

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 381**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08 (2009.01)

H04L 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2015** **E 15151428 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016** **EP 2911465**

54 Título: **Acceso a un canal con mecanismos de detección de portador**

30 Prioridad:

05.02.2014 US 201414173347

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

15.02.2017

73 Titular/es:

NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI

72 Inventor/es:

GHOSH, CHITTABRATA

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 601 381 T3

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

DESCRIPCIÓN

Acceso a un canal con mecanismos de detección de portador

5 Antecedentes

Campo técnico

10 Las realizaciones a modo de ejemplo y no limitativas se refieren en general a comunicación inalámbrica y, más particularmente, a facilitar acceso a un canal.

Breve descripción de los desarrollos anteriores

15 Las siguientes abreviaturas que se pueden encontrar en la memoria y/o en las figuras de los dibujos se definen como sigue:

	AP	- Punto de acceso
	eNB	- NodoB evolucionado, tal como en un sistema de telecomunicaciones móviles universales evolucionado (E-UMTS)
20	FCS	- Secuencia de verificación de trama
	IEEE	- Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
	MAC	- Control de acceso de medios
	MCS	- Esquema de modulación y codificación
	NAV	- Vector de asignación de red
25	NCE	- Elemento controlador de red
	PHY	- Capa física
	PPDU	- Unidad de datos de protocolo
	PSDU	- Unidad de datos de servicio de procedimiento de convergencia de capa física (PLCP)
	RID	- Aplazamiento de indicación de respuesta
30	RRC	- Control de recursos de radio
	STA	- Estación
	TIM	- Mapa de indicación de tráfico
	TxOP	- Oportunidad de transmisión
	UE	- Equipo de usuario
35	WLAN	- Red de área local inalámbrica

40 En las especificaciones IEEE 802.11, el propósito de la trama CF-END es liberar TxOP para permitir que otras estaciones compitan para el acceso al canal. Los documentos US 2012/327870, US2010/135268 y Alfred Asterjadhi et al: "Enero 2014 0 Autor(es): Name Affiliation Address Phone email", 1 de enero de 2014, XP055203476 están relacionados con sistemas WLAN. El documento WO 2014/130702 tiene fecha de prioridad anterior, pero fue publicado más tarde que la prioridad del presente documento.

Sumario

45 El siguiente sumario solamente está pensado para ser ilustrativo. El sumario no pretende limitar el alcance de las reivindicaciones.

De acuerdo con un aspecto, se proporciona un método según la reivindicación 1.

50 De acuerdo con otro aspecto, se proporciona una estación de la reivindicación 5.

De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un método según la reivindicación 9.

55 De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un nodo de acceso de la reivindicación 13.

De acuerdo con otro aspecto, una realización de ejemplo se proporciona en un aparato que comprende al menos un procesador; y al menos una memoria no transitoria que incluye código de programa de ordenador, estando la al menos una memoria y el código de programa de ordenador configuradas para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos reciba mediante un aparato un campo de control de trama o un campo dentro de una cabecera de control de acceso al medio (MAC) en una transmisión desde un dispositivo, donde un subcampo del campo comprende un valor; y determinar mediante el aparato, basándose al menos parcialmente en el valor, cuándo el aparato puede omitir la transmisión al dispositivo de una indicación de finalización de la transmisión de datos mediante el aparato al dispositivo.

65 De acuerdo con otro aspecto, una realización de ejemplo se proporciona en un dispositivo de almacenamiento de programas no transitorio legible por una máquina, que incorpora de manera tangible un programa de instrucciones

ejecutables por la máquina para realizar operaciones, comprendiendo las operaciones la recepción mediante un aparato de un campo de control de trama o un campo dentro de una cabecera de control de acceso al medio (MAC) en una transmisión desde un dispositivo, donde un subcampo del campo comprende un valor; y determinar mediante el aparato, basándose al menos parcialmente en el valor, cuándo el aparato debe omitir la transmisión al dispositivo de una indicación de finalización de la transmisión de datos mediante el aparato al dispositivo.

De acuerdo con otro aspecto, un ejemplo de método comprende recibir mediante un aparato de un campo de control de trama en una transmisión desde un dispositivo o un campo dentro de una cabecera de control de acceso al medio (MAC), donde un subcampo del campo comprende un valor; basado al menos parcialmente en el valor, la determinación mediante el aparato si un primer contador para un primer mecanismo de detección de portador virtual se debe ajustar; y tratar de acceder a un canal inalámbrico mediante el aparato, sin tener en cuenta un valor de un segundo contador para un segundo mecanismo de detección de portador virtual, cuando el primer contador para el primer mecanismo de detección de portador virtual se restablece basándose en el valor.

De acuerdo con otro aspecto, una realización de ejemplo se proporciona en un aparato que comprende al menos un procesador; y al menos una memoria no transitoria que incluye código de programa de ordenador, la al menos una memoria y el código de programa de ordenador configurados para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos determine un valor en un subcampo del campo de control de trama recibido por el aparato desde un dispositivo o para un campo dentro de una cabecera de control de acceso al medio (MAC) desde el dispositivo; basado al menos parcialmente en el valor, determinar mediante el aparato si un primer contador para un primer mecanismo de detección de portador virtual se ha de restablecer; y tratar de acceder a un canal inalámbrico mediante el aparato, sin tener en cuenta un valor de un segundo contador para un segundo mecanismo de detección de portador virtual, cuando el primer contador para el primer mecanismo de detección de portador virtual se reajusta basándose en el valor.

De acuerdo con otro aspecto, una realización de ejemplo, se proporciona en un dispositivo de almacenamiento de programas no transitorio legible por una máquina, que incorpora de manera tangible un programa de instrucciones ejecutable por la máquina para realizar operaciones, comprendiendo las operaciones de determinación de un valor en un subcampo del campo de control de trama o un campo dentro de una cabecera de control de acceso al medio (MAC) recibida por el aparato desde un dispositivo; basado al menos parcialmente en el valor, la determinación mediante el aparato si un primer contador para un primer mecanismo de detección de portador virtual se reinicia; y tratar de acceder a un canal inalámbrico mediante el aparato, sin tener en cuenta un valor de un segundo contador para un segundo mecanismo de detección de portador virtual, cuando el primer contador para el primer mecanismo de detección de portador virtual se restablece basándose en el valor.

Breve descripción de los dibujos

Los aspectos anteriores y otras características se explican en la siguiente descripción, tomada en conexión con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es un diagrama que ilustra una red de ejemplo;

La figura 2 es un diagrama que ilustra algunos de los componentes de los dispositivos que se muestran en la figura 1;

La figura 3 es un diagrama que ilustra la señal hacia y desde los dispositivos que se muestran en la figura 1;

La figura 4 es un diagrama que ilustra una trama de liberación de reserva de ejemplo;

La figura 5 es un diagrama que ilustra un método de ejemplo;

La figura 6 es un diagrama que ilustra un método de ejemplo; y

La figura 7 es un diagrama que ilustra un método de ejemplo.

Descripción detallada de realizaciones

Haciendo referencia a la figura 1, se muestra un sistema de comunicación inalámbrico 10 que incorpora características de realizaciones de ejemplo. Aunque las características se describirán con referencia a los ejemplos de realización mostrados en los dibujos, debe entenderse que las características se pueden realizar de muchas formas alternativas de realizaciones. El sistema 10 en este ejemplo es una red de área local inalámbrica (WLAN). Sin embargo, las características como se describen en el presente documento pueden usarse con cualquier tipo adecuado de sistema de comunicación inalámbrico.

En el ejemplo mostrado, el sistema 10 incluye un nodo de acceso 12 y una pluralidad de dispositivos 14, 15, 16 que pueden comunicarse de forma inalámbrica con el nodo de acceso 12. El nodo de acceso 12 puede ser un punto de

acceso (AP), tal como un enrutador inalámbrico, por ejemplo, conectado a Internet (no mostrado), por ejemplo. Los dispositivos pueden comprender, por ejemplo, uno o más teléfonos inteligentes 14, uno o más televisores con capacidades de red 15, y/o uno o más ordenadores 16. Estos son solo ejemplos de los dispositivos. Cualquier otro dispositivo adecuado puede conectarse a la red inalámbrica, incluyendo, por ejemplo, aparatos inteligentes, impresoras, dispositivos de seguridad para el hogar, sistemas de juegos, ordenadores de tableta, etc.

Con referencia también a la figura 2, la red inalámbrica 10 está adaptada para comunicación a través de enlaces inalámbricos 232 entre el nodo de acceso 12 y los distintos dispositivos 14, 15, 16. Características como se describen aquí no se restringen al conjunto de servicios básicos de infraestructura WLAN (BSS). Las características pueden proporcionarse, por ejemplo, en una red ad hoc en la que los enlaces inalámbricos pueden ser entre dos estaciones (no-AP). Por lo tanto, de acuerdo con un ejemplo de realización, el nodo de acceso 12 puede reemplazarse por una estación que no es un nodo de acceso o un punto de acceso (AP). Puede ser, por ejemplo, una estación no-AP para una red de área local inalámbrica.

Cada uno de los dispositivos 14, 15, 16 pueden ser una estación (STA) en la red 10. Cada dispositivo 14, 15, 16 puede incluir un controlador, tal como un ordenador o un procesador de datos (DP) 214, y un medio de memoria legible por ordenador configurado como una memoria (MEM) 216 que almacena un programa de instrucciones de ordenador (PROG) 218. Cada dispositivo 14, 15, 16 también puede incluir una interfaz inalámbrica adecuada, tal como un transceptor 212 de radiofrecuencia (RF), para comunicaciones inalámbricas bidireccionales con el nodo de acceso 12 a través de una o más antenas. Aunque las características se describen en el presente documento con referencia a la totalidad de los dispositivos 12, 14, 15, 16, hay que señalar que las características como se describen aquí se pueden proporcionar en un subcomponente o conjunto que se monta en los dispositivos 12, 14, 15, 16. Por ejemplo, características que se proporcionan en un conjunto de chips que se monta en uno o más de los dispositivos 12, 14, 15, 16. Los dispositivos 12, 14, 15, 16 también pueden, en algunas realizaciones, denominarse como un equipo de usuario (UE).

El nodo de acceso 12 incluye también un controlador, tal como un ordenador o un procesador de datos (DP) 224, un medio de memoria legible por ordenador configurado como una memoria (MEM) 226 que almacena un programa de instrucciones de ordenador (PROG) 228 y una interfaz inalámbrica adecuada, tal como el transceptor de RF 222, para la comunicación con el dispositivo 14, 15, 16 a través de una o más antenas. El nodo de acceso 12 puede estar acoplado a través de una ruta de datos/control a un NCE. La ruta de acceso se puede implementar como una interfaz. El nodo de acceso 12 también puede estar acoplado a otro nodo de acceso a través de una ruta de datos/control, que puede implementarse como una interfaz. El nodo de acceso, en algunas realizaciones, puede ser un eNB (NodoB evolucionado).

Al menos uno de los PROGs 218, 228 se supone que incluye instrucciones de programa que, cuando son ejecutadas por el DP asociado, permiten que el dispositivo funcione de acuerdo con realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, como se describirá más adelante con mayor detalle. Es decir, diversas realizaciones a modo de ejemplo de esta invención se pueden implementar al menos en parte mediante software ordenador de ejecutable por DP 214 del dispositivo; y/o mediante el DP 224 del nodo de acceso, o por hardware, o mediante una combinación de software y hardware (y firmware).

En general, las diversas realizaciones del dispositivo pueden incluir, pero no están limitadas a, teléfonos celulares, asistentes digitales personales (PDAs) que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, ordenadores portátiles que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de captura de imágenes, tales como cámaras digitales que tienen capacidad de comunicación inalámbrica, dispositivos de juegos que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, aparatos de almacenamiento de música y de reproducción que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, aplicaciones de Internet que permiten el acceso inalámbrico a Internet y navegación, así como unidades portátiles o terminales que incorporan combinaciones de tales funciones.

Las MEMs legibles por ordenador 216, 226 pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y pueden implementarse utilizando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tal como los dispositivos basados en semiconductores de memoria, memorias flash, dispositivos y sistemas de memoria magnéticos, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble. Los DPs 214, 224 pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local, y pueden incluir uno o más de ordenadores de propósito general, ordenadores de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP) y procesadores basados en una arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitativos. Las interfaces inalámbricas (por ejemplo, transceptores de RF 212 y 222) pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y pueden implementarse utilizando cualquier tecnología de comunicación adecuada, tal como transmisores individuales, receptores y transceptores o una combinación de tales componentes.

Con referencia también a la figura 3, en este ejemplo el ordenador 16 está en comunicación con el nodo de acceso 12. De acuerdo con una realización de ejemplo, puede haber dos categorías de estaciones (STAs); unas STAs del mapa de indicación de tráfico (TIM) y las otras STAs no TIM. Las STAs de TIM pueden ser necesarias para decodificar balizas largas y/o cortas para la indicación de la presencia de sus datos de enlace descendente tamponadas a la AP. Esto puede ser una red IEEE 802.11, por ejemplo. Los mecanismos de detección de portador

de la red 10 se definen para restringir las transmisiones, mientras una STA (12, 14, 15 o 16) está transmitiendo actualmente. En general, el estado de una STA puede estar en cualquier modo en un momento determinado, ya sea en modo de recepción (Rx) o en modo de transmisión (Tx), y no en los dos modos al mismo tiempo. En un ejemplo de realización, la red 10 puede utilizar más de un mecanismo de detección de portador virtual, a saber, NAV (vector de asignación de red) y RID (aplazamiento de indicación de respuesta). Sin embargo, en un ejemplo alternativo se podrían utilizar más de dos mecanismos de detección de portador virtual. En una realización más, podría utilizarse solo un mecanismo de detección de portador virtual. Los dispositivos 12, 14, 15, 16 pueden tener contadores NAV 240, 241 y contadores RID 242, 243 ilustrados esquemáticamente en la figura 2. Las organizaciones están actualmente tratando de ponerse de acuerdo sobre una especificación IEEE 802.11ah, pero no se ha llegado a ningún acuerdo definitivo todavía. En algunas propuestas para IEEE 802.11ah hay dos contadores, un contador NAV y un contador RID, ambos de los cuales tienen que ser cero a la conclusión de que el medio está inactivo. El aplazamiento de indicación de respuesta (RID) se ha propuesto para el estándar IEEE 802.11ah como un segundo mecanismo de detección virtual para el mecanismo de detección de portador virtual NAV convencional. Características como se describen aquí se pueden utilizar con uno o más de cualquier tipo adecuado de mecanismo de detección virtual; no necesariamente solamente NAV y/o RID. El uso de NAV y RID en esta descripción no es más que un ejemplo.

De manera similar al concepto del contador NAV, el contador RID se activa o desactiva antes de acceso de un medio. El contador RID se modifica en función del valor del valor RXVECTOR del parámetro LONGITUD en el campo SIG de la cabecera del PHY. El contador NAV, por otra parte, se modifica basándose en el campo de duración en la cabecera de MAC. Además, el valor RXVECTOR se invoca por la capa PHY mediante el uso de dos primitivas, a saber, indicación PHY-RXSTART e indicación PHY-RXEND.

El contador RID permite una STA (no el receptor previsto o el transmisor - 12, 16 en el ejemplo mostrado en la figura 3) para diferir el acceso al medio para la duración (tiempo de PPDU + el tiempo esperado de la trama de respuesta) especificada por el valor RXVECTOR sin necesidad de decodificar el campo DURACIÓN (es decir, la decodificación de toda la MSDU) en la cabecera MAC. Por lo tanto, la STA, tras la recepción del campo SIG de la trama, ya sabe la cantidad de tiempo que se debe aplazar. Se puede utilizar ese tiempo para el ahorro de energía, tal como, por ejemplo, ir a dormir, por ejemplo. Por lo tanto, la introducción del contador RID puede ser beneficioso desde el punto de vista de los sensores de baja potencia en una red IEEE 802.11.

Una propuesta de solución de restablecer el NAV con respecto a la indicación PHY-RXEND primitiva es:

"Cuando una STA SIG recibe una trama CF-END con el campo de Duración/ID establecido en un valor de duración no nulo que es igual al valor de NAV +/- 8 μ segundos en el momento de la recepción de la indicación PHY-RXEND, deberá reiniciar el NAV y puede empezar a contender por el medio sin más demora. Si el valor de duración recibido no es igual al valor de NAV +/- 8 μ segundos en el momento de la recepción de la indicación PHY-RXEND, la STA descartará la trama CF-END".

Esta solución propuesta supone correcta recepción de la indicación PHY-RXEND primitiva con el fin de restablecer el NAV. Sin embargo, puede haber tres (3) casos donde la indicación PHY-RXEND primitiva puede ser recibida por error en la subcapa MAC desde la capa PHY. Los siguientes son los tres casos de error:

indicación PHY-RXEND (Violación de formato) primitiva

indicación PHY-RXEND (Pérdida de portador) primitiva

indicación PHY-RXEND (Tasa no soportada) primitiva

Es natural suponer (ya que el campo SIG siempre se transmite en la modulación más baja y el esquema de codificación (MCS)) que la indicación PHY-RXSTART (RXVECTOR) primitiva se completa con la cabecera de la PHY de la trama CF-END que se recibe correctamente en la subcapa MAC desde la capa PHY. Con base en el vector RXVECTOR, el parámetro de LONGITUD en el campo SIG recibido de una trama, el contador de RID se establece en el valor correspondiente. Si la indicación PHY-RXEND primitiva indica una recepción errónea de PSDU debido a las tres razones anteriores, implica a la subcapa MAC que la cabecera PHY de la trama CF-END recibida se decodifica correctamente, pero no la cabecera MAC (transmitida al MCS superior) de la trama CF-END. En tal caso, el contador de NAV no se restablece, aunque se modifica el contador de RID. El restablecimiento del NAV anterior, por lo tanto, no tiene en cuenta este escenario. Debido a la falta de recepción de la cabecera MAC de la trama CF-END, pueden surgir las siguientes circunstancias:

(i) El contador RID se restablece, pero el contador NAV no se restablece (debido a una recepción errónea de la cabecera MAC): En este caso, la STA es incapaz de competir por el acceso al medio a pesar de que el medio está inactivo después de la transmisión de la trama CF-END mediante la STA que mantiene el TxOP. El contador NAV sigue estando sin cambios en el valor máximo del TxOP. Esto conduce a un problema de falta de equidad de acceso al canal (ya que las STAs que reciben la trama de CF-END correctamente puede contender) y de consumo de energía innecesaria en la continuación para estar despierto hasta el final del TxOP.

(ii) El contador RID se restablece en la primera trama CF-END, pero el AP sigue enviando la segunda trama al CF-END: Hay una probabilidad de que la cabecera MAC se reciba correctamente, ya que es transmitida por el AP; a pesar de que el contador RID se restableció en la primera transmisión de la trama CF-END, el NAV se ha restablecido ahora (desde el valor máximo TxOP) a cero al recibir la indicación PHY-RXEND primitiva, es decir, la máquina de estado de recepción ha completado la recepción de la segunda trama CF-END. Hay un consumo de energía innecesario, ya que el NAV no se restableció hasta la segunda trama CF-END, aunque el contador RID se restableció.

La transmisión del primer CF-END (desde la STA al AP) y el segundo CF-END (repetición del primera CF-END transmitido por el AP a otras STA para que los nodos ocultos reciban también el CF-END) puede hacer que los receptores de primera trama CF-END traten de acceder al canal cuando el AP transmite la segunda trama CF-END. Debido a una posible colisión, los nodos ocultos pueden no recibir la segunda trama CF-END.

Características como se describen aquí discuten los mecanismos de ahorro de energía. Esto puede hacerse, por ejemplo, mediante la introducción de valores de una INDICACIÓN DE RESPUESTA en el vector de RXVECTOR del parámetro LONGITUD en el campo SIG de la cabecera de PHY. Por ejemplo, un parámetro INDICACIÓN DE RESPUESTA dentro de la trama CF-END puede modificarse de manera diferente en función de si se trata de una trama CF-END de unidifusión o una trama CF-END de difusión. Debe tenerse en cuenta que estos son solo ejemplos, y no deben ser considerados como limitativos. Las características pueden proporcionarse en cualquier subcampo, campo o trama adecuado.

Un método de ejemplo para las STAs, así como el AP, es para indicar si una segunda trama CF-END necesita ser transmitida o no. De acuerdo con realizaciones de ejemplo, el nodo de acceso puede decidir sobre la transmisión de manera independiente, tal como cuando la primera trama CD-END no lo solicite. Un método se puede utilizar para modificar el campo de Control de Tramas para indicar la INDICACIÓN DE RESPUESTA dentro de la trama CF-END de unidifusión enviada por una STA.

Basándose en el valor indicado en el subcampo INDICACIÓN DE RESPUESTA, las STAs pueden establecer un valor INDICACIÓN DE RESPUESTA de cualquiera Sin Respuesta o Respuesta Normal. Sin Respuesta puede ajustarse para indicar el restablecimiento del contador RID. Respuesta Normal puede ajustarse a la señal para esperar a la recepción de la transmisión de las tramas CF-END de difusión desde el AP. Este valor permite a las STAs no TxOP (no la estación de soporte TxOP) restablecer el RID y acceder al canal.

En una realización de ejemplo, se puede proporcionar un método para restablecer una detección de portador virtual, aquí el contador RID, para facilitar el acceso del canal mediante una STA que no soporta TxOP cuando el medio se libera mediante la STA que soporta TxOP. El valor de RID se puede establecer en un valor basado en el valor de la INDICACIÓN DE RESPUESTA del parámetro RXVECTOR de la trama recibida.

SEÑALIZACIÓN PROPUESTA:

Con referencia también a la figura 4, una trama CF-END 18 que comprende características como se describe en el presente documento, puede consistir en un campo de Control de Tramas 20 y otros campos, a saber, Duración 22, RA 24, TA 26, y FCS 28. El uso de uno de los subcampos en el campo de Control de Tramas 20 para la trama CF-END 18 se ha modificado para habilitar las características como se describe en el presente documento. Los campos Tipo 30 y Subtipo 32 dentro del campo de Control de Tramas 20 indican una trama CF-END. Basándose en esta indicación, el subcampo Más Datos 34 existente se puede interpretar ahora como el subcampo INDICACIÓN DE RESPUESTA. El campo Más Datos se utiliza normalmente para indicar a una estación en el modo PS que más MSDUs o MMPDUs se almacenan temporalmente para esa estación en el AP. Sin embargo, con las características que se describen en el presente documento, el campo puede ser utilizado para el propósito de indicación del valor de INDICACIÓN DE RESPUESTA. En un ejemplo alternativo, el bit de señalización puede ocurrir en cualquier lugar en la cabecera MAC. Por lo tanto, el subcampo específico indicado anteriormente no necesita ser reemplazado con el subcampo INDICACIÓN DE RESPUESTA. Esto es simplemente un ejemplo.

Ejemplo de comportamiento: Valor de INDICACIÓN DE RESPUESTA mediante soporte TxOP

Con referencia a la figura 3, la STA 16 que soporta TxOP, una vez que ha completado todas las transmisiones de datos, envía una trama CF-END 18. La STA 16 que soporta TxOP puede establecer el valor en el subcampo INDICACIÓN DE RESPUESTA 34 en "1" si tiene la intención de recibir otra trama CF-END desde el AP 12. Por otra parte, la estación de soporte TxOP 16 puede establecer el valor en el subcampo INDICACIÓN DE RESPUESTA 34 en "0" (cero) si no tiene intención de recibir otra trama CF-END desde el AP 12. En consecuencia, si el valor en el subcampo INDICACIÓN DE RESPUESTA 34 se establece en "1", la STA deberá establecer el parámetro INDICACIÓN DE RESPUESTA en la respuesta normal en el valor RXVECTOR. De manera similar, si el valor en el subcampo INDICACIÓN DE RESPUESTA se establece en "0", la STA deberá establecer el parámetro INDICACIÓN DE RESPUESTA en Sin Respuesta.

Ejemplo de comportamiento: Valor de INDICACIÓN DE RESPUESTA mediante AP de respuesta TxOP:

Si el AP 12 recibe la trama CF-END 18 desde la STA de soporte de TxOP 16, el AP 12 comprueba el valor en el subcampo INDICACIÓN DE RESPUESTA 34 del campo de control de tramas 20. Si el valor en el subcampo INDICACIÓN DE RESPUESTA se establece en "1", el AP 12 puede enviar una trama CF-END 18' como respuesta. Por otro lado, si el valor en el subcampo INDICACIÓN DE RESPUESTA 34 se establece en "0", el AP 12 puede, opcionalmente, no enviar la segunda trama CF-END 18' como respuesta. Sin embargo, incluso si el valor en el subcampo INDICACIÓN DE RESPUESTA 34 se establece "0", el AP 12 puede seguir enviando la segunda trama CF-END 18' si el AP 12 decide basándose en el conocimiento del entorno. El AP 12 puede establecer el valor en el subcampo INDICACIÓN DE RESPUESTA en el campo de Control de Trama de la trama CF-END en "0". En consecuencia, dado que el valor en el subcampo Indicación de Respuesta se establece en "0", el AP puede establecer el parámetro INDICACIÓN DE RESPUESTA en Sin Respuesta.

STAs receptoras (14, 15):

Ejemplo de cComportamiento: Bit de indicación de respuesta establecido en "0":

Las STAs 14, 15 que reciben la indicación PHY-RXSTART primitiva puede restablecer el contador RID basado en el valor de respuesta NO en el parámetro INDICACIÓN DE RESPUESTA (ya sea en la primera trama CF-END enviada por la STA 16 o segunda trama CF-END enviada por el AP 12, respectivamente). Antes del acceso al canal, cada STA 14, 15 compara el valor del RID y del NAV después de la recepción de la trama CF-END. Si cualquiera de estos contadores (el contador RID o el contador NAV) alcanzan un valor de "0", la STA 14, 15 puede intentar acceder al canal inmediatamente.

Cuando las STAs 14, 15 reciben una indicación RXEND errónea primitiva, no serán capaces de restablecer su contador NAV. Sin embargo, si el contador RID alcanza un valor de 0, una STA puede intentar acceder al canal inmediatamente sin esperar a la segunda trama CF-END y con independencia del valor del contador NAV. La regla propuesta resuelve ambas circunstancias planteadas anteriormente.

Ejemplo de comportamiento: Bit de indicación de respuesta ajustado en "1":

Las STAs 14, 15 pueden establecer su contador RID en TiempoTxNormal + TiempoaSIFS basado en el valor normal en el parámetro de respuesta INDICACIÓN DE RESPUESTA de la trama CF-END enviada por la STA 16. Si la cabecera MAC de la trama CF-END se recibe en error, el contador NAV todavía se establece en el límite máximo de TxOP. Al recibir la segunda trama CF-END desde el AP 12 no Sin Respuesta en INDICACIÓN DE RESPUESTA, el contador RID se puede restablecer. Además, con la correcta recepción de la cabecera MAC de la segunda trama CF-END, el contador NAV también se puede restablecer. Las STAs 14, 15 pueden contender por el canal inmediatamente.

La ventaja inmediata de esta regla es permitir que STAs con energía limitada IEEE 802.11 accedan a un medio cuando una STA de soporte TxOP ha completado las transmisiones previas a la final de la duración TxOP. El mecanismo propuesto resuelve la situación de bloqueo que se ha indicado anteriormente.

Con características como se describe en el presente documento, el soporte TxOP, que quiere liberar el TxOP mediante el envío de una trama CF-END, puede decidir si es obligatorio u opcional que el punto de acceso 12 transmita la segunda trama CF-END. Cuando otras estaciones 14, 15 reciben la primera trama CF-END 18, pueden ver a partir de sus parámetros si la transmisión de la segunda trama CF-END 18' desde el AP 12 es obligatorio o no. Si es obligatorio, las otras estaciones 14, 15 difieren el acceso al canal hasta la recepción de la segunda trama CF-END 18'. Si los parámetros muestran que la segunda trama CF-END 18' podría no seguir, las estaciones 14, 15 pueden comenzar a competir por el acceso al canal inmediatamente. Una de las características diferenciadoras es que el soporte TxOP puede coordinar si el AP debe responder a la trama CF-END 18 desde el soporte TxOP o si es opcional.

En las propuestas actuales para IEEE 802.11ah no se proporciona una Indicación de Respuesta para decir qué tipo de respuesta se espera. En las propuestas actuales para IEEE 802.11ah no hay ningún uso propuesto de la Indicación de Respuesta para una trama CF-END. En las propuestas actuales para IEEE 802.11ah no hay ninguna propuesta de una segunda trama CF-END que no es una verdadera respuesta requerida para la primera trama CF-END. En las propuestas actuales para IEEE 802.11ah el tema en el que el receptor, tal como el AP 12, por ejemplo, puede decidir por sí mismo si se transmite una segunda trama CF-END que no se dirige, es decir, la indicación de solicitud indicará si la repetición es obligatoria u opcional.

Con características como se describe en el presente documento, una STA puede enviar una trama CF-END a un nodo de acceso para indicar (por ejemplo, en un bit establecido en "1") que se requiere que el nodo de acceso para enviar otra trama CF-END, y cuando el nodo de acceso no está obligado a enviar la otra trama CF-END (por ejemplo, en un bit establecido en "0"), y el nodo de acceso todavía puede opcionalmente enviar a la otra trama CF-END basándose en su conocimiento del entorno, lo cual es normalmente mucho más exacto que el conocimiento del

entorno de la STA que está enviando la primera trama CF-END.

Si una STA recibe la primera/segunda trama CF-END a la comunicación, en la que la STA no está participando (es decir, después de la liberación de su propio TxOP), entonces la STA puede volver a acceder al canal si otras STAs habían comenzado el TxOP y ahora liberarlo.

Con referencia también a la figura 5, un ejemplo de método puede comprender la determinación por un aparato como se indica en el bloque 40 si el aparato tiene la intención de recibir una notificación desde un nodo de acceso en relación con una finalización de la transmisión de datos mediante el nodo de acceso al aparato; basándose en la determinación, seleccionando mediante el aparato un valor para un subcampo de un campo de control de trama, como se indica mediante el bloque 42 o para un campo dentro de una cabecera de control de acceso de medios (MAC); y transmitiéndose mediante el aparato una indicación de finalización de la transmisión de datos mediante el aparato como se indica en el bloque 44, donde la indicación de la finalización de la transmisión de datos mediante el aparato comprende el valor. El aparato puede ser una estación de retención de oportunidad de transmisión (TxOP) y el nodo de acceso puede ser un punto de acceso (AP). El valor puede estar en un subcampo de INDICACIÓN DE RESPUESTA en un campo de control de trama de una trama de liberación de reservas.

La notificación puede ser una trama de liberación de reservas, por ejemplo. La notificación puede ser la trama de CF-End, por ejemplo. La trama CF-End puede basarse en tramas CF-End; definidas en los grupos de trabajo de IEEE 802.11, por ejemplo. La notificación puede ser una segunda trama de liberación de reservas o una segunda trama CF-END, después de una primera trama de liberación de reservas o una primera trama de CF-End, por ejemplo. La indicación de finalización de la transmisión de datos puede ser una trama de liberación de reservas o una trama CF-End, por ejemplo. La indicación de finalización de la transmisión de datos puede ser una primera trama de liberación de reservas o una primera trama CF-End, por ejemplo.

Una realización de ejemplo se puede proporcionar en un aparato que comprende al menos un procesador; y al menos una memoria no transitoria que incluye código de programa de ordenador, la al menos una memoria y el código de programa de ordenador configurado para, con el al menos un procesador, hacen que el aparato al menos determine si el aparato tiene la intención de recibir una notificación de un nodo de acceso con respecto a la finalización de la transmisión de datos mediante el nodo de acceso al aparato; y basándose en la determinación, seleccionar mediante el aparato un valor para un subcampo de un campo de control de trama o para un campo dentro de una cabecera de control de acceso al medio (MAC). El aparato puede ser una estación de retención de oportunidad de transmisión (TxOP) y el nodo de acceso puede ser un punto de acceso (AP). El valor puede estar en un subcampo de INDICACIÓN DE RESPUESTA en un campo de control de trama de una trama de liberación de reservas. La trama de liberación de reservas puede ser una trama CF-End, por ejemplo.

Una realización de ejemplo se puede proporcionar en un dispositivo de almacenamiento de programas no transitorio, tal como 216, por ejemplo, legible por una máquina, que incorpora de manera tangible un programa de instrucciones ejecutable por la máquina para realizar operaciones, comprendiendo las operaciones la determinación de si un aparato tiene la intención de recibir una notificación, desde un nodo de acceso, con respecto a la finalización de la transmisión de datos mediante el nodo de acceso al aparato; y basándose en la determinación, seleccionando mediante el aparato un valor para un subcampo de un campo de control de trama o para un campo dentro de una cabecera de control de acceso al medio (MAC).

Cualquier combinación de uno o más medio(s) legible(s) por ordenador se puede utilizar como la memoria. El medio legible por ordenador puede ser un medio de señal legible por ordenador o un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio. Un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio no incluye señales de propagación y puede ser, por ejemplo, pero no limitado a, un sistema electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo, o semiconductor, aparato o dispositivo, o cualquier combinación adecuada de lo anterior. Ejemplos más específicos (una lista no exhaustiva) del medio de almacenamiento legible por ordenador incluirían los siguientes: una conexión eléctrica que tiene uno o más cables, un disquete de ordenador portátil, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable y borrrable (EPROM, o memoria flash), una fibra óptica, y un disco compacto portátil de solo lectura memoria (CD-ROM), un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético, o cualquier combinación adecuada de lo anterior.

Con referencia también a la figura 6, un ejemplo de método puede comprender recibir mediante un aparato un campo de control de trama en una transmisión desde un dispositivo como se indica en el bloque 46, donde un subcampo del campo de control de trama comprende un valor; y determinar mediante el aparato, basándose al menos parcialmente en el valor, cuándo el aparato puede omitir la transmisión al dispositivo de una indicación de finalización de la transmisión de datos mediante el aparato al dispositivo como se indica por el bloque 48. El dispositivo puede ser una estación de retención de oportunidad de transmisión (TxOP) y el aparato puede ser un punto de acceso (AP). El subcampo puede estar en un subcampo de INDICACIÓN DE RESPUESTA del campo de control de trama, y el campo de control de trama puede estar en una trama de liberación de reservas de la transmisión desde el dispositivo. El método puede comprender, además, basándose al menos parcialmente en la determinación de cuándo el aparato puede omitir la transmisión al dispositivo de la indicación, la determinación de si

el aparato debe transmitir la indicación desde el aparato al dispositivo o no transmitir la indicación desde el aparato al dispositivo.

Una realización de ejemplo se puede proporcionar en un aparato que comprende al menos un procesador; y al menos una memoria no transitoria que incluye código de programa de ordenador, estando la al menos una memoria y el código de programa de ordenador configuradas para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos reciba mediante un aparato un campo de control de trama en una transmisión desde un dispositivo, donde un subcampo del campo de control de tramas comprende un valor; y determinar mediante el aparato, basándose al menos parcialmente sobre el valor, cuándo el aparato puede omitir la transmisión al dispositivo de una indicación de finalización de la transmisión de datos mediante el aparato al dispositivo. El dispositivo puede ser una estación de retención de oportunidad de transmisión (TxOP) y el aparato puede ser un punto de acceso (AP). El subcampo puede estar en un subcampo de INDICACIÓN DE RESPUESTA del campo de control de trama, y donde el campo de control de trama está en una trama de liberación de reservas de la transmisión desde el dispositivo. La al menos una memoria y el código de programa de ordenador pueden estar configurados para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato, basándose al menos parcialmente en la determinación de cuándo el aparato puede omitir la transmisión al dispositivo de la indicación, determinar si el aparato debe transmitir la indicación desde el aparato al dispositivo o no transmitir la indicación desde el aparato al dispositivo.

Una realización de ejemplo se puede proporcionar en un aparato que comprende un dispositivo de almacenamiento de programas no transitorio, tal como 226, por ejemplo, legible por una máquina, que incorpora de manera tangible un programa de instrucciones ejecutables por la máquina para realizar operaciones, comprendiendo las operaciones la recepción mediante un aparato de un campo de control de trama en una transmisión desde un dispositivo, donde un subcampo del campo de tramas de control comprende un valor; y determinar mediante el aparato, basándose al menos parcialmente en el valor, cuándo el aparato debe omitir la transmisión al dispositivo de una indicación de finalización de la transmisión de datos mediante el aparato al dispositivo. El dispositivo puede ser una estación de soporte de oportunidad de transmisión (TxOP) y en el que el aparato es un punto de acceso (AP), y donde el subcampo puede estar en un subcampo de INDICACIÓN DE RESPUESTA del campo de control de trama, y donde el campo de control de trama está en una trama de liberación de reservas de la transmisión desde el dispositivo.

Con referencia también a la figura 7, un ejemplo de método puede comprender recibir mediante un aparato de un campo de control de trama en una transmisión desde un dispositivo o como se indica mediante el bloque 50, donde un subcampo del campo de trama de control comprende un valor; basado al menos parcialmente en el valor, la determinación mediante el aparato si un primer contador para un primer mecanismo de detección de portador virtual se debe ajustar; y tratar de acceder a un canal inalámbrico mediante el aparato, como se indica mediante el bloque 52, sin tener en cuenta un valor de un segundo contador para un segundo mecanismo de detección de portador virtual, cuando el primer contador para el primer mecanismo de detección de portador virtual se restablece basándose en el valor.

Una realización de ejemplo se proporciona en un aparato que puede comprender al menos un procesador; y al menos una memoria no transitoria que incluye código de programa de ordenador, la al menos una memoria y el código de programa de ordenador configurados para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos determine un valor en un subcampo del campo de control de trama recibido por el aparato desde un dispositivo; basado al menos parcialmente en el valor, determinar mediante el aparato si un primer contador para un primer mecanismo de detección de portador virtual se ha de restablecer; y tratar de acceder a un canal inalámbrico mediante el aparato, sin tener en cuenta un valor de un segundo contador para un segundo mecanismo de detección de portador virtual, cuando el primer contador para el primer mecanismo de detección de portador virtual se reajusta basándose en el valor.

Una realización de ejemplo se puede proporcionar en un aparato que comprende un dispositivo de almacenamiento de programas no transitorio legible por una máquina, que incorpora de manera tangible un programa de instrucciones ejecutable por la máquina para realizar operaciones, comprendiendo las operaciones de determinación de un valor en un subcampo del campo de control de trama; basado al menos parcialmente en el valor, la determinación mediante el aparato si un primer contador para un primer mecanismo de detección de portador virtual se reinicia; y tratar de acceder a un canal inalámbrico mediante el aparato, sin tener en cuenta un valor de un segundo contador para un segundo mecanismo de detección de portador virtual, cuando el primer contador para el primer mecanismo de detección de portador virtual se restablece basándose en el valor.

Las características se pueden proporcionar en un método o aparato mediante medios para determinar mediante un aparato si el aparato tiene la intención de recibir una notificación desde un nodo de acceso en relación con una finalización de la transmisión de datos mediante el nodo de acceso al aparato; basándose en la determinación, medios para seleccionar mediante el aparato un valor para un subcampo de un campo de control de trama; y medios para transmitir mediante el aparato una indicación de finalización de la transmisión de datos mediante el aparato, cuando la indicación de la finalización de la transmisión de datos mediante el aparato comprende el valor.

Las características se pueden proporcionar en un método o aparato mediante medios para recibir mediante un aparato un campo de control de trama en una transmisión desde un dispositivo, donde un subcampo del campo de

control de trama comprende un valor; y medios para determinar mediante el aparato, basándose al menos parcialmente en el valor, cuándo el aparato puede omitir la transmisión al dispositivo de una indicación de finalización de la transmisión de datos mediante el aparato al dispositivo.

- 5 Las características se pueden proporcionar en un método o aparato mediante medios para recibir mediante un aparato de un campo de control de trama en una transmisión desde un dispositivo, donde un subcampo del campo de trama de control comprende un valor; basado al menos parcialmente en el valor, medios para determinar mediante el aparato si un primer contador para un primer mecanismo de detección de portador virtual se debe ajustar; y medios para tratar de acceder a un canal inalámbrico mediante el aparato, sin tener en cuenta un valor de
10 un segundo contador para un segundo mecanismo de detección de portador virtual, cuando el primer contador para el primer mecanismo de detección de portador virtual se restablece basándose en el valor.

- Las características como se describen en el presente documento se pueden usar para controlar el comportamiento de acceso de canal basado en la detección de portador virtual (tal como un contador RID, por ejemplo) con respecto
15 a una indicación. El comportamiento del canal de acceso se puede basar en RID en la trama CF-END, por ejemplo; una indicación de 1 bit en la trama CF-END. Con características como se describe en el presente documento, una indicación puede añadirse, de tal manera que las STAs (no el soporte TxOP) puede ajustar el NAV en consecuencia, y acceder a un canal después de la recepción de la primera trama CF-END o la recepción de la segunda trama CF-END.
20

- Debe entenderse que la descripción anterior es solo ilustrativa. Varias alternativas y modificaciones pueden ser ideadas por los expertos en la técnica. Por ejemplo, las características citadas en las diversas reivindicaciones dependientes se pueden combinar entre sí en cualquier combinación(es) adecuada. Además, las características de diferentes realizaciones descritas anteriormente se podrían combinar de forma selectiva en una nueva realización.
25 En consecuencia, la descripción se pretende abarcar todas estas alternativas, modificaciones y variaciones que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REINVINDICACIONES

1. Un método, que comprende:

5 determinar (40) mediante una estación de soporte de oportunidad de transmisión (14, 15, 16) para una red basada en IEEE 802.11 si dicha estación tiene la intención de recibir una notificación en un canal desde un nodo de acceso (12) para una red basada en IEEE 802.11 con respecto a la finalización de una transmisión de datos; basándose en la determinación, seleccionar (42) mediante dicha estación un valor para un parámetro; y
10 transmitir (44) mediante dicha estación una indicación de la finalización de una transmisión de datos en el canal al nodo de acceso, en donde la indicación de finalización de una transmisión de datos comprende el parámetro.

2. Un método de la reivindicación 1, en el que el nodo de acceso es un punto de acceso (AP).

3. Un método de cualquier reivindicación anterior 1 a 2, en el que el parámetro es un parámetro de INDICACIÓN DE
15 RESPUESTA de una trama de liberación de reserva.

4. Un método de cualquier reivindicación anterior 1 a 3, en el que la trama de liberación de reserva es una trama CF-End.

20 5. Una estación de soporte de oportunidad de transmisión (14, 15, 16) para una red basada en IEEE 802.11, que comprende:

medios (214, 215, 218) para determinar si dicha estación tiene la intención de recibir una notificación desde un nodo de acceso para una red basada en IEEE 802.11 con respecto a la finalización de una transmisión de datos; medios (214, 215, 218) para seleccionar, basándose en la determinación, un valor para un parámetro; y
25 medios (212, 214, 215, 218) para transmitir una indicación de finalización de una transmisión de datos, en donde la indicación de finalización de una transmisión de datos comprende el parámetro.

30 6. Una estación de la reivindicación 5, en la que el nodo de acceso es un punto de acceso (AP).

7. Una estación de cualquier reivindicación anterior 5 a 6, en la que el parámetro es un parámetro de INDICACIÓN DE RESPUESTA de una trama de liberación de reserva.

35 8. Una estación de cualquier reivindicación anterior 5 a 7, en la que la trama de liberación de reserva es una trama CF-End.

9. Un método, que comprende:

40 recibir (46) mediante un nodo de acceso para una red basada en IEEE 802.11 una primera indicación de finalización de una transmisión de datos a partir de una estación de soporte de oportunidad de transmisión para una red basada en IEEE 802.11, en donde la primera indicación comprende un parámetro; y determinar (48) mediante el nodo de acceso, basándose al menos parcialmente en el parámetro, si el nodo de acceso puede omitir una transmisión a dicha estación de una segunda indicación de finalización de una transmisión de datos.
45

10. Un método de la reivindicación 8, en el que el nodo de acceso es un punto de acceso (AP).

50 11. Un método de cualquier reivindicación anterior 9 a 10, en el que el parámetro es un parámetro de INDICACIÓN DE RESPUESTA de una trama de liberación de reserva.

12. Un método de cualquier reivindicación anterior 9 a 11, que comprende, además, basándose al menos parcialmente en la determinación de si el nodo de acceso puede omitir una transmisión a dicha estación de la segunda indicación, la determinación de si el nodo de acceso debe transmitir la segunda indicación desde el nodo de acceso a dicha estación o no transmitir la segunda indicación desde el nodo de acceso a dicha estación.
55

13. Un nodo de acceso para una red basada en IEEE 802.11, que comprende:

medios (222, 224, 226, 228) para recibir mediante un nodo de acceso una transmisión de una primera indicación de una estación de soporte de oportunidad de transmisión para una red basada en IEEE 802.11, en donde la primera indicación comprende un parámetro; y
60 medios (224, 226, 228) para determinar mediante el nodo de acceso, basándose al menos parcialmente en el parámetro, si el nodo de acceso puede omitir una transmisión a dicha estación de una segunda indicación de finalización de una transmisión de datos.

65 14. Un nodo de acceso de la reivindicación 13, en donde el nodo de acceso es un punto de acceso (AP).

15. Un nodo de acceso de cualquier reivindicación anterior 13 a 14, en el que el parámetro es un parámetro de INDICACIÓN DE RESPUESTA de una trama de liberación de reserva.

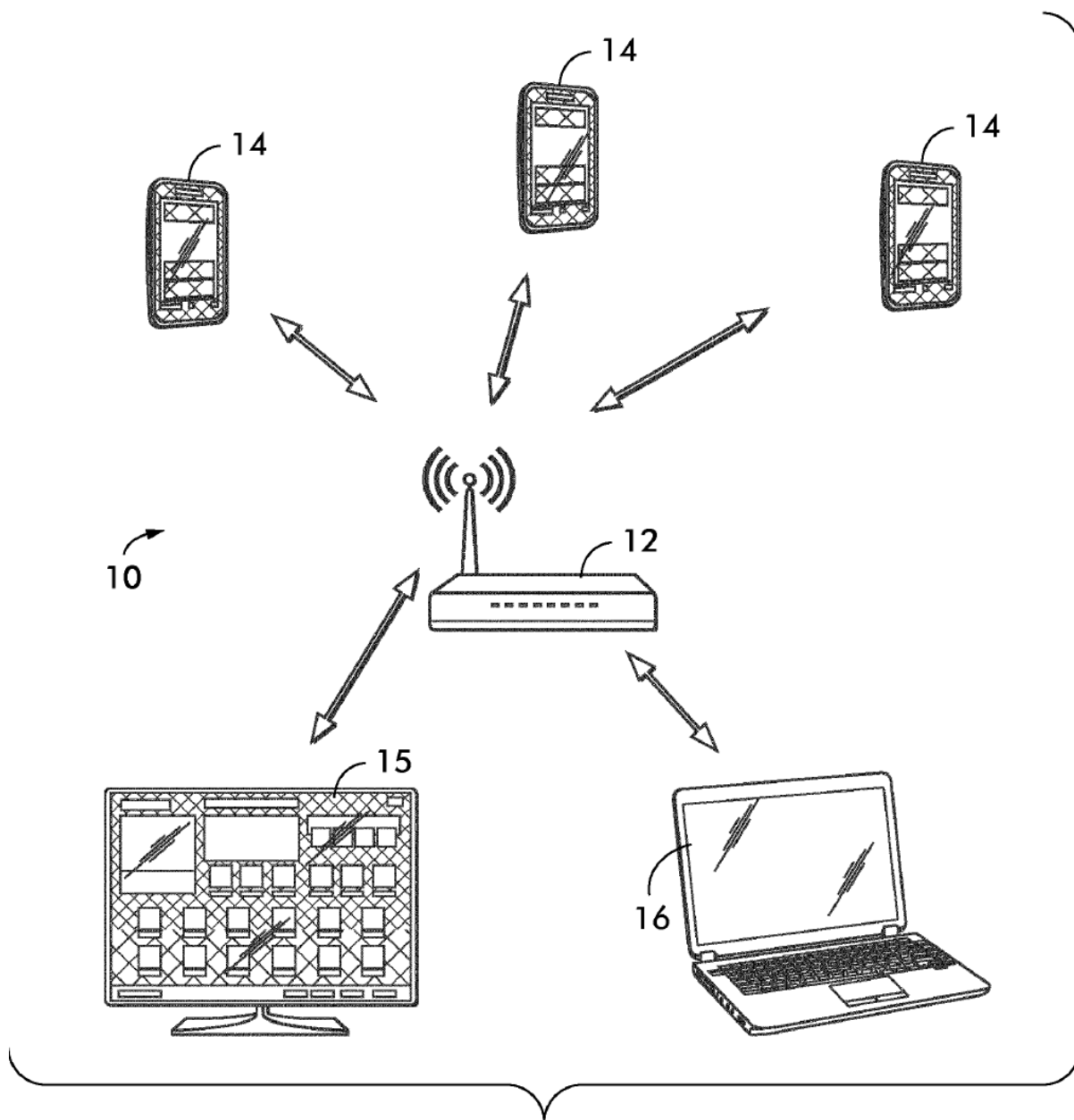


FIG. 1

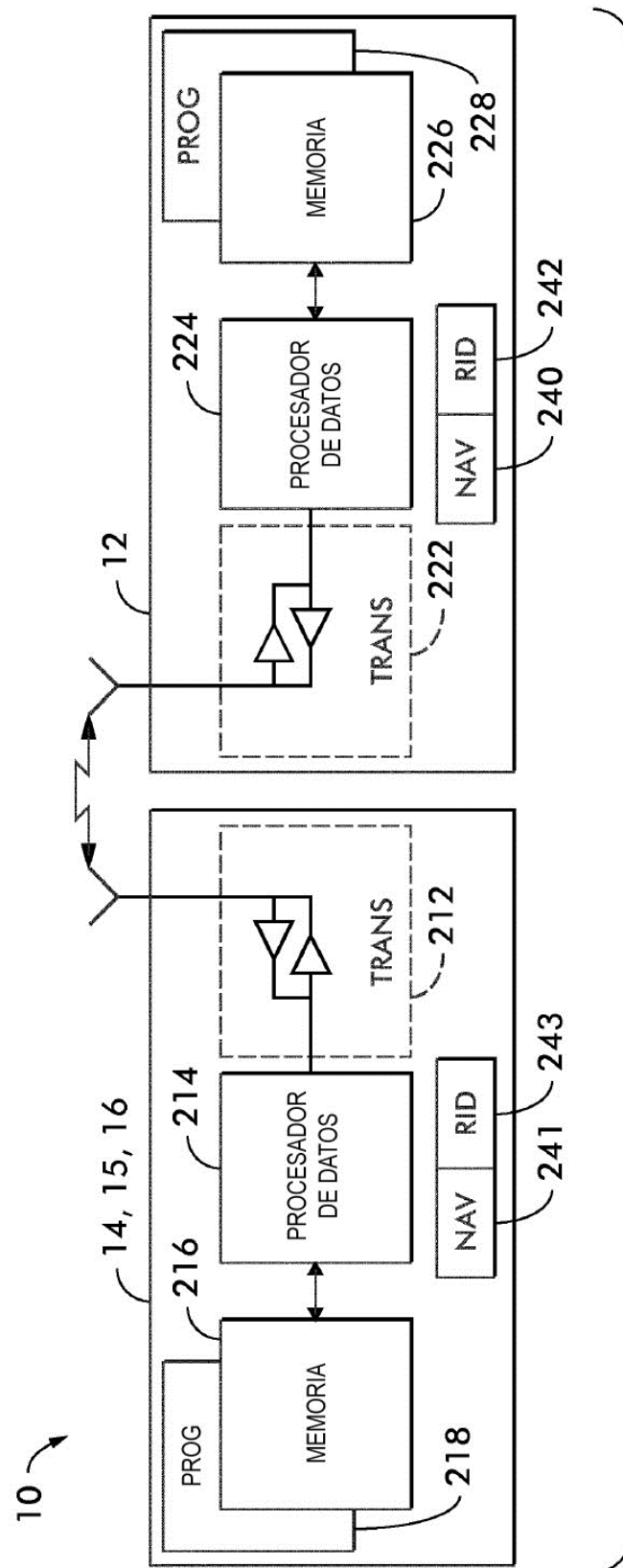


FIG. 2

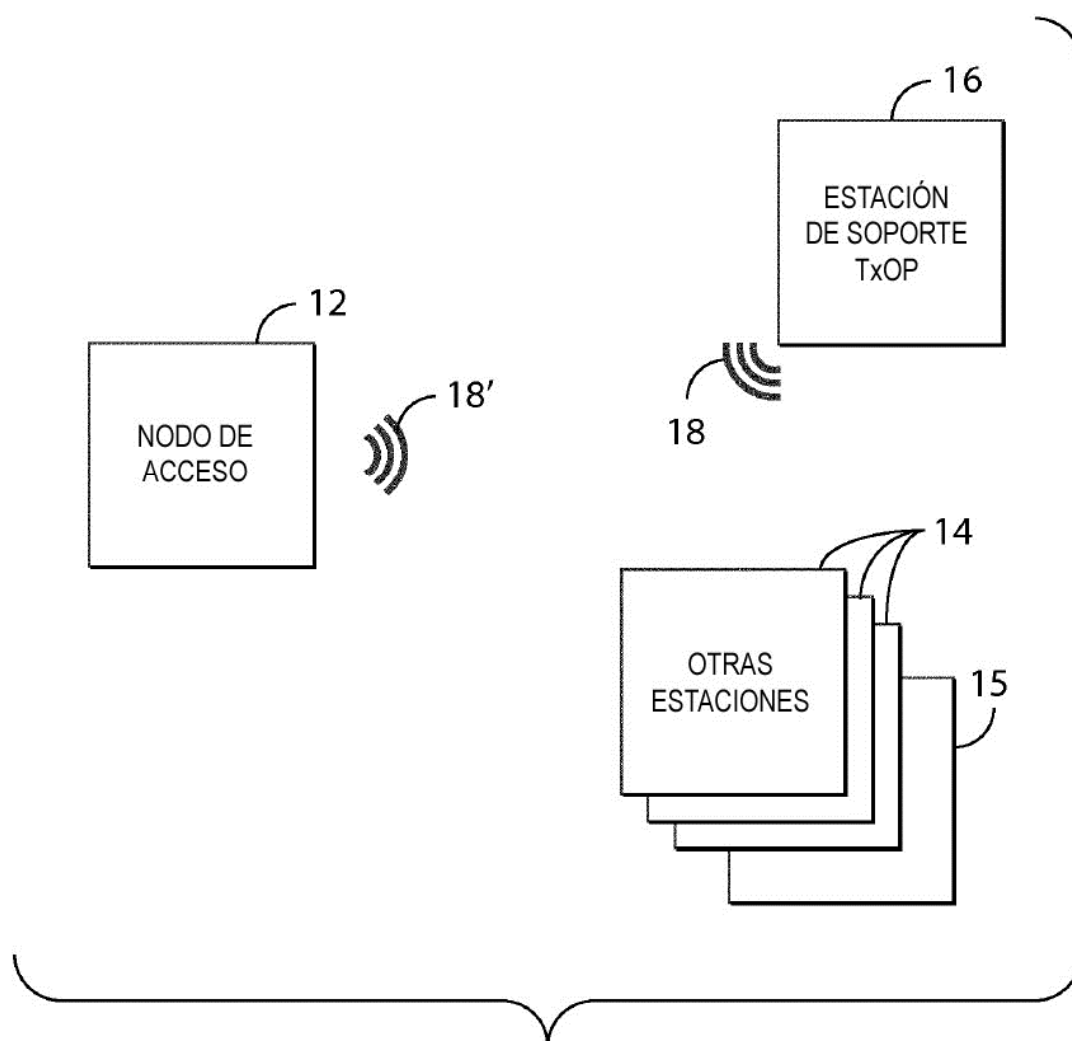


FIG. 3

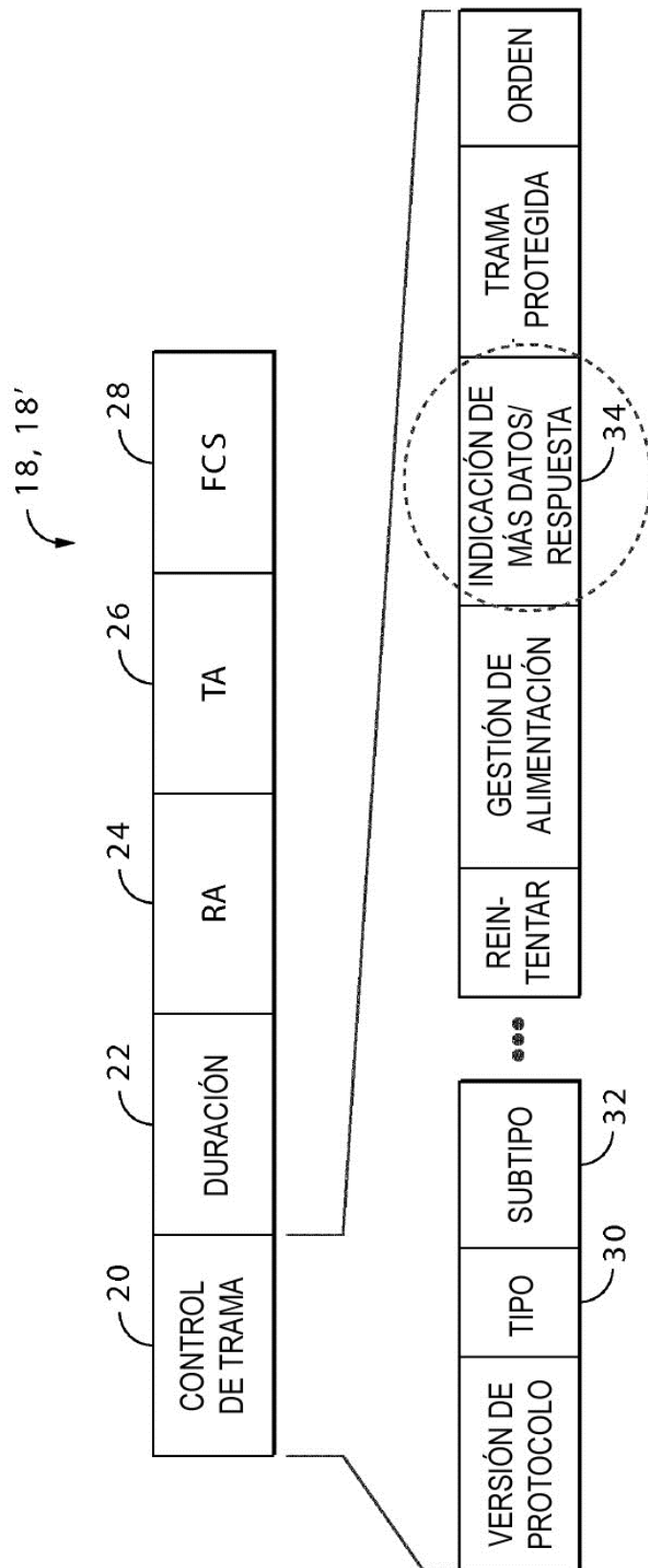


FIG. 4

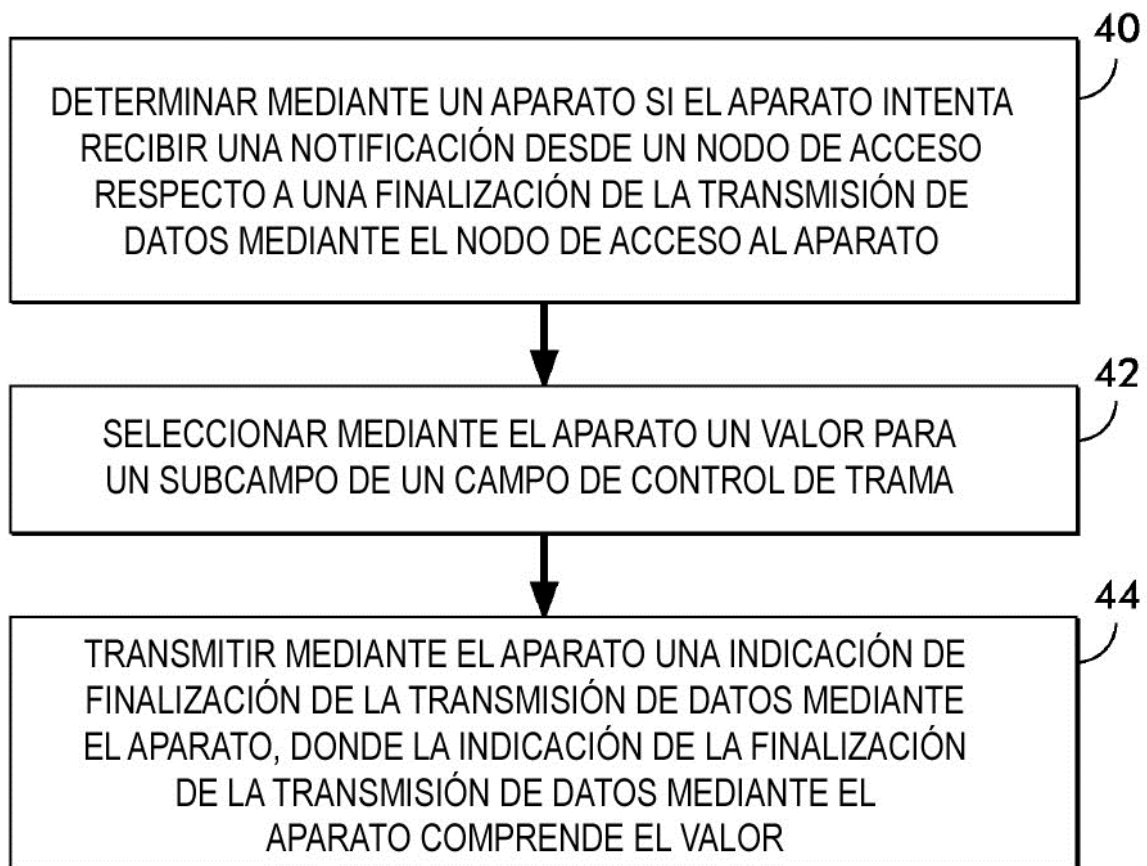


FIG. 5

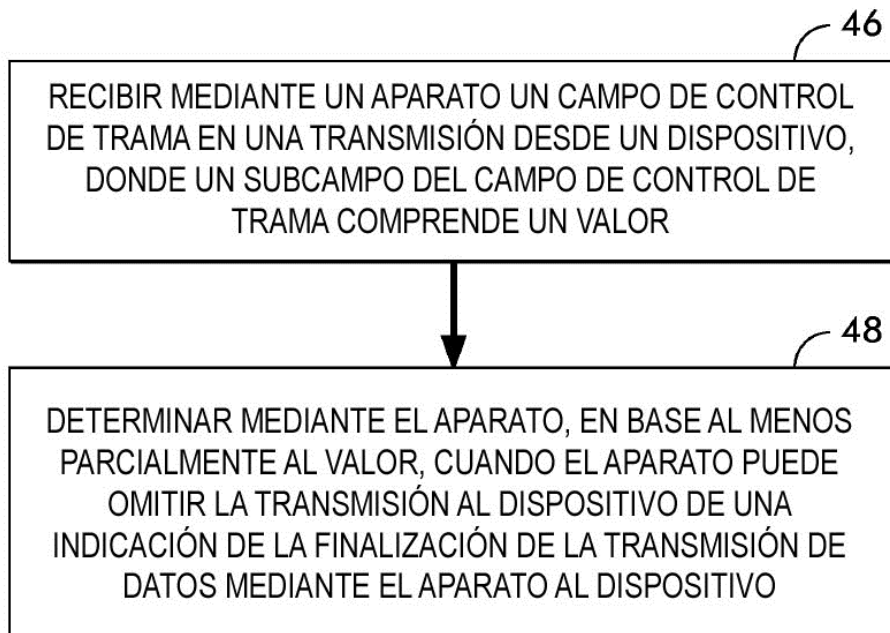


FIG. 6

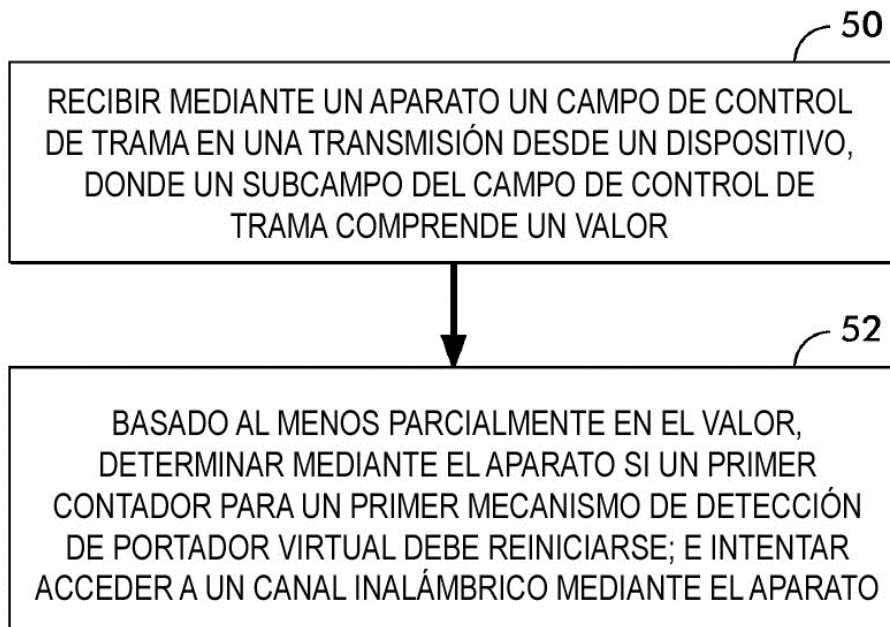


FIG. 7