

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 502**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2012 PCT/CN2012/072886**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.12.2012 WO12163147**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2012 E 12792370 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 2706792**

54 Título: **Método y dispositivo de estación para ahorro de consumo de energía**

30 Prioridad:

24.06.2011 CN 201110173688
15.09.2011 CN 201110273700

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.07.2018

73 Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN

72 Inventor/es:

YANG, LVXI;
CHEN, YANHONG y
LI, YUNBO

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 675 502 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

Método y dispositivo de estación para ahorro de consumo de energía

CAMPO DE LA INVENCION

5 Las realizaciones de la presente invención se refieren a la tecnología de comunicación y, en particular, a un método de ahorro de energía y a un dispositivo de estación.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 El estándar de red de área local inalámbrica convencional mejora el soporte para la calidad del servicio (Quality of Service, QoS). La oportunidad de transmisión (Transmission Opportunity, TXOP) en un mecanismo de función de coordinación híbrida (Hybrid Coordination Function, HCF) es una unidad básica para el acceso al canal de radio. La TXOP es un período delimitado definido por el tiempo inicial y la duración, y permite la utilización continua de un canal dentro de la duración. La duración no puede exceder la duración máxima (Límite de TXOP).

15 En un conjunto de servicios básicos (Basic Service Set, BSS) formado por un punto de acceso (Access Point, AP) y múltiples estaciones (Stations, STA), el AP y las STA compiten por una TXOP a través de un proceso de acceso a canal. Una vez que el AP o la STA obtiene la TXOP, el AP o la STA pueden utilizar continuamente el canal dentro de la duración de la TXOP sin competir de nuevo por el canal. Debido a que dentro de una TXOP, no todas las STA necesitan recibir tramas de datos, así se introduce un modo de ahorro de energía de TXOP de muy alto rendimiento (Very High Throughput, VHT) (modo de ahorro de energía VHT TXOP). Cuando la STA descubre que no se le envía trama de datos, la STA entra en el estado dormido (Doze) para ahorrar energía durante la TXOP. En el estado dormido, la STA no puede enviar tramas de datos ni recibir tramas de datos, y por lo tanto la energía consumida es muy baja. Para una STA que soporta el ahorro de energía de TXOP (generalmente, una STA de VHT no AP), si el AP en la trama actual permite a la STA en el BSS entrar en el estado dormido durante la TXOP, la STA entra en el estado dormido cuando se cumple una de las siguientes condiciones y permanece en el estado dormido hasta que finaliza la TXOP actual:

25 (1) A través de un parámetro de identificador de grupo (GROUP_ID) en un vector de parámetros de recepción (RXVECTOR), la STA de VHT no AP descubre que la propia STA de VHT no AP no es un miembro del grupo.

(2) La STA de VHT no AP encuentra que un identificador de asociación parcial (PARTIAL_AID) en el RXVECTOR es inconsistente con un AID parcial de la STA de VHT no AP, o la STA de VHT no AP descubre que la trama no se envía a la STA de VHT no AP.

30 (3) A través de la indicación del parámetro GROUP_ID en el RXVECTOR, la STA de VHT no AP descubre que la STA de VHT no AP es un miembro del grupo, pero el número de flujos de espacio-tiempo (Number of Space_Time Streams, NUM_STS) en el RXVECTOR recibido por la STA de VHT no AP no está ajustado a 0.

(4) La STA de VHT no AP envía una señal de acuse de recibo para responder a la trama recibida cuyo campo de mas datos está ajustado a 0.

35 En la publicación "Proposed Specification Framework for TGac; 11-09-0992-21-00ac-proposed-specification-framework-for-tgac", el autor Robert Stacey proporciona un resumen de cada uno de los bloques funcionales que serán parte de la enmienda final. En la sección 6.4 se establece que la duración de la TXOP está determinada por un límite de TXOP de la CA primaria. Al menos un conjunto de flujos en cada PDU DL MU-MIMO contendrá solo MSDU(s) correspondiente a la CA primaria, donde un conjunto de flujos está definido como un grupo de flujos espaciales de PDU DL MU-MIMO que están destinados para ser recibidos por un único destinatario.

40 El documento US 20050009578 da a conocer un nuevo sistema y método, que utiliza un planificador basado en un algoritmo de cálculo y priorización de consumo de energía de transmisión. El sistema utiliza el protocolo (APSD) especificado en el borrador 802.11e para ahorrar energía en redes inalámbricas de área local. El sistema comprende un punto de acceso que tiene una cola de prioridad, una o más estaciones, una trama APSD que comprende una ID de asociación para identificar una de las estaciones y un tiempo de activación planificado para la estación identificada. Se emplea un algoritmo para calcular el consumo de energía de transmisión total de datos de enlace descendente para las estaciones. El AP origina y transmite a la una o más estaciones la trama APSD del tiempo de retardo de activación planificado. Los datos actuales a ser transmitidos a cada una de las estaciones se acceden mediante el algoritmo para determinar el consumo de energía de transmisión total para cada una de las estaciones. Una cola de prioridad en el AP está ordenada desde el consumo de energía de recepción más bajo al más alto, asignando la prioridad más alta a la transmisión de consumo de energía más baja para minimizar el consumo de energía total a las estaciones de PS en la cola de AP.

Un ejemplo adicional de la técnica anterior se divulga en el documento US2011/0128929.

En el proceso de aplicación real, el AP no solo envía tramas de datos a la STA, sino que también puede requerir a la STA, a través de una trama de anuncio de paquete de datos nulo (Null Data Packet Announcement, NDPA), retroalimentar la información de estado del canal (Channel State Information, CSI). Cuando el AP requiere múltiples STA en lugar de todas para retroalimentar la información de CSI, al ajustar el GROUP_ID en el vector de parámetros de transmisión (TXVECTOR) de la trama NDPA a 63 y ajustando el PARTIAL_AID a 0, el AP notifica a todas las STA mediante difusión que el AP requiere múltiples STA para retroalimentar la información de CSI. En este caso, ninguna de las STA cumple cualquiera de las condiciones para entrar en el estado dormido. Por lo tanto, todas las STA están en el estado despierto (Awake). Debido a que las STA están completamente alimentadas en el estado despierto, se consume mucha energía durante la TXOP.

10

SUMARIO DE LA INVENCION

Las realizaciones de la presente invención proporcionan un método de ahorro de energía y un dispositivo de estación, que pueden utilizarse para reducir el consumo de energía y ahorrar recursos durante una TXOP cuando un AP requiere múltiples STA para retroalimentar la información de CSI.

Una realización de la presente invención proporciona un método de ahorro de energía, que incluye:

15 confirmar, por una estación STA, de acuerdo con un identificador de tipo de trama en una trama recibida de una oportunidad de transmisión, TXOP, actual que la trama es una trama de anuncio de paquete de datos nulo NDPA, en donde la trama NDPA transporta un PARTIAL_AID, el PARTIAL_AID es cero, y obtener un identificador de asociación AID de STA en un campo de información de STA en la trama de NDPA;

20 comparar, por la STA, su AID de STA con el AID de STA obtenido, y determinar si su AID de STA es igual que el AID de STA obtenido; y

cuando la STA determina que su AID de STA es diferente del AID de STA obtenido, permitir que la STA entre en un estado dormido hasta el final de la TXOP actual.

Una realización de la presente invención proporciona un dispositivo de estación, que incluye:

25 un primer módulo de obtención, configurado para confirmar, de acuerdo con un identificador de tipo de trama en una trama recibida de una oportunidad de transmisión, TXOP, actual que la trama es una trama de anuncio de paquete de datos nulo NDPA, y obtener un identificador de asociación AID de estación STA en un campo de información de STA en la trama NDPA, en donde la trama NDPA transporta un PARTIAL_AID, el PARTIAL_AID es cero;

30 un módulo de determinación, configurado para comparar un AID de STA del dispositivo de estación con el AID de STA obtenido, y determinar si el AID de STA del dispositivo de estación es igual que el AID de STA obtenido; y

un módulo de entrada, configurado para permitir que la STA entre en un estado dormido hasta el final de la TXOP actual cuando un resultado de determinación del módulo de determinación es no.

35 Con el método de ahorro de energía y el dispositivo de estación en las realizaciones de la presente invención, cuando se recibe una trama NDPA, una STA determina si el AID de STA en el campo de información de STA en la trama NDPA es igual que su AID de STA, y si no, confirma que la STA en sí misma no es la requerida por el AP para devolver información de CSI, y permite que la STA entre en el estado dormido, reduciendo así el consumo de energía de la STA en sí misma y ahorrando recursos.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

40 La FIG. 1A es un diagrama de flujo de un método de ahorro de energía de acuerdo con una realización de la presente invención;

la FIG. 1B es un diagrama estructural parcial esquemático de una trama NDPA siendo analizada a una capa MAC de acuerdo con una realización de la presente invención;

45 la FIG. 1C es un diagrama estructural esquemático de un campo de AID de STA de acuerdo con una realización de la presente invención;

la FIG. 2 es un diagrama de flujo de un método de ahorro de energía de acuerdo con otra realización de la presente invención;

la FIG. 3 es un diagrama de flujo de un método de ahorro de energía de acuerdo con aún otra realización de la presente invención;

la FIG. 4 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de estación de acuerdo con una realización de la presente invención; y

la FIG. 5 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de estación de acuerdo con otra realización de la presente invención.

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

La FIG. 1A es un diagrama de flujo de un método de ahorro de energía de acuerdo con una realización de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 1A, el método en la realización incluye los siguientes pasos:

10 Paso 101: Una STA confirma, de acuerdo con un identificador de tipo de trama en una trama recibida, que la trama recibida es una trama NDPA y obtiene un identificador de asociación (Association Identifier, AID) de STA, en un campo de información de STA (campo Info de STA) en la trama NDPA.

15 En un BSS, un AP y una STA pueden funcionar en dos modos: un modo de usuario único y un modo de usuario múltiple. El modo de usuario único significa que el AP se comunica con una sola STA o se comunica con múltiples STA por difusión; el modo de usuario múltiple significa que el AP se comunica con múltiples STA por multiplexación por división de espacio. La trama NDPA en cada una de las realizaciones de la presente invención es una trama en un modo de usuario único enviada por la AP por difusión. En el BSS, para garantizar que el AP puede comunicarse correctamente con múltiples STA, las STA se agrupan para gestión, y cada uno de los grupos tiene un identificador único de grupo (GROUP_ID). Cada una de las STA conoce su grupo y almacena localmente el GROUP_ID del grupo al que pertenece la STA.

20 Cuando el AP compite con éxito por una TXOP a través de un proceso de acceso a canal, el AP envía una trama de datos a la STA dentro de la duración de la TXOP. Cuando se utiliza el modo de usuario múltiple para la transmisión, el AP transporta el GROUP_ID en la trama de datos enviada a la STA. Cuando la STA recibe la trama de datos, la STA determina, comparando el GROUP_ID en la trama de datos con el GROUP_ID almacenado localmente, si la trama de datos se envía al grupo al que pertenece la STA. Si el GROUP_ID almacenado localmente es diferente del GROUP_ID en la trama de datos, la STA confirma que la trama de datos no se envía al grupo al que pertenece la STA. Si el GROUP_ID almacenado localmente es igual que el GROUP_ID en la trama de datos, la STA determina además si NUM_STS en la trama de datos es 0; si el resultado de la determinación muestra que NUM_STS es mayor que 0, indica que la trama de datos incluye los datos enviados a la STA; si el resultado de la determinación muestra que NUM_STS es 0, indica que la trama de datos no incluye los datos enviados a la STA. NUM_STS se utiliza para identificar el número de flujos de espacio-tiempo de una STA en el grupo.

30 Cuando se utiliza el modo de usuario único para la transmisión, la trama de datos enviada por el AP a la STA transporta el PARTIAL_AID. Al recibir la trama de datos, la STA determina, comparando el PARTIAL_AID en la trama de datos con su PARTIAL_AID, si la trama de datos se envía a la STA. Si su PARTIAL_AID es diferente del PARTIAL_AID en la trama de datos, la STA confirma que la trama no se envía a la STA. Si su PARTIAL_AID es igual que el PARTIAL_AID en la trama de datos, la STA determina además, de acuerdo con la información (por ejemplo, una dirección MAC de un receptor) en la cabecera de la trama de control de acceso al medio (Medium Access Control, MAC), si los datos se envían a la STA.

40 En el proceso de aplicación real, el AP no solo envía la trama de datos a la STA, sino que también requiere a veces a la STA para retroalimentar la información de CSI. Cuando el AP requiere que múltiples STA devuelvan la CSI dentro de la duración de la TXOP, el AP ajusta el GROUP_ID en el vector de parámetros de transmisión (TXVECTOR) en la trama NDPA a 63, y ajusta el PARTIAL_AID a 0. Estando el GROUP_ID ajustado a 63 y estando el PARTIAL_AID ajustado a 0 indica que la trama actual es una trama de difusión y todas las STA necesitan recibir la trama actual. Sin embargo, en realidad, el AP no requiere que todas las STA retroalimenten la información de CSI. El AP ajusta el AID de cada una de las STA que el AP requiere para retroalimentar la información de CSI en el campo de información de STA de la trama NDPA, respectivamente, donde el número de campos de información de STA es igual al número de STA requeridas para retroalimentar el CSI.

50 Una estructura parcial de la trama NDPA en la realización que se analiza en la capa MAC se muestra en la FIG. 1B. Como se muestra en la FIG. 1B, la información de capa MAC transportada en la trama NDPA incluye principalmente: control de trama (Frame Control), una duración (Duration), una dirección MAC de un transmisor (es decir, la dirección MAC del AP), una dirección MAC de un receptor (es decir, la dirección MAC correspondiente al campo de difusión, generalmente preestablecida), una secuencia de sondeo (Sounding Sequence), uno o múltiples campos de información de STA, y un campo de secuencia de verificación de trama (FCS). El campo de control de trama incluye información tal como el tipo de trama actual y, si la trama actual es una trama NDPA, puede determinarse a través del campo de control de trama. El campo de información de STA se utiliza para almacenar el AID de la STA que el AP requiere para devolver información de CSI. Como se muestra en la FIG. 1B, cuando el AP requiere que múltiples STA devuelvan información de CSI, la trama NDPA incluye múltiples campos de información de STA. La estructura

de cada uno de los campos de información de STA se muestra en la FIG. 1C, e incluye un campo de AID de la STA, un campo de tipo de realimentación (Feedback Type) y un campo número de índice de columnas (Nc Index).

5 En base a la descripción anterior, después de recibir la trama enviada por el AP, la STA primero realiza el análisis de la capa física en la trama recibida; cuando identifica, de acuerdo con la información en la cabecera de trama de la capa física, que la trama recibida actualmente es una trama de difusión, realiza además el análisis de la capa MAC en la trama recibida actualmente; y obtiene el campo de control de trama en la cabecera de trama de capa MAC, y determina, de acuerdo con el identificador de tipo de trama en el campo de control de trama, si la trama recibida actualmente es una trama NDPA. Los valores de los identificadores de tipo de trama correspondientes a diferentes tipos de tramas son diferentes. En la realización, la STA confirma, de acuerdo con el valor del identificador de tipo de trama, que la trama actual es una trama NDPA, obtiene múltiples campos de información de STA de la trama NDPA, y luego analiza los múltiples campos de información de STA para obtener el AID de STA.

15 Paso 102: La STA compara su AID de STA con el AID de STA obtenido, y determina si su AID de STA es igual que el AID de STA obtenido; si el resultado de la determinación es sí, es decir, el campo de información de STA de la trama NDPA incluye el AID de STA de la STA, ejecuta el paso 103; y si el resultado de la determinación es no, es decir, el campo de información de STA de la trama NDPA no incluye el AID de STA de la STA, ejecuta el paso 104.

20 Después de obtener el AID de STA transportado en la trama NDPA, la STA compara su AID de STA con el AID de STA obtenido, y determina si su AID de STA es igual que el AID de STA obtenido, es decir, determina si la STA en sí misma es una STA a la que el AP requiere devolver información de CSI. Si el AID de STA de la STA es igual que el AID de STA obtenido, indica que la STA es la STA a la que el AP necesita devolver la información de CSI. Si el AID de STA de la STA es diferente del AID de STA obtenido, indica que la STA no es la STA a la que el AP requiere devolver información de CSI, o que el AP no requiere que la STA devuelva información de CSI.

Si la trama NDPA transporta múltiples campos de información de STA, la STA necesita comparar su AID de STA con el AID de STA en cada uno de los campos de información de STA en la trama NDPA para determinar si la STA en sí misma es la STA a la que el AP requiere devolver información de CSI.

25 Paso 103: Devolver la información de CSI al AP.

Cuando el AP requiere que la STA devuelva información de CSI, la STA debe estar en el estado despierto, es decir, en el estado totalmente activado, para devolver información de CSI al AP. Después de devolver la información de CSI al AP, la STA puede finalizar la operación de permitir que la STA entre en el estado dormido para ahorrar energía.

30 Sin embargo, después de la determinación, incluso si su AID de STA y el AID de STA obtenido son iguales, se puede permitir que la STA entre en el estado dormido posteriormente cuando se cumplen otras condiciones para permitir que la STA entre en el estado dormido. Además, para STA distintas de la primera STA en el campo de información de STA, la retroalimentación de CSI de la STA necesita ser obtenida a través de la trama de encuesta de informe de formación de haces (Beamforming Report Poll) enviada por el AP. La trama de encuesta de informe de formación de haces generalmente se envía en el modo de usuario único. Si la trama de encuesta de informe de formación de haces es enviada por la capa física utilizando el formato VHT, debido a que el parámetro PARTIAL_AID no coincide con el PARTIAL_AID de STA que no sea la primera STA en la lista de campos de información de STA, las STA distintas de la primera STA en la lista de campo de información de STA entran en el estado dormido incorrectamente.

40 Para evitar que las STA distintas de la STA de destino entren incorrectamente al estado dormido, se puede utilizar uno de los siguientes múltiples métodos:

En el primer método, cuando la STA decide que su AID es consistente con el AID en el campo de información de STA de la trama NDPA, a la STA ya no se le permite entrar en el estado dormido dentro de la TXOP actual.

45 Alternativamente, en el segundo método, después de que la STA decide que su AID es consistente con el AID en el campo de información de STA de la trama NDPA, si se recibe una trama de encuesta de informe de formación de haces, incluso si la STA encuentra que (la STA) ya no es la dirección de destino de la trama de encuesta de informe de formación de haces (es decir, el parámetro PARTIAL_AID en la trama de encuesta de informe de formación de haces no coincide con el parámetro PARTIAL_AID de la STA), la STA no puede entrar en el estado dormido.

50 Alternativamente, en el tercer método, después de que la STA decide que su AID es consistente con el AID en el campo de información de STA de la trama NDPA, antes de que se reciba la trama de encuesta de informe de formación de haces desde el AP, incluso si la STA encuentra que la STA en sí misma no es la dirección de destino de la trama de encuesta de informe de formación de haces (es decir, el parámetro PARTIAL_AID en la trama de encuesta de informe de formación de haces no coincide con el parámetro PARTIAL_AID de la STA), la STA no puede entrar en el estado dormido.

Alternativamente, en el cuarto método, cuando la trama de encuesta de informe de formación de haces es enviada por la capa física utilizando el formato VHT, el parámetro TXOP_PS_NOT_ALLOWED se ajusta a 1.

Alternativamente, en el quinto método, se utiliza un formato de capa física convencional (heredado) para enviar la trama de encuesta de informe de formación de haces.

5 Paso 104: Permitir que la STA entre en el estado dormido.

10 Cuando el AP no requiere que la STA devuelva información de CSI, la STA no necesita devolver información de CSI al AP. No es necesario que la STA esté en el estado de energía total bajo esta condición, y por lo tanto, la STA puede entrar en el estado dormido. Sin embargo, para una STA, hay otros factores que restringen el estado de la energía, por ejemplo, si la STA tiene datos que se enviarán en este momento, la STA puede seleccionar no entrar en el estado dormido para tener más oportunidades de competir con éxito por un canal en el caso de truncamiento de la TXOP actual. Por lo tanto, en esta realización, cuando la STA determina que la STA está permitida para entrar en el estado dormido sin que se requiera la retroalimentación de información de CSI, la STA realiza además la determinación en otras condiciones de entrada; y cuando también se cumplen otras condiciones de entrada, la STA entra en el estado dormido y no se activa hasta que finaliza la TXOP actual. Si no existe otra condición de entrada, la STA puede entrar directamente en el estado dormido.

15 Con el método de ahorro de energía en esta realización, la STA identifica el tipo de la trama recibida, y cuando identifica que la trama recibida es una trama NDPA, compara su AID de STA con el AID de STA en la trama NDPA para determinar si la STA en sí misma necesita retroalimentar información de CSI, confirma que no es necesario retroalimentar la información de CSI y permite que la STA entre en el estado dormido, reduciendo así el consumo de energía y ahorrando recursos.

20 La FIG. 2 es un diagrama de flujo de un método de ahorro de energía de acuerdo con otra realización de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 2, el método en esta realización incluye los siguientes pasos:

Paso 201: Una STA recibe una trama enviada por un AP.

25 Después de obtener una TXOP, el AP puede enviar a la STA, dentro de la duración de la TXOP, diversos tipos de tramas, tal como una trama de control y una trama de datos. La STA recibe la trama enviada por el AP.

Paso 202: la STA realiza el análisis de la capa física en la trama recibida, y obtiene una instrucción para permitir el ahorro de energía de la TXOP a partir de la información de cabecera de la capa física.

30 Al recibir la trama enviada por el AP, la STA realiza primero el análisis de la capa física en la trama recibida, y obtiene la información relacionada con la capa física transportada en la cabecera de la capa física. La cabecera de la capa física incluye información sobre si la trama actual es una trama de difusión y, por lo tanto, la STA puede confirmar, de acuerdo con la información de cabecera de la capa física, si la trama recibida es trama de difusión. En esta realización, la STA confirma, de acuerdo con la información de cabecera de la capa física, que la trama recibida es una trama de difusión.

35 Además, durante la TXOP, la STA puede entrar en el estado dormido solo cuando el AP permite que la STA en el BSS donde está ubicado el AP entre en el estado dormido. El AP indica, a través de un bit en la cabecera de la capa física de la trama enviado a la STA, si permite que la STA en el BSS donde está ubicado el AP realice el ahorro de energía de la TXOP. A modo de ejemplo, el AP utiliza el bit que transporta el parámetro de oportunidad de transmisión de ahorro de energía no permitido (Transmission Opportunity_Power Save_NOT_ALLOWED, TXOP_PS_NOT_ALLOWED) en un campo de información-A1 de muy alto rendimiento (Very High Throughput-SIGNAL-A1, VHT-SIG-A1) para identificar las instrucciones para permitir el ahorro de energía de la TXOP. Cuando TXOP_PS_NOT_ALLOWED está ajustado a 0, indica que la STA puede realizar el ahorro de energía de la TXOP. La STA tiene la oportunidad de entrar en el estado dormido en este momento, es decir, la instrucción es una instrucción para permitir el ahorro de energía de la TXOP; cuando TXOP_PS_NOT_ALLOWED está ajustado a 1, indica que la STA no puede realizar el ahorro de energía de la TXOP, es decir, la STA no puede entrar en el estado dormido, es decir, la instrucción es una instrucción para no permitir el ahorro de energía de la TXOP. En esta realización, la cabecera de capa física de la trama recibida por la STA incluye además información de una instrucción acerca de si el AP permite que la STA realice un ahorro de energía de TXOP, donde la información está indicada por el valor del bit que transporta el parámetro TXOP_PS_NOT_ALLOWED en la cabecera de la capa física. La STA obtiene el valor del bit que identifica el parámetro TXOP_PS_NOT_ALLOWED de la cabecera de la capa física, donde el valor del bit es 0, es decir, obtiene la instrucción para permitir el ahorro de energía de la TXOP.

50 Paso 203: la STA realiza el análisis de la capa MAC en la trama recibida, confirma, de acuerdo con el identificador de tipo de trama en la cabecera de trama de la capa MAC, que la trama recibida es una trama NDPA, y obtiene el AID de STA del campo de información de STA en la trama NDPA.

5 Específicamente, cuando la STA determina que la trama recibida es una trama de difusión, la STA analiza además la trama NDPA, es decir, realiza el análisis de la capa MAC, y obtiene la información de capa MAC transportada en la trama. La STA puede identificar, de acuerdo con el identificador de tipo de trama transportado en el campo de control de trama en la cabecera de trama MAC, que la trama recibida actualmente es una trama NDPA, obtiene el campo de información de STA en la trama NDPA y analiza posteriormente el campo de información de STA para obtener el AID de STA.

Paso 204: La STA compara su AID de STA con el AID de STA obtenido del campo de información de STA en la trama NDPA, y determina si su AID de STA es igual que el AID de STA obtenido; si el resultado de la determinación es sí, ejecuta el paso 205; y si el resultado de la determinación es no, ejecuta el paso 206.

10 Paso 205: Devolver información de CSI al AP. En este momento, la operación de permitir que la STA entre en el estado dormido para ahorrar energía puede finalizar. Sin embargo, después de la determinación, incluso si su AID de STA y el AID de STA obtenido son iguales, se puede permitir que la STA entre en el estado dormido posteriormente cuando se cumplan otras condiciones para permitir que la STA entre en el estado dormido. El método descrito en el paso 103 puede continuar aplicándose en las operaciones posteriores.

15 Paso 206: Permitir que la STA entre en el estado dormido.

Del paso 204 al paso 206 se puede referir a la descripción del paso 102 al paso 104 en lo que antecede, y no se describen adicionalmente en el presente documento.

20 Con el método de ahorro de energía en esta realización, la STA obtiene de la trama NDPA, realizando un análisis de capa física en la trama recibida, una instrucción que el AP permite que la STA entre en el estado dormido, lo que proporciona una base para que posteriormente la STA confirme si permite que la STA entre en el estado dormido. Además, en esta realización, cuando la STA aprende que el AP no permite que la STA entre en el estado dormido, la operación puede terminarse directamente para ahorrar energía.

25 La FIG. 3 es un diagrama de flujo de un método de ahorro de energía de acuerdo con aún otra realización de la presente invención. La realización está implementada en base a la realización mostrada en la FIG. 2; como se muestra en la FIG. 3, el método en esta realización incluye el siguiente paso antes del paso 201:

Paso 200: La STA recibe una trama anterior de la trama actual, realiza un análisis de capa física en la trama anterior de la trama actual y obtiene una instrucción para no permitir el ahorro de energía de TXOP.

30 Específicamente, si la trama actual no es la primera trama del formato VHT durante la TXOP actual, antes de recibir la trama actual (es decir, una trama NDPA), la STA recibe otras tramas del formato VHT enviadas por el AP, donde las otras tramas del formato VHT también transportan la instrucción de permitir que la STA ejecute el ahorro de energía de TXOP (es decir, una instrucción para permitir que la STA entre en el estado dormido). Durante una TXOP, una vez que el AP envía a la STA una instrucción para permitir que la STA realice el ahorro de energía de TXOP, la instrucción debe durar hasta que finalice la TXOP. Por lo tanto, en esta realización, la STA necesita confirmar, de acuerdo con la información de cabecera de la capa física en la trama anterior de la trama actual, que el AP no permite que la STA entre en el estado dormido, sino que confirma, de acuerdo con la información de cabecera de la capa física de la trama actual, que el AP permite que la STA entre en el estado dormido.

Específicamente, cuando se recibe cada una de las tramas enviada por el AP, la STA necesita realizar un análisis de capa física en la trama recibida, y determina, de acuerdo con el parámetro TXOP_PS_NOT_ALLOWED en la cabecera de la capa física, si el AP permite que la STA realice el ahorro de energía de la TXOP.

40 En esta realización, la trama NDPA u otras tramas durante la TXOP, pueden ser tramas del formato VHT. Además, en otras realizaciones de la presente invención, la trama durante la TXOP o la trama NDPA puede ser una trama del formato VHT.

45 Con el método de ahorro de energía en esta realización, la STA confirma, de acuerdo con la trama previa de la trama actual (es decir, la trama NDPA), que el AP no permite que la STA realice un ahorro de energía de TXOP antes del momento actual, es decir, el AP no permite que la STA entre en el estado dormido, sino que confirma, de acuerdo con la trama actual, que el AP permite que la STA realice el ahorro de energía de TXOP en el momento actual, y ejecuta la operación posterior para determinar si permite que la STA entre en el estado dormido con la condición, que proporciona una base para entrar en el estado dormido para ahorrar energía.

50 Por ejemplo, durante una TXOP, después de enviar tramas de datos a algunas STA, el AP también requiere que algunas STA retroalimenten la información de CSI; debido a que algunas STA necesitan recibir tramas de datos, el modo de ahorro de energía de TXOP VHT no se puede aplicar a todo el período de la TXOP. Se supone que un BSS incluye al menos cuatro STA y un AP, y al comienzo de la TXOP, el AP envía tramas de datos a la primera STA y a la segunda STA, de modo que dentro del período, el AP ajusta el parámetro TXOP_PS_NOT_ALLOWED en las

tramas de datos enviadas a 1, lo que indica que la STA no puede entrar en el estado dormido y que todas las STA están en el estado despierto. Posteriormente, el AP también requiere que la tercera STA y la cuarta STA retroalimenten información de CSI. Cuando el AP envía la trama NDPA, el AP ajusta el parámetro TXOP_PS_NOT_ALLOWED en la trama NDPA a 0, lo que indica que la STA puede entrar en el estado dormido. Debido a que la trama NDPA se envía por difusión, todas las STA pueden recibir la trama NDPA. La STA aprende, de acuerdo con el parámetro TXOP_PS_NOT_ALLOWED en la trama de datos anterior de la trama NDPA, que el AP no permite que la STA entre en el estado dormido en ese momento, y aprende, de acuerdo con el parámetro TXOP_PS_NOT_ALLOWED en la trama NDPA, que el AP permite que la STA entre en el estado dormido en este momento. Bajo la condición, las STA que el AP no requiere que retroalimenten la información de CSI pueden confirmar, de acuerdo con el método mostrado en la FIG. 1A, la FIG. 2 o la FIG. 3, que las STA puedan entrar en el estado dormido y entran en el estado dormido cuando se cumple la condición de entrada, a fin de reducir el consumo de energía y ahorrar recursos.

En base a las realizaciones anteriores, la STA también recibe periódicamente una trama de baliza enviada por el AP, donde la trama de baliza incluye una instrucción para permitir que el BSS donde está ubicada la STA realice el ahorro de energía de TXOP; La STA obtiene la instrucción para permitir que el BSS donde está ubicada la STA realice el ahorro de energía de TXOP incluido en la trama de baliza. Específicamente, el AP utilice el bit que transporta el parámetro de ahorro de energía de oportunidad de transmisión de muy alto rendimiento (Very High Throughput Transmission Opportunity Power Save, VHT TXOP PS) para indicar la instrucción para permitir que el conjunto de servicios básicos realice el ahorro de energía de TXOP. Cuando el VHT TXOP PS se ajusta a 1, indica una instrucción para permitir que el servicio básico configurado donde está ubicada la STA realice el ahorro de energía de TXOP; cuando VHT TXOP PS se ajusta a 0, indica una instrucción para no permitir que el servicio básico configurado donde se encuentra la STA realice el ahorro de energía de TXOP. El AP notifica si el BSS tiene la capacidad de ahorro de energía de TXOP al difundir la trama de baliza; el AP puede enviar a la STA la instrucción de si permite que la STA realice el ahorro de energía de TXOP y realice operaciones posteriores solo cuando el BSS tiene la capacidad de ahorrar energía de TXOP. Por lo tanto, el AP envía a la STA a través de una trama de baliza la instrucción para permitir que el BSS donde está ubicada la STA realice el ahorro de energía de TXOP, lo que proporciona una base para las realizaciones anteriores.

Los propósitos de las realizaciones anteriores de la presente invención se describen adicionalmente en el presente documento. Las realizaciones anteriores de la presente invención proporcionan a la STA con un nuevo método para determinar si permite que la STA entre en el estado dormido, lo que proporciona una base para que la STA entre en el estado dormido, y proporciona una base para que la STA entre en el estado dormido para ahorrar energía.

Los procesos específicos de implementación de las realizaciones anteriores se describen adicionalmente a continuación con referencia a la condición existente para que la STA determine si permite que la STA entre en el estado dormido.

Cuando el AP compite exitosamente por la TXOP, el AP envía diversos tipos de tramas a la STA, por ejemplo, una trama de control, una trama de datos y una trama de difusión (trama NDPA). Sin embargo, durante la TXOP, no todas las STA tienen tramas de datos para recibir, y una STA que no tiene trama de datos para recibir puede entrar en el estado dormido para ahorrar energía. Si la STA quiere entrar en el estado dormido, se deben cumplir los siguientes prerrequisitos: en primer lugar, el AP permite que el BSS realice el ahorro de energía de TXOP; en segundo lugar, el AP permite que la STA entre en el estado dormido; y en tercer lugar, la STA en sí misma soporta el modo de ahorro de energía de TXOP. Cuando se cumplen los prerrequisitos anteriores, la STA puede determinar además si permite que la STA entre en el estado dormido. Por lo tanto, en esta realización, en primer lugar se supone que se cumplen los requisitos anteriores, por lo que la STA que determina si permite que la STA entre en el estado dormido incluye lo siguiente:

La STA recibe la trama enviada por el AP, realiza el análisis de capa física en la trama recibida, obtiene la información de cabecera de la capa física, realiza además el análisis de capa MAC en la trama recibida, y obtiene la información de cabecera de capa MAC. A continuación, la STA determina, de acuerdo con las siguientes condiciones, si permite que la STA entre en el estado dormido. Las principales condiciones son las siguientes: (1) La STA confirma, de acuerdo con el GROUP_ID en el parámetro de vector de recepción (RXVECTOR), que la STA local no es un miembro del grupo correspondiente a la trama de datos. (2) La STA confirma, de acuerdo con un identificador de asociación parcial de la STA en el parámetro de vector de recepción (RXVECTOR) en la trama de datos, o de acuerdo con un identificador de asociación parcial (PARTIAL_AID) de la STA en el parámetro de vector de recepción (RXVECTOR) en la trama de datos y el AID de STA de la capa MAC, que la trama de datos no se envía a la STA local. (3) La STA confirma, de acuerdo con el GROUP_ID en el parámetro de vector de recepción (RXVECTOR) en la trama de datos, que la STA local es un miembro del grupo correspondiente a la trama de datos, pero confirma, de acuerdo con el NUM_SYS en el parámetro de vector de recepción (RXVECTOR), que la trama de datos no se envía a la STA local. (4) La STA envía una señal de confirmación para responder a la trama recibida cuyo campo de más datos está ajustado a 0. (5) La STA descubre que el AID de STA en el campo de información de STA en la trama NDPA es diferente de su AID de STA.

Específicamente, para la primera condición, el procedimiento de operación de la STA puede ser: La STA primero obtiene la información de cabecera de la capa física, que se refiere principalmente al GROUP_ID en el parámetro de vector de recepción (RXVECTOR); luego la STA compara el GROUP_ID en el parámetro de vector de recepción (RXVECTOR) con el GROUP_ID almacenado localmente por la STA; si el resultado de la comparación es que los dos son iguales, la STA confirma que la STA pertenece al grupo correspondiente a la trama de datos; si el resultado de la comparación es que los dos son diferentes, la STA confirma que la STA no pertenece al grupo correspondiente a la trama de datos. El grupo correspondiente a la trama de datos es un grupo identificado por GROUP_ID en la trama de datos. Cuando la STA confirma que la STA pertenece al grupo correspondiente a la trama de datos, indica que el AP está enviando la trama de datos al grupo y, por lo tanto, la STA, como un miembro del grupo, no puede entrar en el estado dormido; cuando la STA confirma que la STA no pertenece al grupo correspondiente a la trama de datos, indica que el AP actual no envía la trama de datos al grupo al que pertenece la STA y, por lo tanto, la STA entra en el estado dormido para ahorrar energía.

Para la segunda condición, el procedimiento de operación de la STA puede ser: La STA primero obtiene la información de cabecera de la capa física transportada en la trama de datos, que se refiere principalmente al identificador de asociación parcial (PARTIAL_AID) de la STA en el parámetro de vector de recepción (RXVECTOR); luego, la STA compara el identificador de asociación parcial (PARTIAL_AID) de la STA en el parámetro de vector de recepción (RXVECTOR) con el identificador de asociación parcial (PARTIAL_AID) de la STA local. Si el resultado de la comparación es que los dos identificadores de asociación parcial de las STA son iguales, indica que la trama de datos puede enviarse a la STA y, por lo tanto, la STA realiza además la determinación y obtiene la información de la capa MAC en la trama de datos, que se refiere a la dirección MAC; luego, la STA compara la dirección MAC obtenida con su dirección MAC; si el resultado de la comparación es que las dos direcciones MAC son iguales, la STA confirma que la trama de datos se envía a la STA en sí misma, y que la STA actual tiene tramas de datos por recibir y, por lo tanto, no puede entrar en el estado dormido. Si el resultado de la comparación es que los dos identificadores de asociación parcial (PARTIAL_AID) de las STA son diferentes, la STA puede confirmar directamente que la trama de datos no se envía a la STA en sí misma y, por lo tanto, la STA puede entrar en el estado dormido para ahorrar energía.

Para la tercera condición, el procedimiento de operación de la STA puede ser: La STA primero obtiene la información de cabecera de la capa física transportada en la trama de datos, que se refiere principalmente al GROUP_ID en el parámetro de vector de recepción (RXVECTOR); luego la STA compara el GROUP_ID en el parámetro de vector de recepción (RXVECTOR) con el GROUP_ID almacenado localmente; si el resultado de la comparación es que los dos son iguales, la STA confirma que la STA pertenece al grupo correspondiente a la trama de datos; si el resultado de la comparación es que los dos son diferentes, la STA confirma que la STA no pertenece al grupo correspondiente a la trama de datos. El grupo correspondiente a la trama de datos es un grupo identificado por el GROUP_ID en la trama de datos. Cuando la STA confirma que la STA pertenece al grupo correspondiente a la trama de datos, indica que el AP está enviando la trama de datos al grupo al que pertenece la STA; además, la STA obtiene el NUM_STS en el parámetro de vector de recepción (RXVECTOR), donde el NUM_STS indican el número de flujos de espacio-tiempo enviados por el AP a la STA; cuando el NUM_STS no es 0, indica que el AP está enviando un paquete de datos a la STA y, por lo tanto, la STA no puede entrar en el estado dormido; cuando el NUM_STS es 0, indica que el AP no envía una trama de datos a la STA y, por lo tanto, la STA entra en el estado dormido para ahorrar energía. Cuando la STA confirma que la STA no pertenece al grupo correspondiente a la trama de datos, indica que el AP actual no envía la trama de datos al grupo al que pertenece la STA y, por lo tanto, la STA puede entrar en el estado dormido para ahorrar energía. El escenario es la primera condición.

Para la cuarta condición, el procedimiento de operación de la STA puede ser: La STA obtiene primero el campo de más datos en la trama de datos, y determina si el campo de más datos es 0, donde el campo de más datos indica si la trama de datos es la última trama de datos enviada por el AP durante la TXOP. Después de que la STA envía una trama de acuse de recibo para responder a la trama de datos recibida cuyo campo de más datos es 0, la STA puede entrar en el estado dormido para ahorrar energía.

Para la quinta condición, el procedimiento de operación de la STA puede ser: La STA obtiene información de cabecera de trama de capa MAC, primero, el identificador de tipo de trama, confirma que la trama es una trama NDPA, a continuación obtiene el AID de STA en la trama NDPA, y confirma que el AID de STA en la trama NDPA es diferente de su AID de STA, lo que indica que el AP no requiere que la STA devuelva información de CSI, y por lo tanto, la STA puede entrar en el estado dormido para ahorrar energía.

A través de las operaciones anteriores, cuando la STA determina que la STA puede entrar en el estado dormido y se cumplen otras condiciones de entrada, la STA puede entrar en el estado dormido y no se despierta hasta que termine la TXOP. Además, en las aplicaciones reales, la STA determina, solo en base a las cinco condiciones anteriores, si entrar en el estado dormido, pero la secuencia de las cinco condiciones no está limitada. La STA puede entrar en el estado dormido siempre que se cumpla una de las cinco condiciones.

Con el método de ahorro de energía en cada una de las realizaciones de la presente invención, en el escenario en el que el AP requiere que múltiples STA devuelvan información de CSI, la STA determina si la STA en sí misma

necesita devolver información de CSI identificando la trama NDPA y comparando el AID de STA transportado en la trama NDPA con su AID de STA, y entra en el estado dormido cuando confirma que no es necesario devolver información de CSI, ahorrando así energía.

5 La FIG. 4 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de estación de acuerdo con una realización de la presente invención. El dispositivo de estación en esta realización de la presente invención puede ser una estación STA o un punto de acceso AP en una red de área local inalámbrica. Particularmente, el dispositivo de estación puede ser un STA o un AP que puede realizar transmisiones de usuario múltiple, y puede entrar en el modo de ahorro de energía. Como se muestra en la FIG. 4, el dispositivo de estación 40 en esta realización incluye: un primer módulo de obtención 41, un módulo de determinación 42 y un módulo de entrada 43.

10 El primer módulo de obtención 41 está configurado para confirmar, de acuerdo con un identificador de tipo de trama en una trama recibida, que la trama recibida es una trama NDPA, y obtener un AID de STA en un campo de información de STA en la trama NDPA. El módulo de determinación 42 está conectado al primer módulo de obtención 41 y está configurado para comparar el AID de STA del dispositivo de estación con el AID de STA obtenido y determinar si el AID de STA del dispositivo de estación es igual que el AID de STA obtenido. El módulo
15 de entrada 43 está conectado al módulo de determinación 42 y está configurado para permitir que la STA entre en el estado dormido cuando el resultado de la determinación del módulo de determinación 42 es no.

El dispositivo de estación en esta realización puede ser una STA, y los módulos funcionales anteriores pueden estar configurados para ejecutar los procedimientos del método de ahorro de energía mostrado en la FIG. 1. Los principios operativos específicos se describen en la realización del método y no se repiten en el presente documento.

20 Con el dispositivo de estación en esta realización, en el escenario en el que el AP requiere que múltiples STA devuelvan información de CSI, la STA determina si la STA en sí misma necesita devolver información de CSI identificando la trama NDPA y comparando el AID de STA transportado en la trama NDPA con su AID de STA, y permite que la STA entre en el estado dormido cuando confirma que no es necesario devolver información de CSI, y entra en el estado dormido cuando se cumplen otras condiciones de entrada, ahorrando así energía.

25 La FIG. 5 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de estación de acuerdo con otra realización de la presente invención. Esta realización está implementada en base a la realización mostrada en la FIG. 4. Como se muestra en la FIG. 5, el primer módulo de obtención 41 del dispositivo de estación 50 en esta realización incluye: una unidad de recepción 411, una unidad de análisis 412 y una unidad de obtención 413.

30 Específicamente, la unidad de recepción 411 está configurada para recibir la trama enviada por el AP. La unidad de análisis 412 está conectada a la unidad de recepción 411 y está configurada para realizar el análisis de capa MAC en la trama recibida por la unidad de recepción 411. La unidad de obtención 413 está conectada a la unidad de análisis 412 y está configurada para confirmar, de acuerdo con el valor del identificador de tipo de trama en la cabecera de trama de la capa MAC, que la trama recibida es una trama NDPA, y obtiene el AID de STA de la información de STA en la trama NDPA.

35 Las unidades funcionales del primer módulo de obtención 41 pueden estar configuradas para ejecutar el procedimiento mostrado en el paso 101 en la realización mostrada en la FIG. 1. Los principios operativos específicos se describen en la realización del método y no se repiten en el presente documento.

Además, el dispositivo de estación en esta realización incluye además un segundo módulo de obtención 51. El segundo módulo de obtención 51 está configurado para realizar, antes de que el primer módulo de obtención 41
40 confirme, de acuerdo con el identificador de tipo de trama en la trama recibida, que la trama recibida es una trama NDPA y obtiene el AID de STA en la trama NDPA, el análisis de capa física en la trama recibida por la unidad de recepción 411, y obtiene una instrucción para permitir el ahorro de energía de TXOP, proporcionando así una base para el primer módulo de obtención 41. El segundo módulo de obtención 51 está configurado específicamente para obtener el valor de un bit que identifica el ahorro de energía de TXOP no permitido (TXOP_PS_NOT_ALLOWED) en el VHT-SIG-A1, donde el valor del bit es 0.

El segundo módulo de obtención 51 puede estar configurado específicamente para ejecutar los procedimientos del método de ahorro de energía mostrado en la FIG. 2. Los principios operativos específicos se describen en la realización del método y no se repiten en el presente documento.

Además, el dispositivo de estación en esta realización incluye un tercer módulo de obtención 52. El tercer módulo de obtención 52 está configurado para realizar el análisis de capa física en una trama anterior de la trama actual cuando la trama actual no es la primera trama de la TXOP actual, y obtener una instrucción para no permitir el
50 ahorro de energía de TXOP, proporcionando así una base para que los módulos o unidades funcionales posteriores ejecuten las operaciones correspondientes. El tercer módulo de obtención 52 está configurado específicamente para obtener el valor de un bit que identifica el ahorro de energía de TXOP no permitido (TXOP_PS_NOT_ALLOWED) en el VHT-SIG-A1, donde el valor del bit es 1.

55

El tercer módulo de obtención 52 puede estar configurado específicamente para ejecutar el procedimiento de ahorro de energía método mostrado en la FIG. 3. Los principios operativos específicos se describen en la realización del método y no se repiten en el presente documento.

5 Además, el dispositivo de estación en esta realización incluye un módulo de recepción 53. El módulo de recepción 53 está configurado para recibir una trama de baliza enviada periódicamente por el AP, y obtener una instrucción para permitir que el BSS donde está ubicado el dispositivo de estación realice el ahorro de energía de TXOP incluido en la trama de baliza, proporcionando así una base para que los módulos o unidades funcionales anteriores del dispositivo de estación ejecuten las operaciones correspondientes. El módulo de recepción 53 está configurado
10 específicamente para obtener el valor de un bit que identifica un ahorro de energía de oportunidad de transmisión de muy alto rendimiento (VHT TXOP PS), donde el valor del bit es 1.

Con el dispositivo de estación en esta realización, los módulos funcionales anteriores, es decir, el segundo módulo de obtención, el tercer módulo de obtención y el módulo de recepción confirman respectivamente que diversos
15 prerequisites necesarios para que el dispositivo de estación entre en el estado dormido. Esto proporciona una base para que el primer módulo de obtención, el módulo de determinación y el módulo de entrada ejecuten la operación de determinar si el dispositivo de estación puede entrar en el estado dormido bajo la condición de que el AP requiera que múltiples dispositivos de estación devuelvan información de CSI, y garantizar que el dispositivo de estación entra en el estado dormido cuando se cumple la condición para reducir el consumo de energía.

Las personas con experiencia ordinaria en la técnica deben comprender que la totalidad o parte de los pasos del método de acuerdo con las realizaciones pueden implementarse mediante un programa que instruye al hardware
20 relevante. El programa puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por computadora. Cuando se ejecuta el programa, se realizan los pasos del método de acuerdo con las realizaciones. El medio de almacenamiento puede ser cualquier medio que sea capaz de almacenar códigos de programa, tal como una ROM, una RAM, un disco magnético o un disco óptico.

REIVINDICACIONES

1. Un método de ahorro de energía, que comprende:
- 5 confirmar (101), por una estación, STA, de acuerdo con un identificador de tipo de trama en una trama recibida de una oportunidad de transmisión, TXOP, actual que la trama es una trama de anuncio de paquete de datos nulo, NDPA, en donde la trama NDPA transporta un PARTIAL_AID, el PARTIAL_AID es cero;
- obtener un identificador de asociación, AID, de STA en un campo de información de STA en la trama NDPA;
- comparar (102), por la STA, su AID de STA con el AID de STA obtenido, y determinar si su AID de STA es igual que el AID de STA obtenido; y
- 10 cuando (104) la STA determina que su AID de STA es diferente del AID de STA obtenido, permitir que la STA entre a un estado dormido hasta el final de la TXOP actual.
2. El método de ahorro de energía de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la confirmación, por la STA, de acuerdo con un identificador de tipo de trama en una trama recibida de una TXOP actual, que la trama es una trama NDPA, y obtener un AID de una STA en un campo de información de STA en la trama NDPA comprenden:
- 15 recibir (201), por la STA, la trama en la TXOP actual;
- realizar (202), por la STA, el análisis de capa de control de acceso al medio, MAC, en la trama; y
- confirmar (203), por la STA, de acuerdo con un valor de un identificador de tipo de trama en una cabecera de trama de capa MAC, que la trama es la trama NDPA, y obtener el AID de STA del campo de información de STA en la trama NDPA.
- 20 3. El método de ahorro de energía de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde antes de la confirmación, por la STA, de acuerdo con un identificador de tipo de trama en una trama recibida de una TXOP actual, que la trama es una trama NDPA, y obtener un AID de STA en un campo de información de STA en la trama NDPA, el método comprende:
- 25 realizar (200), por la STA, el análisis de capa física en la trama, y obtener una instrucción para permitir el ahorro de energía de la oportunidad de transmisión, TXOP.
4. El método de ahorro de energía de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la obtención de una instrucción para permitir el ahorro de energía de la oportunidad de transmisión, TXOP, comprende:
- 30 obtener, por la STA, un valor de un bit que identifica el ahorro de energía de TXOP no permitido, TXOP_PS_NOT_ALLOWED, en la información-A1 de muy alto rendimiento, VHT-SIG-A1, en donde el valor del bit es 0.
5. El método de ahorro de energía de acuerdo con la reivindicación 3, en donde antes de la realización, por la STA, del análisis de capa física en la trama, y obtener una instrucción para permitir el ahorro de energía de oportunidad de transmisión, TXOP, el método comprende:
- 35 cuando la trama no es la primera trama de un formato de muy alto rendimiento, VHT, de la TXOP actual, realizar, por la STA, el análisis de capa física en una trama anterior del formato VHT de la trama, y obtener una instrucción para no permitir el ahorro de energía de TXOP.
6. El método de ahorro de energía de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la obtención de una instrucción para no permitir el ahorro de energía de TXOP es:
- 40 obtener, por la STA, un valor de un bit que identifica el ahorro de energía de TXOP no permitido, TXOP_PS_NOT_ALLOWED, en la información-A1 de muy alto rendimiento, VHT-SIG-A1, en donde el valor del bit es 1.
7. El método de ahorro de energía de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 o 4 o 5 o 6, que comprende además:
- 45 recibir, por la STA, una trama de baliza enviada por un punto de acceso, AP, y obtener una instrucción para permitir que un conjunto de servicios básicos donde la STA está ubicada realice el ahorro de energía de la oportunidad de transmisión, TXOP, comprendida en la trama de baliza.
8. El método de ahorro de energía de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la obtención de una instrucción para permitir que un conjunto de servicios básicos donde la STA está ubicada realicen el ahorro de energía de oportunidad de transmisión, TXOP, comprendida en la trama de baliza es:
- 50 obtener, por la STA, un valor de un bit para identificar el ahorro de energía de oportunidad de transmisión de muy alto rendimiento, VHT TXOP PS, en la trama de baliza, en donde el valor del bit es 1.
9. Un dispositivo de estación, que comprende:

- 5 un primer módulo de obtención (41), configurado para confirmar, de acuerdo con un identificador de tipo de trama en una trama recibida de una oportunidad de transmisión, TXOP, actual que la trama es una trama de anuncio de paquete de datos nulo, NDPA, y obtener un identificador de asociación, AID, de estación, STA, en un campo de información de STA en la trama NDPA; en donde la trama NDPA transporta un PARTIAL_AID, el PARTIAL_AID es cero;
- un módulo de determinación (42), configurado para comparar un AID de STA del dispositivo de estación con el AID de STA obtenido, y determinar si el AID de STA del dispositivo de estación es igual que el AID de STA obtenido; y
- 10 un módulo de entrada (43), configurado para permitir que la STA entre a un estado dormido hasta el final de la TXOP actual cuando un resultado de determinación del módulo de determinación es no.
10. El dispositivo de estación de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el primer módulo de obtención comprende:
- una unidad de recepción (411), configurada para recibir la trama en la TXOP actual;
- 15 una unidad de análisis (412), configurada para realizar el análisis de capa de control de acceso al medio, MAC, en la trama; y
- una unidad de obtención (413), configurada para confirmar, de acuerdo con un valor de un identificador de tipo de trama en una cabecera de trama de capa MAC, que la trama es la trama NDPA, y obtener el AID de STA del campo de información de STA en la trama NDPA.
11. El dispositivo de estación de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, que comprende además:
- 20 un segundo módulo de obtención (51), configurado para realizar el análisis de capa física en la trama, y obtener una instrucción para permitir el ahorro de energía de oportunidad de transmisión, TXOP.
12. El dispositivo de estación de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el segundo módulo de obtención está configurado específicamente para obtener un valor de un bit que identifica el ahorro de energía de TXOP no permitido, TXOP_PS_NOT_ALLOWED, en la información-A1 de muy alto rendimiento, VHT-SIG-A1, en donde el valor del bit es 0.
- 25 13. Dispositivo de estación de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende además: un tercer módulo de obtención (52), configurado para realizar, cuando la trama no es la primera trama de un formato de muy alto rendimiento, VHT, de la TXOP actual, el análisis de capa física en una trama anterior del formato VHT de la trama, y obtener una instrucción para no permitir el ahorro de energía de TXOP.
- 30 14. Dispositivo de estación de acuerdo con la reivindicación 13, en donde el tercer módulo de obtención está configurado específicamente para obtener un valor de un bit que identifica el ahorro de energía de TXOP no permitido, TXOP_PS_NOT_ALLOWED, en la información-A1 de muy alto rendimiento, VHT-SIG-A1, en donde el valor del bit es 1.
15. El dispositivo de estación de acuerdo con la reivindicación 9 o 10 o 12 o 13 o 14, que comprende además:
- 35 un módulo de recepción (53), configurado para recibir una trama de baliza enviada por un punto de acceso, AP, y obtener una instrucción para permitir que un conjunto de servicios básicos donde el dispositivo de estación está ubicado realice el ahorro de energía de oportunidad de transmisión, TXOP, comprendido en la trama de baliza.
16. Dispositivo de estación de acuerdo con la reivindicación 15, en donde el módulo de obtención está configurado específicamente para obtener un valor de un bit para identificar un ahorro de energía de oportunidad de transmisión de muy alto rendimiento, VHT TXOP PS, en la trama de baliza, en donde el valor del bit es 1.
- 40

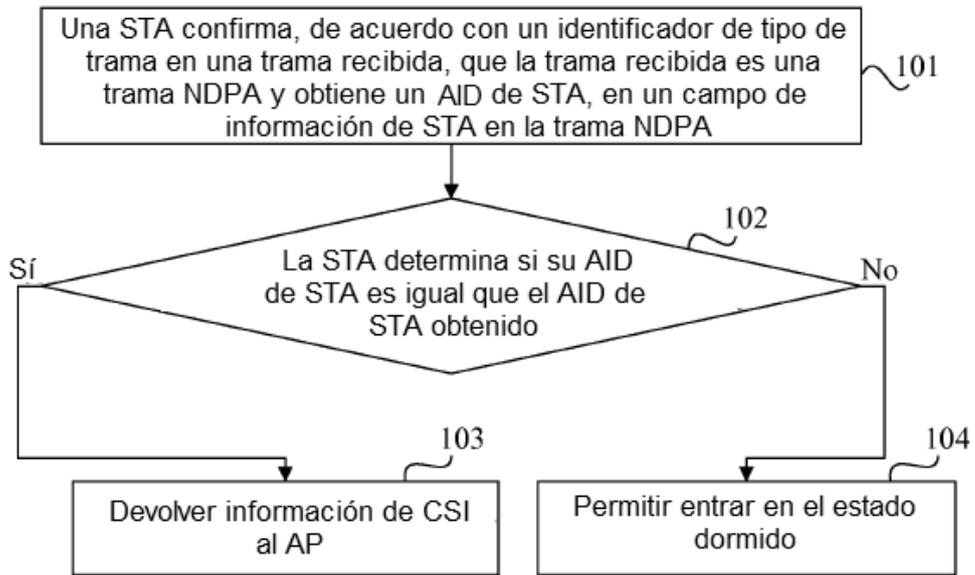


FIG. 1A

Control de trama	Duración	Dirección MAC del transmisor	Dirección MAC del receptor	Secuencia de Sondeo	Campo de información de STA	Campo de información de STA	Verificación de trama
------------------	----------	------------------------------	----------------------------	---------------------	-----------------------------	-------	-----------------------------	-----------------------

FIG. 1B

AID	Tipo de Retroalimentación	Nc index
-----	---------------------------	----------

FIG. 1C

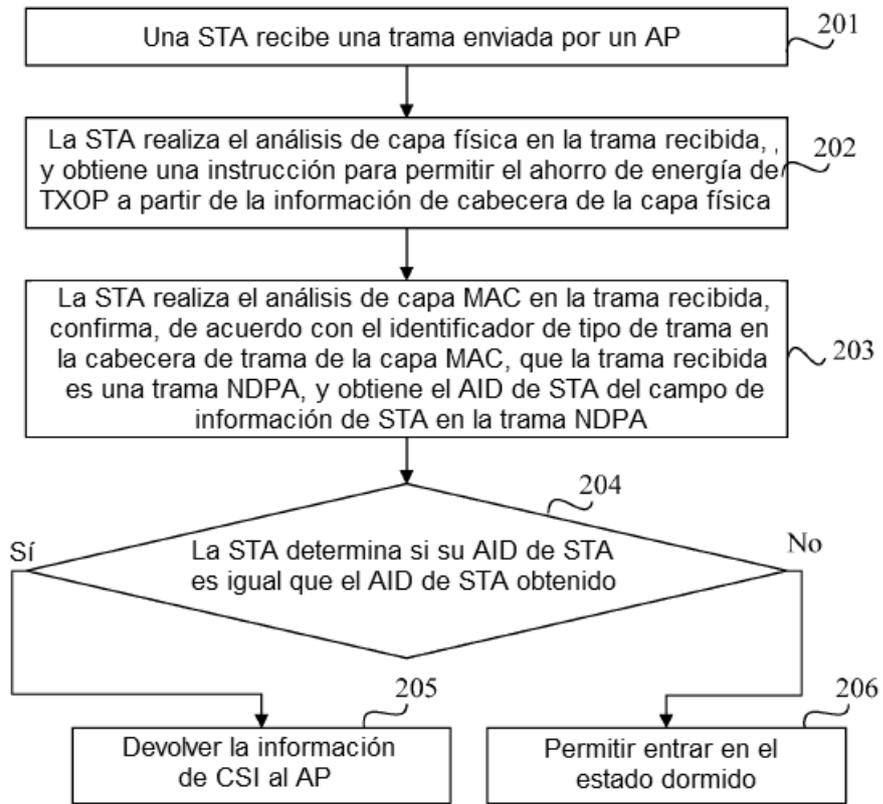


FIG. 2

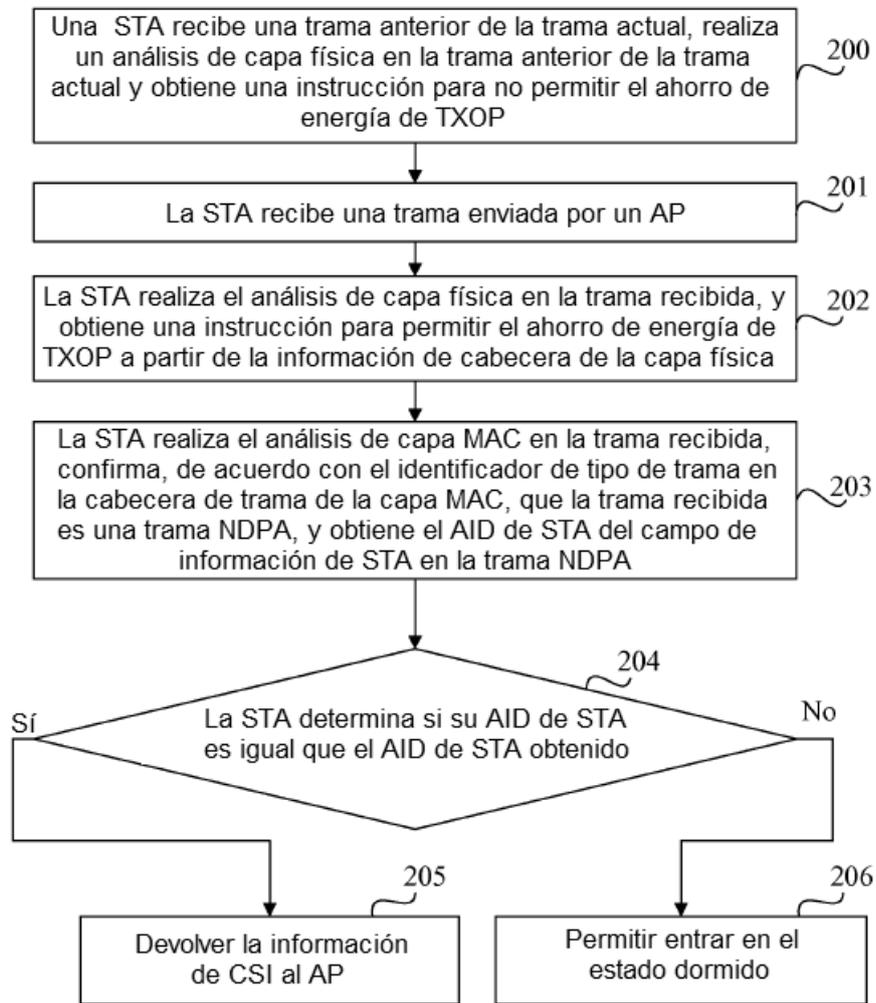


FIG. 3

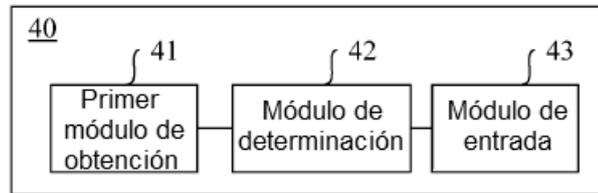


FIG. 4

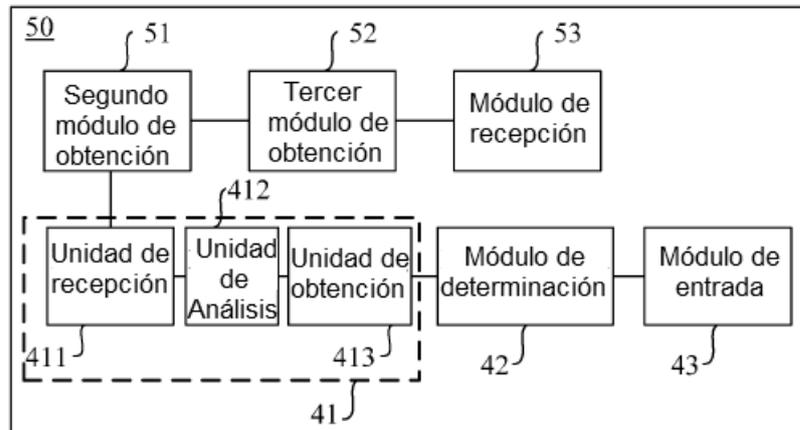


FIG. 5