativo (ACK/NACK) se va a proporcionar para los datos en la transmisión. El dispositivo inalámbrico puede llevar a cabo el procesamiento necesario de los datos durante una extensión de trama y un SIFS, y transmitir la retroalimentación luego del SIFS. En algunos ejemplos, puede transmitirse un preámbulo para una transmisión de retroalimentación simultáneamente con el procesamiento de la transmisión recibida. En ciertos ejemplos, un dispositivo de recepción (por ejemplo, una STA o un AP) puede decodificar una señalización que indica una cantidad de extensión de trama o relleno que se incluye en una última PDU transmitida, y una transmisión de retroalimentación iniciada después de la cantidad indicada de extensión de trama o relleno y un período de tiempo establecido (por ejemplo, un SIFS). En ciertos ejemplos, una cantidad de relleno o la extensión de trama pueden modificarse dinámicamente con base, al menos en parte, en una cantidad de datos incluidos en un último símbolo de una transmisión.

[0053] La siguiente descripción proporciona ejemplos, y no es limitante del alcance, aplicabilidad, o ejemplos que se exponen en las reivindicaciones. Se pueden hacer cambios en la función y disposición de los elementos discutidos sin apartarse del alcance de la descripción. Varios ejemplos pueden omitir, sustituir o añadir diversos procedimientos o componentes según sea apropiado. Por ejemplo, los métodos descritos se pueden llevar a cabo en un orden diferente del descrito, y se pueden añadir, omitir, o combinar diversos pasos. Además, las características descritas con respecto a algunos ejemplos pueden combinarse en otros ejemplos.

[0054] La **FIG. 1** ilustra una WLAN 100 (también conocida como una red Wi-Fi) configurada de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción. La WLAN 100 puede incluir un AP 105 y múltiples estaciones asociadas (STA) 115, que pueden

representar dispositivos tales como teléfonos inteligentes, asistentes digitales personales (PDA), otros dispositivos de mano, netbooks, computadoras portátiles, computadoras tipo tableta, computadoras laptop, dispositivos de visualización (por ejemplo, televisores, monitores de computadoras, etc.), impresoras, etc. El AP 105 y las STA asociadas 115 pueden representar un conjunto de servicios básicos (BSS) o un conjunto de servicio extendido (ESS). Las diversas STA 115 en la red pueden ser capaces de comunicarse entre sí a través del AP 105. También se muestra un área de cobertura geográfica 110 del AP 105, que puede representar un área de servicio básico (BSA) de la WLAN 100.

[0055] Aunque no se muestra en la FIG. 1, una STA 115 puede estar situada en la intersección de más de un área de cobertura geográfica 110 y puede asociarse con más de un AP 105. Un único AP 105 y un conjunto asociado de las STA 115 se pueden denominar un BSS. Un ESS es un conjunto de BSS conectados. Se puede utilizar un sistema de distribución (DS) (no mostrado) para conectar los puntos de acceso 105 en un ESS. En algunos casos, el área de cobertura geográfica 110 de un punto de acceso 105 pueden dividirse en sectores (tampoco se muestra). La WLAN 100 puede incluir puntos de acceso 105 de diferentes tipos (por ejemplo, de área metropolitana, de red doméstica, etc.), con diversas y superpuestas áreas de cobertura geográficas 110. Dos STA 115 también pueden comunicarse directamente a través de un enlace inalámbrico directo 125 independientemente de si las STA 115 están en la misma área de cobertura geográfica 110. Los ejemplos de enlaces inalámbricos directos 120 pueden incluir conexiones Wi-Fi Direct, enlaces de Configuración de Enlace Directo de Wi-Fi en Túnel (TDLS) y otras conexiones de grupo. Las STA 115 y AP 105 pueden comunicarse de acuerdo con la radio WLAN y el protocolo de banda de base para capas físicas (PHY) y de control de acceso a medios (MAC) de IEEE 802.11 y versiones que incluyen, pero no se limitan a, 802.11b, 802.11g, 802.11a, 802.11n, 802.11ac, 802.11ad, 802.11ah, 802.11ax, etc. En otras implementaciones, se pueden implementar conexiones entre iguales o redes ad hoc dentro de la WLAN 100.

[0056] De acuerdo con la presente descripción, una STA 115-a, por ejemplo, puede configurarse para llevar a cabo la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda. Por ejemplo, la STA 115-a puede añadir selectivamente relleno al final de una transmisión de datos a fin de proporcionar un tiempo adecuado para AP 105 para procesar los datos transmitidos y transmitir una retroalimentación relacionada con los datos transmitidos. Del mismo

modo, el AP 105 puede configurarse para llevar a cabo la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda por la adición selectiva de relleno al final de una transmisión de datos a fin de proporcionar tiempo suficiente para que la STA 115-a procese los datos transmitidos y transmita una retroalimentación relacionada con los datos transmitidos. Una cantidad de relleno puede seleccionarse con base en una proporción de la capacidad de la transmisión y el número de bits de datos. En algunos ejemplos, el tiempo de procesamiento adicional puede no ser proporcionado para una transmisión de datos, y una STA 115 o un AP 105 puede transmitir un preámbulo para una transmisión de retroalimentación al mismo tiempo que el procesamiento de la transmisión recibida. Los datos recibidos pueden seguir procesándose durante las transmisiones de preámbulo para determinar la retroalimentación, y la retroalimentación puede transmitirse después de la transmisión del preámbulo.

[0057] En los ejemplos que utilizan una extensión de trama, una STA 115 o AP 105 puede identificar un límite superior para un número de bits de datos capaces de ser transmitidos en un símbolo, y determinar un número real de bits de datos a transmitirse en el símbolo. La STA 115 o AP 105 pueden agregar relleno al final de una PDU que contiene el símbolo con base al menos en parte en una relación entre el número de bits de datos a transmitirse y el límite superior para el número de bits de datos capaces de ser transmitidos en el símbolo. Tal relleno puede ser reconocido por el dispositivo de recepción (por ejemplo, el AP 105 o la STA 115), que puede comenzar el procesamiento de recepción durante el tiempo del relleno. El procesamiento de recepción puede continuar en un SIFS, y puede transmitirse una transmisión de retroalimentación después de los SIFS. Por consiguiente, el relleno puede proporcionar tiempo adicional en relación con los SIFS para el procesamiento de los datos transmitidos. En algunos ejemplos, pueden identificarse un número de rangos de relaciones del número de bits de datos a transmitirse y el límite superior, y puede determinarse la cantidad de relleno con base en un rango para una transmisión. En algunos ejemplos, los rangos pueden corresponder a ningún relleno, un primer nivel de relleno, y uno o más niveles adicionales de relleno que corresponden a múltiplos enteros del primer nivel de relleno (por ejemplo, los rangos pueden corresponder a 0 μ s, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s, y 16 μ s de relleno). En algunos ejemplos, puede señalizarse una indicación del rango para el relleno cerca del comienzo de una transmisión de manera tal que el dispositivo de recepción (por ejemplo, la STA 115 o AP 105) pueda ser capaz de determinar la cantidad de relleno, y por lo tanto pueda

comenzar el procesamiento de recepción de la transmisión recibida durante la transmisión del relleno.

[0058] En algunos ejemplos, un AP 105 puede soportar la transmisión/recepción de múltiples usuarios, tal como múltiples entradas y múltiples salidas de múltiples usuarios (MU-MIMO) de enlace descendente (DL) o MU-MIMO de enlace ascendente (UL). En algunos ejemplos, para MU-MIMO DL, el AP 105 puede ser consciente de los requisitos de relleno para cada STA 115, los niveles de relleno se pueden calcular en una base por STA 115, y un nivel máximo de relleno entre todas las STA 115 puede aplicarse a la longitud de la trama de una transmisión completa. De tal manera, cada STA 115 que recibe transmisiones puede tener tiempo suficiente para llevar a cabo el procesamiento de recepción y generar cualquier retroalimentación necesaria. En algunos ejemplos, para MU-MIMO UL, el AP 105 puede calcular un requisito de relleno con base en una agregación del número de bits de datos por símbolo capaz de ser transmitidos por cada STA 115. El requisito de relleno calculado puede proporcionarse a cada STA 115 en un mensaje de activación, de manera tal que cada STA transmita datos con relleno suficiente para permitirle al AP 105 procesar correctamente las transmisiones recibidas desde cada una de las STA 115 y proporcionar cualquier retroalimentación necesaria. En ciertos ejemplos, los niveles de relleno se pueden determinar en una base por STA 115 para transmisiones MU-MIMO UL, y el mensaje de activación puede incluir información relacionada con qué nivel de relleno que una STA particular 115 ha de utilizar para las transmisiones UL. En algunos ejemplos, los niveles de relleno pueden estar indicados por la señalización que indica cuál de un número de rangos predefinidos de relleno (por ejemplo, 0 μ s, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s, y 16 μ s) una STA 115 ha de utilizar para una transmisión.

[0059] En algunos ejemplos, un dispositivo, tal como un AP 105 de una STA 115 que recibe una transmisión puede recibir una o más PDU. Por ejemplo, una serie de A-MPDU puede transmitirse desde el AP 105 a la STA 115-a. La STA 115-A puede identificar que la retroalimentación de ACK/NACK se va a generar para las A-MPDU, y generar la retroalimentación de ACK/NACK asociada. En algunos ejemplos, la STA 115-a puede transmitir, simultáneamente con la generación de la retroalimentación de ACK/NACK, un preámbulo para la retroalimentación de ACK/NACK. En tales ejemplos, el tiempo de procesamiento adicional asociado con la transmisión de preámbulo puede permitir la terminación del procesamiento de los datos recibidos sin que se añada relleno a las A-MPDU. Luego de la transmisión del preámbulo, la STA 115-A puede transmitir la retroalimentación de ACK/NACK al AP 105. Por supuesto, se

comprenderá fácilmente que tales técnicas se pueden utilizar para las transmisiones entre STA 115-A y AP 105. En tales ejemplos, una porción inicial de la retroalimentación de ACK/NACK puede generarse antes de transmitir el preámbulo para la retroalimentación de ACK/NACK, y una porción restante de la retroalimentación de ACK/NACK puede generarse mientras se transmite el preámbulo para la retroalimentación de ACK/NACK.

[0060] En algunos casos, los datos transmitidos en una A-MPDU pueden no requerir la retroalimentación de ACK/NACK (por ejemplo, cuando una transmisión incluye mensajes de gestión o de control). Con el fin de proporcionar que un preámbulo de ACK/NACK se transmita solamente cuando se requiere retroalimentación de ACK/NACK, algunos ejemplos pueden proporcionar una señalización de una política de ACK relativamente temprano en la transmisión, que puede decodificarse antes del momento en que el preámbulo se ha de transmitir (por ejemplo, antes de la expiración del SIFS). Si la política de ACK indica que no se requiere una retroalimentación de ACK/NACK, el preámbulo no se transmite y el procesamiento de recepción puede llevarse a cabo de acuerdo con técnicas establecidas. Si la política de ACK indica que debe proporcionarse la retroalimentación de ACK/NACK, el preámbulo puede transmitirse simultáneamente con el procesamiento de recepción, de acuerdo con lo mencionado anteriormente. En algunos ejemplos, la política de ACK puede transmitirse en una A-MPDU cerca del comienzo de una secuencia de A-MPDU. La A-MPDU que se utiliza para transmitir la política de ACK puede seleccionarse para incluir el número de bits de datos por debajo de un umbral predeterminado de bits de datos, que pueden procesarse antes del momento de transmisión del preámbulo. El umbral de bits de datos puede ser un umbral predefinido, o puede estar basado en una capacidad de procesamiento o una clase del dispositivo de recepción, tal como una capacidad de procesamiento o una clase de una STA 115. Del mismo modo en que se discutió anteriormente, las transmisiones pueden ser transmisiones MU-MIMO UL o DL, y la política de ACK puede determinarse y señalizarse en una base por STA 115.

[0061] En algunos ejemplos que utilizan la extensión de trama, una STA 115 o AP 105 puede determinar un número total de bits de datos codificados en un símbolo a transmitirse, y puede determinar un número de bits de datos codificados útiles del número total de bits de datos codificados en el símbolo a transmitirse. La STA 115 o AP 105 luego puede añadir una extensión de trama al final del símbolo con base al menos en parte en una relación entre el número de bits de datos codificados útiles y el número total de bits de datos codificados. En tales ejemplos, la cantidad de relleno

añadido al final de una transmisión puede reducirse con relación a los ejemplos que determinan el relleno con base en un límite superior de los datos capaces de ser transmitidos en un símbolo y un número de bits de datos transmitidos en el símbolo. En algunos ejemplos, una transmisión de AP 105 o STA 115 puede determinar una diferencia entre el número útil de bits codificados y el número total de bits codificados, y determinar una cantidad de extensión de trama como una suma de esta diferencia y una cantidad total de extensión de procesamiento necesaria para llevar a cabo el procesamiento de recepción de los datos recibidos. En algunos ejemplos, la cantidad del tiempo de procesamiento adicional se determina con base en un ancho de banda utilizado para la transmisión, con base en un esquema de modulación y codificación (MCS) que se utiliza para la transmisión, con base en una serie de corrientes espaciales de transmisión, con base en un tiempo de decodificación para la transmisión, o combinaciones de los mismos. En ciertos ejemplos, la extensión de trama puede cuantificarse a un múltiplo entero de una extensión de trama predefinida.

[0062] La FIG. 2 ilustra un ejemplo de un subsistema de comunicaciones inalámbrico 200 para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción. El subsistema de comunicación inalámbrica 200 puede incluir las STA 115-b y 115-c, que pueden ser cada una ejemplos de una STA 115 descrita anteriormente con referencia a la FIG. 1. El subsistema de comunicación inalámbrica 200 puede incluir también un AP 105-a, que puede ser un ejemplo de un AP 105 descrito anteriormente con referencia a la FIG. 1.

[0063] De acuerdo con la presente descripción, el tiempo de procesamiento para el procesamiento de recepción en un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, el AP 105-A o la STA 115) puede estar adaptado para proporcionar el tiempo suficiente para que el procesamiento de recepción determine la recepción y decodificación exitosa de los datos, así como la transmisión de cualquier retroalimentación requerida dentro de los límites de tiempo establecidos (por ejemplo, el procesamiento de recepción dentro de un SIFS de 16 μ s seguido de la transmisión de información de retroalimentación). El tiempo disponible para llevar a cabo tal procesamiento de recepción, en algunos ejemplos, puede modificarse con base al menos en parte en un número de bits de datos en una transmisión con relación a una capacidad de datos de la transmisión, como se discutió anteriormente. En otros ejemplos, el tiempo de procesamiento se puede extender a través del procesamiento simultáneo de una transmisión recibida y la transmisión de un preámbulo de respuesta, también como se discutió anteriormente.

En algunos ejemplos, la STA 115-b y la STA 115-A pueden transmitir una transmisión de enlace ascendente 205 que puede incluir transmisiones de alto ancho de banda de datos. Por ejemplo, las transmisiones de enlace ascendente 205 se pueden realizar de acuerdo con protocolos IEEE 802.11ax y, de acuerdo con tales protocolos, pueden ocupar hasta 160 MHz de ancho de banda y pueden soportar hasta cuatro corrientes espaciales de datos utilizando multiplexación de amplitud de cuadratura 256 (QAM) (es decir, MCS9). El AP 105-a puede recibir transmisiones de enlace ascendente 205 y puede determinar que una política de ACK para las transmisiones requiere una retroalimentación relacionada con la recepción y decodificación exitosa de las transmisiones, tal como la retroalimentación de ACK/NACK. De acuerdo con lo mencionado anteriormente, las transmisiones de enlace ascendente 205 pueden contener un número relativamente alto de tonos (por ejemplo, hasta cuatro veces el número de tonos que una transmisión IEEE 802.11ac), y por lo tanto el procesamiento de recepción para las transmisiones de enlace ascendente puede requerir una cantidad incrementada de recursos de procesamiento que pueden requerir la extensión del tiempo de procesamiento con el fin de completarse antes de un tiempo definido para la transmisión de la retroalimentación. El AP 105-a puede llevar a cabo el procesamiento de recepción, y transmitir la retroalimentación en transmisiones de enlace descendente 215 a las STA 115. Del mismo modo, el AP 105-A puede transmitir datos a las STA 115 en transmisiones de enlace descendente 215, y las STA 115 pueden transmitir información al AP 105-a en transmisiones de enlace ascendente 205, utilizando técnicas similares para la extensión del tiempo de procesamiento en el caso de que el procesamiento de recepción consumiere más tiempo que el que está disponible en un SIFS.

[0064] La FIG. 3 ilustra un ejemplo de un diagrama de comunicación 300 para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la descripción. El diagrama de comunicación 300 puede incluir una STA 115-d, que puede ser un ejemplo de una STA 115 descrita anteriormente con referencia a las FIGS. 1-2. El diagrama de comunicación 300 también puede incluir un AP 105-b, que puede ser un ejemplo de un AP 105 descrito anteriormente con referencia a las FIGS. 1-2.

[0065] El AP 105-b puede transmitir una A-MPDU 305 a la STA 115-d. El AP 105-b, como parte de la transmisión de la A-MPDU 305 puede determinar que se necesita una extensión de trama (FE) 310, o relleno, con el fin de proporcionar tiempo suficiente para que la STA 115-d lleve a cabo el procesamiento de recepción en la A-MPDU 305

y genere una retroalimentación apropiada con respecto a si la A-MPDU 305 se ha recibido correctamente. La cantidad de tiempo requerida para FE 310 puede variar, de acuerdo con algunos ejemplos, dependiendo de una cantidad de datos en A-MPDU 305, y un límite superior de los datos con capacidad de ser transmitidos en A-MPDU 305, como se discute en la presente. En este ejemplo, la primera A-MPDU 305 puede incluir una cantidad suficiente de datos para requerir FE 310 además de un primer SIFS 315 para el procesamiento de recepción. La duración de FE 310 puede variar, en algunos ejemplos, con base en una serie de factores como se discutirá en más detalle a continuación. Tras el primer período de SIFS 315, la STA 115-d puede transmitir una trama ACK 320 que reconoce la recepción de la primera trama A-MPDU 305. Después de un segundo período de SIFS 325, el AP 105-b puede transmitir una segunda A-MPDU 330 a la STA 115-d. En este ejemplo, la segunda A-MPDU 330 puede no requerir una extensión de trama, y un segundo SIFS 335. Como se ha mencionado anteriormente, en algunos casos, una A-MPDU, tal como la A-MPDU 330 puede incluir una cantidad relativamente pequeña de datos de manera tal que la STA 115-d pueda llevar a cabo el procesamiento de recepción dentro del período de tiempo definido por el tercer período de SIFS 335. Luego del tercer período de SIFS 335, la STA 115-d puede transmitir una trama ACK 340 que reconoce la recepción de la segunda trama A-MPDU 330.

[0066] La FIG. 4 ilustra un ejemplo 400 de relleno variable que puede utilizarse para diferentes transmisiones de datos para proporcionar la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la descripción. En este ejemplo, las diferentes transmisiones de datos 405 pueden requerir diferentes cantidades de relleno con el fin de proporcionar un tiempo adecuado para el procesamiento de recepción en un receptor. Las transmisiones de datos 405 pueden transmitirse entre una STA, tal como una STA 115 de las FIGS. 1-3, y un AP 105, tal como un AP 105 de las FIGS. 1-3. En el ejemplo de la FIG. 4, una transmisión de datos inicial 405-a puede transmitir MPDU-0, que puede no requerir ningún relleno, seguido por SIFS 410. La transmisión de datos inicial 405-a puede, por ejemplo, tener un número de bits de datos por símbolo (N_{dbps_ppdu}) que es inferior a una relación predeterminada (α_1) por un número máximo (o límite superior) de bits de datos por símbolo (N_{dbps_max}) capaces de ser transmitidos a un receptor. En algunos ejemplos, la relación $\alpha = \frac{N_{dbps_ppdu}}{N_{dbps_max}}$ y el relleno seleccionado para una transmisión pueden determinarse con base en diferentes rangos de velocidad de datos asociados con las transmisiones de datos 405, tal como se ilustra

en la Tabla 1 a continuación.

[0067] En el ejemplo de la FIG. 4 y Tabla 1, una primera transmisión de datos 405-b puede incluir una transmisión de MPDU-1 que puede tener un valor N_{dbps_ppdu} que indica que un primer valor de relleno 415 ha de ser añadido a la transmisión de datos 405-b antes de SIFS 410, como se indica en la Tabla 1. En algunos ejemplos, el primer valor de relleno 415 puede ser de 4 μ s, aunque se comprenderá fácilmente que se pueden utilizar otros valores de relleno en diversos despliegues. Continuando con el ejemplo de la FIG. 4, una segunda transmisión de datos 405-c puede transmitir MPDU-2 que puede tener un valor N_{dbps_ppdu} que indica que un segundo valor de relleno 420 ha de ser añadido a la transmisión de datos 405-c antes de SIFS 410, como se indica en la Tabla 1. En algunos ejemplos, el segundo valor de relleno puede ser un múltiplo entero del primer valor de relleno 415. De acuerdo con este ejemplo, el segundo valor de relleno 420 puede ser dos veces el primer valor de relleno 410. Por lo tanto, continuando con el ejemplo numérico anterior, el segundo valor de relleno 420 puede ser de 8 μ s.

[0068] Continuando en forma adicional con el ejemplo de la FIG. 4, una tercera transmisión de datos 405-d puede transmitir MPDU-3 que puede tener un valor N_{dbps_ppdu} que indica que un tercer valor de relleno 425 ha de ser añadido a la transmisión de datos 405-d antes de SIFS 410, como se indica en la Tabla 1. En algunos ejemplos, el tercer valor de relleno nuevamente puede ser un múltiplo entero del primer valor de relleno 415. De acuerdo con este ejemplo, el tercer valor de relleno 425 puede ser tres veces el primer valor de relleno 410. Por lo tanto, continuando con el ejemplo numérico anterior, el tercer valor de relleno 425 puede ser de 12 μ s. Finalmente, en el ejemplo de la FIG. 4, una cuarta transmisión de datos 405-e puede transmitir MPDU-4 que puede tener un valor N_{dbps_ppdu} que indica que un cuarto valor de relleno 430 ha de ser añadido a la transmisión de datos 405-e antes de SIFS 410, como se indica en la Tabla 1. En algunos ejemplos, el cuarto valor de relleno nuevamente puede ser un múltiplo entero del primer valor de relleno 415. De acuerdo con este ejemplo, el cuarto valor de relleno 430 puede ser cuatro veces el primer valor de relleno 410. Por lo tanto, continuando con el ejemplo numérico anterior, el cuarto valor de relleno 430 puede ser de 16 μ s.

Parámetro	Criterio	Requisito de Relleno
α_1	$N_{dbps_ppdu} < \alpha_1 N_{max_dbps}$	No se requiere relleno
α_2	$\alpha_1 N_{max_dbps} < N_{dbps_ppdu} < \alpha_2 N_{max_dbps}$	Relleno-1X (por ejemplo, 4 μ s)

α_3	$\alpha_2 N_{\text{max_dbps}} < N_{\text{dbps_ppdu}} < \alpha_3 N_{\text{max_dbps}}$	Relleno-2X (por ejemplo, 8μs)
α_4	$\alpha_3 N_{\text{max_dbps}} < N_{\text{dbps_ppdu}} < \alpha_4 N_{\text{max_dbps}}$	Relleno-3X (por ejemplo, 12μs)
	$N_{\text{dbps_ppdu}} \geq \alpha_4 N_{\text{max_dbps}}$	Relleno-4X (por ejemplo, 16μs)

TABLA 1

[0069] De acuerdo con lo mencionado anteriormente, en algunos ejemplos un AP puede transmitir simultáneamente a múltiples STA utilizando técnicas MU-MIMO DL o de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDMA). En tales casos, dado que el AP conoce los requisitos de relleno para cada STA, los niveles de relleno pueden calcularse sobre una base por STA, y se puede aplicar un nivel máximo de relleno entre todas las STA. Por lo tanto, una longitud de trama de una transmisión completa se incrementa en consecuencia. En ejemplos en los que múltiples STA pueden transmitirse simultáneamente a un AP utilizando técnicas MU-MIMO UL/OFDMA, un AP puede calcular un requisito de relleno con base en la agregación de N_{dbps} de todas las STA. En algunos ejemplos, el nivel de relleno seleccionado puede ser señalizado por el AP a cada STA a través de un mensaje de activación. En algunos ejemplos, un AP puede determinar diferentes niveles de relleno para diferentes STA, que también pueden ser señalizados a cada STA a través de un mensaje de activación. En ejemplos en los que diferentes STA pueden tener diferentes niveles de relleno, un mensaje de activación puede incluir información que indica los niveles de relleno, tal como a través de una tabla de búsqueda de los niveles de relleno semiestáticamente señalizados.

[0070] De acuerdo con lo mencionado anteriormente, en algunos ejemplos pueden lograrse extensiones del tiempo de procesamiento a través del procesamiento simultáneo de datos recibidos y la transmisión de un preámbulo asociado con la retroalimentación relacionada con los datos. La **FIG. 5** ilustra un ejemplo de un procesamiento de recepción simultánea y la transmisión de preámbulo para proporcionar una extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la descripción. En este ejemplo, una transmisión de datos 500 puede transmitirse entre una STA y un AP 105, tal como entre una STA 115 y un AP 105 de las FIGS. 1-3. En el ejemplo de la FIG. 5, la transmisión de datos 500 puede incluir una secuencia de MPDU, que incluye MPDU-0 505, MPDU-1 510, hasta MPDU-n 515. Después de la

transmisión de MPDU-n 515, se proporciona un SIFS 520, y puede transmitirse un preámbulo de transmisión 525, seguido por una transmisión de retroalimentación de respuesta ACK 530. En este ejemplo, en forma simultánea con la transmisión del preámbulo de transmisión 525, puede completarse el procesamiento de recepción 535. De acuerdo con algunos protocolos establecidos, tal preámbulo de transmisión 525 puede no transmitirse hasta que se haya completado el procesamiento de recepción. Por lo tanto, en el ejemplo de la FIG. 5, el tiempo de procesamiento adicional durante el preámbulo de transmisión 525 puede proporcionar la extensión del tiempo de procesamiento.

[0071] De acuerdo con algunos ejemplos, el preámbulo de transmisión 525 puede incluir una porción del paquete de respuesta que no depende del valor de la retroalimentación, y por lo tanto el procesamiento de recepción 535 no tiene que completarse para que el preámbulo de transmisión 525 se genere y se transmita. En algunos ejemplos, el tiempo requerido para la transmisión del preámbulo de transmisión 525 puede utilizarse para completar el procesamiento del último símbolo de MPDU-n 515. Por ejemplo, la transmisión de preámbulo 525 puede tomar 20 μ s, y puede proporcionar, junto con el SIFS 520, tiempo suficiente para completar el procesamiento de recepción 535 y generar la respuesta ACK 530. Por lo tanto, en tales ejemplos, no se requiere relleno adicional después de la transmisión del último MPDU 515.

[0072] De acuerdo con lo mencionado anteriormente, en algunos casos la retroalimentación, tal como la retroalimentación de ACK/NACK, puede no ser necesaria para todas las partes de una transmisión. Con el fin de determinar si se requiere la retroalimentación antes de transmitir el preámbulo de transmisión 525, en algunos ejemplos puede decodificarse una MPDU que contiene la dirección de MAC y una política de ACK dentro del SIFS 520, y realizarse una determinación sobre si enviar el preámbulo de transmisión 525. En algunos ejemplos, puede identificarse el receptor de la transmisión 500 y puede proporcionarse una política de ACK que indica si se requiere una respuesta. En algunos ejemplos, una MPDU relativamente pequeña puede transmitirse en la transmisión de datos 500 que puede ser decodificada por el receptor antes del final del SIFS 520. En algunos ejemplos, un transmisor puede proporcionar una primera MPDU 505 que está por debajo de un tamaño de umbral de MPDU y que incluye un receptor de dirección de MAC y una política de ACK al comienzo de la MPDU. En algunos ejemplos, un umbral de tamaño de MPDU que corresponde a una MPDU que puede decodificarse antes de que el SIFS pueda

predefinirse, o pueda señalizarse. En algunos ejemplos, tal umbral de tamaño de MPDU puede variar dependiendo de las capacidades del receptor, y puede estar definido por una clase de dispositivo.

[0073] De acuerdo con lo mencionado anteriormente, en algunos ejemplos un AP puede transmitir simultáneamente a múltiples STA utilizando técnicas MU-MIMO DL/OFDMA. En los ejemplos que proporcionan un procesamiento de extensión a través del envío simultáneo de un preámbulo de transmisión, un AP puede determinar un umbral de tamaño de MPDU para cada STA que va a recibir las transmisiones, y en consecuencia pueden crearse los paquetes de datos para cada STA, con una primera MPDU que incluye una dirección de MAC y una política de ACK para cada STA. Para la operación MU-MIMO UL/OFDMA, un AP necesita ser identificado y contar con conocimiento de la política de ACK para cada STA, y puede ser potencialmente necesario que una MPDU de cada STA se decodifique dentro del SIFS 520. Tales operaciones pueden requerir una cantidad significativa de recursos de procesamiento, pero en muchos casos puede ser factible debido a que un PA puede tener suficientes recursos de procesamiento. En los casos en que un AP puede no tener suficientes recursos de procesamiento, el AP puede programar recursos en función de los recursos de procesamiento disponibles. En algunos ejemplos, un umbral de bytes de la primera MPDU 505 puede estar basado en el número total de STA programadas que se comunican con el AP. En algunos ejemplos, el número total de STA que pueden comunicarse simultáneamente con un AP puede definirse en forma conservadora con base en el número máximo de STA o indicarse en un mensaje de activación.

[0074] La FIG. 6 ilustra un ejemplo de extensión de trama variable que puede estar basado en bits codificados útiles en una MPDU para proporcionar una extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la descripción. En este ejemplo, las transmisiones de datos 600 pueden incluir diferentes cantidades de extensión de trama a fin de proporcionar un tiempo adecuado para el procesamiento de recepción en un receptor. Las transmisiones de datos 600 pueden transmitirse entre una STA y un AP, tal como una STA 115 y un AP 105 de las FIGS. 1-3. En el ejemplo de la FIG. 6, las transmisiones de datos 600 pueden incluir un último símbolo de MPDU 605, un número de bits de relleno 610, y una extensión de trama 615 transmitida por un transmisor. Luego del SIFS 620, un receptor puede enviar un preámbulo de transmisión 625, de una manera similar a como se discutió anteriormente. El

procesamiento de recepción 635 puede ser llevado a cabo por el receptor a través de SIFS 620, y antes del envío del preámbulo de transmisión 625. En el ejemplo de la FIG. 6, la extensión de trama 615 puede basarse en el número de bits codificados útiles en el último símbolo de MPDU 605 (por ejemplo, con base en MCS del último símbolo de MPDU 605, el número de bits de relleno 610, etc.). De tal manera, la extensión de trama 615 puede estar basada en una relación del número de bits de datos codificados útiles 620 y el número total de bits de datos codificados que puede incluir los bits de datos codificados útiles 620 y bits de relleno 610. De acuerdo con algunos ejemplos, la extensión de trama 615 puede ser la cantidad total del tiempo de procesamiento adicional (además del SIFS 620) requerido para completar el procesamiento de recepción del último símbolo de MPDU 605. La extensión de trama (FE) 615 puede ser una señal añadida al final del último símbolo de MPDU 605 y los bits de relleno asociados 610 para retrasar el SIFS 620 y permitir más tiempo de procesamiento. En ciertos ejemplos, una variable T_{pad} puede definirse como una cantidad asociada con los bits de relleno 610, y que se puede utilizar para determinar el número de bits codificados útiles en el último símbolo de MPDU 605.

[0075] De acuerdo con algunos ejemplos, el tiempo total de procesamiento disponible para el procesamiento de recepción y generación de una transmisión de retroalimentación apropiada puede determinarse como una suma de la extensión de trama 615 y el SIFS 620. En algunos ejemplos, la suma de la variable T_{pad} , la extensión de trama 615 y SIFS 620 se puede representar como:

$$T_{pad} + FE + SIFS$$

donde $T_{pad} = 12,8(1-\alpha)$ y donde $\alpha = \frac{N_{cbps_u}}{N_{cbps}}$, y donde N_{cbps_u} es el número de bits codificados útiles 630 en el último símbolo de MPDU 605, y N_{cbps} es el número total de bits codificados en el último símbolo de MPDU 605. FE es la extensión de trama 615 que se añade al final del último símbolo de MPDU 605 y, en algunos ejemplos, puede tomar valores de cero o un múltiplo entero de un valor de extensión de primera trama (por ejemplo, 0 μ s, 4 μ s, 8 μ s, o 16 μ s). El valor de SIFS puede ser la duración de SIFS 620, que puede ser 16 μ s en algunos ejemplos.

[0076] De acuerdo con ciertos ejemplos, con base en la información discutida anteriormente con referencia a la FIG. 6, una extensión de trama 615 se puede seleccionar de un conjunto de extensiones de procesamiento disponibles con base en un ancho de banda utilizado para la transmisión del último símbolo de MPDU 605. En algunos ejemplos, el procesamiento de recepción 635 puede elevarse con el ancho de banda utilizado para la transmisión del último símbolo de MPDU 605 que se basa

principalmente en la decodificación de comprobación de paridad de baja densidad (LDPC), que se incrementa como una función del incremento del ancho de banda. La extensión de trama 615 puede seleccionarse, en algunos ejemplos, como:

$$FE = (\text{Tiempo de procesamiento de recepción}) - T_{pad} - SIFS$$

donde el tiempo de procesamiento de recepción es dependiente del ancho de banda. El uso de la representación para T_{PAD} como se describió anteriormente:

$$FE = (\text{Tiempo de procesamiento de recepción}) - 12,8(1-\alpha) - SIFS$$

En algunos ejemplos, la extensión de trama puede cuantificarse a un número entero de unidades de tiempo (por ejemplo, unidades de 4μs), donde nuevamente el tiempo de procesamiento de recepción es dependiente del ancho de banda de la transmisión:

$$FE = \lceil (\text{Tiempo de procesamiento de recepción}) - 12,8(1-\alpha) - SIFS \rceil$$

[0077] En otros ejemplos, la extensión de trama 615 puede seleccionarse de un conjunto de extensiones de trama disponibles con base en un ancho de banda y un MCS usado para la transmisión del último símbolo de MPDU 605. En algunos ejemplos, la extensión de trama 615 además se puede basar en una serie de corrientes espaciales utilizadas para la transmisión del último símbolo de MPDU 605. En tales ejemplos, la extensión de trama 615 puede depender del número de bits codificados en el último símbolo de MPDU 605. Nuevamente, el FE 615 puede elevarse con el tiempo de decodificación de LDPC, que en algunos ejemplos puede definirse como una función de β , donde:

$$\beta = \frac{N_{cbps}}{N_{max_cbps}}$$

y donde N_{cbps} es el número total de bits codificados por símbolo en la MPDU corriente; y N_{max_cbps} es el número máximo de bits codificados por símbolo suponiendo el MCS máximo y el ancho de banda máximo soportado por el receptor (nota: N_{cbps} no es el número de bits útiles, sino más bien el número total de bits codificados por símbolo). Adicionalmente, el número de corrientes espaciales puede contabilizarse de una manera similar. Además, de manera similar a la que se ha descrito anteriormente, el FE 615 puede cuantificarse a un número entero de unidades de tiempo (por ejemplo, unidades de 4μs).

[0078] En ejemplos adicionales, la extensión de trama 615 puede seleccionarse de un conjunto de extensiones de trama disponibles con base en un número de bits codificados útiles en una transmisión, junto con el ancho de banda y un MCS usado para la transmisión del último símbolo de MPDU 605. La extensión de trama 615 además puede basarse en un número de corrientes espaciales utilizadas para la

transmisión del último símbolo de MPDU 605, en algunos ejemplos. La extensión de trama 615, como se mencionó, puede depender del número de bits codificados útiles en el último símbolo de MPDU 605 y la extensión de procesamiento 635. Nuevamente, el FE 615 puede elevarse con el tiempo de decodificación de LDPC, que en algunos ejemplos puede definirse como una función de β , donde:

$$\beta = \frac{N_{cbps_u}}{N_{max_cbps}} = \alpha \frac{N_{cbps}}{N_{max_cbps}}$$

y donde $\alpha = \frac{N_{cbps_u}}{N_{cbps}}$ como se discutió anteriormente; N_{cbps_u} es el número de bits codificados útiles en el último símbolo de MPDU 605, y N_{cbps} es el número total de bits codificados por símbolo en la PDU, y N_{max_cbps} es el número máximo de bits codificados por símbolo suponiendo el MCS máximo y el ancho de banda máximo soportado por el receptor. Además, de manera similar a la que se ha descrito anteriormente, el FE 615 puede cuantificarse a un número entero de unidades de tiempo (por ejemplo, unidades de 4 μ s).

[0079] Como se discutió anteriormente, diversos aspectos de tal extensión del tiempo de procesamiento se pueden incorporar en un protocolo o estándar relacionado, tal como uno de los estándares IEEE 802.11. Un esquema tal como se discute con respecto a la FIG. 6 se pueden introducir en un protocolo o estándar relacionado, por ejemplo, de la siguiente manera:

- Definir:
 - Extensión del tiempo de procesamiento Requerida (T_{proc_ext})
 - $T_{proc_ext} = ronda(3,2\beta) \times 4 \mu s$
- donde $\beta = \frac{N_{cbps_u}}{N_{max_cbps}}$ o $\beta = \frac{N_{cbps}}{N_{max_cbps}}$ (depende de la opción)
- $T_{proc_ext} = T_{pad} + FE$
 - $T_{pad} = 12,8(1-\alpha)$
- donde $\alpha = \frac{N_{cbps_u}}{N_{cbps}}$
- Seleccionar $FE = T_{proc_ext} - T_{pad}$

[0080] La FIG. 7 ilustra un ejemplo de un diagrama de comunicación 700 para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la descripción. El diagrama de comunicación 700 puede incluir una STA 115-e, que puede ser un ejemplo de una STA 115 descrita anteriormente con referencia a las FIGS. 1-6. El diagrama de comunicación 700 también puede incluir un AP 105-c, que puede ser un ejemplo de un AP 105 descrito anteriormente con referencia a las FIGS. 1-6.

[0081] En el diagrama 700 de la FIG. 7, el AP 105-c puede determinar un relleno para añadir a una transmisión de datos, como se indica en el bloque 705. Tal determinación puede realizarse de acuerdo con cualquiera de las técnicas descritas anteriormente con respecto a las FIGS. 1-4 o 6. El AP 105-A puede transmitir la transmisión de datos 710 a la STA 115-e. La STA 115-e puede recibir la transmisión de datos 710, e identificar que se va a enviar una retroalimentación de ACK/NACK en respuesta a la transmisión de datos 710. La STA 115-e puede llevar a cabo el procesamiento de recepción de una manera similar como se ha discutido anteriormente con respecto a las FIGS. 1-6, y generar una retroalimentación de ACK/NACK, como se indica en el bloque 720. Luego, la STA 115-e puede transmitir la transmisión de ACK/NACK 725 al AP 105-c. Como se discutió anteriormente, la transmisión de ACK/NACK puede ser enviada después de un SIFS, y el procesamiento de recepción por la STA 115-e se puede llevar a cabo durante una extensión de procesamiento y el SIFS. Si bien la FIG. 7 ilustra un punto de acceso de datos de transmisión 105-c para STA 115-e, se comprenderá fácilmente que pueden utilizarse técnicas similares para las transmisiones de datos desde las STA 115-e al AP 105-c.

[0082] La FIG. 8 ilustra un ejemplo de un diagrama de comunicación 800 para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la descripción. El diagrama de comunicación 800 puede incluir una STA 115-f, que puede ser un ejemplo de una STA 115 descrita anteriormente con referencia a las FIGS. 1-6. El diagrama de comunicación 800 también puede incluir un AP 105-d, que puede ser un ejemplo de un AP 105 descrito anteriormente con referencia a las FIGS. 1-6.

[0083] En el diagrama 800 de la FIG. 8, el AP 105-c puede transmitir una primera transmisión de datos 810 a la STA 115-f. La STA 115-f puede identificar que se va a enviar una retroalimentación de ACK/NACK en respuesta a las transmisiones recibidas de los AP 105-e, como se indica en el bloque 815. Tal identificación de que se va a enviar una retroalimentación de ACK/NACK puede realizarse de acuerdo con cualquiera de las técnicas descritas anteriormente con respecto a las FIGS. 1-6. El AP 105-c puede transmitir una enésima transmisión de datos 820 de STA 115-f. En algunos ejemplos, la primera transmisión de datos 810 y la enésima transmisión de datos 820 pueden ser las primeras y últimas MPDU transmitidas en una serie de MPDU. En algunos ejemplos, solamente puede enviarse una única transmisión de datos, en cuyo caso el AP 105-c no enviaría la enésima transmisión de datos 820, y las otras operaciones de la FIG. 8 se mantendrían sin cambios. En el bloque 825, la

STA 115-f realiza un procesamiento de recepción para generar una retroalimentación de ACK/NACK. Durante el proceso de generación de retroalimentación de ACK/NACK 825, la STA 105-e puede transmitir un preámbulo ACK/NACK 830, de una manera similar como se ha discutido anteriormente con respecto a las FIGS. 1-5. Después de la generación de retroalimentación de ACK/NACK en el bloque 825, la STA 115-f puede enviar la transmisión de ACK/NACK 835 a AP 105-d. Si bien la FIG. 7 ilustra un AP 105-d de datos de transmisión a STA 115-f, se comprenderá fácilmente que pueden utilizarse técnicas similares para las transmisiones de datos de STA 115-f a AP 105-d.

[0084] La FIG. 9 muestra un diagrama de bloques 900 de un dispositivo inalámbrico 902 configurado para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción. El dispositivo inalámbrico 902 puede ser un ejemplo de los aspectos de una STA 115 o AP 105 descritos con referencia a las FIGS. 1-8. El dispositivo inalámbrico 902 puede incluir un receptor 905, un gestor de retroalimentación 910, o un transmisor 915. El dispositivo inalámbrico 902 también puede incluir un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí.

[0085] Los componentes del dispositivo inalámbrico 902 pueden implementarse, individual o colectivamente, con al menos un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) adaptado para llevar a cabo algunas o todas las funciones aplicables en hardware. Alternativamente, las funciones se pueden llevar a cabo por una o más unidades de procesamiento (o núcleos), en al menos un IC. También se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC Estructurados/de Plataforma, una matriz de puertas programables en campo (FPGA), u otro IC semipersonalizado), que pueden programarse de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en su totalidad o en parte, con las instrucciones contenidas en una memoria, formateadas para ser ejecutadas por uno o más procesadores de aplicación general o específica. Por ejemplo, el receptor 905 puede ser un receptor de hardware, el transmisor 915 puede ser un transmisor de hardware, y el gestor de retroalimentación 910 puede ser un procesador y una memoria para procesar y almacenar, respectivamente, el medio legible por computadora que representa las acciones a ser realizadas por el dispositivo para gestionar las ráfagas de tráfico.

[0086] El receptor 905 puede recibir información, tal como paquetes, datos de usuario, o información de control asociada con diversos canales de información (por ejemplo,

canales de control, canales de datos, e información relacionada con extensiones del tiempo de procesamiento, etc.). La información puede transmitirse al gestor de retroalimentación 910, y a otros componentes del dispositivo inalámbrico 902.

[0087] El gestor de retroalimentación 910 puede monitorear la información de tráfico en un canal, identificar la retroalimentación de ACK/NACK, y coordinar el relleno asociado con las transmisiones de datos con base al menos en parte en las extensiones de procesamiento asociadas con el procesamiento de recepción, como se discutió anteriormente con respecto a las FIGS. 1-8.

[0088] El transmisor 915 puede transmitir señales recibidas de otros componentes del dispositivo inalámbrico 902. El transmisor 915 puede colocarse con el receptor 905 en un módulo de transceptor. El transmisor 915 puede incluir una única antena, o puede incluir una pluralidad de antenas. El transmisor 915 puede transmitir las transmisiones de datos con extensiones de procesamiento de un primer dispositivo inalámbrico a un segundo dispositivo inalámbrico, donde uno de los dispositivos inalámbricos es un punto de acceso (AP) y el otro de los dispositivos inalámbricos es una estación. El transmisor 915 puede transmitir información de retroalimentación al segundo dispositivo inalámbrico.

[0089] La **FIG. 10** muestra un diagrama de bloques 1000 de un dispositivo inalámbrico 902-a para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción. El dispositivo inalámbrico 902-a puede ser un ejemplo de aspectos del dispositivo inalámbrico 902 descrito con referencia a la FIG. 9. El dispositivo inalámbrico 902-a puede ser un ejemplo de los aspectos de una STA 115 o AP 105 descritos con referencia a las FIGS. 1-8. El dispositivo inalámbrico 902-a puede incluir un receptor 905-a, un gestor de retroalimentación 910-a, o un transmisor 915-a. El dispositivo inalámbrico 902-a también puede incluir un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí. El gestor de retroalimentación 910-a también puede incluir un monitor de tráfico de 1005, un generador de retroalimentación 1010, y un coordinador del tiempo de procesamiento 1015.

[0090] Los componentes del dispositivo inalámbrico 902-a pueden, individual o colectivamente, ser implementados con al menos un ASIC adaptado para llevar a cabo algunas o todas las funciones aplicables en hardware. Alternativamente, las funciones se pueden llevar a cabo por una o más unidades de procesamiento (o núcleos), en al menos un IC. También se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC Estructurados/de Plataforma, un FPGA, u otro IC semipersonalizado),

que pueden programarse de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en su totalidad o en parte, con las instrucciones contenidas en una memoria, formateadas para ser ejecutadas por uno o más procesadores de aplicación general o específica.

[0091] El receptor 905-a puede recibir información que puede transmitirse al gestor de retroalimentación 910-a, y a otros componentes del dispositivo inalámbrico 902-a. El gestor de retroalimentación 910-a puede llevar a cabo las operaciones descritas anteriormente con referencia a la FIG. 9. El transmisor 915-a puede transmitir señales recibidas de otros componentes del dispositivo inalámbrico 902-a.

[0092] El monitor de tráfico 1005 puede monitorear la información de tráfico, incluyendo el ancho de banda de tráfico, MCS para tráfico, el número de corrientes espaciales de tráfico, un número de bits codificados incluidos en las transmisiones de datos, un número de bits de datos capaces de ser transmitidos en una transmisión de datos, o identificar un límite superior para un número de bits de datos capaces de ser transmitidos en un símbolo a transmitirse a un receptor, como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8.

[0093] El generador de retroalimentación 1010 puede llevar a cabo el procesamiento de recepción y generar una retroalimentación, tal como la retroalimentación de ACK/NACK para confirmar la recepción y decodificación exitosa de una transmisión de datos recibida, como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8.

[0094] El coordinador del tiempo de procesamiento 1015 puede adaptar una extensión de trama, seleccionar una cantidad de relleno, o habilitar un procesamiento de recepción simultánea y la transmisión de preámbulo de retroalimentación con base al menos en parte en la información de tráfico monitorizada (por ejemplo, un ancho de banda de tráfico, MCS para tráfico, el número de corrientes espaciales de tráfico, un número de bits codificados incluidos en las transmisiones de datos, o un número de bits de datos capaces de ser transmitidos en transmisiones de datos, etc.) como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8.

[0095] La FIG. 11 muestra un diagrama de un sistema 1100 que incluye un dispositivo inalámbrico 902-b configurado para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción. El sistema 1100-a puede incluir un dispositivo inalámbrico 902-b, que puede ser un ejemplo de una STA 115 o AP 105 descrito anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8. El dispositivo inalámbrico 902-b puede incluir un gestor de retroalimentación 910-b, y un monitor de agregación de tráfico

1150. El gestor de retroalimentación 910-b puede ser un ejemplo del gestor de retroalimentación descrito en las FIGS. 9-10, y puede incluir un monitor de tráfico 1005-a, un generador de retroalimentación 1010-a, y un coordinador del tiempo de procesamiento 1015-a, que pueden ser ejemplos del monitor de tráfico 1005, el generador de retroalimentación 1010, y el coordinador del tiempo de procesamiento 1010 descritos con referencia a la FIG. 10. El dispositivo inalámbrico 902-b también puede incluir componentes para voz bidireccional y comunicaciones de datos, incluyendo componentes para transmitir comunicaciones y componentes para la recepción de comunicaciones. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 902-b puede comunicarse bidireccionalmente con la STA 115-e o el AP 105-g.

[0096] El dispositivo inalámbrico 902-b puede incluir un procesador 1105, y una memoria 1115 (almacenamiento de software (SW)) 1120, un transceptor 1135, y una o más antenas 1140, cada una de las cuales puede comunicarse, directa o indirectamente, con cualquier otra (por ejemplo, a través de los buses 1145). El transceptor 1135 puede comunicarse bidireccionalmente, a través de las antenas 1140 o enlaces cableados o inalámbricos, con una o más redes, como se describió anteriormente. Por ejemplo, el transceptor 1135 puede comunicarse bidireccionalmente con un AP 105 o una STA 115. El transceptor 1135 puede incluir un módem para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas 1140 para la transmisión, y para demodular paquetes recibidos desde las antenas 1140. Si bien el dispositivo inalámbrico 902-b puede incluir una única antena 1140, el dispositivo inalámbrico 902-b también puede tener múltiples antenas 1140 capaces de transmitir o recibir simultáneamente múltiples transmisiones inalámbricas.

[0097] La memoria 1115 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de sólo lectura (ROM). La memoria 1115 puede almacenar un código de software/firmware legible por computadora, ejecutable por la computadora 1120 que incluye instrucciones que, al ejecutarse, hacen que el procesador 1105 lleve a cabo varias funciones descritas en la presente (por ejemplo, una extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda, etc.). Alternativamente, el código de software/firmware ejecutable por la computadora 1120 puede no ser directamente ejecutable por el procesador 1105, pero hacer que una computadora (por ejemplo, cuando se compila y se ejecuta) lleve a cabo las funciones descritas en la presente. El procesador 1105 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, (por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU), un microcontrolador, un ASIC, etc.).

[0098] El monitor de tráfico 1005-a, el generador de retroalimentación 1010-a, y el coordinador del tiempo de procesamiento 1015-a pueden llevar a cabo las funciones descritas anteriormente con referencia a la FIG. 10. El coordinador del tiempo de procesamiento 1015-a puede incluir un identificador de rango de relleno 1160, un generador de señalización de relleno 1165, un gestor de políticas ACK/NACK 1170, y un gestor de extensión de trama 1175.

[0099] El monitor de tráfico 1005-a, el generador de retroalimentación 1010-a, coordinador del tiempo de procesamiento 1015-a, y el gestor de agregación de tráfico 1150 pueden, individual o colectivamente, implementarse con al menos un ASIC adaptado para llevar a cabo algunas o todas las funciones aplicables en hardware. Alternativamente, las funciones de estos componentes se pueden llevar a cabo por una o más unidades de procesamiento (o núcleos), en al menos un IC. También se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC Estructurados/de Plataforma, un FPGA, u otro IC semipersonalizado), que pueden programarse de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en su totalidad o en parte, con las instrucciones contenidas en una memoria, formateadas para ser ejecutadas por uno o más procesadores de aplicación general o específica.

[0100] El monitor de agregación de tráfico 1150 puede llevar a cabo la agregación de tráfico transmitida o recibida para o desde múltiples dispositivos, tales como múltiples STA 115. Por ejemplo, el monitor de agregación de tráfico 1150 puede llevar a cabo la agregación asociada con MU-MIMO DL/OFDMA o MU-MIMO UL/OFDMA y puede proporcionar información relacionada con la agregación de tráfico al gestor de retroalimentación 910-b que puede ser utilizada para la extensión del tiempo de procesamiento para la comunicación con varios dispositivos, como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8.

[0101] El identificador de rango de relleno 1160 puede identificar un rango de relleno asociado con una transmisión de datos, como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8. Adicional o alternativamente, el identificador de rango de relleno 1160 puede comunicarse con el generador de señalización de relleno 1165 para las comunicaciones relacionadas con la señalización de un rango de relleno para una transmisión de datos como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8. El generador de la señalización de relleno 1165, por ejemplo, puede proporcionar la señalización de una dirección, o un identificador de rango de relleno para una transmisión de datos, como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8.

El gestor de políticas de ACK/NACK 1170 puede proporcionar una indicación de una política de ACK para una transmisión de datos como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8. El gestor de extensiones de trama 1175 puede seleccionar una extensión de trama que se puede añadir una extensión de trama al final de una transmisión de datos con base al menos en parte en una relación de un número de bits de datos codificados útiles de la transmisión de datos y el número total de bits de datos codificados de la transmisión de datos, como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8.

[0102] La FIG. 12 muestra un diagrama de un sistema 1200 que incluye un dispositivo inalámbrico 902-c configurado para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción. El dispositivo inalámbrico 902-c puede ser un ejemplo de una STA 115 o AP 105 descrito anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8. El dispositivo inalámbrico 902-d puede incluir un gestor de retroalimentación 910-c, que puede ser un ejemplo de un gestor de retroalimentación 910 descrito con referencia a las FIGS. 9-10. El dispositivo inalámbrico 902-c también puede incluir un generador de preámbulo 1225. El dispositivo móvil 902-c también puede incluir componentes para voz bidireccional y comunicaciones de datos, incluyendo componentes para transmitir comunicaciones y componentes para la recepción de comunicaciones. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 902-c puede comunicarse bidireccionalmente con la STA 115-f o AP 105-h.

[0103] El dispositivo inalámbrico 902-c también puede incluir un procesador 1205, y la memoria 1215 (el software de almacenamiento (SW)) 1220, un transceptor 1235, y una o más antenas 1240, cada una de las cuales puede comunicarse, directa o indirectamente, con cualquier otra (por ejemplo, a través de los buses 1245). El transceptor 1235 puede comunicarse bidireccionalmente, a través de las antenas 1240 o enlaces cableados o inalámbricos, con una o más redes, como se describió anteriormente. Por ejemplo, el transceptor 1235 puede comunicarse bidireccionalmente con un AP 105 o una STA 115. El transceptor 1235 puede incluir un módem para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas 1240 para la transmisión, y para demodular paquetes recibidos desde las antenas 1240. Si bien el dispositivo inalámbrico 902-c puede incluir una única antena 1240, el dispositivo inalámbrico 902-c también puede tener múltiples antenas 1240 capaces de transmitir simultáneamente o recibir múltiples transmisiones inalámbricas. El generador de preámbulo 1225 puede generar un preámbulo de retroalimentación,

tal como un preámbulo para una transmisión de retroalimentación de ACK/NACK, simultáneamente con un gestor de retroalimentación 910-c que lleva a cabo un procesamiento de recepción en una señal de datos recibida, como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8. El gestor de retroalimentación 910-c puede determinar una política de ACK de la señal de datos recibida e iniciar generador de preámbulo 1225 para generar y enviar un preámbulo mientras se está procesando la señal de datos recibida, como se discutió anteriormente.

[0104] La memoria 1215 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de sólo lectura (ROM). La memoria 1215 puede almacenar un código de software/firmware legible por computadora, ejecutable por la computadora 1220 que incluye instrucciones que, al ejecutarse, hacen que el procesador 1205 lleve a cabo varias funciones descritas en la presente (por ejemplo, una ruptura de espacio entre tramas cortas adaptativa, etc.). Alternativamente, el código de software/firmware ejecutable por la computadora 1220 puede no ser directamente ejecutable por el procesador 1205, pero hacer que una computadora (por ejemplo, cuando se compila y se ejecuta) lleve a cabo las funciones descritas en la presente. El procesador 1205 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, (por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU), un microcontrolador, un ASIC, etc.).

[0105] La FIG. 13 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1300 para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción. Las operaciones de método 1300 pueden implementarse mediante un dispositivo inalámbrico 902, la STA 115, el AP 105 o sus componentes como se describió con referencia a las FIGS. 1-9. Por ejemplo, las operaciones del método 1300 se pueden llevar a cabo por el gestor de retroalimentación 910 como se describió con referencia a las FIGS. 9-12. Un dispositivo inalámbrico 902 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo inalámbrico 902 para llevar a cabo las funciones que se describen a continuación. Adicional o alternativamente, el dispositivo 902 inalámbrico puede llevar a cabo aspectos de las funciones que se describen a continuación utilizando hardware de propósito especial.

[0106] En el bloque 1305, el dispositivo inalámbrico 902 puede identificar un límite superior para un número de bits de datos capaces de ser transmitidos en un símbolo a transmitirse a un receptor, como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8. En ciertos ejemplos, las operaciones del bloque 1305 se pueden llevar a cabo por el monitor de tráfico 1005 como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 10.

En algunos ejemplos, el límite superior para un número de bits de datos puede incluir un número agregado de bits de datos capaces de ser transmitidos a cada una de una pluralidad de dispositivos.

[0107] En el bloque 1310, el dispositivo inalámbrico 902 puede determinar un número de bits de datos a transmitirse al receptor en el símbolo, como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8. En ciertos ejemplos, las operaciones del bloque 1310 se pueden llevar a cabo por el monitor de tráfico 1005 como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 10. En algunos ejemplos, el número de bits de datos a transmitirse comprende un número agregado de bits de datos a transmitirse.

[0108] En el bloque 1315, el dispositivo inalámbrico 902 puede añadir selectivamente relleno al final de una PDU que contiene el símbolo, donde una cantidad del relleno se basa al menos en parte en una relación entre el número de bits de datos a transmitirse y el límite superior para el número de bits de datos capaces de ser transmitidos en el símbolo, como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8. En ciertos ejemplos, las operaciones del bloque 1315 se pueden llevar a cabo por el coordinador del tiempo de procesamiento 1015 como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 10. En algunos ejemplos, el dispositivo inalámbrico puede identificar una pluralidad de rangos de relaciones del número de bits de datos a transmitirse y el límite superior, y determinar una cantidad de relleno con base al menos en parte en cuál de la pluralidad de rangos corresponde a la relación del número de bits de datos a transmitirse y el límite superior. En algunos ejemplos, cada uno de los rangos puede corresponder a un múltiplo entero de una cantidad predeterminada de relleno a añadirse al final de la PDU, y puede transmitirse una indicación que indica un rango que corresponde a la relación del número de bits de datos a transmitirse y el límite superior.

[0109] La FIG. 14 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método 1400 para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción. Las operaciones de método 1400 pueden implementarse mediante un dispositivo inalámbrico 902, la STA 115, el AP 105 o sus componentes como se describió con referencia a las FIGS. 1-9. Por ejemplo, las operaciones del método 1400 se pueden llevar a cabo por el gestor de retroalimentación 910 como se describió con referencia a las FIGS. 9-12. Un dispositivo inalámbrico 902 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo inalámbrico 902 para llevar a cabo las funciones que se describen a continuación. Adicional o alternativamente, el

dispositivo 902 inalámbrico puede llevar a cabo aspectos de las funciones que se describen a continuación utilizando un hardware de propósito especial.

[0110] En el bloque 1405, el dispositivo inalámbrico 902 puede recibir al menos una unidad de datos de protocolo (PDU), como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8. En ciertos ejemplos, las operaciones del bloque 1405 se pueden llevar a cabo por el receptor 905 como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 9-10.

[0111] En el bloque 1410, el dispositivo inalámbrico 902 puede identificar que la retroalimentación de reconocimiento/reconocimiento negativo (ACK/NACK) se va a generar para la PDU, como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8. En ciertos ejemplos, las operaciones del bloque 1410 se pueden llevar a cabo por el generador de retroalimentación 1010 como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 10. En algunos ejemplos, la identificación de que la retroalimentación de ACK/NACK se va a generar puede realizarse con base en una política de ACK transmitida en una transmisión de datos.

[0112] En el bloque 1415, el dispositivo inalámbrico 902 puede generar la retroalimentación de ACK/NACK para la PDU, como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8. En ciertos ejemplos, las operaciones del bloque 1415 se pueden llevar a cabo por el generador de retroalimentación 1010 como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 10.

[0113] En el bloque 1420, el dispositivo inalámbrico 902 puede transmitir, simultáneamente con al menos una porción de la generación de la retroalimentación de ACK/NACK para la PDU y con base al menos en parte en la identificación de que la retroalimentación de ACK/NACK se va a generar, un preámbulo para la retroalimentación de ACK/NACK, como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8. En ciertos ejemplos, las operaciones del bloque 1420 se pueden llevar a cabo por el generador de retroalimentación 1010 como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 10. En algunos ejemplos, las operaciones del bloque 1420 se pueden llevar a cabo por el generador de preámbulo 1225 como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 12.

[0114] La **FIG. 15** muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1500 para la extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción. Las operaciones de método 1500 pueden implementarse mediante un dispositivo inalámbrico 902, la STA 115, el AP 105 o sus componentes como se describió con

referencia a las FIGS. 1-9. Por ejemplo, las operaciones del método 1500 se pueden llevar a cabo por el gestor de retroalimentación 910 como se describió con referencia a las FIGS. 9-12. Un dispositivo inalámbrico 902 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo inalámbrico 902 para llevar a cabo las funciones que se describen a continuación. Adicional o alternativamente, el dispositivo 902 inalámbrico puede llevar a cabo aspectos de las funciones que se describen a continuación utilizando un hardware de propósito especial.

[0115] En el bloque 1505, el dispositivo inalámbrico 902 puede determinar un número total de bits de datos codificados en un símbolo a transmitirse a un receptor, como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8. En ciertos ejemplos, las operaciones del bloque 1505 se pueden llevar a cabo por el monitor de tráfico 1005 como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 10.

[0116] En el bloque 1510, el dispositivo inalámbrico 902 puede determinar un número de bits de datos codificados útiles del número total de bits de datos codificados en el símbolo a transmitirse al receptor, como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8. En ciertos ejemplos, las operaciones del bloque 1510 se pueden llevar a cabo por el monitor de tráfico 1005 como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 10.

[0117] En el bloque 1515, el dispositivo inalámbrico 902 puede añadir una extensión de trama al final del símbolo con base al menos en parte en una relación entre el número de bits de datos codificados útiles y el número total de bits de datos codificados, como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 1-8. En ciertos ejemplos, las operaciones del bloque 1515 se pueden llevar a cabo por el coordinador del tiempo de procesamiento 1015 como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 10.

[0118] Por lo tanto, los métodos 1300, 1400, y 1500 pueden proporcionar una extensión del tiempo de procesamiento para comunicaciones inalámbricas de alto ancho de banda. Cabe señalar que los métodos 1300, 1400, y 1500 describen una implementación posible, y que las operaciones y los pasos pueden reorganizarse o de otra forma modificarse de manera tal que otras implementaciones sean posibles. Se pueden combinar aspectos de dos o más de los métodos 1300, 1400, y 1500.

[0119] La descripción detallada expuesta anteriormente en conexión con las figuras adjuntas describe ejemplos y no representa todos los ejemplos que pueden implementarse o que están dentro del alcance de las reivindicaciones. El término “ejemplar” que se utiliza en toda esta descripción significa “que sirve como ejemplo,

caso o ilustración” y no “preferido” o “ventajoso sobre otros ejemplos.” La descripción detallada incluye detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión de las técnicas descritas. Estas técnicas, sin embargo, pueden ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar oscurecer los conceptos de la presente descripción.

[0120] La información y señales pueden representarse utilizando cualquiera de una variedad de diferentes tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos, y chips que pueden ser referenciados a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas, o cualquier combinación de los mismos.

[0121] Los diversos bloques ilustrativos y módulos descritos en conexión con la descripción de la presente pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un DSP, un ASIC, un FPGA o cualquier otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en la presente. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador, o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos de computación (por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores en conjunción con un núcleo DSP, o cualquier otra configuración).

[0122] Las funciones descritas en la presente pueden implementarse en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware, o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones pueden almacenarse en o transmitirse como una o más instrucciones o código en un medio legible por computadora. Otros ejemplos e implementaciones están dentro del alcance de la descripción y las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, debido a la naturaleza del software, las funciones descritas anteriormente pueden implementarse utilizando software ejecutado por un procesador, hardware, firmware, dispositivo cableado, o combinaciones de cualquiera de estos. Las características de ejecución de funciones también pueden estar ubicadas físicamente en varias posiciones, incluyendo su distribución de manera tal que las porciones de funciones se implementen en

diferentes ubicaciones físicas. También, de acuerdo con lo utilizado en la presente, incluyendo en las reivindicaciones, “o” de acuerdo con lo utilizado en una lista de artículos (por ejemplo, una lista de artículos precedida por una frase tal como “al menos de” o “uno o más de”) indica una lista inclusiva tal como, por ejemplo, una lista de [al menos uno de A, B, o C] significa A o B o C o AB o AC o BC o ABC (es decir, A y B y C).

[0123] Los medios legibles por computadora incluyen medios de almacenamiento en computadora no transitorio y medios de comunicación que incluyen cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento no transitorio puede ser cualquier medio disponible al que pueda acceder por una computadora de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios legibles por computadora no transitorios pueden comprender una RAM, una ROM, una memoria de sólo lectura programable y borrable eléctricamente (EEPROM), un disco compacto (CD) ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otro dispositivo de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio no transitorio que puede utilizarse para transportar o almacenar medios de código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y que se puede acceder por una computadora de propósito general o de propósito especial, o un procesador de propósito general o de propósito especial. 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 usando un cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea de abonado digital (DSL), o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojas, de radio y de microondas, entonces el cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojas, de radio y de microondas se incluyen en la definición de medio. Diskette y disco, de acuerdo con lo utilizado en la presente, incluyen CD, disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray donde los diskettes generalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que los discos reproducen datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de los anteriores también se incluyen dentro del alcance de los medios legibles por computadora.

[0124] La descripción anterior de la revelación se proporciona para permitir que aquellos con experiencia en la técnica realicen o utilicen la descripción. Diversas modificaciones a la revelación serán fácilmente evidentes para aquellos con experiencia en la técnica, y los principios genéricos definidos en la presente pueden

aplicarse a otras variaciones sin apartarse del alcance de la descripción. Por lo tanto, la descripción no debe limitarse a los ejemplos y diseños descritos en la presente, sino que debe concedérsele el alcance más amplio coherente con los principios y características novedosas descritas en la presente.