(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 562 487**

(51) Int. CI.:

H04W 52/02 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2011 E 14186881 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2015 EP 2822332**

(54) Título: **Método de economía de energía, dispositivo de punto de acceso y dispositivo de estación**

(30) Prioridad:

01.02.2011 CN 201110034355
25.02.2011 CN 201110046716
16.03.2011 CN 201110063511
12.05.2011 CN 201110122719
16.06.2011 CN 201110162550

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.03.2016

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

ZHU, HUFEI y
LI, YUNBO

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

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 de economía de energía, dispositivo de punto de acceso y dispositivo de estación

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a tecnologías de comunicaciones inalámbricas, y en particular, a un método de economía de energía, un dispositivo de punto de acceso (Access Point, AP en forma abreviada) y un dispositivo de estación (Station, STA de forma abreviada).

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Para un sistema de comunicaciones inalámbricas del tipo de múltiple entrada, múltiple salida (Multiple-Inpunt Multiple-Output, MIMO en forma abreviada) en una oportunidad de transmisión (Transmit Opportunity, TXOP en forma abreviada), no todos los dispositivos STA en un conjunto de servicios básicos (Basic Service Set, BSS en forma abreviada) necesitan recibir datos. Por lo tanto, en un sistema de comunicaciones inalámbricas, se adopta un método de economía de energía para permitir a un dispositivo de STA no recibir datos en la TXOP en curso para entrar en un estado Reserva. El dispositivo de STA en el estado Reserva desactiva su propio receptor, con lo que se reduce el consumo de energía.

Actualmente, un método de economía de energía para un sistema de comunicaciones inalámbricas es que: un dispositivo AP envía un identificador de objeto de funcionamiento y una indicación de prohibición de economía de energía de TXOP (No TXOP Power Save indication, indicación de no TXOP PS, en forma abreviada) para un dispositivo de STA. El identificador de objeto de funcionamiento se utiliza para indicar uno o más dispositivos de STA que necesitan realizar una operación. La indicación de no economía de energía de TXOP puede ser afirmativa o negativa, en donde si la indicación de no economía de energía de TXOP es negativa, ello indica que un dispositivo de STA en este conjunto BSS está autorizado para realizar una operación de economía de energía en la TXOP en curso; si la indicación de no economía de energía de TXOP es afirmativa, ello indica que el dispositivo de STA en este conjunto BSS no está autorizado para realizar la operación de economía de energía en la TXOP en curso. Un intervalo efectivo indicado por la prohibición de economía de energía de TXOP es la TXOP en curso y por lo tanto, si el dispositivo de STA entra en el estado Reserva, el dispositivo de STA mantiene el estado Reserva hasta que finaliza esta TXOP y cuando finaliza esta TXOP, el dispositivo de STA se restablece a un estado Activo. En un método de economía de energía de las normas de comunicaciones actuales, ninguna prohibición de economía de energía no TXOP PS de todas las tramas de la misma TXOP se establece al mismo valor y el dispositivo de STA que tiene una función de entrar en el estado Reserva realiza la determinación solamente en conformidad con la indicación no TXOP PS de una primera trama de una TXOP. Más concretamente, en una TXOP, después de recibir la primera trama, el dispositivo de STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva determina si se autoriza, o no, la realización de la economía de energía en esta TXOP en función de la indicación no TXOP PS de la primera trama. Si no está permitida, el dispositivo de STA anterior mantiene el estado de Activo en la TXOP completa. Si está permitida, el dispositivo de STA anterior determina si entrar en el estado Reserva en función de una condición de Reserva en todas las tramas desde la primera trama a la última trama de esta TXOP.

El documento US20050018624 da a conocer una QSTA de economía de energía que notifica a un punto de acceso (AP) que está funcionando en un modo de entrega automática de economía de energía (APSD) y negocia una planificación del retorno al estado activo periódico y un tiempo de iniciación planificado con el punto de acceso AP. Los tiempos de estado Activos están sincronizados con la función de Sincronización de Temporizador (TSF) de 802.11. AP envía automáticamente tramas a QSTA cuando determina que QSTA está en un estado Activo y de no ser así las tramas de enlace descendente son memorizadas. AP utiliza una combinación del método de acceso de sondeo+EDCF en donde al principio de cada periodo de estado activo, AP envía un sondeo a QSTA, cuyo sondeo tiene un identificador que sirve para indicar que a la QSTA si AP tiene una trama de enlace descendente memorizada para la QSTA. Además, un servidor proxy ARP en un AP mantiene los vínculos de IP/MAC para clientes asociados, de modo que cuando AP reciba una demanda de proxy ARP para un cliente, AP puede dar respuesta al cliente.

Es bien conocido que la STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva se refiere a que la STA soporta la función de entrada en el estado Reserva y la función está en un estado activo. La STA que soporta la función de entrada en el estado Reserva puede permitir esta función en un periodo de tiempo y desactiva esta función en otro periodo de tiempo; es decir, la STA puede tener la función de entrar en el estado Reserva en un periodo de tiempo y no tener ninguna función de entrada en el estado Reserva en otra función de tiempo. La señalización correspondiente en la técnica anterior permite a STA proporcionar información sobre si STA tiene actualmente la función de entrada en el estado Reserva a un AP. Se adopta el método de economía de energía existente y cuando una indicación de prohibición de economía de energía en TXOP incluida en la primera trama de este TXOP, ello indica que todos los dispositivos STA en BSS que están incluidos en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama pueden entrar en el estado Reserva; en este caso, en general todos los dispositivos STA en BSS que tienen la función de entrar en el estado Reserva realizan una determinación en función de la condición de Reserva y si se satisface la condición de Reserva, los dispositivos STA entran en el estado Reserva. Por lo tanto, para un modo de multiusuario MIMO (Multi-User MIMO, MU-MIMO en forma abreviada), el método de economía de energía existente adoptado solamente es aplicable a un caso en que el identificador de objeto de funcionamiento en la primera trama de TXOP incluyen todos los dispositivos STA que

tienen la función de entrar en el estado Reserva en relación con la TXOP y para un modo MIMO de usuario único (Single-User MIMO, SU-MIMO en forma abreviada), el método sólo es aplicable a un caso en que un identificador de objeto de funcionamiento de cada trama de la TXOP solamente indica no más de un dispositivo de STA que tenga la función de entrar en el estado Reserva, de modo que se puede economizar energía solamente durante unas pocas situaciones, siendo pequeño el margen de aplicación y por lo tanto, el efecto de economía de energía es indeseable.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

Formas de realización de la presente invención dan a conocer un método de economía de energía, un dispositivo AP y un dispositivo STA, que se utilizan para resolver los inconvenientes en la técnica anterior, ampliando el margen de aplicación de economía de energía y mejorando el efecto de economía de energía.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método de economía de energía, que incluye:

el envío, por un dispositivo de punto de acceso, AP, de tramas de una oportunidad de transmisión en curso, TXOP, a un dispositivo de estación, STA, de modo que cuando una indicación de economía de energía de TXOP de una trama en curso sea de economía de energía permitida, el dispositivo de STA determina si introducir, o no, un estado de Doze, suspensión de actividades no prioritarias, en función de un resultado de determinación para una condición denominada Doze, en donde cada trama comprende una indicación de economía de energía de TXOP de la trama; y solamente se permite que cambie una vez, en una misma TXOP, el valor de la indicación de economía de energía de TXOP de las tramas.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método de economía de energía, que incluye:

la recepción, por un dispositivo de estación, STA, de tramas de una oportunidad de transmisión en curso, TXOP, desde un dispositivo de punto de acceso AP; y cuando una indicación de economía de energía de TXOP de una trama en curso es que se permita la economía de energía, la determinación, por el dispositivo de STA, de si introducir, o no, un estado Doze en función de un resultado de determinación para una condición Doze, en donde cada trama comprende una indicación de economía de energía de TXOP de la trama; y solamente se permite, en una misma TXOP, que cambie una vez el valor de la indicación de economía de energía de TXOP de las tramas.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un dispositivo AP, que incluye:

un módulo de establecimiento, configurado para establecer una indicación de economía de energía de oportunidad de transmisión, TXOP, de una trama, en donde en una misma TXOP, el valor de la indicación de economía de energía de TXOP de tramas solamente esté permitido que cambie una vez; y
un módulo de envío, configurado para enviar las tramas de una TXOP actual a un dispositivo de estación, STA, de modo que cuando una indicación de economía de energía de TXOP de una trama en curso sea de economía de energía permitida, el dispositivo de STA determine si introducir, o no, un estado Doze en función de un resultado de determinación para una condición Doze, en donde cada trama comprende una indicación de economía de energía de TXOP de la trama.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un dispositivo STA, en donde el dispositivo STA es un dispositivo STA que tiene una función de entrar en un estado Reserva e incluye:

un módulo de obtención, configurado para obtener tramas de una oportunidad de transmisión en curso, TXOP, desde un dispositivo de punto de acceso, AP, en donde cada trama comprende una indicación de economía de energía de TXOP de la trama, y en una misma TXOP, el valor de la indicación de economía de energía de TXOP de las tramas solamente se permita cambiar una vez; y
un módulo de control, configurado para: cuando una indicación de economía de energía de TXOP de una trama en curso sea permitida dicha economía de energía, determinar si introducir, o no, un estado Doze en función de un resultado de determinación para una condición Doze

Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un método de economía de energía, que incluye:

obtener respectivamente, por un dispositivo de estación STA, una trama en curso y una trama preestablecida de una oportunidad de transmisión en curso TXOP, en donde la trama en curso incluye una indicación de STA terminal posterior y una indicación de economía de energía de TXOP y la trama preestablecida incluye un identificador de objeto de funcionamiento;

cuando está permitida la indicación de economía de energía de la trama en curso, el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso no incluye una indicación para este dispositivo STA y la indicación de STA posterior de la trama en curso es que ningún identificador de una estación STA es recientemente añadida posteriormente, la entrada, por el dispositivo STA, en un estado Reserva, en donde STA es un dispositivo STA que tiene la función de

entrar en el estado Reserva y el dispositivo STA es un dispositivo STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un dispositivo STA, en donde el dispositivo STA es un dispositivo STA que tiene una función de entrar en un estado Reserva, e incluye:

un módulo de obtención, configurado para obtener, respectivamente, una trama en curso y una preestablecida de una oportunidad de transmisión en curso TXOP, en donde la trama en curso incluye una indicación de STA posterior y una indicación de economía de energía de TXOP y la trama preestablecida incluye un identificador de objeto de funcionamiento;

un módulo de control, configurado para, cuando está permitida la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso, el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida no incluye una indicación para este dispositivo STA y la posterior indicación STA de la trama en curso es que ningún identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad, controlar el dispositivo STA para entrar en un estado Reserva, en donde STA es un dispositivo STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva.

Un método de economía de energía incluye:

establecer una indicación de economía de energía de una trama de datos en curso, en donde la indicación de economía de energía se utiliza para indicar que una STA que recibe la trama de datos en curso es capaz de ser autorizada para entrar en el estado economía de energía;

enviar la trama de datos en curso en una oportunidad de transmisión en curso TXOP, de modo que la STA que recibe la trama de datos en curso determine si entrar, o no, en un estado Reserva en función de un resultado de determinación para una condición Reserva y una indicación de economía de energía incluida en al menos una trama de datos que se envía antes de la trama de datos en curso y se envía en la oportunidad TXOP se utiliza para indicar que le está prohibido a STA realizar la economía de energía,

en donde el dispositivo de STA es un dispositivo STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva.

Un dispositivo de punto de acceso, que tiene una función de entrar en un estado Reserva, incluye:

una unidad de establecimiento, configurada para establecer una indicación de economía de energía de una trama de datos en curso, en donde la indicación de economía de energía se utiliza para indicar que una STA que recibe la trama de datos en curso es capaz de que se le permita entrar en el estado economía de energía;

una unidad de envío, configurada para enviar la trama de datos en curso en una oportunidad de transmisión en curso TXOP, de modo que la STA que recibe la trama de datos en curso determine si entrar, o no, en un estado Reserva en función de un resultado de determinación para una condición Reserva,

en donde, la unidad de establecimiento establece la trama en curso de modo que una indicación de economía de energía incluida en al menos una trama de datos que se envía antes de la trama de datos en curso y se envía en la oportunidad TXOP se utilice para indicar la prohibición de economía de energía.

Puede deducirse de las soluciones técnicas que, en conformidad con las formas de realización de la presente invención, pueden ser diferentes las indicaciones de economía de energía de TXOP de diferentes tramas en la misma TXOP y solamente cuando dos condiciones de que ningún identificador de una estación STA ha sido recientemente añadido y está autorizada la economía de energía en la TXOP en curso son ambas satisfechas, una indicación de economía de energía de TXOP de la trama o una trama posterior de la trama indica que está autorizada la economía de energía; solamente cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso indique que está autorizada la economía de energía, una STA determina una condición Reserva y determina si entrar, o no, en el estado Reserva en función de un resultado de determinación. Como alternativa, el dispositivo AP envía una indicación de STA posterior al dispositivo STA y cuando está autorizada la indicación de economía de energía de TXOP, la indicación de STA posterior es que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso no incluye un identificador de esta dispositivo STA, entrando el dispositivo STA en el estado Reserva. Por lo tanto, el método no requiere que el identificador de objeto de funcionamiento en la primera trama de TXOP incluya todos los dispositivos STA relacionados con TXOP, con lo que se amplía el margen de aplicación del método de economía de energía y se mejora el efecto de economía de energía.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método de economía de energía en conformidad con la forma de realización 1 de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método de economía de energía en conformidad con la forma de realización 2 de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método de economía de energía en conformidad con la forma de realización 3 de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método de economía de energía en conformidad con la forma de realización 4 de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo AP en conformidad con la forma de realización 5 de la presente invención;

La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo STA en conformidad con la forma de realización 6 de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama de flujo de un método de economía de energía en conformidad con la forma de realización 7 de la presente invención;

La Figura 8 es un diagrama de flujo de un método de economía de energía en conformidad con la forma de realización 8 de la presente invención;

La Figura 9 es un diagrama de flujo de un método de economía de energía en conformidad con la forma de realización 9 de la presente invención;

La Figura 10 es un diagrama de flujo de un método de economía de energía en conformidad con la forma de realización 10 de la presente invención; y

La Figura 11 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo STA en conformidad con la forma de realización 11 de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCIÓN

Cuando una indicación no TXOP PS indica que está autorizada la economía de energía, una condición Reserva utilizada para determinar si entrar, o no, en un estado Reserva puede incluir cualquiera o cualquier combinación de tres condiciones y cuando se satisface una de las condiciones se determina que se satisface la condición Reserva, en tal caso, un dispositivo STA entra en el estado Reserva; cuando no se satisfacen en absoluto una o más condiciones incluidas en la condición de Reserva, se determina que la condición Reserva no está satisfecha y en tal caso, el dispositivo STA mantiene un estado Activo.

Conviene señalar que cuando una indicación no TXOP PS indica que está autorizada la economía de energía, una condición Reserva utilizada para determinar si entrar, o no, en un estado Reserva puede incluir cualquiera o cualquier combinación de tres condiciones y cuando se satisface una de las condiciones se determina que se satisface la condición Reserva, y, en tal caso, un dispositivo STA que tenga la función de entrar en el estado Reserva entra en dicho estado Reserva; cuando no se satisfacen en absoluto una o más condiciones incluidas en la condición Reserva, se determina que no está satisfecha la condición Reserva y en tal caso, el dispositivo STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva mantiene el estado Activo, si el dispositivo STA no soporta la capacidad para entrar en el estado Reserva, dispositivo STA mantiene siempre el estado Activo y no necesita determinarse la condición Reserva anterior. Para facilidad de descripción, el dispositivo STA en la descripción siguiente de que “el dispositivo STA entra en el estado Reserva” se refiere a un STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva, es decir, que “el dispositivo STA entra en el estado Reserva” ilustra implícitamente, de forma concreta, que el dispositivo STA es un STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva.

Más concretamente, en el modo MU-MIMO, las tres condiciones incluyen concretamente el contenido siguiente. Condición 1: cuando un identificador de objeto de funcionamiento de una trama preestablecida no incluye una indicación para el dispositivo STA que recibió la trama preestablecida, el dispositivo STA entra en el estado Reserva. Condición 2: cuando un identificador de objeto de funcionamiento de una trama preestablecida incluye una indicación para el dispositivo STA y una indicación de un número de flujo de multiplexación espacial correspondiente al STA es 0, el dispositivo STA entra en el estado Reserva. Condición 3: cuando un identificador de objeto de funcionamiento de una trama preestablecida incluye una indicación para el dispositivo STA, y el STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0, el dispositivo STA entra en el estado Reserva. En el modo SU-MIMO, las tres condiciones incluyen concretamente el contenido siguiente. Condición 1: cuando un identificador de asociación parcial (identificador de asociación, AID en forma abreviada) indicado en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida es diferente de un AID parcial del dispositivo STA que recibió la trama preestablecida, el dispositivo STA entra en el estado Reserva. Condición 2: cuando el AID parcial indicado en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida es el mismo que el AID parcial del dispositivo STA, pero la trama en curso no se envía al STA, el dispositivo STA entra en el estado Reserva. Condición 3: cuando un identificador de objeto de funcionamiento de una

trama preestablecida incluye una indicación para el dispositivo STA y el STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0, el dispositivo STA entra en el estado Reserva.

Si se adopta un método de economía de energía existente, la indicación no TXOP PS de cada trama en la misma TXOP es completamente la misma. Para el modo MU-MIMO, cuando la indicación no TXOP PS de la primera trama indica que está autorizada la economía de energía y si un dispositivo STA no incluido en la primera trama está relacionado en el identificador de objeto de funcionamiento de una trama posterior de la TXOP y puesto que el dispositivo STA ha entrado en el estado Reserva después de recibir la primera trama, no puede responderse una indicación de la trama posterior. Sin embargo, para el modo SU-MIMO, cuando la indicación no TXOP PS de la primera trama indica que está autorizada la economía de energía y si el dispositivo STA indicado por la trama posterior de la TXOP es diferente del dispositivo STA indicado por la primera trama y puesto que el dispositivo STA indicado por la trama posterior ha entrado en el estado Reserva después de recibir la primera trama, no se puede responder una indicación de la trama posterior.

Con respecto al inconveniente anterior, una forma de realización de la presente invención propone un método de economía de energía y en la misma TXOP, puede establecerse una indicación no TXOP PS diferente para diferentes tramas; más concretamente, en función de si un sistema de comunicaciones en donde un AP está situado permite, o no, la economía de energía en la TXOP en curso y si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no está en la trama posterior de la TXOP, el AP establece la indicación no TXOP PS de cada trama y el STA determina si entrar, o no, en el estado Reserva en función de la indicación no TXOP posterior. Para conocer más datos al respecto, es preciso hacer referencia a las siguientes formas de realización 1 a la forma de realización 6.

Conviene señalar que, en las siguientes formas de realización de la presente invención, STA es un dispositivo STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva y en las formas de realización de la presente invención, el dispositivo STA es un dispositivo STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva. Sin embargo, según se describió con anterioridad, el dispositivo STA que no tenga ninguna función de entrar en el estado Reserva mantiene siempre el estado Activo, no necesita determinar si puede entrar en el estado Reserva en conformidad con la condición Reserva y en correspondencia, no necesita adoptar el método de la presente invención para mejorar el efecto de entrada en el estado Reserva para economizar energía.

Además, puede conocerse según la descripción de la tecnología base anterior que:

el STA es el dispositivo STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva incluye: el STA es un dispositivo STA que tiene una función de entrar en el estado Reserva y de mantener el estado Reserva hasta que finalice la TXOP en curso; y
el dispositivo STA que es el dispositivo STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva incluye: el dispositivo STA es un dispositivo STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva y de mantener el estado Reserva hasta que finalice la TXOP en curso.

Es decir, cuando el dispositivo STA decide entrar en el estado Reserva, el dispositivo STA entra en el estado Reserva y mantiene el estado Reserva hasta que finalice la TXOP en curso. En las siguientes formas de realización, el significado es que el dispositivo STA entra en el estado Reserva.

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método de economía de energía según la forma de realización 1 de la presente invención. En la forma de realización 1 de la presente invención, se toma a modo de ejemplo un proceso operativo de un dispositivo AP para ilustrar el método de economía de energía. Según se ilustra en la Figura 1, el método incluye el procedimiento siguiente:

Etapa 101: En funcionamiento de si está autorizada, o no, la economía de energía en una TXOP en curso y si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto de funcionamiento de una trama posterior de cada trama de la TXOP en curso, el dispositivo AP establece una indicación de economía de energía de TXOP de cada trama.

Etapa 102: El dispositivo AP envía una o más tramas de la TXOP en curso al dispositivo STA, de modo que cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso indica que está autorizada la economía de energía, el dispositivo STA determina si entrar, o no, en el estado Reserva en función de un resultado de determinación para condición Reserva.

En esta etapa, cada trama incluye: un identificador de objeto de funcionamiento de la trama y una indicación de economía de energía de TXOP de la trama.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores, se introduce además un método específico para la etapa 101. En la misma TXOP, la indicación de economía de energía de TXOP de cada trama se establece respectivamente por el AP en función de si está autorizada, o no, la economía de energía en la TXOP en curso y si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto de funcionamiento de la trama posterior de cada trama de la TXOP en curso. Más concretamente, el AP puede adoptar dos métodos para determinar si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto de funcionamiento de la trama posterior de

cada trama de la TXOP en curso. Un primer método es que: se determina si los identificadores de objeto de funcionamiento de la trama en curso y una trama antes de la trama en curso indican un dispositivo STA requerido para transferir datos en todas las tramas después de la trama en curso en la TXOP en curso y si la respuesta es afirmativa, ello indica que un nuevo dispositivo STA no está indicado en cada una de las tramas posteriores de la trama en curso, se satisface la condición de que ningún identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad; de no ser así, no se satisface la condición de que ningún identificador de una estación STA sea recientemente añadido con posterioridad. Un segundo método es que: se determina si el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso indica un dispositivo STA requerido para transferir datos en todas las tramas después de la trama en curso en la TXOP en curso y si la respuesta es afirmativa, ello indica que un nuevo dispositivo STA no está indicado en cada una de las tramas posteriores de la trama en curso, por lo que se satisface la condición de que ningún identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad; de no ser así, no se satisface la condición de que ningún identificador de una estación STA sea recientemente añadido con posterioridad. Cualquiera de los métodos anteriores se adopta para determinar si un identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad y un método para establecer la indicación de economía de energía de TXOP es que: cuando ningún identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad y está autorizada la economía de energía en la TXOP en curso, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso de la TXOP en curso puede establecerse para la autorización de la economía de energía; o bien, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso de la TXOP en curso puede establecerse también para la prohibición de economía de energía y la indicación de economía de energía de TXOP de cualquier trama después de la trama en curso se establece para la autorización de la economía de energía. Cuando un identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso puede establecerse para la prohibición de economía de energía, es decir, sin importar si la economía de energía está permitida, o no, en la TXOP en curso, en tanto que un identificador de una estación STA sea recientemente añadido con posterioridad, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso puede establecerse para la prohibición de la economía de energía; y cuando no está autorizada la economía de energía en la TXOP en curso, sin importar si un identificador de una estación STA está recientemente añadido, o no, con posterioridad, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso puede establecerse para la prohibición de la economía de energía.

En la forma de realización 1 de la presente invención, el dispositivo AP puede adoptar diferentes ajustes para indicaciones de economía de energía de TXOP de diferentes tramas en la misma TXOP, de modo que sea posible establecer algunas tramas en una TXOP para la autorización de la economía de energía y el dispositivo suministra puede entrar en el estado Reserva en las tramas; y el resto de las temas en la misma TXOP se establece para la prohibición de la economía de energía y el dispositivo STA puede mantener el estado Activo en las tramas. Solamente cuando se satisfagan las dos condiciones de que ningún identificador de una estación STA sea recientemente añadido y se autorice la economía de energía, el dispositivo AP establece la indicación de economía de energía de TXOP de una trama o una trama posterior de la trama para la autorización de la economía de energía, de modo que el dispositivo STA determine si determinar, o no, la condición Reserva función de la indicación de economía de energía de TXOP. Puesto que diferentes indicaciones de economía de energía de TXOP se establecen para diferentes tramas y si el identificador de objeto de funcionamiento de la primera trama no incluye todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, el dispositivo AP puede establecer la indicación de economía de energía de TXOP de la primera trama para la prohibición de la economía de energía y hasta que los identificadores de objeto de funcionamiento de múltiples tramas desde la primera trama a la trama en curso hayan incluido todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso se establece para la autorización de la economía de energía y por lo tanto, el método es todavía aplicable a un caso en que el identificador de objeto de funcionamiento en la primera trama de la TXOP no incluye todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, con lo que se amplía el margen de aplicación de la economía de energía. Además, en el caso de que el identificador de objeto de funcionamiento en la primera trama de la TXOP no incluya todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, no se puede realizar la economía de energía en la TXOP en toda su amplitud utilizando el método de economía de energía existente y si el método de economía de energía de la forma de realización 1 de la presente invención se adopta, AP establece la indicación de economía de energía de TXOP de la primera trama para la prohibición de la economía de energía, cada dispositivo STA no entra en el estado Reserva después de recibir la primera trama y hasta que se reciba una trama en donde la indicación de economía de energía de TXOP indique que está autorizada la economía de energía, cada dispositivo STA determina si entrar, o no, en el estado Reserva en función de la condición Reserva con lo que se mejora el efecto de economía de energía.

Conviene señalar que, el dispositivo STA anterior recientemente añadido con posterioridad se refiere a un dispositivo STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva; un caso que la presente invención necesita evitar es que: si el dispositivo STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva entra en el estado Reserva en la trama en curso, el STA no puede recibir datos a enviarse al propio dispositivo STA en una trama posterior de la trama en curso en la TXOP, lo que da lugar a una disminución del rendimiento de las comunicaciones. En consecuencia, la forma de realización de la presente invención necesita indicar si un identificador de una estación STA que tenga la función de entrar en el estado Reserva sea, o no, recientemente añadido con posterioridad (es decir, en una trama posterior de la trama en curso en la TXOP) en la trama en curso, con lo que se asegura que el dispositivo STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva y es recientemente añadido con posterioridad no entra en el estado Reserva en la trama en curso en función de la indicación y por lo tanto, puede recibir los datos a enviarse al propio dispositivo STA en la trama en curso. Sin embargo, si un dispositivo STA que no tiene ninguna función de entrar en el estado Reserva es recientemente añadido con posterioridad no da lugar al caso anterior que necesita evitar la presente invención y por lo tanto, la forma de

realización de la presente invención no necesita indicar si un identificador de una estación STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva es, o no, recientemente añadido con posterioridad en la trama en curso y el establecimiento de cada bit pertinente para la indicación sobre un identificador de una estación STA es, o no, recientemente añadido con posterioridad en la descripción anterior y no resulta incluida la descripción siguiente de la presente invención.

En la etapa 102, el dispositivo AP envía una o más tramas de la TXOP en curso al dispositivo STA, de modo que cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso indique que está permitida la economía de energía, el dispositivo STA determina si entrar, o no, en el estado Reserva en función de un resultado de determinación para una condición de Reserva. Se entiende fácilmente que, en este caso, que la determinación de si entrar, o no, en el estado Reserva puede ser determinante de si es capaz de entrar en el estado Reserva en una forma de realización.

Se entiende fácilmente que, según se describe en la etapa 102, si la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso indica que está permitida la economía de energía, el dispositivo STA determina entrar en el estado Reserva en función de un resultado de determinación para una condición Reserva y en una forma de realización, el dispositivo STA puede entrar en el estado Reserva en la trama en curso; en otra forma de realización, el dispositivo STA puede no entrar en el estado Reserva en la trama en curso, pero entra en el estado Reserva hasta que alcanza un número preestablecido de tramas.

Además, según se describió con anterioridad, cuando el dispositivo STA decide entrar en el estado Reserva, el dispositivo STA entra en el estado Reserva y mantiene el estado Reserva hasta que finaliza la TXOP en curso. En las siguientes formas de realización, el significado es que el dispositivo STA entre en el estado Reserva.

La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método de economía de energía según la forma de realización 2 de la presente invención. EN la forma de realización 2 de la presente invención, un proceso operativo de un dispositivo STA se toma a modo de ejemplo para ilustrar el método de economía de energía. Según se ilustra en la Figura 2, el método incluye el procedimiento siguiente.

Etapa 201: El dispositivo STA obtiene una trama en curso de una TXOP en curso, en donde la trama en curso incluye una indicación de economía de energía de TXOP establecida por un dispositivo AP en conformidad con si está autorizada la economía de energía en la TXOP en curso y si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto de funcionamiento de una trama posterior.

En esta etapa, la indicación de economía de energía de TXOP de cada trama obtenida por el dispositivo STA se establece respectivamente por el AP en conformidad con si está autorizada la economía de energía en la TXOP en curso y si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto de funcionamiento de la trama posterior de cada trama de la TXOP en curso. Más concretamente, el AP puede adoptar dos métodos para determinar si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto de funcionamiento de la trama posterior de cada trama de la TXOP en curso. Un primer método es que: se determina si un identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso y un identificador de objeto de funcionamiento de una trama antes de la trama en curso indican un dispositivo STA requerido para transferir datos en todas las tramas después de la trama en curso en la TXOP en curso y si la respuesta es afirmativa, ello indica que un nuevo dispositivo STA no está indicado en cada una de las tramas posteriores de la trama en curso, con lo que se satisface la condición de que ningún identificador de una estación STA sea recientemente añadido con posterioridad; de no ser así, no se satisface la condición de que ningún identificador de una estación STA sea recientemente añadido con posterioridad. Un segundo método es que: se determina si el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso indica un dispositivo STA requerido para transferir datos en todas las tramas después de la trama en curso de la TXOP en curso y si la respuesta es afirmativa, ello indica que un nuevo dispositivo STA no está indicado en cada una de las tramas posteriores de la trama en curso, se satisface la condición de que ningún identificador de una estación STA sea recientemente añadido con posterioridad, de no ser así, no se satisface la condición de que ningún identificador de una estación STA sea recientemente añadido con posterioridad. Cualquiera de los métodos anteriores se adoptar para determinar si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, con posterioridad y un método para establecer la indicación de economía de energía de TXOP es que: cuando ningún identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad y se autoriza la economía de energía en la TXOP en curso, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso de la TXOP en curso puede establecerse para la autorización de la economía de energía; o bien, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso de la TXOP en curso puede establecerse también para la prohibición de la economía de energía y la indicación de economía de energía de TXOP de cualquier trama después de que se establezca la trama en curso para la autorización de la economía de energía. Cuando un identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso puede establecerse para la prohibición de la economía de energía, es decir, sin importar si la economía de energía está autorizada, o no, en la TXOP en curso, en tanto que un identificador de una estación STA sea recientemente añadido con posterioridad, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso puede establecerse para la prohibición de la economía de energía; y, cuando no está autoriza la economía de energía en la TXOP en curso, sin importar si un identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso puede establecerse para la prohibición de la economía de energía.

Etapa 202: Cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso indica que está autorizada la economía de energía, el dispositivo STA determina si entrar en el estado Reserva en función de un resultado de determinación para una condición Reserva.

Sobre la base de la solución técnica anterior, además, cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso es la prohibición de la economía de energía, el dispositivo STA utiliza una trama siguiente como una trama en curso y retorna a la etapa 201.

En la forma de realización 2 de la presente invención, las indicaciones de economía de energía de TXOP de diferentes tramas en la misma TXOP pueden ser diferentes y solamente cuando se satisfacen dos condiciones de que ningún identificador de una estación STA sea recientemente añadido y esté autorizada la economía de energía, una indicación de economía de energía de TXOP de una trama o de una trama posterior de la trama indica la autorización de la economía de energía; solamente cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso indica que está autorizada la economía de energía, un dispositivo STA determina una condición Reserva y determina si entrar, o no, en el estado Reserva en función de un resultado de determinación. Puesto que diferentes indicaciones de economía de energía de TXOP se establecen para diferentes tramas y si el identificador de objeto de funcionamiento de la primera trama no incluye todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, la indicación de economía de energía de TXOP de la primera trama puede establecerse para la prohibición de la economía de energía y hasta que los identificadores del objeto de funcionamiento de múltiples tramas desde la primera trama a la trama en curso hayan incluido todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso se establece para la autorización de la economía de energía y por lo tanto, el método es todavía aplicable a un caso en que el identificador del objeto de funcionamiento en la primera trama de la TXOP no incluye todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, con lo que se amplía el margen de aplicación de economía de energía. Además, en el caso de que el identificador de objeto de funcionamiento en la primera trama de la TXOP no incluya todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, no puede realizarse la economía de energía en la TXOP en toda su amplitud utilizando el método de economía de energía existente y si se adopta el método de economía de energía de la forma de realización 2 de la presente invención, la indicación de economía de energía de TXOP de la primera trama es la prohibición de la economía de energía, cada dispositivo STA no entra en el estado Reserva después de recibir la primera trama y hasta que se reciba una trama en donde la indicación de economía de energía indique que está autorizada la economía de energía, cada dispositivo STA determina si entrar, o no, en el estado Reserva en función de la condición Reserva, con lo que se mejora el efecto de la economía de energía.

La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método de economía de energía en conformidad con la forma de realización 3 de la presente invención. En la forma de realización 3 de la presente invención, un proceso operativo de un dispositivo AP en combinación con un dispositivo STA se toma a modo de ejemplo para ilustrar el método de economía de energía. En la forma de realización 3 de la presente invención, para una indicación de economía de energía de TXOP, se toma a modo de ejemplo una indicación de ninguna economía de energía de TXOP y que cuando ningún identificador de un dispositivo STA está recientemente añadido en una TXOP en curso y se autorice la economía de energía en la TXOP en curso, un AP puede establecer que la indicación de no economía de energía de TXOP en la trama en curso. En la forma de realización 3 de la presente invención, la condición Reserva incluye una primera condición Reserva. Según se ilustra en la Figura 3, el método incluye el procedimiento siguiente.

Etapa 301: El dispositivo AP envía una o más tramas de la TXOP en curso al dispositivo STA. Cada trama incluye: un identificador de objeto de funcionamiento de la trama y una indicación de no TXOP power save de la trama y la indicación de 'no TXOP power save' se establece respectivamente por el AP en función de si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto de funcionamiento de una trama posterior de cada trama de la TXOP en curso.

En esta etapa, una TXOP incluye una o más tramas, y el dispositivo AP entrega la indicación de no economía de energía de TXOP de la trama en curso a un dispositivo STA en cada trama y proporciona un identificador de un dispositivo STA correspondiente a una operación indicada por la trama en curso. El AP incluye la indicación de no economía de energía de TXOP y el identificador de objeto de funcionamiento en una secuencia de preámbulo de cada trama y envía la secuencia de preámbulo al dispositivo STA. Más concretamente, en un campo de una señal de muy alto rendimiento A1 (señal de muy alto rendimiento A1, VHT-SIG-A1 en forma abreviada) de la secuencia de preámbulo de cada trama, puede adoptarse un solo bit para la indicación de no economía de energía de TXOP y más de un bit se adoptan para indicar el identificador de objeto de funcionamiento. A modo de ejemplo, para el identificador de objeto de funcionamiento, uno o más bits en el campo VHT-SIG-A1 pueden adoptar el identificador de objeto de funcionamiento correspondiente a la trama. Para la indicación de no economía de energía de TXOP, un bit B22 del campo VHT-SIG-A1 puede adoptarse para la indicación de no economía de energía de TXOP y el bit se refiere como un bit de no TXOP PS. Si el bit de no TXOP PS es 0, ello indica que la indicación de no economía de energía de TXOP es negativo. Un dispositivo STA de este BSS está autorizado para realizar una operación de economía de energía, es decir, el dispositivo STA está autorizado para conmutarse entre el estado Activo y el estado Reserva. Si el bit de no TXOP PS es 1, ello indica que la indicación de no economía de energía de TXOP es afirmativa, un dispositivo STA de este BSS tiene la prohibición de realizar una operación de economía de energía, es decir, el STA puede mantener el estado Activo.

Cuando el bit no TXOP PS de cada trama se establece, el AP no solamente realiza el establecimiento en función de si está autorizada, o no, la economía de energía en la TXOP en curso, sino que también necesita realizar el establecimiento en función de si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en una trama posterior de la trama en curso en la TXOP. Más concretamente, si ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido en la trama posterior y está permitida la economía de energía en la TXOP en curso, el dispositivo AP puede establecer el bit no TXOP PS de la trama en curso a 0, lo que indica que el dispositivo STA está autorizado para realizar la economía de energía o puede establecer el bit no TXOP PS de la trama en curso a 1, lo que indica que STA tiene la prohibición de realizar la economía de energía. Si ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido en la trama posterior y no está autorizada la economía de energía en la TXOP en curso, AP establece el bit no TXOP PS de la trama en curso a 1, lo que indica que no le está permitido a STA realizar la economía de energía. Si un identificador de una estación STA es recientemente añadido en la trama posterior, el AP establece el bit no TXOP PS de la trama en curso a 1, lo que indica que no le está permitido a STA realizar la economía de energía en la TXOP en curso. Más concretamente, el dispositivo AP puede adoptar los métodos registrados en la forma de realización 1 de la presente invención y la forma de realización 2 de la presente invención para determinar si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto de funcionamiento de la trama posterior de cada trama de la TXOP en curso. En la forma de realización 3 de la presente invención, solamente se adopta un segundo método, a modo de ejemplo, para fines ilustrativos. Más concretamente, si en la trama en curso y todas las tramas después de la trama en curso en la TXOP, el dispositivo AP transmite datos al mismo dispositivo STA solamente o el dispositivo AP transmite datos a solamente varios usuarios en el mismo grupo MU-MIMO, el dispositivo AP determina que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y por lo tanto, el bit no TXOP PS puede utilizarse para indicar si STA puede entrar en el estado Reserva, es decir, puede establecerse no TXOP PS = 0 o no TXOP PS = 1 puede establecerse como alternativa. De no ser así, el dispositivo AP puede establecer el bit no TXOP PS a 1 indicando que el dispositivo STA no puede entrar en el estado Reserva, si en las tramas después de la trama en curso de la TXOP el dispositivo AP necesita transmitir datos a un dispositivo STA distinto de varios dispositivos STA que se indican por el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso, el dispositivo AP puede indicar que el dispositivo STA no puede entrar en el estado Reserva. El caso concreto de que en tramas después de la trama en curso en la TXOP, el dispositivo AP transmite datos a un dispositivo STA que son los varios dispositivos STA que se indican por el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso incluye: en el modo SU-MIMO, el dispositivo AP transmite datos a un dispositivo STA distinto del dispositivo STA que se indica por el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso; en el modo MU-MIMO, el dispositivo AP transmite datos a un dispositivo STA distinto de un conjunto formado por múltiples dispositivos STA que se indican por el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso.

En el modo MU-MIMO, el identificador de objeto de funcionamiento es una identidad de grupo (Group Identity, Group IP en forma abreviada). Antes de que se inicie este método de economía de energía, el identificador Group ID se define por anticipado mediante señalización y se establece en el dispositivo STA. Más concretamente, en el modo MU-MIMO, se incluyen uno o más grupos MU-MIMO, en donde cada grupo MU-MIMO incluye más de un dispositivo STA, en general, cuatro dispositivos STA y cada uno de los uno o más grupos MU-MIMO anteriores se identifica mediante un identificador Group ID. Antes de que se realice este método de economía de energía, el dispositivo AP envía la definición anterior del identificador Group ID a cada dispositivo STA mediante la señalización pertinente; después de recibir la definición anterior, cada dispositivo STA memoriza la parte que le corresponde en la definición anterior de modo que cuando se realice este método de economía de energía, el dispositivo AP envía el identificador de objeto de funcionamiento al dispositivo STA, es decir, el identificador Group ID; después de recibir el identificador Group ID, el dispositivo STA puede conocer si el dispositivo STA pertenece, o no, al grupo MU-MIMO indicado por el identificador grupo en función de la definición del identificador Group ID memorizado en el propio dispositivo STA; si el dispositivo STA pertenece al grupo MU-MIMO indicado por el identificador Group ID, ello indica que el identificador de objeto de funcionamiento incluye una indicación para este dispositivo STA y si el dispositivo STA no pertenece al grupo MU-MIMO, indicado por el identificador Group ID, ello indica que el identificador de objeto de funcionamiento no incluye una indicación para este dispositivo STA. En el modo SU-MIMO, el identificador de objeto de funcionamiento es un identificador de asociación parcial (association identifier, AID en forma abreviada) de un dispositivo STA correspondiente a la trama o bien, el identificador de objeto de funcionamiento es una parte de un identificador AID de un dispositivo STA correspondiente a la trama, que se refiere también como un AID parcial. Una manera de puesta en práctica específica es que, en el modo SU-MIMO, el identificador AID está formado por 12 bits y el identificador de objeto de funcionamiento es los 9 bits inferiores en los 12 bits del AID. Si el identificador AID o AID parcial es el mismo que un AID o AID parcial de este dispositivo STA, ello indica que el identificador de objeto de funcionamiento incluye una indicación para este dispositivo STA y si el identificador AID o AID parcial es diferente del AID o del AID parcial de este dispositivo STA, ello indica que el identificador de objeto de funcionamiento no incluye una indicación para este dispositivo STA.

Etapa 302: El dispositivo STA obtiene una trama en curso de una TXOP en curso, en donde la trama en curso incluye la indicación de no economía de energía de TXOP de la trama y el identificador de objeto de funcionamiento de la trama.

En esta etapa, el dispositivo STA obtiene la indicación de no economía de energía de TXOP y el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso a partir de una secuencia de preámbulo de una trama desde el dispositivo AP.

Etapa 303: EL dispositivo STA determina si la indicación de no economía de energía de TXOP de la trama en curso es afirmativa o negativa y si es negativa, se realiza la etapa 304; si es afirmativa, el dispositivo STA mantiene el estado Activo y el dispositivo STA utiliza una trama siguiente como una nueva trama en curso y retorna a la etapa 302.

En esta etapa, el dispositivo STA determina si el bit anterior utilizado para señalar la indicación de no economía de energía de TXOP es de respuesta afirmativa o no; si el bit es de respuesta negativa, ello indica que dos condiciones se satisfacen simultáneamente, es decir: la economía de energía de TXOP está autorizada y ningún identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad, pudiéndose realizar la economía de energía y el procedimiento continúa con la ejecución de la etapa siguiente 304; si el bit es de respuesta afirmativa, ello indica que no se satisface una de las condiciones o no se satisface ninguna condición y el dispositivo STA mantiene el estado Activo.

Etapa 304: En cada trama desde la trama en curso a la última trama de la TXOP en curso, el dispositivo STA determina si se satisface una primera condición Reserva y si la respuesta es afirmativa, el dispositivo STA entra en el estado Reserva; si la respuesta es negativa, el dispositivo STA mantiene el estado Activo.

En esta etapa, no se requiere que se modifiquen las condiciones Reserva en el protocolo de comunicaciones existente en conformidad con la primera condición Reserva con lo que se mejora y reconstruye más adecuadamente un dispositivo de comunicaciones existente.

Más concretamente, en el estado MU-MIMO, la primera condición Reserva puede incluir cualquiera o alguna combinación de las tres condiciones siguientes y cuando se satisface una de las condiciones, es decir, la determinación de que se satisface la primera condición Reserva, el dispositivo STA entra en el estado Reserva; cuando no se satisfacen en absoluta una o más condiciones incluidas e n la primera condición Reserva, la determinación que no se satisface la primera condición Reserva, el dispositivo STA mantiene un estado Activo. Las tres condiciones pueden incluir concretamente el contenido siguiente: condición 1: cuando un identificador de objeto de funcionamiento de una trama en curso no incluye una indicación para este dispositivo STA, el dispositivo STA entra en el estado Reserva. Condición 2: cuando un identificador de objeto de funcionamiento de una trama en curso incluye una indicación para este dispositivo STA y una indicación de un número de flujo de multiplexación espacial correspondiente a este dispositivo STA es 0, el dispositivo STA entra en el estado Reserva. Condición 3: cuando un identificador de objeto de funcionamiento de una trama en curso incluye una indicación para este dispositivo STA y este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0, el dispositivo STA entra en el estado Reserva.

En esta etapa, en el modo SU-MIMO, la primera condición Reserva puede incluir cualquiera o alguna combinación de las tres condiciones siguientes y cuando se satisface una de las condiciones, es decir, la determinación de que se satisface la primera condición Reserva el dispositivo STA entra en el estado Reserva; cuando no se satisfacen en absoluto una o más condiciones incluidas en la primera condición Reserva, la determinación de que no se satisface la primera condición Reserva, el dispositivo STA mantiene un estado Activo. Las tres condiciones pueden incluir, concretamente, el contenido siguiente. Condición 1: cuando un identificador AID parcial indicado de un identificador de objeto de funcionamiento de una trama en curso es diferente de un AID parcial de este dispositivo STA, el dispositivo STA entra en el estado Reserva. Condición 2: cuando el AID parcial indicado en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso es el mismo que el AID parcial de este dispositivo STA, pero la trama en curso no se envía a este dispositivo STA, el dispositivo STA entra en el estado Reserva. Más concretamente, el dispositivo STA puede determinar si la trama en curso se envía, o no, a este dispositivo STA en múltiples maneras, en donde una manera de puesta en práctica específica es que, el dispositivo STA determina si un identificador MAC de la trama en curso está conforme, o no, a un identificador MAC de este dispositivo STA y si la respuesta es afirmativa, la trama en curso se envía este dispositivo STA; si la respuesta es negativa, la trama en curso no se envía a este dispositivo STA. Condición 3: cuando un identificador de objeto de funcionamiento de una trama en curso incluye una indicación para este dispositivo STA y este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyos identificadores de bits de datos son 0, el dispositivo STA entra en el estado Reserva.

Cuando se ejecuta la etapa 304, en cada trama siguiente a la trama en curso a una última trama de la TXOP en curso, un proceso de determinación de una manera de puesta en práctica, a modo de ejemplo, es como sigue.

Primera etapa: El dispositivo STA determina si el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso incluye, o no, una indicación para este dispositivo STA y si la respuesta es afirmativa, se ejecuta una segunda etapa; si la respuesta es negativa, el dispositivo STA entra en el estado Reserva.

Segunda etapa: en el modo MU-MIMO, determinar si una indicación de un número de flujo de multiplexación espacial correspondiente a este dispositivo STA es 0 o bien, si este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0 y si la respuesta es afirmativa, el dispositivo STA entra en el estado Reserva; si la respuesta es negativa, el dispositivo STA mantiene el estado Activo. En el modo SU-MIMO, determinar si la trama en curso se envía a este dispositivo STA o bien, determinar si este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0 y si la trama en curso no se envía a este dispositivo STA o este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0, el dispositivo STA entra en el estado Reserva y si la trama en curso se envía a este dispositivo STA y este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 1, el dispositivo STA mantiene el estado Activo.

En la forma de realización 3 de la presente invención, el identificador no TXOP PS de diferentes tramas en la misma TXOP pueden ser diferentes y solamente cuando está autorizada la economía de energía y ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido en la trama posterior de la TXOP, el identificador no TXOP PS de la trama puede indicar la autorización de la economía de energía y el dispositivo STA determina si realizar, o no, la determinación de la primera condición Reserva en función de la indicación del no TXOP PS de la trama en curso. Puesto que se establece un identificador no TXOP PS diferente para diferentes tramas y si el identificador de objeto de funcionamiento de la primera trama no incluye todos los dispositivos STA relacionados con TXOP, el identificador no TXOP PS de la primera trama puede establecerse para la prohibición de la economía de energía. Se supone que el primer método para determinar si un identificador de una estación STA que es recientemente añadido se adopta o no y solamente hasta que los identificadores de objetos de funcionamiento de múltiples tramas desde la primera trama a la trama en curso han incluido todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, el identificador no TXOP PS de la trama en curso puede establecerse para la autorización de la economía de energía; se supone que el segundo método para determinar si un identificador de una estación STA que está recientemente añadido se adopta, o no, y solamente hasta que el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso ha incluido todos los dispositivos STA relacionados con todas las tramas después de la trama en curso en la TXOP, el identificador no TXOP PS de la trama en curso puede establecerse para la autorización de la economía de energía; por lo tanto, el método es todavía aplicable a un caso en que el identificador de objeto de funcionamiento en la primera trama de la TXOP no incluye todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, con lo que amplía el margen de aplicación de la economía de energía. Además, en el caso de que el identificador de objeto de funcionamiento en la primera trama de la TXOP no incluye todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, no se puede realizar la economía de energía en la TXOP en su totalidad usando el método de economía de energía existente y si el método de economía de energía de la forma de realización 3 de la presente invención se adopta, el identificador no TXOP PS de la primera trama es la prohibición de la economía de energía, el dispositivo STA no entra en el estado Reserva después de recibir la primera trama y hasta que se reciba una trama en donde el identificador No TXOP PS es la autorización de la economía de energía, el dispositivo STA determina si entra en el estado Reserva en función de la primera condición Reserva con lo que se mejora el efecto de economía de energía.

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método de economía de energía según la forma de realización 4 de la presente invención. En la forma de realización 4 de la presente invención, un proceso operativo de un dispositivo AP en combinación con un dispositivo STA se toma a modo de ejemplo para ilustrar el método de economía de energía. En la forma de realización 4 de la presente invención, las condiciones Reserva incluyen una primera condición Reserva y una segunda condición Reserva. En la tecnología de la solución técnica registrada en la forma de realización 3 de la presente invención, cuando el identificador No TXOP PS de la trama en curso es la prohibición de la economía de energía, se añade una etapa en la que el dispositivo STA determina la segunda condición Reserva y registra un resultado de la determinación; cuando el identificador No TXOP PS de la trama en curso es la autorización de la economía de energía, se añade una etapa de determinación de si entrar, o no, en el estado Reserva en función del resultado de la determinación registrado. Según se ilustra en la Figura 4, el método incluye el procedimiento siguiente:

Etapa 401: El dispositivo AP envía una o más tramas de la TXOP en curso al dispositivo STA. Cada trama incluye: un identificador de objeto de funcionamiento de la trama y una indicación de no economía de energía de TXOP de la trama y la indicación de no economía de energía de TXOP de cada trama se establece, respectivamente por el dispositivo AP en función de si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto de funcionamiento de una trama posterior de cada trama de la TXOP en curso.

Esta etapa es la misma que la etapa 301 en la forma de realización 3 de la presente invención y por ello no se repite aquí de nuevo.

Etapa 402: El dispositivo STA obtiene una trama en curso de una TXOP en curso, en donde la trama en curso incluye la indicación de no economía de energía de TXOP de la trama y el identificador de objeto de funcionamiento de la trama.

Esta etapa es la misma que la etapa 302 en la forma de realización 3 de la presente invención y por ello no se repite aquí de nuevo.

Etapa 403: El dispositivo STA determina si la indicación de no economía de energía de TXOP de la trama en curso es afirmativa o negativa y si es negativa, se ejecuta la etapa 404; si la respuesta es afirmativa, se ejecuta la etapa 406.

Etapa 404: El dispositivo STA determina si el resultado de determinación registrado es satisfecho o no satisfecho y si es satisfecho, el dispositivo STA entra en el estado Reserva y si no es satisfecho, se ejecuta la etapa 405.

Etapa 405: En cada trama desde la trama en curso a una última trama de la TXOP en curso, el dispositivo STA determina si se satisface, o no, una primera condición Reserva y si la respuesta es afirmativa, el dispositivo STA entra en el estado Reserva y si la respuesta es negativa, el dispositivo STA mantiene el estado Activo.

Esta etapa es la misma que la etapa 304 en la forma de realización 3 de la presente invención y por ello no se repite aquí de nuevo.

Etapa 406: El dispositivo STA mantiene el estado Activo, determina si se satisface la segunda condición Reserva, registra el resultado de la determinación, utiliza una trama siguiente como una nueva trama en curso y retorna a la etapa 402.

En esta etapa, más concretamente, en el modo MU-MIMO, la segunda condición Reserva puede incluir una combinación de una o ambas de las condiciones siguientes. Cuando se satisface una de las condiciones, es decir, se satisface la determinación de que se cumple la segunda condición Reserva, el dispositivo STA registra el resultado de la determinación para ser satisfecho. Cuando no se satisface ninguna de las condiciones incluidas en la segunda condición Reserva, se determina que no se satisface la segunda condición Reserva, dispositivo STA registra el resultado de la determinación como siendo no satisfecho. Las dos condiciones pueden incluir, más concretamente, el contenido siguiente. Condición 1: un identificador de objeto de funcionamiento de una trama en curso incluye una indicación para este dispositivo STA y una indicación de un número de flujo de multiplexación espacial correspondiente a este dispositivo STA es 0. Condición 2: un identificador de objeto de funcionamiento de una trama en curso incluye una indicación para este dispositivo STA y este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0.

En esta etapa, en el modo SU-MIMO, la segunda condición Reserva puede incluir una combinación de una o ambas de las dos condiciones siguientes. Cuando se satisface una de las condiciones, es decir, la determinación de que la segunda condición Reserva está satisfecha, el dispositivo STA registra el resultado de la determinación como siendo satisfecho. Cuando ninguna de las condiciones incluidas en la segunda condición Reserva se satisface, se determina que no se satisface la segunda condición Reserva, es dispositivo STA registra el resultado de la determinación para ser: no satisfecho. Las dos condiciones pueden incluir, concretamente, el contenido siguiente. Condición 1: el AID parcial indicado en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso es el mismo que el AID parcial de este dispositivo STA, pero la trama en curso no se envía a este dispositivo STA. Más concretamente, el dispositivo STA puede determinar si la trama en curso se envía a este dispositivo STA en múltiples maneras, en donde una manera de puesta en práctica específica es que el dispositivo STA determine si un identificador MAC de la trama en curso está conforme con un identificador MAC de este dispositivo STA y si la respuesta es afirmativa, la trama en curso se envía a este dispositivo STA; si la respuesta es negativa, la trama en curso no se envía a este dispositivo STA. Condición 2: un identificador de objeto de funcionamiento de una trama en curso incluye una indicación para este dispositivo STA y este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0.

En la forma de realización 4 de la presente invención, el identificador no TXOP PS de diferentes tramas en la misma TXOP puede ser diferente y solamente cuando esté autoriza la economía de energía y ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido en la trama posterior de la TXOP, el identificador no TXOP PS de la trama indica la autorización de la economía de energía. En conformidad con la indicación de no TXOP PS de la trama en curso, cuando el identificador no TXOP PS de la trama en curso es la prohibición de la economía de energía, el dispositivo STA determina primero la segunda condición Reserva y registra un resultado de la determinación y luego, determina el identificador no TXOP PS de una trama siguiente; en un procedimiento posterior, cuando se recibe una trama en donde el identificador no TXOP PS es la autorización de la economía de energía, el dispositivo STA determina primero si entrar, o no, en el estado Reserva en función del resultado de determinación registrado de la segunda condición Reserva y cuando no se satisface el resultado de la determinación, el dispositivo STA determina entonces la primera condición Reserva para múltiples tramas desde la trama en curso a una última trama, con lo que se determina si entrar, o no, en el estado Reserva. El método es todavía aplicable a un caso en el que el identificador de objeto de funcionamiento en la primera trama de la TXOP no incluye todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, por lo que no solamente amplía el margen de aplicación de la economía de energía sino que también mejora el efecto de la economía de energía. Además, determinando la segunda condición Reserva por anticipado y registrando un resultado cuando el identificador no TXOP PS es la prohibición de la economía de energía, cuando el resultado es que se satisface la segunda condición Reserva, una vez que se reciba una trama en donde el no TXOP PS es la economía de energía, el dispositivo STA puede entrar en el estado Reserva inmediatamente y no se requiere determinar la primera condición Reserva, de modo que el dispositivo STA pueda, lo antes posible, entrar en el estado Reserva, con el fin de ahorrar más tiempo de determinación para entrar en el estado Reserva, con lo que se mejora el efecto de la economía de energía. En particular, dicho dispositivo STA puede existir, que satisface la segunda condición Reserva en al menos una de las tramas en donde el identificador no TXOP PS es la prohibición de la economía de energía, pero no satisface la segunda condición Reserva en cada trama en donde el identificador no TXOP PS es la autorización de la economía de energía y si las soluciones técnicas registradas en otras formas de realización se adoptan, el dispositivo STA es incapaz de entrar en el estado Reserva, mientras que si la solución técnica registrada en la forma de realización 4 de la presente invención se adopta, el dispositivo STA puede entrar en el estado Reserva, con lo que se mejora todavía más el efecto de la economía de energía.

Además, en la forma de realización 3 de la presente invención y la forma de realización 4 de la presente invención, la indicación de no economía de energía de TXOP solamente es una manera de puesta en práctica específica de la indicación de economía de energía de TXOP y los técnicos en este campo pueden entender según la técnica anterior que la indicación de economía de energía de TXOP permitida puede adoptarse también para señalar la indicación de economía de energía de TXOP, cuando la indicación de economía de energía de TXOP autorizada es una respuesta afirmativa, ello indica que está autorizada la economía de energía en la TXOP en curso; cuando la indicación de

economía de energía de TXOP permitida tiene una respuesta negativa, ello indica que está prohibida la economía de energía en la TXOP en curso.

Además, en la forma de realización 1 de la presente invención a la forma de realización 4 de la presente invención, cuando se establece la indicación de economía de energía de TXOP, el dispositivo AP puede limitar todavía más el número de veces que se cambia un valor de la indicación de economía de energía de TXOP y/o una forma de cambio de un valor de la indicación de economía de energía de TXOP.

Puesto que en la misma TXOP, en función de que esté autorizada la economía de energía en la TXOP en curso y si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en la trama posterior de la TXOP, el dispositivo AP establece la indicación de economía de energía de TXOP de cada trama y el valor de la indicación de economía de energía de TXOP puede cambiar múltiples veces; a modo de ejemplo, en la primera trama, está autorizada la economía de energía y un identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad, la indicación de economía de energía de TXOP de la primera trama es la prohibición de la economía de energía, tomándose como ejemplo no TXOP PS = 1; en la segunda trama, está autorizada la economía de energía y ningún identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad. La indicación de economía de energía de TXOP de la segunda trama es la autorización de la economía de energía, tomándose como ejemplo la relación no TXOP PS = 0; en la tercera trama, no está autorizada la economía de energía y ningún identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad, la indicación de economía de energía de TXOP de la tercera trama es la prohibición de la economía de energía, tomándose como ejemplo no TXOP PS = 1 y el resto puede deducirse por analógica. Sobre la base de la solución técnica anterior, con el fin de reducir la complejidad de los procedimientos de procesamiento del dispositivo AP y del dispositivo STA, cuando se establece la indicación de economía de energía de TXOP, el número de veces que se cambia un valor de una indicación de economía de energía de TXOP en una TXOP puede ser preestablecido y el dispositivo AP puede establecer además, respectivamente, la indicación de economía de energía de TXOP de cada trama en función de un número preestablecido de veces en que se cambia el valor de la indicación de economía de energía de TXOP. A modo de ejemplo, el número preestablecido de veces en que se cambia el valor de la indicación de economía de energía de TXOP es dos o tres veces y una manera de puesta en práctica, a modo de ejemplo, es que el número preestablecido de veces en que se cambia el valor de la indicación de economía de energía de TXOP es una vez, es decir, en la misma TXOP, la indicación de economía de energía de TXOP solamente está autorizada para cambiar una vez. En el ejemplo anterior, en función de si está autorizada la economía de energía en la TXOP en curso y si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en la trama posterior de la TXOP, una tercera trama debe establecerse a no TXOP PS = 1, pero el número preestablecido de veces en que se cambia el valor de la indicación de economía de energía es una vez y en una segunda trama, la indicación de economía de energía de TXOP ha cambiado en relación con la primera trama, por lo que en una tercera trama, no se cambia no TXOP PS y no TXOP PS = 0 es lo mismo como para la segunda trama si se adopta todavía.

Sobre la base de la solución técnica anterior, puede prestablecerse, además, una forma de cambio de un valor de una indicación de economía de energía de TXOP en una TXOP y el dispositivo AP establece la indicación de economía de energía de TXOP de cada trama en conformidad con la forma de cambio preestablecida del valor de la indicación de economía de energía de TXOP. A modo de ejemplo, un preestablecimiento de una forma de cambio de un valor de la indicación de economía de energía de TXOP en una TXOP será: cambio desde una indicación de prohibición de economía de energía a una indicación de autorización de economía de energía. Por lo tanto, en la misma TXOP, la indicación de economía de energía de TXOP sólo está permitido su cambio desde la indicación de prohibición de economía de energía a la indicación de autorización de economía de energía, es decir, si la indicación de economía de energía de TXOP de una trama anterior de la trama en curso es la prohibición de economía de energía, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso está autorizada para establecerse como de economía de energía permitida y si la indicación de economía de energía de TXOP de la trama anterior de la trama en curso indica que está autorizada la economía de energía, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso no está autorizada para establecerse como prohibición de la economía de energía. Tomando a modo de ejemplo la indicación no TXOP PS, su valor sólo se permite que sea objeto de cambio de 1 a 0 y cuando, en conformidad a que esté autorizada la economía de energía en la TXOP en curso y si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto de funcionamiento de la trama posterior de cada trama de la TXOP en curso, se determina que la indicación de autorización de economía de energía debe cambiarse a la indicación de prohibición de economía de energía, el dispositivo AP no modifica el establecimiento de la indicación de economía de energía de TXOP, es decir, la indicación de economía de energía de TXOP se sigue manteniendo como la indicación de economía de energía autorizada.

Además, sobre la base de la solución técnica anterior, la trama en curso en el procedimiento puede extenderse todavía más. Más concretamente, en la etapa 302 y en la etapa 402, además de obtener la trama en curso de la TXOP en curso, el dispositivo STA puede obtener, además, más de una trama desde la primera trama a la trama en curso de la TXOP en curso y la más de una trama incluye los respectivos identificadores de objeto de funcionamiento de las tramas. Cuando se determinar la primera condición Reserva en la etapa 304 y la segunda condición Reserva se determina en la etapa 406, todas las condiciones determinadas en conformidad con el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso se extienden en condiciones determinadas en conformidad con los identificadores de objeto de funcionamiento de la anterior más de una trama.

La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo AP según la forma de realización 5 de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 5, el dispositivo AP incluye al menos: un módulo de establecimiento 51 y un módulo de envío 52. Un proceso de trabajo específico del dispositivo AP de la forma de realización 5 de la presente invención 5 puede referirse a las soluciones técnicas anteriores registradas en la forma de realización 1 de la presente invención a la forma de realización 4 de la presente invención.

El módulo de establecimiento 51 está configurado para, en función de si la economía de energía está permitida en una TXOP en curso y si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto de funcionamiento de una trama posterior de cada trama de la TXOP en curso, establecer una indicación de economía de energía de TXOP de cada trama.

El módulo de envío 52 está configurado para enviar una o más tramas de la TXOP en curso al dispositivo STA, de modo que cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso indica que está autorizada la economía de energía, el dispositivo STA determina si entrar, o no, en el estado Reserva en función de un resultado de determinación para una condición Reserva.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores, el módulo de establecimiento 51 está configurado para, si está autorizada la economía de energía en la TXOP en curso y ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido en un identificador de objeto de funcionamiento de una trama posterior de la trama en curso de la TXOP en curso, establecer la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso a la economía de energía autorizada o la economía de energía prohibida; si la economía de energía no está autorizada en la TXOP en curso, establecer la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso a la economía de energía prohibida y, si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto de funcionamiento de la trama posterior de la trama en curso de la TXOP en curso, establecer la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso a la economía de energía prohibida.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores, el módulo de establecimiento 51 está configurado para, si la economía de energía está autorizada en la TXOP en curso y ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido en un identificador de objeto de funcionamiento de una trama posterior de la trama en curso de la TXOP en curso, establecer una indicación de economía de energía de TXOP de una trama en una posición preestablecida después de la trama en curso a la economía de energía autorizada o la economía de energía prohibida; si la economía de energía no está autorizada en la TXOP en curso, establecer la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso a la economía de energía prohibida y, si un identificador de una estación STA es recientemente añadido en un identificador de objeto de funcionamiento de la trama posterior de la trama en curso de la TXOP en curso, establecer la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso a la economía de energía prohibida.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores, el módulo de establecimiento 51 está configurado para, si un identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso y un identificador de objeto de funcionamiento de una trama antes de la trama en curso indican un dispositivo STA requerido para transferir datos de todas las tramas después de la trama en curso en la TXOP en curso, determinar que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama posterior de la trama en curso de la TXOP en curso. O bien, el módulo de establecimiento 51 está configurado para, si el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso indica un dispositivo STA requerido para transferir datos en todas las tramas después de la trama en curso en la TXOP en curso, determinar que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama posterior de la trama en curso de la TXOP en curso.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores, el módulo de establecimiento 51 está configurado, además, para, en función de un número preestablecido de veces, un valor de una indicación de economía de energía de TXOP se cambia en una TXOP, establecer una indicación de economía de energía de TXOP de cada trama. Y/o el módulo de establecimiento 51 está configurado además, para, en función de una forma de cambio preestablecida de un valor de una indicación de economía de energía de TXOP en una TXOP, establecer una indicación de economía de energía de TXOP de cada trama.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores, el módulo de establecimiento 51 está configurado para, en función del número preestablecido de veces en que se cambia un valor de una indicación de economía de energía de TXOP en una TXOP siendo una vez, establecer una indicación de economía de energía de TXOP de cada trama. Y/o el módulo de establecimiento 51 está configurado para, en función de una forma de cambio preestablecida de un valor de una indicación de economía de energía de TXOP en una TXOP que es una indicación de economía de energía de TXOP de una trama anterior de la trama en curso es la economía de energía prohibida y la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso indica que está autorizada la economía de energía, establecer, respectivamente, la indicación de economía de energía de TXOP de cada trama.

En la forma de realización 5 de la presente invención, solamente cuando se satisfagan dos condiciones de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido y está autorizada la economía de energía, el módulo de establecimiento del dispositivo AP establece las indicaciones de economía de energía de TXOP de la trama o la trama

posterior de la trama para la economía de energía autorizada, de modo que el dispositivo STA determine si la condición Reserva se considera en conformidad con la indicación de economía de energía de TXOP. Por lo tanto, en un caso en el que el identificador de objeto de funcionamiento de la primera trama de la TXOP no incluye todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, puede realizarse todavía la economía de energía, con lo que se expande el margen de aplicación de la economía de energía y se mejora el efecto de la economía de energía.

La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo STA en conformidad con la forma de realización 6 de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 6, el dispositivo STA incluye al menos: un módulo de obtención 61 y un módulo de control 62. Un proceso de trabajo específico del dispositivo STA de la forma de realización 6 de la presente invención puede referirse a las soluciones técnicas anteriores registradas en la forma de realización 1 de la presente invención a la forma de realización 4 de la presente invención.

El módulo de obtención 61 está configurado para obtener una trama en curso de una TXOP en curso, en donde la trama en curso incluye una indicación de economía de energía de TXOP establecida por un dispositivo AP en conformidad con la circunstancia de que está autorizada la economía de energía en la TXOP en curso y si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto de funcionamiento de una trama posterior.

El módulo de control 62 está configurado para, cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso indica que está autorizada la economía de energía, controlar el dispositivo STA para determinar si entrar, o no, en el estado Reserva en función de un resultado de determinación para una condición Reserva.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores, el módulo de control 62 está configurado, además, para, cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso es la economía de energía prohibida, controlar el dispositivo STA para mantener un estado Activo y para controlar el módulo de obtención 61 para obtener la trama en curso de la TXOP en curso utilizando una trama siguiente como una trama en curso.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores, el módulo de control 62 está configurado para, cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso indica que está autorizada la economía de energía, determinar si se satisface una primera condición Reserva en cada trama desde la trama en curso a una última de la TXOP en curso y si la respuesta es afirmativa, controlar el dispositivo STA para entrar en el estado Reserva; si la respuesta es negativa, controlar el dispositivo STA para mantener el estado Activo. La primera condición Reserva incluye que: un identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso no incluye una indicación para este dispositivo STA o bien, el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso incluye la indicación para este dispositivo STA y una indicación de un número de flujo de multiplexación espacial correspondiente a este dispositivo STA es 0, o bien, el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso incluye la indicación para este dispositivo STA y este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0. O bien, la primera condición Reserva incluye que: un identificador AID parcial indicado en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso es diferente de un identificador AID parcial de este dispositivo STA, o bien, el identificador AID parcial indicado en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso es el mismo que el AID parcial de este dispositivo STA y la trama en curso no se envía a este dispositivo STA o bien, el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso incluye una indicación para este dispositivo STA y este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores, el módulo de control 62 está configurado, además para, cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso es la economía de energía prohibida, determinar si se satisface una segunda condición Reserva y registrar un resultado de determinación. La segunda condición Reserva incluye que: un identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso incluye una indicación para este dispositivo STA y una indicación de un número de flujo de multiplexación espacial correspondiente a este dispositivo STA es 0 o bien, el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso incluye la indicación para este dispositivo STA y este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0. O bien, la segunda condición Reserva incluye que: el identificador AID parcial indicado en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso es el mismo que el AID parcial de este dispositivo STA y la trama en curso no se envía a este dispositivo STA, o bien, el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso incluye la indicación para este dispositivo STA y este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores, el módulo de control 62 está configurado, además, para, cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso indica que está permitida la economía de energía, determinar si un resultado de determinación registrado de la segunda condición Reserva se satisface o no se satisface y si se satisface el resultado de la determinación, controlar el dispositivo STA para entrar en el estado Reserva; si no se satisface el resultado de la determinación, determinar si se satisface la primera condición Reserva.

En la forma de realización 6 de la presente invención, solamente cuando se satisfacen dos condiciones de que ningún identificador de una estación STA sea recientemente añadido y esté autorizada la economía de energía, una indicación de economía de energía de TXOP de una trama obtenida por módulo de obtención del dispositivo STA o de una trama posterior de la trama indica la economía de energía autorizada; solamente cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso indica que está autorizada la economía de energía, el módulo de control del dispositivo

STA determina una condición Reserva y determina si entrar, o no, en el estado Reserva en función de un resultado de determinación. Por lo tanto, en el caso de que el identificador de objeto de funcionamiento en la primera trama de la TXOP no incluya todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, el método puede realizar todavía la economía de energía, con lo que se expande el margen de aplicación de la economía de energía y se mejora el efecto de la economía de energía.

En otro aspecto de la presente invención, con respecto al inconveniente existente en la técnica anterior, una forma de realización de la presente invención propone un método de economía de energía, sin cambiar el método para establecer el identificador no TXOP PS de todas las tramas en la misma TXOP para ser la misma en la técnica anterior y sobre la base de esta descripción, indicando si un identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad en las tramas de la TXOP, se expande el margen de aplicación del método de economía de energía. Para conocer más detalles, es preciso referirse a la siguiente forma de realización 7 a la forma de realización 11.

La Figura 7 es un diagrama de flujo de un método de economía de energía en conformidad con la forma de realización 7 de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 7, el método incluye el procedimiento siguiente.

Etapa 701: Un dispositivo STA obtiene, respectivamente, una trama en curso y una trama preestablecida de una oportunidad de transmisión en curso (Transmit Opportunity, TXOP en forma abreviada), en donde la trama en curso incluye una indicación de STA posterior y una indicación de economía de energía de TXOP y la trama preestablecida incluye un identificador de objeto de funcionamiento.

Etapa 702: Cuando está autorizada la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso, el identificador de objeto de funcionamiento no incluye una indicación para este dispositivo STA y la indicación de STA posterior de la trama en curso es que ningún identificador de una estación STA ha sido recientemente añadido con posterioridad, con lo que el dispositivo STA entra en el estado Reserva.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores, la etapa 702 incluye además que: cuando está autorizada la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso, el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso no incluye una indicación para este dispositivo STA y la indicación de STA posterior de la trama en curso es que un identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad, con lo que el dispositivo STA mantiene el estado Activo.

En la forma de realización 7 de la presente invención, el dispositivo STA realiza la determinación en conformidad con tres condiciones que son una indicación de economía de energía de TXOP, una indicación de STA posterior y un margen incluido por un identificador de objeto de funcionamiento y cuando la indicación de economía de energía de TXOP es permitida, la indicación de STA posterior es que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso no incluye un identificador de este dispositivo STA, y el dispositivo STA entra en el estado Reserva. Por lo tanto, el método es todavía aplicable a un caso en el que el identificador de objeto de funcionamiento en la primera trama de la TXOP no incluye todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, con lo que se expande el margen de aplicación de la economía de energía. Además, en el caso en que el identificador de objeto de funcionamiento en la primera trama de la TXOP no incluye todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, no se puede realizar la economía de energía en la TXOP en su totalidad utilizando el método de economía de energía existente y si el método de economía de energía de la forma de realización 7 de la presente invención se adopta, el dispositivo STA no entra en el estado Reserva después de recibir la primera trama y hasta una trama en donde una indicación de STA posterior de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad se reciba, el dispositivo STA comienza a entrar en el estado Reserva, con lo que se mejora el efecto de la economía de energía.

La Figura 8 es un diagrama de flujo de un método de economía de energía en conformidad con la forma de realización 8 de la presente invención. Más concretamente, en la forma de realización 8 de la presente invención, la indicación de STA posterior es una indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad (referido como indicación no More STA) y cuando la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad es afirmativa, ello indica que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad; cuando la indicación de ningún identificador de la estación STA está recientemente añadido con posterioridad es negativa, ello indica que un identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad. En la forma de realización 8 de la presente invención, la indicación de economía de energía de TXOP es una indicación de no economía de energía de TXOP, es decir, la indicación No TXOP PS y cuando la indicación de no economía de energía de TXOP es afirmativa, ello indica que está prohibida la economía de energía en la TXOP en curso; cuando la indicación de no economía de energía de TXOP es negativa, ello indica que la economía de energía está permitida en la TXOP en curso.

Además, en la forma de realización 8 de la presente invención, la indicación de que ningún identificador en una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y la indicación de no economía de energía de TXOP se indican respectivamente adoptando 1 bit. Según se indica en la Figura 8, el método incluye el procedimiento siguiente:

Etapa 801: Un dispositivo AP envía la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad, la indicación de no economía de energía de TXOP y el identificador de objeto de funcionamiento para un dispositivo STA en cada trama de la TXOP en curso.

En esta etapa, el dispositivo AP entrega directamente si la indicación de que ningún en una estación STA está recientemente añadido con posterioridad es de respuesta afirmativa o negativa, y si la indicación de no economía de energía de TXOP es afirmativa o negativa, y un identificador del dispositivo STA correspondiente a una operación indicada por esta trama para el dispositivo STA. Una TXOP incluye una o más tramas y el dispositivo AP incluye la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad, la indicación de no economía de energía de TXOP y el identificador de objeto de funcionamiento en una secuencia de preámbulo de cada trama y envía la secuencia de práctica al dispositivo STA. Más concretamente, en un campo de una señal de muy alto rendimiento A1 (Señal de muy alto rendimiento A1, VHT-SIG-A1 en forma abreviada) de la secuencia de preámbulos de cada trama, se adopta un bit para la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad, se adopta 5 bit para la indicación de no economía de energía de TXOP y más de un bit se adopta para indicar el identificador de objeto de funcionamiento. A modo de ejemplo, un bit reservado (Reserved, RSVD en forma abreviada) del campo VHT-SIG-A1 se adopta para la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y el bit se refiere como un bit NoMoreSTA; cuando el bit NoMoreSTA es 1 ello indica que la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad es afirmativa, habiendo sido indicados todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP en curso en los identificadores de objetos de funcionamiento de la trama en curso y las tramas antes de la trama en curso y ningún nuevo dispositivo STA se indica en cada una de las tramas posteriores de la trama en curso; cuando el bit NoMoreSTA es 0, ello indica que la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad es negativa, no todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP en curso se indican en los identificadores de objetos de funcionamiento de la trama en curso y las tramas antes de la trama en curso y un nuevo dispositivo STA se indica en cada una de las tramas posteriores de la trama en curso. Para la indicación de no economía de energía de TXOP, un bit B22 del campo VHT-SIG-A1 puede adoptarse para la indicación de no economía de energía de TXOP y el bit se refiere como un bit No TXOP PS; si el bit no TXOP PS es 0, ello indica que ninguna indicación de no economía de energía de TXOP es negativa, un dispositivo STA de este BSS está autorizado para realizar una operación de economía de energía, es decir, el dispositivo STA está autorizado para conmutarse entre el estado Activo y el estado Reserva; si el bit no TXOP PS es 1, ello indica que la indicación de no economía de energía de TXOP es afirmativa, un dispositivo STA de este BSS está prohibido para realizar una operación de economía de energía. Para el identificador de objeto de funcionamiento, uno o más bits en el campo VHT-SIG-A1 pueden adoptarse para indicar el identificador de objeto de funcionamiento correspondiente a la trama.

En el modo MU-MIMO, el identificador de objeto de funcionamiento es una identidad de grupo (Group Identity, Group ID en forma abreviada). Antes de que se ejecute este método de economía de energía, el Group ID se define por anticipado mediante señalización y se establece en el dispositivo STA. Más concretamente, en el modo MU-MIMO, se incluyen o más grupos MU-MIMO, en donde cada grupo MU-MIMO incluye más de un dispositivo STA, en general, cuatro dispositivos STA y cada uno de los anteriores uno o más grupos MU-MIMO se identifica mediante un Group ID. Antes de que se ejecute este método de economía de energía, el dispositivo AP envía la definición anterior del Group ID a cada dispositivo STA mediante una señalización pertinente; después de recibir la definición anterior, cada dispositivo STA memoriza la parte que le corresponde en la definición anterior, de modo que cuando se ejecute este método de economía de energía, el dispositivo AP envía el identificador de objeto de funcionamiento al dispositivo STA, es decir, el Group ID; después de recibir el Group ID, el dispositivo STA puede conocer si el dispositivo STA pertenece, o no, al grupo MU-MIMO indicado por el Group ID en conformidad con la definición del Group ID memorizada en el propio dispositivo STA; si el dispositivo STA pertenece al grupo MU-MIMO indicado por el Group ID ello indica que el identificador de objeto de funcionamiento incluye una indicación para este dispositivo STA y si el dispositivo STA no pertenece al grupo MU-MIMO, indicado por el Group ID, ello indica que el identificador de objeto de funcionamiento no incluye una indicación para este dispositivo STA. En el modo SU-MIMO, el identificador de objeto de funcionamiento es un identificador de asociación parcial (association identifier, AID en forma abreviada) de un STA correspondiente a la trama o bien, el identificador de objeto de funcionamiento es una parte de un identificador AID de un STA correspondiente a la trama, que se refiere también como un AID parcial. Una manera de puesta en práctica específica es que, en el modo SU-MIMO, el AID esté constituido por 12 bits y el identificador de objeto de funcionamiento es 9 bits inferiores en los 12 bits del AID. Si el AID o el AID parcial es el mismo que un AID o parcial ID de este dispositivo STA, ello indica que el identificador de objeto de funcionamiento incluye una indicación para este dispositivo STA y si el AID o el AID parcial es diferente el AID o AID parcial de este dispositivo STA, ello indica que el identificador de objeto de funcionamiento no incluye una indicación para este dispositivo STA.

Etapa 802: El dispositivo STA obtiene, respectivamente, una trama en curso y una trama preestablecida de una TXOP en curso, en donde la trama en curso incluye la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y la indicación de no economía de energía de TXOP y la trama preestablecida incluye un identificador de objeto de funcionamiento.

En esta etapa, el dispositivo STA obtiene la indicación de que ningún identificador en una estación STA está recientemente añadido con posterioridad de la trama en curso, que la indicación de no economía de energía de TXOP de la trama en curso y el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida desde una secuencia de

prácticas de una trama desde el dispositivo AP. La trama preestablecida puede adoptar dos maneras de puesta en práctica específicas y en una primera manera de puesta en práctica, la trama preestablecida es la trama en curso de la TXOP en curso; en una segunda manera de puesta en práctica, la trama preestablecida es una o más tramas desde la primera trama a la trama en curso de la TXOP en curso.

Etapa 803: El dispositivo STA determina si la indicación de no economía de energía de TXOP de la trama en curso es positiva o negativa y si es afirmativa, el dispositivo STA mantiene el estado Activo; si es negativa, se ejecuta la etapa 804.

En esta etapa, si la indicación de no economía de energía de TXOP es positiva, ello indica que el dispositivo AP prohíbe al dispositivo STA realizar una economía de energía en la TXOP en curso y por lo tanto, el dispositivo STA necesita mantener el estado Activo. Si la indicación de no economía de energía de TXOP de la trama en curso es negativa, ello indica que el dispositivo AP permite al dispositivo STA realizar la economía de energía en la TXOP en curso y el procedimiento continua con la ejecución de la siguiente etapa 804.

Etapa 804: El dispositivo STA determina si se satisface, o no, la primera condición Reserva y si la respuesta es afirmativa, el dispositivo STA entra en el estado Reserva; si es negativa, el dispositivo STA mantiene el estado Activo.

En esta etapa, en el modo MU-MIMO, la primera condición Reserva puede incluir una o cualquier combinación de las condiciones siguientes y cuando una de las condiciones se satisface, es decir, se determina que se satisface la primera condición Reserva, el dispositivo STA entra en el estado Reserva; cuando no se satisfacen en absoluto una o más condiciones incluidas en la primera condición Reserva, se determina que no se satisface la primera condición Reserva, con lo que el dispositivo STA mantiene un estado Activo. Las tres condiciones, más concretamente, pueden incluir el contenido siguiente. Condición 1: cuando un identificador de objeto de funcionamiento de una trama preestablecida no incluye una indicación para este dispositivo STA y la indicación de que ningún identificador de estación STA está recientemente añadido con posterioridad de la trama en curso es afirmativa, el dispositivo STA entra en el estado Reserva. Condición 2: cuando un identificador de objeto de funcionamiento una trama preestablecida incluye una indicación para este dispositivo STA y una indicación de un número de flujo de multiplexación espacial correspondiente a este dispositivo STA es 0, el dispositivo STA entra en el estado Reserva. Condición 3: cuando un identificador de objeto de funcionamiento de una trama preestablecida incluye una indicación para este dispositivo STA y este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0, el dispositivo STA entra en el estado Reserva.

En esta etapa, en el modo SU-MIMO, la primera condición Reserva puede incluir una combinación de una o más de las siguientes tres condiciones y cuando se satisface una de las condiciones, es decir, la determinación de que satisface la primera condición Reserva, el dispositivo STA entra en el estado Reserva; cuando no se satisface en absoluto una o más condiciones incluidas en la primera condición Reserva, la determinación de que no se satisface la primera condición Reserva, el dispositivo STA mantiene un estado Activo. Más concretamente, las tres condiciones pueden incluir el contenido siguiente. Condición 1: cuando un AID parcial indicado por un identificador de objeto de funcionamiento de una trama preestablecida es diferente de un AID parcial de este dispositivo STA y la indicación de que ningún identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad de la trama en curso es afirmativa, el dispositivo STA entra en el estado Reserva. Condición 2: cuando el AID parcial indicado por un identificador de objeto de funcionamiento de una trama preestablecida es el mismo que un AID parcial de este dispositivo STA la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad de la trama en curso es afirmativa, pero la trama en curso no se envía a este STA, el dispositivo STA entra en el estado Reserva. Más concretamente, el dispositivo STA puede determinar si la trama en curso se envía, o no, a este dispositivo STA en múltiples maneras, en donde una manera de puesta en práctica específica es que el dispositivo STA determine si un identificador de control de acceso al medio (Medium Access Control, MAC en forma abreviada) de la trama en curso está conforme con un identificador MAC de este dispositivo STA y si la respuesta es afirmativa, la trama en curso se envía a este dispositivo STA; si la respuesta es negativa, la trama en curso no se envía a este dispositivo STA. Condición 3: cuando un identificador de objeto de funcionamiento de una trama preestablecida incluye una indicación para este dispositivo STA, y este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0, el dispositivo STA entra en el estado Reserva.

Cuando se ejecuta la etapa 804, un proceso de determinación de una manera de puesta en práctica a modo de ejemplo, es como sigue.

Primera etapa: El dispositivo STA determina si el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida incluye una indicación para este dispositivo STA y si la respuesta es afirmativa, se ejecuta una segunda etapa; si la respuesta es negativa, se ejecuta una tercera etapa. En la primera etapa, para las dos maneras de puestas en práctica específicas anteriores de la trama preestablecida, si la trama preestablecida es la trama en curso de la TXOP en curso, en la primera etapa, se determina si el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso incluye, o no, una indicación para este dispositivo STA; si la trama preestablecida es desde la primera trama a la trama en curso de la TXOP en curso, en la primera etapa, se determina si los identificadores de objeto de funcionamiento de múltiples tramas, desde la primera trama a la trama en curso, incluyen una indicación para este dispositivo STA.

Segunda etapa: En el modo MU-MIMO, determinar si una indicación de un número de flujo de multiplexación espacial correspondiente a este STA es 0, o bien, si este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyos indicaciones de bits de datos son 0 y si la respuesta es afirmativa, el dispositivo STA entra en el estado Reserva; si la respuesta es negativa, el dispositivo STA mantiene el estado Activo. En el modo SU-MIMO, determinar si la trama en curso se envía a este dispositivo STA o bien, determinar si este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0 si la trama en curso no se envía a este dispositivo STA o este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos, el dispositivo STA entra en el estado Reserva; y si la trama en curso se envía a este dispositivo STA y este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 1, el dispositivo STA mantiene el estado Activo. En la segunda etapa, cuando el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida incluye la indicación para este dispositivo STA, se adopta la segunda condición Reserva en el método de economía de energía existente para determinar si el dispositivo STA entra en el estado Reserva. La determinación específica para la segunda condición Reserva es la misma que en el método de economía de energía existente y por ello no se repite aquí de nuevo.

Tercera etapa: El dispositivo STA determina si la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad de la trama en curso es afirmativa o negativa y si es afirmativa, el dispositivo STA entra en el estado Reserva; si es negativa, el dispositivo STA mantiene el estado Activo. En la tercera etapa, si la indicación de que ningún identificador en una estación STA es recientemente añadido con posterioridad de la trama en curso es negativa, la demostración de que un STA recientemente añadido todavía puede ocurrir en una trama posterior y por lo tanto, hasta la trama en curso, un dispositivo STA no todavía incluido en el identificador de objeto de funcionamiento todavía puede utilizarse en una operación de la trama posterior y por lo tanto, el dispositivo STA necesita mantener el estado Activo. Si la indicación de que ningún identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad de la trama en curso es afirmativa, la demostración de que ningún STA recientemente añadido ocurre en una trama posterior, puede considerarse que un dispositivo no todavía incluido en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida hasta que se autorice a la trama en curso a entrar en el estado Reserva y un receptor de este dispositivo STA es desactivado, con el fin de ahorrar consumo de energía del dispositivo STA.

En la forma de realización 8 de la presente invención, un dispositivo AP envía la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad, que la indicación de no economía de energía de TXOP y el identificador de objeto de funcionamiento para un dispositivo STA en cada trama de la TXOP en curso; el dispositivo STA obtiene directamente una indicación de no economía de energía de TXOP desde el dispositivo AP y en primer lugar, determinar si está autorizada la economía de energía en función de la indicación de no economía de energía de TXOP y luego, determina si, entrar, o no, en el estado Reserva en función del identificador de objeto de funcionamiento y la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad de forma secuencial cuando está autorizada la economía de energía. Por lo tanto, el método no requiere que el identificador de objeto de funcionamiento en la primera trama de la TXOP incluya todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, con lo que se expande el margen de aplicación del método de economía de energía y se mejora el efecto de la economía de energía.

La Figura 9 es un diagrama de flujo de un método para economía de energía en conformidad con la forma de realización 9 de la presente invención. En la forma de realización 9 de la presente invención, la indicación de STA posterior es la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y la indicación de economía de energía de TXOP es la indicación de no economía de energía de TXOP que se toma todavía a modo de ejemplo.

Además, en la forma de realización 9 de la presente invención, con el fin de ahorrar recursos de señalización, ya no se utiliza un bit para indicar la no economía de energía de TXOP y las partes de comunicaciones están autorizadas para estipular por anticipado que ninguna indicación de economía de energía de TXOP es negativa, es decir, está autorizada la economía de energía en la TXOP en curso por defecto, de modo que no se requiere el bit a adoptarse para realizar una indicación, con lo que se ahorra sobrecarga de señalización de un bit. Más concretamente, el método puede adoptar una manera para especificar una norma de comunicaciones, puede especificarse que la indicación de economía de energía de TXOP es negativa en la norma de comunicaciones o bien, la información de indicación sobre la indicación de no economía de energía de TXOP no está relacionada en la norma de comunicaciones, es decir, equivale a que la norma permita la economía de energía en la TXOP en curso por defecto. Sin embargo, la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad todavía adopta un bit para realizar una indicación. Según se ilustra en la Figura 9, el método incluye el procedimiento siguiente.

Etapa 901: Un dispositivo AP envía la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y el identificador de objeto de funcionamiento para un dispositivo STA en cada trama de la TXOP en curso.

En esta etapa, el método específico en el que el dispositivo AP envía la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y el identificador de objeto de funcionamiento para el dispositivo STA en cada trama de la TXOP en curso es el mismo que en el método registrado en la etapa 801 en la forma de realización 8 de la presente invención y por ello no se repite aquí de nuevo.

Etapa 902: El dispositivo STA obtiene, respectivamente, una trama en curso y una trama preestablecida de una TXOP en curso, en donde la trama en curso incluye la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y la indicación de no economía de energía de TXOP y la trama preestablecida incluye un identificador de objeto de funcionamiento.

En esta etapa, el dispositivo STA, en conformidad con una indicación de no economía de energía de TXOP preestablecida, obtiene que la indicación de no economía de energía de TXOP es negativa. El método específico en donde el dispositivo STA obtiene la indicación de que ningún identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad de la trama en curso de la TXOP en curso y el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida es el mismo que el método registrado en la etapa 802 en la forma de realización 8 de la presente invención y por ello no se repite aquí de nuevo.

Puesto que en la forma de realización 9 de la presente invención, es equivalente a que las partes en comunicación hayan estipulado que la Indicación de no economía de energía de TXOP es negativa, el dispositivo STA no es requerido para determinar la indicación de no economía de energía de TXOP y el proceso puede ejecutar directamente la etapa siguiente 903.

Etapa 903: El dispositivo STA determina si se satisface la condición Reserva y si la respuesta es afirmativa, el dispositivo STA entra en el estado Reserva; si es negativa, el dispositivo STA mantiene el estado Activo.

El método específico de esta etapa es el mismo que el método registrado en la etapa 804 en la forma de realización 8 de la presente invención y por ello no se repite aquí de nuevo.

En la forma de realización 9 de la presente invención, mediante una manera especificada por un protocolo de comunicaciones, las partes en comunicación han estipulado por anticipado que la indicación de no economía de energía de TXOP es negativa, es decir, está autorizada la economía de energía en la TXOP en curso por defecto, por lo que se ahorra sobrecarga de señalización y la etapa en la que el dispositivo STA determina si la indicación de no economía de energía de TXOP de la trama en curso es afirmativa, o no puede omitirse, entonces se aumenta todavía más la eficiencia de la determinación del método de economía de energía y se mejora el efecto de la economía de energía.

En la forma de realización 8 de la presente invención y la forma de realización 9 de la presente invención, la indicación que de ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y la indicación de no economía de energía de TXOP son solamente una manera de puesta en práctica específica de la indicación de STA posterior y la indicación de no economía de energía de TXOP respectivamente; los técnicos en esta técnica pueden entender en conformidad con la técnica anterior que la indicación de que puede adoptarse también un identificador de una estación STA que está recientemente añadida con posterioridad para indicar la STA posterior; y cuando la indicación de que un identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad es afirmativa, ello indica que un identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad; cuando la indicación de que identificador de una estación STA que está recientemente añadido con posterioridad es negativa, ello indica que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad. De la misma manera, la indicación de economía de energía de TXOP autorizada puede adoptarse también para indicar la indicación de economía de energía de TXOP cuando la indicación de economía de energía de TXOP permitida es afirmativa, ello indica que está autorizada la economía de energía en la TXOP en curso; cuando la indicación de economía de energía de TXOP autorizada es negativa, ello indica que está prohibida la economía de energía en la TXOP en curso.

La Figura 10 es un diagrama de flujo de un método de economía de energía según la forma de realización 10 de la presente invención. En la forma de realización 10 de la presente invención, la indicación de STA posterior es la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y la indicación de economía de energía de TXOP es la indicación de economía de energía de TXOP autorizada. Además, en la forma de realización 10 de la presente invención se adopta un bit para indicar la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y la indicación de economía de energía de TXOP autorizada simultáneamente, con lo que se ahorra un bit y se ahorra la carga de señalización. Según se ilustra en la Figura 10, el método incluye el procedimiento siguiente.

Etapa 1001: Un dispositivo AP envía la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad, la indicación de economía de energía de TXOP autorizada y el identificador de objeto de funcionamiento para un dispositivo STA en cada trama de la TXOP en curso.

En esta etapa, el método específico en el que el dispositivo AP envía el identificador de objeto de funcionamiento al dispositivo STA es el mismo que el método registrado en la etapa 801 de la forma de realización 8 de la presente invención. Sin embargo, el dispositivo AP envía la indicación que de ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y la indicación de economía de energía de TXOP autorizada para el dispositivo STA que adopta el mismo bit. Más concretamente, la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y la indicación de economía de energía de TXOP autorizada incluyen 1 bit en total y cuando ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y la economía de energía está autorizada en la TXOP en curso, el bit es afirmativo, generalmente indicado con un valor 1; en cualquier otro

caso, el bit es negativo, generalmente indicado con un valor 0 y a modo de ejemplo: cuando identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad, no importa si la economía de energía está autorizada, o no, en la TXOP en curso, el bit es no; o bien, cuando está prohibida la economía de energía en la TXOP en curso, no importa si identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad, siendo el bit negativo.

Etapa 1002: El dispositivo STA obtiene, respectivamente, una trama en curso y una trama preestablecida de una TXOP en curso, en donde la trama en curso incluye la indicación de que ningún identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad y la indicación de economía de energía de TXOP autorizada y la trama preestablecida incluye un identificador de objeto de funcionamiento.

Etapa 1003: El dispositivo STA determina si la indicación de economía de energía de TXOP autorizada de la trama en curso es afirmativa y la indicación de que ningún identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad se satisface siendo afirmativa y si la respuesta es afirmativa, se ejecuta la etapa 1004; si es negativa, el dispositivo STA mantiene el estado Activo.

En esta etapa, el dispositivo STA determina si el anterior 1 bit utilizado para indicar que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y la indicación de economía de energía de TXOP autorizada es simultáneamente afirmativa o negativa, si el bit es afirmativo, ello indica que la indicación de economía de energía de TXOP autorizada de la trama en curso que es afirmativa y la indicación de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad es afirmativa se satisfacen simultáneamente, se puede realizar la economía de energía y el procedimiento continua ejecutando la siguiente etapa 1004; si el bit es negativo, ello indica que no se satisface una de las condiciones o no se satisface ninguna condición y el dispositivo STA mantiene el estado Activo.

Etapa 1004: El dispositivo STA determina si se satisface la segunda condición Reserva y si es afirmativo, el dispositivo STA entra en el estado Reserva; si es negativo, el dispositivo STA mantiene el estado Activo.

En esta etapa, la segunda condición Reserva puede incluir dos condiciones Reserva en la técnica anterior, es decir, no se requiere modificar las condiciones Reserva en protocolos de comunicaciones existentes, con lo que se mejora y reconstruye de forma más adecuada un dispositivo de comunicaciones existente.

Más concretamente, en el modo MU-MIMO, la segunda condición Reserva puede incluir una o cualquier combinación de las tres condiciones siguientes y cuando se satisface una de las condiciones, es decir, se determina que se satisface la segunda condición Reserva, el dispositivo STA entra en el estado Reserva; cuando no se satisfacen una o más condiciones incluidas en la segunda condición Reserva, determinándose que no se satisface la segunda condición Reserva, el dispositivo STA mantiene un estado Activo. Más concretamente, las tres condiciones pueden incluir el contenido siguiente. Condición 1: cuando un identificador de objeto de funcionamiento de una trama preestablecida no incluye una indicación para este dispositivo STA, el dispositivo STA entra en el estado Reserva. Condición 2: cuando un identificador de objeto de funcionamiento de una trama preestablecida incluye una indicación para este dispositivo STA y una indicación de un número de flujo de multiplexación espacial correspondiente a este SPA es 0, el dispositivo STA entra en el estado Reserva. Condición 3: cuando un identificador de objeto de funcionamiento de una trama preestablecida incluye una indicación para este dispositivo STA y este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0, el dispositivo STA entra en el estado Reserva.

En esta etapa, en el modo SU-MIMO, la segunda condición Reserva puede incluir cualquiera o una combinación de las tres condiciones siguientes y cuando se satisfacen una de las condiciones, es decir, se determina que se satisface la segunda condición Reserva, el dispositivo STA entra en el estado Reserva; cuando no se satisface una o más condiciones incluidas en la segunda condición Reserva, se determina que no se satisface la segunda condición Reserva, por lo que el dispositivo STA mantiene un estado Activo. Más concretamente las tres condiciones pueden incluir el contenido siguiente. Condición 1: cuando un AID parcial indicado en un identificador de objeto de funcionamiento de una trama preestablecida es diferente de un AID parcial de este dispositivo STA, el dispositivo STA entra en el estado Reserva. Condición 2: cuando el AID parcial indicado en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida es el mismo que el AID parcial de este dispositivo STA, pero la trama en curso no se envía a este STA, el dispositivo STA entra en el estado Reserva. Más concretamente, el dispositivo STA puede determinar si la trama en curso se envía, o no, a este dispositivo STA en múltiples maneras, en donde una manera de puesta en práctica específica es que el dispositivo STA determine si un identificador MAC de la trama en curso está conforme, o no, con un identificador MAC de este dispositivo STA y si la respuesta es afirmativa, la trama en curso se envía a este dispositivo STA; si la respuesta es negativa, la trama en curso no se envía a este dispositivo STA. Condición 3: cuando un identificador de objeto de funcionamiento de una trama preestablecida incluye una indicación para este dispositivo STA y este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0, el dispositivo STA entra en el estado Reserva.

Cuando se ejecuta la etapa 1004, un proceso de determinación de una manera de puesta en práctica, a modo de ejemplo, es como sigue.

Primera etapa: el dispositivo STA determina si el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida incluye una indicación para este dispositivo STA y si la respuesta es afirmativa, se ejecuta una segunda etapa; si la respuesta es negativa, el dispositivo STA entra en el estado Reserva.

Segunda etapa: En el modo MU-MIMO, determinar si una indicación de un número de flujo de multiplexación espacial correspondiente a este dispositivo STA es 0, o bien, cuando este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0 y si la respuesta es afirmativa, el dispositivo STA entra en el estado Reserva; si la respuesta es negativa, el dispositivo STA mantiene el estado Activo. En el modo SU-MIMO, se determina si la trama en curso se envía, o no, a este dispositivo STA o bien, se determina si este dispositivo STA recibe, o no, más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0 y si la trama en curso no se envía a este dispositivo STA o este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0, el dispositivo STA entra en el estado Reserva y si la trama en curso se envía a este dispositivo STA y este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 1, el dispositivo STA mantiene el estado Activo.

En la forma de realización 10 de la presente invención, 1 bit se adopta para indicar que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y la indicación de economía de energía de TXOP autorizada simultáneamente, con lo que se ahorra todavía más la carga de señalización de 1 bit.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores registradas en la forma de realización 7 de la presente invención, a la forma de realización 10 de la presente invención, además, el método de economía de energía incluye también la etapa siguiente: el dispositivo STA establece un identificador contenido. El identificador contenido se utiliza para indicar si el identificador del dispositivo STA está incluido en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida y el identificador contenido se establece inicialmente a 'no'. Más concretamente, el dispositivo STA puede adoptar un bit como el identificador contenido y durante el establecimiento inicial, el valor del bit es 0, en tanto que un identificador de objeto de funcionamiento de una trama incluya el identificador del dispositivo STA, el valor de bit correspondiente al identificador contenido del dispositivo STA se establece a 1 y después de que se reciba una trama posterior, el valor del bit se sigue manteniendo en 1. En las tres formas de realización anteriores, la etapa de establecer el identificador contenido para el dispositivo STA puede ejecutarse, respectivamente, antes o al mismo tiempo que la etapa anterior 701, etapa 801, etapa 901 y etapa 1002. Después de que el dispositivo STA obtenga el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida, el dispositivo STA determina si el identificador contenido en curso es afirmativo o negativo y si es afirmativo, el identificador contenido se mantiene como siendo afirmativo; y si es negativo, se determina si el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso incluye un identificador de este dispositivo STA y si la respuesta es afirmativa, el identificador contenido se establece a respuesta afirmativa; de no ser así, el identificador contenido se mantiene en negativo. En la etapa 702, etapa 804, etapa 903 y etapa 1004, un método específico para determinar si el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida incluye el identificador de este dispositivo STA comprende: la determinación de si el identificador contenido es afirmativo o negativo, en donde si el identificador contenido es afirmativo, ello indica que el identificador de este dispositivo STA ha sido incluido en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida y si el identificador contenido es negativo, ello indica que el identificador de este dispositivo STA no está incluido en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida. La manera de establecer el identificador contenido se adopta de modo que la etapa de determinación de si el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida incluye, o no, el identificador de este dispositivo STA es simple, conveniente y fácil, con lo que se aumenta la eficiencia del procesamiento de la determinación.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores registradas en la forma de realización 7 de la presente invención a la forma de realización 10 de la presente invención, además, el método de economía de energía incluye además, que: el dispositivo STA obtiene información de la duración de la TXOP en curso. En las tres formas de realización anteriores, la etapa en donde el dispositivo STA obtiene la información de duración de la TXOP en curso respectivamente puede ejecutarse antes o al mismo tiempo de la anterior etapa 701, etapa 801, etapa 901 y etapa 1002. En la etapa 702, etapa 804, etapa 903 y etapa 1004, después de que el dispositivo STA entra en el estado Reserva, y cuando finaliza la duración de la TXOP en curso el dispositivo STA entra en el estado Activo, con lo que se asegura que cuando llega una TXOP siguiente, el dispositivo STA está en el estado Activo y recibe satisfactoriamente la información de indicación correspondiente incluida en una trama de la TXOP siguiente.

La Figura 11 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo STA en conformidad con la forma de realización 11 de la presente invención. Un dispositivo en esta forma de realización puede ser un dispositivo STA en la comunicación inalámbrica MIMO. Cuando se está en un punto de acceso, el dispositivo AP envía datos o información al dispositivo STA, se aplica el método en la forma de realización del método anterior. En una aplicación práctica, finaliza la comunicación entre homólogos en MIMO que puede ser un dispositivo AP y un dispositivo STA, por lo que en diferentes casos de comunicaciones, un dispositivo puede utilizase respectivamente como un AP o un SPA. Según se ilustra en la Figura 11, el dispositivo STA 110 al menos incluye: un módulo de obtención 111 y un módulo de control 112 y puede incluir, además un módulo de identificador 113.

El módulo de obtención 111 está configurado para obtener una trama en curso y una trama preestablecida de una TXOP en curso respectivamente, en donde la trama en curso incluye una indicación de STA posterior y una indicación de economía de energía de TXOP y la trama preestablecida incluye un identificador de objeto de funcionamiento; el módulo

de obtención 111 envía una indicación de STA posterior de la trama en curso de la TXOP en curso, una indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso y un identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso al módulo de control 112.

El módulo de control 112 está configurado para, en conformidad con la indicación de STA posterior de la trama en curso de la TXOP en curso, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso y el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida por el módulo de obtención 111, controlan el dispositivo STA y controlan el dispositivo STA para entrar en el estado Reserva cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso está autorizada, con lo que el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida no incluye una indicación para este dispositivo STA y la Indicación STA posterior de la trama en curso es que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores, el módulo de control 112 está configurado además para controlar el dispositivo STA para mantener el estado Activo cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso está autorizada, el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida no incluye una indicación para este dispositivo STA y la indicación de STA posterior de la trama en curso es que identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores, concretamente, el módulo de obtención 111 puede adoptar concretamente cualquiera de las tres maneras siguientes, para obtener la indicación de STA posterior y la indicación de economía de energía de TXOP. En una primera manera, el módulo de obtención 111 está configurado para obtener 1 bit de información que se señala la indicación de STA posterior y 1 bit de información que señala la indicación de economía de energía de TXOP. O bien, en una segunda manera, el módulo de obtención 111 está configurado para obtener 1 bit de información que señala la indicación de STA posterior y para obtener que la indicación de economía de energía de TXOP está autorizada en conformidad con una norma de comunicaciones. O bien, en una tercera manera, el módulo de obtención 111 está configurado para obtener 1 bit de información que señala la indicación de STA posterior y la indicación de economía de energía de TXOP, en donde cuando la indicación de STA posterior es que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y está autorizada la indicación de economía de energía de TXOP, el bit es afirmativo y cuando la indicación de STA posterior es que identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad o está prohibida la indicación de economía de energía de TXOP, el bit es negativo.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores, concretamente, el módulo de obtención 111 puede adoptar concretamente cualquiera de las tres maneras siguientes, para obtener el identificador de objeto de funcionamiento. En una primera manera, el módulo de obtención 111 está configurado para obtener un identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso de la TXOP en curso. O bien, en una segunda manera, el módulo de obtención 111 está configurado para obtener un identificador de objeto de funcionamiento de una o más tramas desde la primera trama a la trama en curso de la TXOP en curso.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores, el dispositivo STA puede incluir, además, un módulo de identificador 113. El módulo de identificador 113 está configurado para memorizar y actualizar un identificador contenido del dispositivo STA. Más concretamente, el módulo de obtención 111 obtiene el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida de la TXOP en curso y envía el identificador de objeto de funcionamiento al módulo de identificador 113, estando el módulo de identificador 113 configurado para determinar si el identificador contenido en curso es afirmativo o negativo y si el identificador contenido en curso es afirmativo, el identificador contenido se mantiene siendo afirmativo; si es negativo, se determina si el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso incluye un identificador de este dispositivo STA y si la respuesta es afirmativa, el identificador contenido se establece a afirmativo; de no ser así, el identificador contenido se mantiene como siendo negativo. En correspondencia, el módulo de control 112 está configurado para determinar si el identificador contenido memorizado en el módulo de identificador 113 es afirmativo o negativo y si el identificador contenido es afirmativo, determinar que el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida incluye una indicación para este dispositivo STA y si el identificador contenido es negativo, determinar el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida que no incluye la indicación para este dispositivo STA.

Sobre la base de las soluciones técnicas anteriores, el módulo de obtención 111 está configurado, además, para obtener información de duración de la TXOP en curso y para enviar la información de duración al módulo de control 112. En correspondencia, el módulo de control 112 está configurado, además, para controlar el dispositivo STA en conformidad con la información de duración de la TXOP en curso desde el módulo de obtención 111 y más concretamente, cuando finaliza la duración de la TXOP en curso, el módulo de control 112 controla el dispositivo STA para entrar en el estado Activo.

La manera de trabajo específica de los módulos anteriores del dispositivo STA de la forma de realización 11 de la presente invención puede realizarse adoptando el método de economía de energía registrado en la forma de realización 7 de la presente invención a la forma de realización 10 de la presente invención y la solución técnica no detallada en la forma de realización 11 de la presente invención puede ponerse en práctica haciendo referencia a lo que se registra e n la forma de realización 7 de la presente invención a la forma de realización 10 de la presente invención.

En la forma de realización 11 de la presente invención, el dispositivo STA obtiene una indicación STA posterior y controla el dispositivo STA para entrar en el estado Reserva cuando está autorizada la indicación de economía de energía de TXOP, siendo la indicación de STA posterior que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad y el identificador de objeto de funcionamiento de la trama preestablecida no incluye un identificador de este dispositivo STA. Por lo tanto, si se adopta el método de economía de energía, el identificador de objeto de funcionamiento en la primera trama de la TXOP no se requiere que incluya todos los dispositivos STA relacionados con la TXOP, con lo que se expande el margen de aplicación del método de economía de energía y se mejora el efecto de la economía de energía.

Conviene señalar que, para las formas de realización del método, para fines de simplicidad de explicación, las formas de realización del método se describen como una combinación de una serie de acciones, pero debe conocerse por los expertos en esta técnica que la presente invención no está limitada por el orden de las acciones, puesto que algunas etapas pueden, en conformidad con la presente invención, realizarse en otros órdenes o simultáneamente. En segundo lugar, los expertos en esta técnica deben conocer también que las formas de realización descritas en la especificación caen todas ellas dentro de las formas de realización a modo de ejemplo y las acciones relacionadas y los módulos no son necesariamente requeridos por la presente invención.

Un método de economía de energía puede proporcionarse integrando las formas de realización anteriores, que incluye las etapas siguientes.

S110: Establecer una indicación de economía de energía de TXOP de una trama de datos en curso, en donde la indicación de economía de energía de TXOP se utiliza para indicar que un dispositivo STA que recibe la trama de datos en curso es capaz de ser autorizado para entrar en el estado de economía de energía.

S1102: Enviar la trama de datos en curso en una oportunidad de transmisión en curso TXOP, de modo que el dispositivo STA que recibe la trama de datos en curso determine si entrar, o no, en el estado Reserva en función de un resultado de determinación para una condición Reserva y una indicación de economía de energía de TXOP incluida en al menos una trama de datos que se envía antes de la trama de datos en curso y se envía en la TXOP que se utiliza para indicar que está prohibido para el dispositivo STA realizar la economía de energía.

Evidentemente, el dispositivo STA es un dispositivo STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva.

Un método específico para establecer una indicación de economía de energía puede incluir las etapas siguientes: si una indicación de economía de energía de una trama anterior de la trama en curso indica que está autorizada la economía de energía, la indicación de economía de energía de la trama en curso se establece directamente para la economía de energía autorizada; o si una indicación de economía de energía de una trama anterior de la trama en curso es una economía de energía prohibida, se determina si la indicación de la economía de energía de la trama en curso se establece a economía de energía autorizada en conformidad de que la TXOP en curso permita la economía de energía y si se satisface la economía de energía autorizada, la indicación de economía de energía de la trama en curso se establece para la economía de energía autorizada.

Además, la determinación de si la indicación de economía de energía de la trama en curso se establece a economía de energía autorizada en función de si la TXOP en curso permite la economía de energía y la economía de energía está autorizada, establecer la indicación de economía de energía de la trama en curso como economía de energía autorizada e incluye las etapas siguientes.

En conformidad con que esté autorizada la economía de energía en la TXOP y si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, un identificador de objeto de funcionamiento de una trama posterior de la trama de datos en curso, se determina si la indicación de economía de energía de la trama en curso se establece a economía de energía autorizada y si la economía de energía está autorizada en la TXOP y ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido en un identificador de objeto de funcionamiento de una trama posterior de la trama de datos en curso, la indicación de economía de energía de la trama en curso se establece a economía de energía autorizada.

Como una forma de puesta en práctica, si la indicación de economía de energía en la al menos una trama de datos que se envía antes de la trama de datos en curso y se envía en la TXOP es 1, se indica que al dispositivo STA le está prohibido realizar la economía de energía; si la indicación de economía de energía de la trama en curso es 0, ello indica que la STA que recibe la trama de datos es capaz de ser autorizada para entrar en el estado de economía de energía.

Las indicaciones de economía de energía en todas las tramas de datos antes de la trama de datos en curso que se envían en la oportunidad de transmisión en curso TXOP indican que a la STA le está prohibido realizar la economía de energía y las indicaciones de economía de energía en todas las tramas de datos posteriores de la trama de datos en curso que se envían en la TXOP en curso indican que la STA es capaz de ser autorizada para entrar en el estado de economía de energía.

En las formas de realización anteriores, las descripciones para las formas de realización tienen diferentes énfasis. Para una parte no descrita en detalle en alguna forma de realización, las referencias pueden hacerse a descripciones pertinentes en otras formas de realización.

Los expertos ordinarios en esta técnica pueden entender que la totalidad o parte de las etapas del método en conformidad con las formas de realización pueden ponerse en práctica mediante un programa que proporciona instrucciones a un hardware pertinente. El programa puede sintetizarse en un soporte de memorización legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, se realizan las etapas del método en conformidad con las formas de realización. El soporte de memorización puede ser cualquier soporte que sea capaz de memorizar códigos de programas, tales como una memoria de lectura solamente (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un disco magnético o un disco óptico.

Un dispositivo de punto de acceso se proporciona, además, que tiene una función de entrar en el estado Reserva e incluye:

una unidad de establecimiento, configurada para establecer una indicación de economía de energía de una trama de datos en curso en donde la indicación de economía de energía se utiliza para indicar que un dispositivo STA que recibe la trama de datos en curso es capaz de ser autorizado para entrar en el estado de economía de energía; y

una unidad de envío, configurada para enviar la trama de datos en curso en una oportunidad de transmisión en curso TXOP, de modo que el dispositivo STA que recibe la trama de datos en curso determine si entrar, o no, en el estado Reserva en función de un resultado de determinación para una condición Reserva,

en donde la unidad de establecimiento establece la trama en curso de modo que una indicación de economía de energía incluida en al menos una trama de datos que se envía antes de la trama de datos en curso y se envía en la TXOP se utiliza para indicar la prohibición de economía de energía.

El dispositivo puede completar los procesos del método de las etapas anteriores S1101 a S1102 y puede ejecutar funciones de las etapas S1101 a S1102.

A modo de ejemplo, la unidad de establecimiento, cuando se establece la indicación de economía de energía de la trama de datos en curso, establece directamente la indicación de economía de energía de la trama en curso para ahorrar energía autorizada si una indicación de economía de energía de una trama anterior de la trama en curso indica que está autorizada la economía de energía o

si una indicación de economía de energía de una trama anterior de la trama en curso es la economía de energía prohibida, determina si la indicación de economía de energía de la trama en curso está establecida para la economía de energía autorizada en conformidad con si la TXOP en curso permite la economía de energía y si la TXOP permite la economía de energía, establece la indicación de economía de energía de la trama en curso para la economía de energía autorizada.

Además, la unidad de establecimiento está configurada para establecer la indicación de economía de energía a 1 para indicar que al dispositivo STA le está prohibido realizar la economía de energía; y establecer la indicación de economía de energía a 0, para indicar que el dispositivo STA que recibe la trama de datos permite el ahorro de energía.

En el modo SU-MIMO, el identificador de objeto de funcionamiento es un identificador de asociación (association identifier, AID de forma abreviada) de identificadores de asociación de un dispositivo STA correspondiente a la trama y puede ser cualquier identificador asociado con un dispositivo STA correspondiente a la trama y si es el identificador de asociación del STA, solamente este STA está indicado. A modo de ejemplo, el identificador de asociación del dispositivo STA puede ser un identificador MAC (Medium Access Control) de este dispositivo STA y el identificador MAC se suele referir también como una dirección MAC (dirección).

De modo similar, en el modo MU-MIMO, el identificador de objeto de funcionamiento puede ser el identificador Group ID según se describió anteriormente, pero no está limitado a la puesta en práctica de la adopción del Group ID y puede ser cualquiera o múltiples identificadores que indican varios dispositivos STA; a modo de ejemplo, en el modo MU-MIMO, el identificador de objeto de funcionamiento puede ponerse en práctica, además, utilizando varias direcciones MAC correspondientes a varios dispositivos STA respectivamente, es decir, el identificador de objeto de funcionamiento puede ser también varias direcciones MAC correspondientes a varios STA respectivamente.

En la forma de realización 1 de la presente invención a la forma de realización 4 de la presente invención, cuando se establece la indicación de economía de energía de TXOP, el AP puede limitar, además, el número de veces que se cambia un valor de la indicación de economía de energía de TXOP y/o un cambio desde un valor de la indicación de economía de energía de TXOP.

Se da a conocer la forma de realización 12.

Etapa 1201: El dispositivo AP envía una o más tramas de la TXOP en curso al dispositivo STA. Cada trama incluye: un identificador de objeto de funcionamiento de la trama y una indicación de no economía de energía de TXOP de la trama y la indicación de no economía de energía de TXOP de cada trama se establece por el AP en función de si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto de funcionamiento de una trama posterior de cada trama de la TXOP en curso. Puesto que la indicación de no economía de energía de TXOP solamente se permite para cambiar una vez, y la indicación de economía de energía de TXOP solamente está autorizada para cambiar desde la indicación de economía de energía prohibida a la indicación de economía de energía autorizada, cuando cambia una vez la indicación de no economía de energía de TXOP y se supone que cambia la indicación de no economía de energía de TXOP en una K-ésima trama, la manera de puesta en práctica es que: en todas las tramas entre la primera trama a una K-1-ésima trama de la TXOP en curso incluyendo la primera trama y la K-1-ésima trama, es decir, en todas las tramas de la TXOP en curso antes de una trama (es decir, una K-ésima trama) en donde la indicación de no economía de energía de TXOP cambia, el dispositivo AP establece el valor de la indicación de no economía de energía de TXOP a la indicación de economía de energía prohibida, es decir 1; en todas la tramas entre la K-ésima a una última trama de la TXOP en curso, incluyendo la K-ésima trama y la última trama, es decir, en la trama (es decir, la K-ésima trama) en donde cambia la indicación de no economía de energía de TXOP y en todas las de la TXOP después de la trama (es decir, la K-ésima trama) el dispositivo AP establece el valor de la indicación de no economía de energía de TXOP a la indicación de economía de energía autorizada, es decir, 0.

Etapa 1202: El dispositivo STA contiene una trama en curso de una TXOP en curso, en donde la trama en curso incluye la indicación de no economía de energía de TXOP de la trama y el identificador de objeto de funcionamiento de la trama.

Etapa 1203: El dispositivo STA determina si la indicación de no economía de energía de TXOP de la trama en curso es afirmativa o negativa; si es negativa, se ejecuta la etapa 1204; si es afirmativa, el dispositivo STA mantiene el estado Activo y el dispositivo STA utiliza una trama siguiente como una nueva trama en curso y retorna a la etapa 1202.

Etapa 1204: En cada trama desde la trama en curso a una última trama de la TXOP en curso, el dispositivo STA determina si se satisface una primera condición Reserva y si la respuesta es afirmativa, el dispositivo STA entra en el estado Reserva; si es negativa, el dispositivo STA mantiene el estado Activo. En esta etapa, no se requiere que se modifiquen las condiciones Reserva en el protocolo de comunicaciones existente en conformidad con la primera condición Reserva, con lo que se mejora y reconstruye de forma más adecuada un dispositivo de comunicaciones existente.

Según se describe en la forma de realización 4, en el modo MU-MIMO, la segunda condición Reserva puede incluir una combinación de una o ambas de las dos condiciones y en el modo SU-MIMO, la segunda condición Reserva puede incluir una combinación de una o ambas de las dos condiciones. La puesta en práctica 1 de la forma de realización 4 puede ser que: en el modo MU-MIMO, la segunda condición Reserva incluye una última de las dos condiciones y en el modo SU-MIMO, la segunda condición Reserva incluye una última de las dos condiciones, es decir, en el modo MU-MIMO y en el modo SU-MIMO, la segunda condición Reserva es que: un identificador de objeto de funcionamiento de una trama en curso incluya una indicación para este dispositivo STA y este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0, lo que es equivalente a que la segunda condición Reserva sea que este dispositivo STA reciba más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0 que se envían a este dispositivo STA y responde a la trama de datos con un mensaje de confirmación ACK correspondiente. La puesta en práctica 2 de la forma de realización 4 puede ser que: en el modo MU-MIMO, la segunda condición Reserva incluya las dos condiciones y en el modo SU-MIMO, la segunda condición Reserva incluya una última de las dos condiciones, que sea equivalente a que, en la segunda condición Reserva adoptada en la puesta en práctica 1 de la forma de realización 4 anterior, la primera condición Reserva en el modo MU-MIMO es añadida, de modo que la segunda condición Reserva en el modo MU-MIMO y en el modo SU-MIMO puedan indicar, de forma completa, que están incluidas la condición 1 y la condición 2 siguientes.

Condición 1: Una identidad de grupo (es decir, Group ID) de una trama en curso incluye una indicación para este dispositivo STA y una indicación de un número de flujo de multiplexación espacial correspondiente a este STA es 0.

Condición 2: Un identificador de objeto de funcionamiento de una trama en curso incluye una indicación para este dispositivo STA y este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0, lo que es equivalente a que este dispositivo STA reciba más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0, que se envían a este dispositivo STA y responde a la trama de datos con un mensaje de confirmación ACK correspondiente.

Un método de puesta en práctica más detallado del método de economía de energía de la forma de realización 12 anterior es como sigue y se registra como forma de realización 13.

Etapa 1301: El dispositivo AP envía una o más tramas de la TXOP en curso al dispositivo STA. Cada trama incluye: un identificador de objeto de funcionamiento de la trama y una indicación de no economía de energía de TXOP de la trama y la indicación de no economía de energía de TXOP de cada trama se establece por el AP en función de si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, en un identificador de objeto de funcionamiento de una trama posterior de cada trama de la TXOP en curso. Cuando cambia una vez la indicación de no economía de energía de TXOP y se supone que cambia la indicación de no economía de energía de TXOP en la K-ésima trama, la manera de puesta en

práctica es que: en todas las tramas entre la primera trama a una K-1-ésima trama de la TXOP en curso, incluyendo la primera trama y la K-1-ésima, es decir, en todas las tramas de la TXOP en curso antes de una trama (es decir, una K-ésima trama) en donde cambia la indicación de no economía de energía de TXOP, el dispositivo AP establece el valor de la indicación de no economía de energía de TXOP a la indicación de economía de energía prohibida es decir, 1; en todas las tramas entre la K-ésima a una última trama de la TXOP en curso, incluyendo la K-ésima y la última trama, es decir, en la trama (es decir, la K-ésima trama) en donde cambia la indicación de no economía de energía de TXOP y en todas las tramas de la TXOP en curso después de la trama (es decir, la K-ésima trama) el dispositivo AP establece el valor de la indicación de no economía de energía de TXOP a la indicación de economía de energía autorizada, es decir, 0.

En la misma TXOP, la indicación de economía de energía de TXOP de cada trama se establece por el dispositivo AP en función de si está autorizada, o no, la economía de energía en la TXOP en curso y si una STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva es recientemente añadida en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama posterior de la trama. Más concretamente, el AP puede adoptar el segundo método anterior para determinar si una STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva es recientemente añadida en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama posterior de cada trama de la TXOP en curso, es decir, se determina si el identificador de objeto de funcionamiento de trama en curso indica un dispositivo STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva y está requerido para transferir datos en todas las tramas después de la trama en curso en la TXOP en curso y si la respuesta es afirmativa, ello indica que ningún dato se transfiere a un nuevo dispositivo STA en cada una de las tramas posterior de la trama en curso, se satisface la condición de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad en la trama en curso; de no ser así, la condición de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad no es satisfecha en la trama en curso. Puede deducirse fácilmente que la condición anterior de que ningún identificador de una estación STA esté recientemente añadido con posterioridad se satisface en la trama en curso, lo que es equivalente a que: en la TXOP en curso, en cada una de las tramas posterior de la trama en curso, el dispositivo STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva al que el AP transfiere datos puede ser uno de varios dispositivos STA que se indicar por el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso.

En esta forma de realización, el método para establecer la indicación de economía de energía de TXOP está descrita completamente como sigue: si una indicación de economía de energía de TXOP de una trama anterior de la trama en curso se establece a la economía de energía autorizada, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso puede establecerse a la economía de energía autorizada; si una indicación de economía de energía de TXOP de una trama anterior de la trama en curso se establece a la economía de energía prohibida, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso puede establecerse a la economía de energía autorizada o a la que economía de energía prohibida. Cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso puede establecerse a la economía de energía autorizada o a la economía de energía prohibida, solamente cuando se permita la economía de energía en la TXOP en curso y ningún dispositivo STA será recientemente añadido con posterioridad son satisfechas ambas condiciones, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso de la TXOP en curso puede establecerse a la economía de energía autorizada. Si la economía de energía no está autorizada en la TXOP en curso, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso de la TXOP en curso puede establecerse a la economía de energía prohibida.

Etapa 1302: El dispositivo STA obtiene una trama en curso de una TXOP en curso, en donde la trama en curso incluye la indicación de no economía de energía de TXOP de la trama y el identificador de objeto de funcionamiento de la trama.

Etapa 1303: El dispositivo STA determina si la indicación de no economía de energía de TXOP de la trama en curso es afirmativa o negativa; si es negativa, se ejecuta la etapa 1304 y si es afirmativa, el dispositivo STA mantiene el estado Activo y en correspondencia no se requiere determinar si se satisface, o no, la condición Reserva y el dispositivo STA utiliza una trama siguiente como una nueva trama en curso y retorna a la etapa 1302.

Etapa 1304: En cada trama desde la trama en curso a una última trama de la TXOP en curso, es decir, en una trama en donde la indicación de no economía de energía de TXOP en la TXOP en curso es negativa, el dispositivo STA determina si se satisface, o no, una tercera condición Reserva y si la respuesta es afirmativa, el dispositivo STA puede entrar en el estado Reserva; si es negativa, el dispositivo STA mantiene el estado Activo. Varios dispositivos STA una vez que reciban una trama de datos que se le envíe en cada trama en donde el valor de la indicación de no economía de energía de TXOP es la indicación de economía de energía prohibida determina si se satisface, o no, una tercera condición Reserva y si la respuesta es afirmativa el dispositivo STA entra en el estado Reserva; si es negativa, el dispositivo STA mantiene el estado Activo. La tercera condición Reserva puede incluir cualquiera o una combinación de las cuatro condiciones siguientes y cuando se satisface una de las condiciones, es decir, la determinación de que se satisface la tercera condición Reserva, el dispositivo STA puede entrar en el estado Reserva; cuando una o más condiciones incluidas en la tercera condición Reserva no son satisfechas, la determinación de que no se satisface la tercera condición Reserva, el dispositivo STA mantiene un estado Activo. Las cuatros condiciones pueden incluir, concretamente, el contenido siguiente.

Condición 1: Una identidad de grupo (es decir, Group ID) de la trama en curso no incluye la indicación para este dispositivo STA.

Condición 2: El AID parcial indicado en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso es diferente del AID parcial de este dispositivo STA o la trama en curso no se envía a este STA.

Condición 3: Una identidad de grupo (es decir, Group ID) de una trama en curso incluye una indicación para este dispositivo STA y una indicación de un número de flujo de multiplexación espacial correspondiente a este STA es 0.

Condición 4: Este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0, que se envían a este dispositivo STA y responde a la trama de datos con un mensaje de confirmación ACK correspondiente.

El método de economía de energía de la forma de realización 13 anterior puede optimizase todavía más, con el fin de adquirir la forma de realización 14.

Etapa 1401: El dispositivo AP envía una o más tramas de la TXOP en curso al dispositivo STA. Cada trama incluye: un identificador de objeto de funcionamiento de la trama y una indicación de no economía de energía de TXOP de la trama y la indicación de no economía de energía de TXOP de cada trama se establece por el AP en función de si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto de funcionamiento de una trama posterior de cada trama de la TXOP en curso. Cuando cambia una vez la indicación de no economía de energía de TXOP y se supone que cambia la indicación de no economía de energía de TXOP en la K-ésima trama, la manera de puesta en práctica es que: en todas las tramas entre la primera trama a una K-1-ésima trama de la TXOP en curso, incluyendo la primera trama y la K-1-ésima, es decir, en todas las tramas de la TXOP en curso antes de una trama (es decir, una K-ésima trama) en donde cambia la indicación de no economía de energía de TXOP, el dispositivo AP establece el valor de la indicación de no economía de energía de TXOP a la indicación de economía de energía prohibida, es decir, 1; en todas las tramas entre la K-ésima a una última trama de la TXOP en curso, incluyendo la K-ésima y la última trama, es decir, en la trama (es decir, la K-ésima trama) en donde cambia la indicación de no economía de energía de TXOP y en todas las tramas de la TXOP en curso después de la trama (es decir, la K-ésima trama) el dispositivo AP establece el valor de la indicación de no economía de energía de TXOP a la indicación de economía de energía autorizada, es decir, 0.

En la misma TXOP, la indicación de economía de energía de TXOP de cada trama se establece por el dispositivo AP en función de si la economía de energía de energía está autorizada en la TXOP en curso, las limitaciones i e ii y si una STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva es recientemente añadida en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama posterior de la trama. El método en donde el AP determina si la STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva es recientemente añadida en el identificador de objeto de funcionamiento de la trama posterior de cada trama de la TXOP en curso incluye: determinar si varios dispositivos STA que se indican por el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso y varios dispositivos STA a los que el AP transfiere una vez datos en cada trama antes de la trama en curso incluyen el dispositivo STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva y se requiere para transferir datos en todas las tramas después de la trama en curso en la TXOP en curso y si la respuesta es afirmativa, ello indica que ningún dato se transmite a un nuevo dispositivo STA en cada una de las tramas posteriores de la trama en curso se satisface la condición de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad en la trama en curso; de no ser así, no se satisface la condición de que ningún identificador de una estación STA sea recientemente añadido con posterioridad en la trama en curso. Puede deducirse fácilmente que se satisface la condición anterior de que ningún identificador de una estación STA está recientemente añadido con posterioridad en la trama en curso, lo que es equivalente a que: en la TXOP en curso, en cada una de las tramas posteriores de la trama en curso, el dispositivo STA que tiene la función de entrar en el estado Reserva al que AP transmite datos puede ser uno de varios dispositivos STA que se indican por el identificador de objeto de funcionamiento de la trama en curso o es un dispositivo STA de los varios dispositivos STA a los que el AP transmite una vez datos en cada trama antes de la trama en curso.

En esta forma de realización, el método para establecer la indicación de economía de energía de TXOP está descrita completamente como sigue: en conformidad con las limitaciones anteriores i e ii, si una indicación de economía de energía de TXOP de una trama anterior de la trama en curso se establece a la economía de energía autorizada, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso puede establecerse a la economía de energía autorizada; si una indicación de economía de energía de TXOP de una trama anterior de la trama en curso se establece a la economía de energía prohibida, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso puede establecerse a la economía de energía autorizada o a la economía de energía prohibida. Cuando en función de las limitaciones anteriores i e ii, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso puede establecerse a la economía de energía autorizada o a la economía de energía prohibida, solamente cuando se permita la economía de energía en la TXOP en curso y ningún dispositivo STA será recientemente añadido con posterioridad son satisfechas ambas condiciones, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso de la TXOP en curso puede establecerse a la economía de energía autorizada. Si la economía de energía no está autorizada en la TXOP en curso, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso de la TXOP en curso puede establecerse a la economía de energía prohibida.

Etapa 1402: El dispositivo STA obtiene una trama en curso de una TXOP en curso, en donde la trama en curso incluye la indicación de no economía de energía de TXOP de la trama y el identificador de objeto de funcionamiento de la trama.

Etapa 1403: El dispositivo STA determina si la indicación de no economía de energía de TXOP de la trama en curso es afirmativa o negativa; si es negativa, se ejecuta la etapa 1404 y si es afirmativa, el dispositivo STA mantiene el estado Activo y en correspondencia, no se requiere que se determine si se satisface la condición de Reserva o no y dispositivo STA utiliza una trama siguiente como una nueva trama en curso y retorna a la etapa 1402. Además, el dispositivo STA realiza, además, las operaciones siguientes: determinar si el AP transmite datos a sí mismo en la trama en curso, es decir, la determinación de si el AP envía una trama de datos cuya dirección MAC (o referida como un identificador MAC) de un extremo receptor es la misma que una dirección MAC de este dispositivo STA para este dispositivo STA en la trama en curso y si la respuesta es afirmativa, el dispositivo STA registra este estado, es decir, registra este estado en que una trama de datos enviada a sí misma se recibe una vez en una trama en donde el valor de la indicación de no economía de energía de TXOP es la indicación de economía de energía prohibida.

Etapa 1404: En cada trama desde la trama en curso a una última trama de la TXOP en curso, es decir, en una trama en donde la indicación de no economía de energía de TXOP en la TXOP en curso es negativa, varios dispositivos STA una vez que reciben una trama de datos que se les envía en cada trama en donde el valor de la indicación de no economía de energía de TXOP y la indicación de economía de energía prohibida determinan si se satisface, o no, una cuarta condición Reserva y si la respuesta es afirmativa, los dispositivos STA pueden entrar en el estado Reserva; si es negativa, los dispositivos STA mantiene el estado Activo. Sin embargo, otros dispositivos STA en lugar de los varios dispositivos STA una vez que reciben una trama de datos que se les envía en cada trama en donde el valor de la indicación de no economía de energía de TXOP es la indicación de economía de energía prohibida, es decir, los dispositivos STA que no reciben una trama de datos que se les envía en cada trama en donde el valor de la indicación de no economía de energía de TXOP es la indicación de economía de energía prohibida, determinan si se satisface, o no, la tercera condición Reserva y si la respuesta es afirmativa, los dispositivos STA entran en el estado Reserva; si la respuesta es negativa, los dispositivos STA mantienen el estado Activo. La cuarta condición Reserva es decir, una última condición de las cuatro condiciones incluidas por la tercera condición Reserva es que: este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0 que se envían a este dispositivo STA y se obtiene la respuesta a la trama de datos con un mensaje de confirmación ACK correspondiente.

En la etapa 1404, los diversos dispositivos STA una vez que reciben una trama de datos que se les envía en cada trama en donde el valor de la indicación de no economía de energía de TXOP es la indicación de economía de energía prohibida adopta la cuarta condición Reserva.

En la forma de realización 14, la etapa 1404 puede modificarse solamente para adquirir todavía otras formas de realización de la presente invención, es decir: la cuarta condición Reserva en la etapa 1404 se sustituye con una quinta condición Reserva, es decir, varios dispositivos STA una vez que reciben una trama de datos que se les envía en cada trama en donde el valor de la indicación de no economía de energía de TXOP es la indicación de economía de energía prohibida determinan si se satisface, o no, la quinta condición Reserva y si la respuesta es afirmativa, los dispositivo STA entran en el estado Reserva; si es negativa, los dispositivos STA mantienen el estado Activo. Sin embargo, la quinta condición Reserva puede incluir cualquiera una combinación de las dos condiciones siguientes y cuando se satisface una de las condiciones, es decir, se determina que se satisface la quinta condición Reserva, el dispositivo STA puede entrar en el estado Reserva; cuando no se satisface una o más condiciones incluidas en la quinta condición Reserva se determina que no se satisface la quinta condición Reserva e, el dispositivo STA mantiene un estado Activo. Sin embargo, las dos condiciones, es decir, las dos últimas condiciones de las cuatros condiciones incluidas por la tercera condición Reserva, son: condición 1: una identidad de grupo (es decir, Group ID) de una trama en curso incluye una indicación para este dispositivo STA y una indicación de un número de flujo de multiplexación espacial correspondiente a este STA es 0 y la condición 2: este dispositivo STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0 que se envían a este dispositivo STA y responde a las tramas de datos con un mensaje de confirmación ACK correspondiente.

En las formas de realización de este documento de solicitud de patente, si un dispositivo STA determina que el propio dispositivo STA puede entrar en el estado Reserva en función de la condición Reserva, el dispositivo STA mantiene el estado Reserva hasta que finaliza esta TXOP. Cuando se inicia una TXOP, un NAV (network allocation vector: vector de asignación de red) se incluye en al menos una trama enviada con un AP, el vector NAV indica un periodo de tiempo y en este periodo de tiempo, todos los STA que no tienen derecho de control sobre la TXOP son incapaces de iniciar activamente la transmisión de datos; de este modo, el NAV establece el tiempo de continuación de TXOP y en la práctica, cuando se inicia una TXOP, el tiempo de continuación de TXOP establecido por el AP puede cambiar en la TXOP y puede ponerse en práctica mediante una trama que incluye una nueva NAV y se envía por el AP; el tiempo final de TXOP indicado por el nuevo NAV es diferente de un tiempo de finalización de TXOP establecido por el NAV enviado por el AP con anterioridad. En la técnica anterior, lo que antecede con la inclusión de un NAV en una trama se suele referir como que incluye un NAV en un campo de duración (duration field) en una trama MAC (MAC frame) en una trama.

En las formas de realización de este documento de solicitud de patente, la siguiente etapa 1501 puede añadirse para cada dispositivo STA, con el fin de evitar que el dispositivo STA ocupe un canal inalámbrico después de conmutarse al estado Activo con el fin de perturbar la comunicación que se realiza por otros usuarios.

Etapa 1501: Cualquier dispositivo STA que mantiene el estado Reserva hasta el final de esta TXOP, después de finalizar el estado Reserva y de conmutarse al estado Activo, es incapaz de utilizar un soporte de transmisión (acceso al soporte),

es decir, es incapaz de ocupar un canal inalámbrico para enviar información, hasta que se satisface cualquiera o más de las tres condiciones siguientes. Condición 1: el dispositivo STA recibe una trama y la trama establece su propio NAV.

Condición 2: El dispositivo STA decodifica correctamente un campo L-SIG (es decir, un campo de señal no –HT también referida como campo de señal de legado) incluida por una trama y la trama soporta un mecanismo de protección de L-SIG TXOP (es decir, la protección de L-SIG TXOP). Condición 3: realizando CCA (evaluación de canal libre, es decir, un canal no utiliza la evaluación de estado), el dispositivo STA determina que en el periodo de tiempo dado T15, un canal, es decir, un soporte de transmisión, está en un estado inactivo (idle). El T15 es un valor de longitud de un periodo de tiempo, a modo de ejemplo, puede ser 0,5 milisegundos o 0,9 milisegundos. El CCA es una tecnología existente, es decir, el dispositivo STA accede a la potencia prohibida en un canal y cuando la potencia es menor que un valor dado, se considera que el canal está en el estado inactivo.

Otra manera de puesta en práctica puede existente, además para la condición 2 de la etapa anterior 1501, en donde el dispositivo STA decodifica correctamente un campo L-SIG incluido por una trama y cuando la trama no soporta el mecanismo de protección de L-SIG TXOP y solamente después de un periodo de tiempo protegido por el campo L-SIG finaliza y luego transcurre un periodo de tiempo dado T2, el dispositivo STA puede utilizar un soporte de transmisión; sin embargo, cuando la trama soporta el mecanismo de protección de L-SIG TXOP y después de que finalice el periodo de tiempo protegido por el campo L-SIG el dispositivo STA puede utilizar un soporte de transmisión. El hecho de que el dispositivo STA pueda utilizar un soporte de transmisión no significa que el dispositivo STA utilice concretamente un soporte de transmisión. Cuando un dispositivo STA puede utilizar un soporte de transmisión, en general, el dispositivo STA necesita competir además para el uso correcto del soporte de transmisión y solamente después de obtener el derecho de uso del soporte de transmisión a través de competencia, el dispositivo STA utiliza el soporte de transmisión; múltiples maneras de puesta en práctica pueden existir para el valor del periodo de tiempo dado T15b y, a modo de ejemplo, T15b es igual a la longitud temporal de una trama ACK más la longitud temporal de dos SIFSs (espacio corto entre tramas: short inter-frame space) o es igual a la longitud temporal de una trama ACK más la longitud temporal de un SIFS además de la longitud temporal de un PIFS (el espacio intertrama de PCF: PCF inter-frame espacie).

Puede deducirse de la etapa anterior 1501 que, después de finalizar el estado Reserva y de conmutarse al estado Activo, si un dispositivo STA mantiene el estado Reserva hasta el final de esta TXOP puede recibir inmediatamente una trama y la trama establece su propio NAV, con lo que el dispositivo STA puede utilizar con gran rapidez un soporte de transmisión.

Por lo tanto, las siguientes etapas pueden añadirse el dispositivo AP y el dispositivo AP envía una trama después de finalizar la TXOP para permitir al dispositivo STA conmutarse al estado Activo para establecer el NAV y el método específico es como sigue.

Etapa 1601: Después de que finalice esta TXOP y transcurra un intervalo de tiempo T16, el dispositivo AP envía una trama a cada dispositivo STA y la trama incluye un NAV. El intervalo temporal T16 tiene múltiples posibles maneras de puesta en práctica, que, a modo de ejemplo, pueden ser la SIFS o PIFS; el valor del NAV incluido por la trama tiene múltiples posibles maneras de puesta en práctica, que, a modo de ejemplo, puede ser un valor cero o solamente realizar la protección hasta que finalice el tiempo de la trama; la trama tiene múltiples posibles maneras de puesta en práctica que, a modo de ejemplo, pueden ser una trama CF_End en la técnica anterior y el valor del NAV transmitido por la trama CF_End es un valor cero; el momento en que ocurre después de que finalice esta CF_End y transcurra un intervalo temporal T16, es un momento en el que después de que finalice esta TXOP y el intervalo temporal entre el momento y el tiempo cuando finaliza esta TXOP es T16.

Etapa 1602: Después de finalizar el estado Reserva y de conmutarse al estado Activo, cada dispositivo STA mantiene el estado Reserva hasta que finaliza esta TXOP y recibe una trama enviada por el dispositivo AP después de que finalice esta TXOP y entonces, transcurrido un intervalo temporal T16 y la trama establece su propio NAV, de modo que esté conforme la condición 1 en la etapa 1501, en correspondencia, después de que finalice la trama, se puede utilizar un soporte de transmisión. En particular, cuando una trama enviada por el dispositivo AP en la etapa 1601 es una trama CF_End, cada dispositivo STA entiende que se recibe la trama CF_End puesto que se repone un vector NAV, es decir, el momento en que finaliza la trama CF_End anterior, cada dispositivo STA efectúa la reposición de su propio temporizador NAV a cero.

En las etapas anteriores 1601 y 1602, la trama CF_End puede adoptarse solamente para la puesta en práctica y la SIFS puede especificarse para utilizarse para el intervalo temporal T16 y las etapas correspondientes son como sigue:

Etapa 1701: Después de que finalice esta TXOP y transcurra un intervalo temporal SIFS, el dispositivo AP envía una trama CF_End a cada dispositivo STA y el valor del vector NAV transmitido en la trama CF_End es un valor cero.

Etapa 1702: Después de finalizar el estado Reserva y de conmutarse al estado Activo, cada dispositivo STA mantiene el estado Reserva hasta que finaliza esta TXOP recibiendo una trama CF_End enviada por el dispositivo AP después de que finaliza esta TXOP y luego, transcurre un intervalo temporal SIFS y se recibe la trama CF_End que puesto que se efectúa la reposición del vector NAV, es decir, en el momento en que finaliza la trama CF_End anterior, cada uno de los

dispositivos STA efectúa una reposición de su propio temporizador NAV a cero; en correspondencia, se puede utilizar un soporte de transmisión.

En las formas de realización anteriores, después de introducir el estado Reserva, un dispositivo STA mantiene el estado Reserva hasta que finalice esta TXOP. Sin embargo, las formas de realización de la presente invención no están limitadas a las maneras de puesta en práctica anteriores; a modo de ejemplo, si un dispositivo STA determina que el propio dispositivo STA puede entrar en el estado Reserva en función de la condición Reserva, el dispositivo STA mantiene el estado Reserva hasta que finaliza la TXOP; mientras tanto, en una duración en la que el dispositivo STA mantiene el estado Reserva, en varios momentos especificados por anticipado, el dispositivo STA se activa y mantiene el estado Activo en un periodo de tiempo y luego, entra en el estado Reserva de nuevo; o bien, si un dispositivo STA determina que el propio dispositivo STA puede entrar en el estado Reserva en función de la condición Reserva, el dispositivo STA mantiene el estado Reserva hasta un momento antes del final de esta TXOP.

Una forma de realización se da a conocer, además, como sigue y se registra como forma de realización 18

Etapa 1801: En una TXOP en curso, cada dispositivo STA determina si el propio dispositivo STA puede entrar en el estado Reserva. Si un dispositivo STA determina que el propio dispositivo STA puede entrar en el estado Reserva, el dispositivo STA mantiene el estado Reserva hasta un momento antes del tiempo en que finaliza esta TXOP y se conmuta al estado Activo en ese momento. Un intervalo temporal entre el tiempo en que el dispositivo STA finaliza el estado Reserva y se conmuta al estado Activo y el momento en que finaliza esta TXOP es igual a un valor estipulado por anticipado por las partes que participan en la comunicación o está dentro de un margen estipulado por anticipado por las partes que participan en la comunicación. Después de conmutarse al estado Activo, el dispositivo STA recibe una trama enviada por el AP, luego actualiza su propia reposición de NAV en función del NAV incluido por la trama enviada por el AP o actualiza su propia reposición de NAV en función del campo L-SIG de la trama enviada por el AP o determina si el tiempo en que finaliza esta TXOP es el mismo que el tiempo de finalización de esta TXOP establecido por el AP al principio de la TXOP en conformidad con al menos un bit incluido por la trama enviada por el AP.

Dentro de un margen temporal entre el momento en que el STA finaliza el estado Reserva y se conmuta al estado Activo en la etapa 1801 y el tiempo de finalización de esta TXOP, o dentro de un margen temporal después del momento en que el STA finaliza el estado Reserva y se conmuta al estado Activo en la etapa 1801 y un intervalo de tiempo T18 o dentro de un margen temporal antes del momento en que finaliza esta TXOP, el dispositivo AP envía al menos una trama a varios dispositivos STA, la trama incluye un vector NAV para indicar el momento en que finaliza la TXOP o el campo L-SIG de la trama incluye una indicación temporal proporcionada para el dispositivo STA para actualizar su propia reposición de NAV o la trama incluye al menos un bit utilizado para indicar si el momento en que finaliza esta TXOP es el mismo que el momento de finalización de esa TXOP establecido por el AP al principio de la TXOP. El intervalo temporal T18 de esta etapa tiene múltiples posibles maneras de puesta en práctica, que, a modo de ejemplo, puede ser la SIFS o PIFS.

En la forma de realización anterior 18, además, al menos una trama enviada por el dispositivo AP dentro del margen temporal a varios dispositivos STA puede satisfacer al menos una de las cuatro características siguientes: al menos una trama enviada por el dispositivo AP dentro del margen temporal a varios dispositivos STA no se envía en una manera de formación de haces (beamforming); un NAV incluido en al menos una trama enviada por el dispositivo AP dentro del intervalo temporal a varios dispositivos STA no se envía en una manera de formación de haces; en al menos una trama enviada por el dispositivo AP dentro del intervalo temporal a varios dispositivos STA, al menos un bit incluido por la trama utiliza para indicar si el momento en que finaliza esta TXOP es el mismo que el momento de esta TXOP establecida por un AP al principio de la TXOP no se envía en una manera de formación de haces, *beamforming*.

A continuación se dan a conocer ejemplos para el método y dispositivo de economía de energía.

Ejemplo 1**:** Un método de economía de energía, que comprende:

establecer una indicación de economía de energía de una trama de datos en curso, en donde la indicación de economía de energía se utiliza para indicar que un dispositivo STA que recibe la trama de datos en curso es capaz de que se le permita entrar en el estado economía de energía; y

enviar la trama de datos en curso en una oportunidad de transmisión en curso, TXOP, de modo que la STA que recibe la trama de datos determine si es preciso entrar en un estado de Reserva en función de un resultado de determinación para una condición de Reserva y una indicación de evento operativo de entrada incluida en al menos una trama de datos que se envía antes de la trama de datos actual y se envía en la oportunidad TXOP se utiliza para indicar la prohibición de economía de energía,

en donde el STA es un dispositivo de STA que tiene una función de entrada en el estado de Reserva.

Ejemplo 2**:** El método según el ejemplo 1, en donde el establecimiento de la indicación de economía de energía de la trama de datos en curso comprende:

Si una indicación de economía de energía de una trama anterior de la trama en curso indica que está permitida la economía de energía, el establecimiento de la indicación de economía de energía de la trama en curso a un modo de economía de energía autorizada.

Ejemplo 3**:** El método según el ejemplo 1, en donde el establecimiento de la indicación de economía de energía de la trama de datos en curso comprende:

Si una indicación de economía de energía de una trama anterior a la trama en curso indica que la economía de energía está prohibida, determinar si la indicación de economía de energía de la trama en curso está definida en un modo de economía de energía autorizada según que la TXOP en curso permita la economía de energía y si la TXOP en curso permite la económica de energía, establecer la indicación de economía de energía de la trama en curso en un modo de economía de energía autorizada.

Ejemplo 4: El método según el ejemplo 3, en donde la determinación de si la indicación de economía de energía de la trama en curso se establece para un modo de economía de energía autorizada según que la TXOP en curso autorice la economía de energía y si la TXOP en curso autoriza la economía de energía, establecer la indicación de economía de energía de la trama en curso en un modo de economía de energía autorizada que comprende:

según que la economía de energía esté autorizada en la TXOP y si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto de funcionamiento de una trama posterior a la trama de datos en curso, determinar si la indicación de economía de energía de la trama en curso se establece a un modo de economía de energía autorizada, y si la economía de energía está autorizada en la TXOP y si algún identificador de una estación STA está recientemente añadido en un identificador de objeto de funcionamiento de la trama posterior de la trama de datos en curso, establecer la indicación de economía de energía de la trama en curso en un modo de economía de energía autorizada.

Ejemplo 5: El método según cualquier de los ejemplos 1 a 4, que comprende: si la indicación de economía de energía en al menos una trama de datos que se envía antes de la trama de datos en curso y se envía en la oportunidad TXOP es 1, lo que indica que le está prohibido a la estación STA realizar una economía de energía; si la indicación de economía de energía de la trama en curso es 0, ello indica que la STA que recibe la trama de datos es capaz de ser autorizada para entrar en el estado de economía de energía.

Ejemplo 6**:** El método según cualquier de los ejemplos 1 a 5, en donde las indicaciones de economía de energía en todas las tramas de datos antes de que la trama de datos en curso se envíe en la oportunidad de transmisión en curso, TXOP, indican que le está prohibido a la STA realizar una economía de energía y las indicaciones de economía de energía en todas las tramas de datos que siguen a la trama de datos en curso que se envían en la TXOP en curso indican que la STA puede ser autorizada para entrar en el estado de economía de energía.

Ejemplo 7**:** Un dispositivo de punto de acceso, con una función de introducir un estado Doze, que comprende:

una unidad de establecimiento, configurada para establecer una indicación de economía de energía de una trama de datos en curso, en donde la indicación de economía de energía se utiliza para indicar que una STA que recibe la trama de datos en curso es capaz de ser autorizada para entrar en el estado de economía de energía;

una unidad de envío, configurada para enviar la trama de datos en curso en una oportunidad de transmisión en curso, TXOP, de modo que la STA que recibe la trama de datos en curso determine si es preciso entrar en un estado de Reserva según un resultado de determinación para una condición de Reserva,
en donde la unidad de establecimiento establece la trama en curso de modo que una indicación de economía de energía incluida en al menos una trama de datos que se envía antes de la trama de datos y se envía en la oportunidad TXOP se utilice para indicar la prohibición de realizar una economía de energía.

Ejemplo 8: El dispositivo de punto de acceso según el ejemplo 7, en donde cuando la unidad de establecimiento establece la indicación de economía de energía de la trama de datos en curso, si una indicación de economía de energía de una trama anterior de la trama en curso indica que está permitida la economía de energía, la indicación de economía de energía de la trama en curso se establece directamente al modo de economía de energía permitida; o

si una indicación de economía de energía de una trama anterior de la trama en curso es de prohibición de la economía de energía, se determina si la indicación de economía de energía de la trama en curso se establece a la economía de energía permitida en función de si la TXOP en curso permite la economía de energía y si la TXOP en curso permite la economía de energía, la indicación de economía de energía de la trama en curso se establece al modo de economía de energía permitida.

Ejemplo 9: El dispositivo de punto de acceso según el ejemplo 7 u 8, en donde la unidad de establecimiento está configurada para establecer la indicación de economía de energía a 1 para indicar la prohibición de la economía de

energía y para establecer la indicación de economía de energía a 0 para indicar que está autorizada la economía de energía.

Ejemplo 10: Un método de economía de energía, que comprende:

en función de si la economía de energía está permitida en una oportunidad de transmisión en curso TXOP y si un identificador de una estación STA se añade recientemente en un identificador de objeto operativo de una trama posterior de cada trama de la oportunidad TXOP en curso, establecer respectivamente una indicación de economía de energía de TXOP de cada trama, en donde la STA es una STA que tiene una función de introducir un estado Doze;

el envío de una o más tramas de la oportunidad TXOP en curso al dispositivo de STA, de modo que cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso indique que está permitida la economía de energía, el dispositivo de STA determina si introducir, o no, el estado Doze en función de un resultado de determinación para una condición Doze y el dispositivo STA es un dispositivo de STA que tiene la función de introducir el estado Doze.

Ejemplo 11: El método según el ejemplo 10, en donde la STA que es la STA que tiene la función de introducir el estado Doze comprende: la STA es una STA que tiene una función de introducir el estado Doze y de mantener el estado Doze hasta que finalice la oportunidad TXOP en curso; y

el dispositivo de STA que es el dispositivo de STA que tiene la función de introducir el estado Doze comprende: el dispositivo de STA es el dispositivo de STA que tiene la función de introducir el estado Doze y de mantener el estado Doze hasta que finalice la TXOP en curso.

Ejemplo 12: El método según el ejemplo 11, en donde, en función de si está permitida la economía de energía en la TXOP en curso y de si un identificador de una estación de STA se añade recientemente en un identificador de objeto operativo de una trama posterior de cada trama de la TXOP en curso, respectivamente, el establecimiento, respectivamente, de una indicación de economía de energía de TXOP de cada trama comprende:

si está permitida la economía de energía en la TXOP en curso y ningún identificador de una estación de STA se añade recientemente en un identificador de objeto operativo de una trama posterior de la trama en curso de la TXOP en curso, el establecimiento de la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso a la economía de energía permitida o a la economía de energía prohibida;

si la economía de energía no está permitida en la TXOP en curso, el establecimiento de la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso a la condición de economía de energía prohibida; y

si una de STA se añade recientemente en un identificador de objeto operativo de la trama posterior de la trama en curso de la TXOP en curso, el establecimiento de la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso a la condición de economía de energía prohibida.

Ejemplo 13: El método según el ejemplo 12, en donde, en función de si la economía de energía está permitida en una TXOP en curso y de si un identificador de una estación STA se añade recientemente en un identificador de objeto operativo de una trama posterior de cada trama de la TXOP en curso, el establecimiento, respectivamente, de una indicación de economía de energía de TXOP de cada trama comprende:

si la economía de energía está permitida en la TXOP en curso y ningún identificador de una estación STA se añade recientemente en un identificador de objeto operativo de una trama posterior de la trama en curso de la TXOP actual, el establecimiento de una indicación de economía de energía de TXOP de una trama en una posición preestablecida después de la trama en curso para la condición de economía de energía permitida o economía de energía prohibida;

si la economía de energía no está permitida en la TXOP en curso, el establecimiento de la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso a la condición de economía de energía prohibida; y

si un identificador de una estación STA se añade recientemente en un identificador de objeto operativo de la trama posterior de la trama en curso de la TXOP actual, el establecimiento de la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso a la condición de economía de energía prohibida.

Ejemplo 14: El método según el ejemplo 12 o 13, en donde

ninguna STA se añade recientemente en el identificador de objeto operativo de la trama posterior de la trama en curso de la TXOP actual comprende:

un identificador de objeto operativo de la trama en curso y un identificador de objeto operativo de una trama antes de que la trama en curso indique un dispositivo de STA requerido para transmitir datos en todas las tramas después de la trama en curso en la TXOP actual;

o bien, el identificador de objeto operativo de la trama en curso comprende un dispositivo de STA requerido para transmitir datos en todas las tramas después de la trama en curso en la TXOP actual.

Ejemplo 15: El método según el ejemplo 14, en donde, en función de si la economía de energía está permitida, o no, en una TXOP en curso y de si un identificador de una estación STA se añade recientemente en un identificador de objeto operativo de una trama posterior de cada trama de la TXOP actual, el establecimiento, respectivamente, de una indicación de economía de energía de TXOP de cada trama comprende, además:

en conformidad con un número preestablecido de veces en que se cambia un valor de una indicación de economía de energía de TXOP en una TXOP, el establecimiento, respectivamente, de una indicación de economía de energía de TXOP de cada trama;

o bien, en conformidad con una forma de cambio preestablecida de un valor de una indicación de economía de energía de TXOP en una oportunidad TXOP, el establecimiento, respectivamente, de una indicación de economía de energía de TXOP de cada trama.

Ejemplo 16: El método según el ejemplo 15, en donde

el número preestablecido de veces que se cambia un valor de una indicación de economía de energía de TXOP en una TXOP es una vez;

o bien, la forma de cambio preestablecida de un valor de una indicación de economía de energía de TXOP en una TXOP es que: una indicación de economía de energía de TXOP de una trama anterior de la trama en curso es de economía de energía prohibida y la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso es de economía de energía permitida.

Ejemplo 17: Un método de economía de energía, que comprende:

la obtención de una trama en curso de una TXOP actual, en donde la trama en curso comprende una indicación de economía de energía de TXOP establecida por un dispositivo de AP en función de si la economía de energía está permitida, o no, en la TXOP actual y de si un identificador de una estación STA es recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto operativo de una trama posterior y la STA es una STA que tiene una función de introducir un estado Doze; y

cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso es de economía de energía permitida, la determinación, por el dispositivo de STA, de si introducir, o no, el estado Doze, en función de un resultado de determinación para una condición Doze, en donde el dispositivo de STA es un dispositivo de STA que tiene la función de introducir el estado Doze.

Ejemplo 18: El método según el ejemplo 17, en donde la STA que es la STA que tiene la función de introducir el estado Doze comprende: la STA es una STA que tiene una función de introducir el estado Doze y de mantener el estado Doze hasta que finalice la oportunidad TXOP actual; y

el dispositivo de STA que es el dispositivo de STA que tiene la función de introducir el estado Doze comprende: el dispositivo de STA que es un dispositivo de STA que tiene una función de introducir el estado Doze y de mantener el estado Doze hasta que finalice la oportunidad TXOP actual.

Ejemplo 19: El método según el ejemplo 17 que comprende, además:

cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso es de economía de energía prohibida, el dispositivo de STA mantiene un estado denominado Awake, utiliza una trama siguiente como una trama en curso y retorna a la etapa de obtención de la trama en curso de la TXOP actual.

Ejemplo 20: El método según el ejemplo 19, en donde la determinación, por el dispositivo de STA, de si introducir, o no, el estado Doze en función del resultado de determinación para la condición Doze comprende:

en cada trama desde la trama en curso a una última trama de la TXOP en curso, la determinación, por el dispositivo de STA, de si se satisface, o no, una primera condición Doze y si la respuesta es afirmativa, la introducción, por el dispositivo de STA, del estado Doze; si la respuesta es negativa, el mantenimiento por el dispositivo de STA del estado Awake, en donde

la primera condición Doze comprende que: un identificador de objeto operativo de la trama en curso no incluye una indicación para este dispositivo de STA o bien, el identificador de objeto operativo de la trama en curso comprende la indicación para este dispositivo de STA y una indicación de multiplexación espacial del número de flujos correspondiente a esta STA es 0, o bien, el identificador de objeto operativo de la trama en curso comprende la indicación para este dispositivo de STA y esta STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0;

o bien, la primera condición Doze incluye que: un identificador de aplicación parcial, AID, indicado en el identificador de objeto operativo de la trama en curso, es diferente de un AID parcial de este dispositivo de STA o bien, el AID parcial indicado en el identificador de objeto operativo de la trama en curso es el mismo que el AID parcial de este dispositivo de STA y la trama en curso no se envía a esta STA o bien, el identificador de objeto operativo de la trama en curso comprende una indicación para este dispositivo de STA y esta STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0.

Ejemplo 21: El método según el ejemplo 20, en donde cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso es de economía de energía prohibida, se utiliza una trama siguiente como una trama en curso, y antes de retornar a la etapa de obtención de la trama en curso de la TXOP actual, el método comprende, además:
la determinación, por el dispositivo de STA, de si se satisface, o no, una segunda condición Doze y el registro de un resultado de determinación, en donde

la segunda condición Doze incluye que: un identificador de objeto operativo de la trama en curso comprende una indicación para este dispositivo de STA y una indicación de un número de flujo de multiplexación espacial correspondiente a esta STA es 0 o bien, el identificador de objeto operativo de la trama en curso comprende la indicación para este dispositivo de STA y esta STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0;

o bien, la segunda condición Doze incluye que: el AID parcial indicado en el identificador de objeto operativo de la trama en curso es el mismo que el AID parcial de este dispositivo de STA y la trama en curso no se envía a esta STA o bien, el identificador de objeto operativo de la trama en curso comprende la indicación para este dispositivo de STA y esta estación STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0.

Ejemplo 22: El método según el ejemplo 21, en donde antes de que el dispositivo de STA determine si se satisface o no, la primera condición Doze, el método comprende, además:

la determinación, por el dispositivo de STA, de si un resultado de determinación registrado de la segunda condición Doze es o no satisfactorio operativamente y si se satisface el resultado de la determinación, la introducción, por el dispositivo de STA, del estado Doze; si el resultado de la determinación no es satisfactorio operativamente, la realización de la etapa en que el dispositivo de STA determina si se satisface, o no, la primera condición Doze.

Ejemplo 23: Un dispositivo de punto de acceso AP, que comprende:

un módulo de establecimiento, configurado para, en función de si la economía de energía está, o no, permitida en una oportunidad de transmisión actual TXOP y de si una estación STA es recientemente añadida, o no, en un identificador de objeto operativo de una trama posterior de cada trama de la oportunidad TXOP en curso, respectivamente, establecer una indicación de economía de energía de TXOP de cada trama, en donde la STA es una STA que tiene una función de introducir un estado Doze; y

un módulo de envío, configurado para enviar una o más tramas de la TXOP en curso al dispositivo de STA, de modo que cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso es de economía de energía permitida, el dispositivo de STA determina si introducir, o no, el estado Doze en función de un resultado de determinación para una condición Doze, en donde el dispositivo de STA es un dispositivo de STA que tiene la función de introducir el estado Doze.

Ejemplo 24: El dispositivo según el ejemplo 23, en donde la STA que es la STA que tiene la función de introducir el estado Doze comprende: la STA es una STA que tiene una función de introducir el estado Doze y de mantener el estado Doze hasta que finalice la TXOP actual; y

el dispositivo de STA que es el dispositivo de STA que tiene la función de introducir el estado Doze comprende: el dispositivo de STA es un dispositivo de STA que tiene una función de introducir el estado Doze y de mantener el estado Doze hasta que finalice la TXOP actual.

Ejemplo 25: El dispositivo según el ejemplo 23, en donde

el módulo de establecimiento está configurado para, si está permitida la economía de energía en la TXOP actual y ningún identificador de una estación STA se añade recientemente en un identificador de objeto operativo de una trama posterior de la trama en curso de la TXOP actual, establecer la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso a economía de energía permitida o economía de energía prohibida; si la economía de energía no está permitida en la TXOP actual, establecer la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso a la condición de economía de energía prohibida; y si un identificador de una estación STA se añade recientemente en un identificador de objeto operativo de la trama posterior de la trama en curso de la TXOP actual, establecer la indicación de economía de energía de TXOP de la trame a la condición de economía de energía prohibida.

Ejemplo 26: El dispositivo según el ejemplo 23, en donde

el módulo de establecimiento está configurado para, si la economía de energía está permitida en la TXOP actual y ningún identificador de una estación STA se añade recientemente en un identificador de objeto operativo de una trama posterior de la trama en curso de la TXOP actual, establecer una indicación de economía de energía de TXOP de una trama en una posición preestablecida después de la trama en curso para la condición de economía de energía permitida o economía de energía prohibida; si la economía de energía no está permitida en la TXOP actual, establecer la indicación de economía de energía de la TXOP de la trama en curso a la condición de economía de energía prohibida y, si un identificador de una estación STA se añade recientemente a un identificador de objeto operativo de la trama posterior de la trama en curso de la TXOP actual, establecer la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso a la condición de economía de energía prohibida.

Ejemplo 27: El dispositivo según el ejemplo 25 o 26, en donde

el módulo de establecimiento está configurado para, si un identificador de objeto operativo de la trama en curso y un identificador de objeto operativo de una trama antes de la trama en curso indican un dispositivo de STA requerido para transmitir datos en todas las tramas después de la trama en curso en la TXOP actual, determinar que ningún identificador de una estación STA se añade recientemente en el identificador de objeto operativo de la trama posterior de la trama en curso de la TXOP actual;

o bien, el módulo de establecimiento está configurado para, si el identificador de objeto operativo de la trama en curso comprende un dispositivo de STA requerido para transmitir datos en todas las tramas después de la trama en curso en la TXOP actual, determinar que ningún identificador de una estación STA se añade recientemente en el identificador de objeto operativo de la trama posterior de la trama en curso de la TXOP actual.

Ejemplo 28: El dispositivo según el ejemplo 27, en donde

el módulo de establecimiento está configurado, además para, en conformidad con un número preestablecido de veces que se cambia un valor de una indicación de economía de energía de TXOP en una TXOP, establecer respectivamente una indicación de economía de energía de TXOP de cada trama;

o bien, el módulo de establecimiento está configurado, además, para, en conformidad con una forma de cambio preestablecida de un valor de una indicación de economía de energía de TXOP en una TXOP, establecer respectivamente una indicación de economía de energía de TXOP de cada trama.

Ejemplo 29: El dispositivo según el ejemplo 28, en donde

el módulo de establecimiento está configurado para, en conformidad con el número preestablecido de veces en que se cambia un valor de una indicación de economía de energía de TXOP en una TXOP siendo de una vez, establecer respectivamente una indicación de economía de energía de TXOP de cada trama;

o bien, el módulo de establecimiento está configurado para, en conformidad con una forma de cambio preestablecida de un valor de una indicación de economía de energía de TXOP en una TXOP que sea una indicación de economía de energía TXOP de una trama anterior de la trama en curso de economía de energía prohibida, y la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso es de economía de energía permitida, establecer respectivamente la indicación de economía de energía de TXOP de cada trama.

Ejemplo 30: Un dispositivo de estación STA, en donde el dispositivo de STA es un dispositivo de STA que tiene una función de introducir un estado Doze y comprende:

un módulo de obtención, configurado para obtener una trama en curso de una oportunidad de transmisión actual TXOP, en donde la trama en curso comprende una indicación de economía de energía de TXOP establecida por un dispositivo de punto de acceso AP en función de si la economía de energía está permitida, o no, en la TXOP actual y de si un identificador de una estación STA está recientemente añadido, o no, en un identificador de objeto operativo de una trama posterior y la STA es una STA que tiene la función de introducir el estado Doze; y

un módulo de control, configurado para, cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso es de economía de energía permitida, controlar el dispositivo de STA para determinar si introducir, o no, el estado Doze en función de un resultado de determinación para una condición Doze.

Ejemplo 31: El dispositivo según ejemplo 30, en donde la STA es la STA que tiene la función de introducir el estado Doze comprende: la STA es una STA que tiene una función de introducir el estado Doze y de mantener el estado Doze hasta que finalice la TXOP actual; y

el dispositivo de STA siendo el dispositivo de STA que tiene la función de introducir el estado Doze comprende: el dispositivo de STA es un dispositivo de STA que tiene una función de introducir el estado Doze y de mantener el estado Doze hasta que finalice la TXOP actual.

Ejemplo 32: El dispositivo según el ejemplo 30, en donde

el módulo de control está configurado, además, para, cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso es de economía de energía prohibida, controlar el dispositivo de STA para mantener un estado Awake y controlar el módulo de obtención para obtener la trama en curso de la TXOP actual utilizando una trama siguiente como una trama en curso.

Ejemplo 33: El dispositivo según el ejemplo 30 o 32, en donde

el módulo de control está configurado para, cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso es de economía de energía permitida, determinar si se satisface, o no, una primera condición Doze en cada trama desde la trama en curso a una última trama de la TXOP actual y si la respuesta es afirmativa, controlar el dispositivo de STA para introducir el estado Doze; y si la respuesta es negativa, controlar el dispositivo de STA para mantener el estado Awake, en donde

la primera condición Doze comprende que: un identificador de objeto operativo de la trama en curso no comprende una indicación para este dispositivo de STA o bien, el identificador de objeto operativo de la trama en curso comprende la indicación para este dispositivo de STA y una indicación de multiplexación espacial de un número de flujos correspondiente a este STA es 0, o bien, el identificador de objeto operativo de la trama en curso comprende la indicación para este dispositivo de STA y esta STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0;

o bien, la primera condición Doze incluye que: un AID parcial indicado en el identificador de objeto operativo de la trama en curso es diferente de un AID parcial de este dispositivo de STA o bien, el AID parcial indicado en el identificador de objeto operativo de la trama en curso es el mismo que el AID parcial de este dispositivo de STA y la trama en curso no se envía a esta STA o bien, el identificador de objeto operativo de la trama en curso comprende una indicación para este dispositivo de STA y esta STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0.

Ejemplo 34: El dispositivo según el ejemplo 33, en donde

el módulo de control está configurado, además, para, cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso es de economía de energía prohibida, determinar si se satisface, o no, una segunda condición Doze y registrar un resultado de la determinación;

la segunda condición Doze incluye que: un identificador de objeto operativo de la trama en curso comprende una indicación para este dispositivo de STA y una indicación de una multiplexación espacial de un número de flujos correspondiente a esta STA es 0, o bien, el identificador de objeto operativo de la trama en curso comprende la indicación para este dispositivo de STA y este STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0;

o bien, la segunda condición Doze incluye que: el AID parcial indicado en el identificador de objeto operativo de la trama en curso es el mismo que el AID parcial de este dispositivo de STA y la trama en curso no se envía a este dispositivo de STA o bien, el identificador de objeto operativo de la trama en curso comprende la indicación para este dispositivo de STA y este STA recibe más tramas de datos cuyas indicaciones de bits de datos son 0.

Ejemplo 35: El dispositivo según el ejemplo 34, en donde

el módulo de control está configurado, además, para, cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso es de economía de energía permitida, determinar si se satisface o no se satisface un resultado de determinación registrado de la segunda condición Doze y si se satisface el resultado de la determinación, controlar el dispositivo de STA para introducir el estado Doze; si el resultado de la determinación no es operativamente satisfactorio, determinar si se satisface, o no, la primera condición Doze.

Ejemplo 36: Un método de economía de energía, que comprende:

la obtención, respectivamente, por un dispositivo de estación STA, de una trama en curso y una trama preestablecida de una oportunidad de transmisión TXOP actual, en donde la trama en curso comprende una indicación de STA terminal posterior y una indicación de economía de energía de TXOP y la trama preestablecida comprende un identificador de objeto operativo;

cuando está permitida la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso, el identificador de objeto operativo de la trama preestablecida no incluye una indicación para este dispositivo de STA, y la indicación de STA posterior de la trama en curso es que ningún identificador de una estación STA se añade recientemente con posterioridad, la introducción, por el dispositivo de STA, de un estado Doze, en donde la STA es una STA que tiene la función de introducir el estado Doze; y el dispositivo de STA es un dispositivo de STA que tiene la función de introducir el estado Doze.

Ejemplo 37: El método según el ejemplo 36, en donde la STA que es la STA que tiene la función de introducir el estado Doze comprende: la STA es una STA que tiene la función de introducir el estado Doze y de mantener el estado Doze hasta que finalice la TXOP actual; y

el dispositivo de STA que es el dispositivo de STA que tiene la función de introducir el estado Doze incluye: el dispositivo de STA es un dispositivo de STA que tiene una función de introducir el estado Doze y de mantener el estado Doze hasta que finalice la TXOP actual.

Ejemplo 38: El método según el ejemplo 36 que comprende, además:

cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso está permitida, el identificador de objeto operativo de la trama preestablecida no incluye una indicación para este dispositivo de STA y la indicación de STA posterior de la trama en curso es que un identificador de una estación STA se añade recientemente con posterioridad, el mantenimiento, por el dispositivo de STA, de un estado Awake.

Ejemplo 39: El método según el ejemplo 36 o 38, en donde

la indicación de STA posterior comprende 1 bits y cuando la indicación de STA posterior es que ningún identificador de una estación STA se añade recientemente con posterioridad, el bit es un primer valor y cuando la indicación de STA posterior es que un identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad, el bit es un segundo valor; y la indicación de economía de energía de TXOP incluye 1 bit y cuando la indicación de economía de energía de TXOP es de economía de energía permitida, el bit es un primer valor y cuando la indicación de economía de energía de TXOP es de economía de energía prohibida, el bit es un segundo valor;

o bien,

la indicación de STA posterior incluye 1 bit y cuando la indicación de STA posterior es que ningún identificador de una estación STA se añade recientemente con posterioridad, el bit es un primer valor y cuando la indicación de STA posterior es que un identificador de una estación STA se añade recientemente con posterioridad, el bit es un segundo valor y la obtención de la indicación de economía de energía de TXOP comprende: la obtención de una indicación de economía de energía de TXOP que está permitida;

o bien,

la indicación de STA posterior y la indicación de economía de energía de TXOP incluye 1 bit en total, y cuando la indicación de STA posterior es que ningún identificador de una estación STA se añade recientemente con posterioridad y la indicación de economía de energía de TXOP es de economía de energía permitida, el bit es un primer valor y cuando la indicación de STA posterior es que un identificador de una estación STA se añade recientemente con posterioridad o la indicación de economía de energía de TXOP es de economía de energía prohibida, el bit es un segundo valor.

Ejemplo 40: El método según el ejemplo 39, en donde la trama preestablecida comprende:

la trama en curso de la TXOP actual;

o bien, una o más tramas desde la primera trama a la trama en curso de la TXOP actual.

Ejemplo 41: El método según el ejemplo 40, en donde

el método comprende además: el establecimiento, por el dispositivo STA, de un identificador contenido;

después de la obtención del identificador de objeto operativo de la trama preestablecida, el método comprende, además: la determinación, por el dispositivo de STA, de si un identificador contenido actual es afirmativo o negativo, y si el identificador contenido actual es afirmativo, mantener el identificador contenido en su respuesta afirmativa; si el identificador contenido actual es de respuesta negativa, la determinación de si el identificador de objeto operativo de la trama en curso incluye un identificador de este dispositivo de STA y si la respuesta es afirmativa, establecer el identificador contenido para respuesta afirmativa; en caso contrario, mantener el identificador contenido como siendo negativo;

el método comprende, además: determinar si el identificador contenido es afirmativo o negativo, y si el identificador contenido es afirmativo, determinar, por el dispositivo de STA, que el identificador de objeto operativo de la trama en curso comprende una indicación para este dispositivo de STA y si el identificador contenido es negativo, determinar, por el dispositivo de STA, el identificador de objeto operativo de la trama preestablecida que no comprende la indicación para este dispositivo de STA.

Ejemplo 42: El método según el ejemplo 41, en donde

el método comprende además: la obtención, por el dispositivo de STA, de información de duración de la TXOP actual;

después de la introducción del estado Doze, el método comprende, además: cuando finaliza una duración de la TXOP actual, la introducción, por el dispositivo de STA, del estado Awake.

Ejemplo 43: Un dispositivo de estación STA, en donde el dispositivo de STA es un dispositivo de STA que tiene una función de introducir un estado Doze y comprende:

un módulo de obtención, configurado para obtener, respectivamente, una trama en curso y una trama preestablecida de una oportunidad de transmisión actual TXOP, en donde la trama en curso comprende una indicación de STA posterior y una indicación de economía de energía de TXOP, y la trama preestablecida comprende un identificador de objeto operativo;

un módulo de control, configurado para, cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso está permitida, el identificador de objeto operativo de la trama preestablecida no incluye una indicación para este dispositivo de STA y la indicación de STA posterior de la trama en curso es que ningún identificador de una estación STA se añade recientemente con posterioridad, controlar el dispositivo de STA para introducir un estado Doze, en donde el STA es un dispositivo de STA que tiene la función de introducir el estado Doze.

Ejemplo 44: El dispositivo según el ejemplo 43, en donde la STA es la STA que tiene la función de introducir el estado Doze que incluye: la STA es una STA que tiene una función de introducir el estado Doze y de mantener el estado Doze hasta que finalice la TXOP actual; y

el dispositivo de STA que es el dispositivo de STA que tiene la función de introducir el estado Doze incluye: el dispositivo de STA es un dispositivo de STA que tiene una función de introducir el estado Doze y de mantener el estado Doze hasta que finalice la TXOP actual.

Ejemplo 45: El dispositivo según el ejemplo 43, en donde

el módulo de control está configurado, además, para, cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso está permitida, el identificador de objeto operativo de la trama preestablecida no incluye una indicación para este dispositivo de STA, y la indicación de STA posterior de la trama en curso es que un identificador de una estación STA se añade recientemente con posterioridad, controlar el dispositivo de STA para mantener un estado Awake.

Ejemplo 46: El dispositivo según el ejemplo 43 o 45, en donde

el módulo de obtención está configurado para obtener 1 bit de información que indique la indicación de STA posterior, en donde cuando la indicación de STA posterior es que ningún identificador de una estación STA se añade recientemente con posterioridad, el bit es un primer valor, y cuando la indicación de STA posterior es que un identificador de una estación STA se añade recientemente con posterioridad el bit es un segundo valor y el módulo de obtención está configurado para obtener 1 bit de información que indique la indicación de economía de energía de TXOP, en donde cuando la indicación de economía de energía de TXOP está permitida, el bit es un primer valor y cuando la indicación de economía de energía de TXOP está prohibida, el bit es un segundo valor;

o bien, el módulo de obtención está configurado para obtener 1 bit de información que indique la indicación de STA posterior, en donde cuando la indicación de STA posterior es que ningún identificador de la estación STA se añade recientemente con posterioridad, el bit es un primer valor y cuando la indicación de STA posterior es que un identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad, el bit es un segundo valor; y obtener la indicación de economía de energía de TXOP como siendo negativa;

o bien, el módulo de obtención está configurado para obtener 1 bit de información que indica la indicación de STA posterior y la indicación de economía de energía de TXOP, en donde cuando la indicación de STA posterior es que ningún identificador de una estación STA es recientemente añadido con posterioridad y la indicación de economía de energía de TXOP está permitida, el bit es un primer valor y cuando la indicación de STA posterior es que un identificador de una estación STA se añade recientemente con posterioridad o la indicación de economía de energía de TXOP está prohibida, el bit es un segundo valor.

Ejemplo 47: El dispositivo según el ejemplo 46, en donde

el módulo de obtención está configurado para obtener un identificador de objeto operativo de la trama en curso de la TXOP actual;

o bien,

el módulo de obtención está configurado para obtener un identificador de objeto operativo de una o más tramas desde la primera trama a la trama en curso de la TXOP actual.

Ejemplo 48: El dispositivo según el ejemplo 47,

que comprende, además: un módulo de identificador, configurado para memorizar y actualizar un identificador contenido del dispositivo de STA, en donde el módulo de identificador está configurado para determinar si el identificador contenido actual es afirmativo o negativo y si el identificador contenido actual es afirmativo, mantener el identificador contenido como siendo afirmativo; si el identificador contenido actual es negativo, determinar si el identificador de objeto operativo de la trama en curso comprende un identificador de este dispositivo de STA y si la respuesta es afirmativa, establecer el identificador contenido para ser positivo; en caso contrario, mantener el identificador contenido como siendo negativo;

el módulo de control está configurado para determinar si el identificador contenido es afirmativo o negativo, y si el identificador contenido es afirmativo, determinar que el identificador de objeto operativo de la trama preestablecida comprende una indicación para este dispositivo de STA y si el identificador contenido es negativo, determinar el identificador de objeto operativo de la trama preestablecida que no comprende la indicación para este dispositivo de STA.

Ejemplo 49: El dispositivo según el ejemplo 48, en donde

el módulo de obtención está configurado, además, para obtener información de duración de la TXOP actual; y

el módulo de control está configurado, además, para, cuando finaliza una duración de la TXOP actual, controlar el dispositivo de STA para introducir el estado Awake.

REIVINDICACIONES

1. Un método de economía de energía, en donde el método comprende:

el envío, por un dispositivo de punto de acceso, AP, de tramas de una oportunidad de transmisión en curso, TXOP, a un dispositivo de estación STA, de modo que cuando una indicación de economía de energía de TXOP de una trama en curso es de economía de energía permitida, el dispositivo de STA determina si introducir, o no, un estado denominado Doze, en función de un resultado de determinación para una condición Doze, en donde cada trama comprende una indicación de economía de energía de TXOP de la trama; y permitiendo, en una misma TXOP, que cambie una sola vez el valor de la indicación de economía de energía de TXOP de las tramas.

2. El método según la reivindicación 1, en donde la función de permitir solamente, en una misma TXOP, que cambie una sola vez el valor de la indicación de economía de energía de TXOP de las tramas comprende:

solamente permitir, en la misma TXOP, que cambie el valor de la indicación de economía de energía de TXOP de las tramas desde una indicación de economía de energía prohibida a una indicación de economía de energía permitida.

3. El método según la reivindicación 1, en donde la función de solamente permitir, en una misma TXOP, el cambio, en una sola vez, del valor de la indicación de economía de energía de TXOP de las tramas, comprende:

en la misma TXOP, si una indicación de economía de energía de TXOP de una trama anterior de la trama en curso es de economía de energía prohibida, permitir el establecimiento de la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso a la condición de economía de energía permitida; o bien, si una indicación de economía de energía de TXOP de una trama anterior de la trama en curso es de economía de energía permitida, no permitir el establecimiento de la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso a la condición de economía de energía prohibida.

4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde cada trama, comprende, además, un identificador de objeto operativo de la trama.

5. Un método de economía de energía, en donde el método comprende:

la recepción, por un dispositivo de estación, STA, de tramas de una oportunidad de transmisión actual, TXOP, desde un dispositivo de punto de acceso, AP; y

cuando una indicación de economía de energía de TXOP de una trama en curso es de economía de energía permitida, determinar, por el dispositivo de STA, si introducir, o no, un estado Doze en función de un resultado de determinación para una condición Doze, en donde cada trama comprende una indicación de economía de energía de TXOP de la trama; y solamente permitir, en una misma TXOP, que cambie una sola vez el valor de la indicación de la economía de energía de TXOP de las tramas.

6. El método según la reivindicación 5, en donde la función de permitir solamente, en una misma TXOP, el cambio, una sola vez, del valor de la indicación de economía de energía de TXOP comprende:

solamente permitir, en la misma TXOP, el cambio del valor de la indicación de economía de energía de TXOP de las tramas, desde una indicación de economía de energía prohibida a una indicación de economía de energía permitida.

7. El método según la reivindicación 5, en donde la función de solamente permitir, en una misma TXOP, el cambio, una sola vez, del valor de la indicación de economía de energía de TXOP de las tramas comprende:

en la misma TXOP, si una indicación de economía de energía de TXOP de una trama anterior de la trama en curso es de economía de energía prohibida, permitir el establecimiento de la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso a la condición de economía de energía permitida; o si una indicación de economía de energía de TXOP de una trama anterior de la trama en curso es de economía de energía permitida, no permitir el establecimiento de la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso a la condición de economía de energía prohibida.

8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde cada trama comprende, además, un identificador de objeto operativo de la trama.

9. Un dispositivo de punto de acceso AP, que comprende:

un módulo de establecimiento (51), configurado para establecer una indicación de economía de energía de una oportunidad de transmisión, TXOP, de una trama, en donde en una misma TXOP, el valor de la indicación de economía de energía de TXOP de las tramas sólo está permitido para cambiar una vez; y

un módulo de envío (52), configurado para enviar las tramas de una TXOP actual a un dispositivo de estación STA, de modo que cuando una indicación de economía de energía de TXOP de una trama en curso es de economía de energía

permitida, el dispositivo de STA determina si introducir, o no, un estado Doze en función de un resultado de determinación para una condición Doze, en donde cada trama comprende una indicación de economía de energía de TXOP de la trama.

10. El dispositivo según la reivindicación 9, en donde

el módulo de establecimiento (51) está configurado específicamente para establecer la indicación de economía de energía de la oportunidad de transmisión, TXOP, de cada trama, en donde en la misma TXOP, el valor de la indicación de economía de energía de TXOP de las tramas solamente está permitido que cambie desde una indicación de economía de energía prohibida a una indicación de economía de energía permitida.

11. El dispositivo según la reivindicación 9, en donde

el módulo de establecimiento (51) está configurado específicamente para establecer la indicación de economía de energía de la oportunidad de transmisión TXOP de cada trama, en donde, en la misma TXOP, si una indicación de economía de energía de TXOP de una trama anterior de la trama en curso es de economía de energía prohibida, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso está permitido que se establezca a economía de energía permitida; o bien, si una indicación de economía de energía de TXOP de una trama anterior de la trama en curso es de economía de energía permitida, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso no está permitido que se establezca a la condición de economía de energía prohibida.

12. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en donde cada trama comprende, además, un identificador de objeto operativo de la trama.

13. Un dispositivo de estación STA, que comprende:

un módulo de obtención (61), configurado para obtener tramas de una oportunidad de transmisión actual TXOP, desde un dispositivo de punto de acceso AP, en donde cada trama comprende una indicación de economía de energía de TXOP de la trama y, en una misma TXOP, el valor de la indicación de economía de energía de TXOP de las tramas solamente está permitido que cambie una vez; y

un módulo de control (62), configurado para: cuando una indicación de economía de energía de TXOP de una trama en curso es de economía de energía permitida, determinar si introducir, o no, un estado Doze en función de un resultado de determinación para una condición Doze.

14. El dispositivo según la reivindicación 13, en donde

el módulo de obtención (61) está configurado específicamente para obtener las tramas de la oportunidad de transmisión actual, TXOP, desde el dispositivo de punto de acceso AP, en donde cada trama comprende la indicación de economía de energía de TXOP de la trama y, en la misma TXOP, el valor de la indicación de economía de energía de TXOP de las tramas solamente está permitido que cambie desde una indicación de economía de energía prohibida a una indicación de economía de energía permitida.

15. El dispositivo según la reivindicación 13, en donde

el módulo de obtención (61) está configurado específicamente para obtener las tramas de la oportunidad de transmisión actual TXOP desde el dispositivo de punto de acceso AP, en donde cada trama comprende la indicación de economía de energía de TXOP de la trama; y en la misma TXOP, si una indicación de economía de energía de TXOP de una trama anterior de la trama en curso es de economía de energía prohibida, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso está permitido que se establezca a la condición de economía de energía permitida; o bien, si una indicación de economía de energía de TXOP de una trama anterior de la trama en curso es de economía de energía permitida, la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso no está permitido que se establezca a la condición de economía de energía prohibida.

16. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en donde cada trama comprende, además, un identificador de objeto operativo de la trama.

.

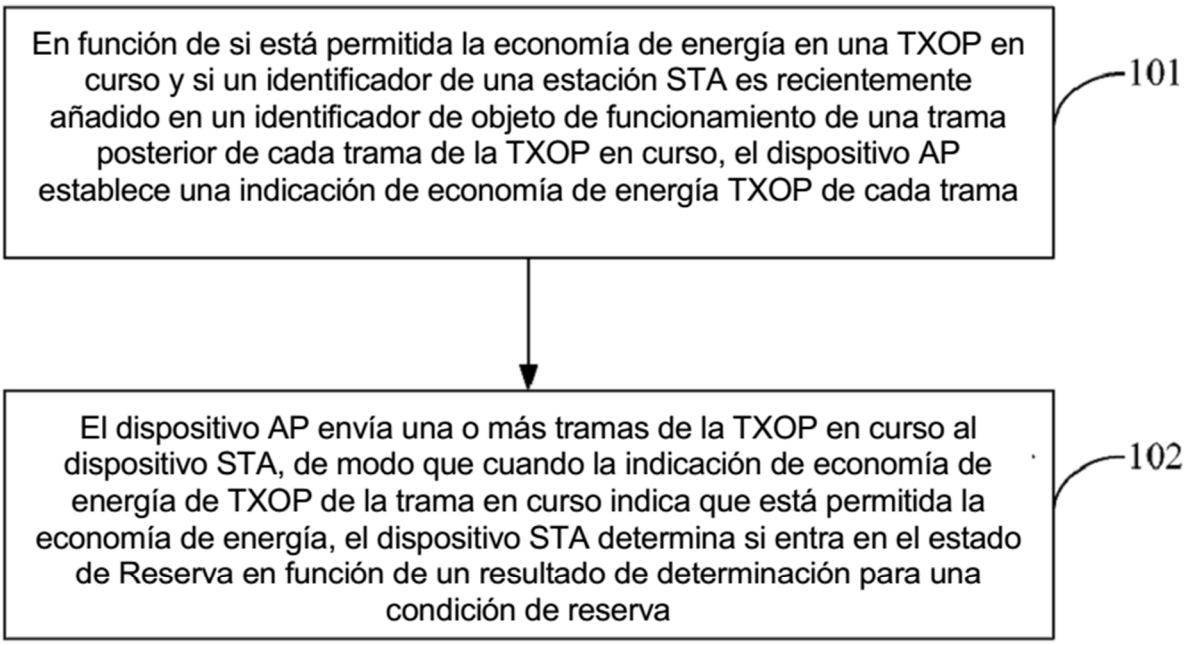
En función de si está permitida la economía de energía en una TXOP en curso y si un identificador de una estación STA es recientemente añadido en un identificador de objeto de funcionamiento de una trama posterior de cada trama de la TXOP en curso, el dispositivo AP establece una indicación de economía de energía TXOP de cada trama
101
El dispositivo AP envía una o más tramas de la TXOP en curso al dispositivo STA, de modo que cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso indica que está permitida la economía de energía, el dispositivo STA determina si entra en el estado de Reserva en función de un resultado de determinación para una condición de reserva
102

FIG. 1

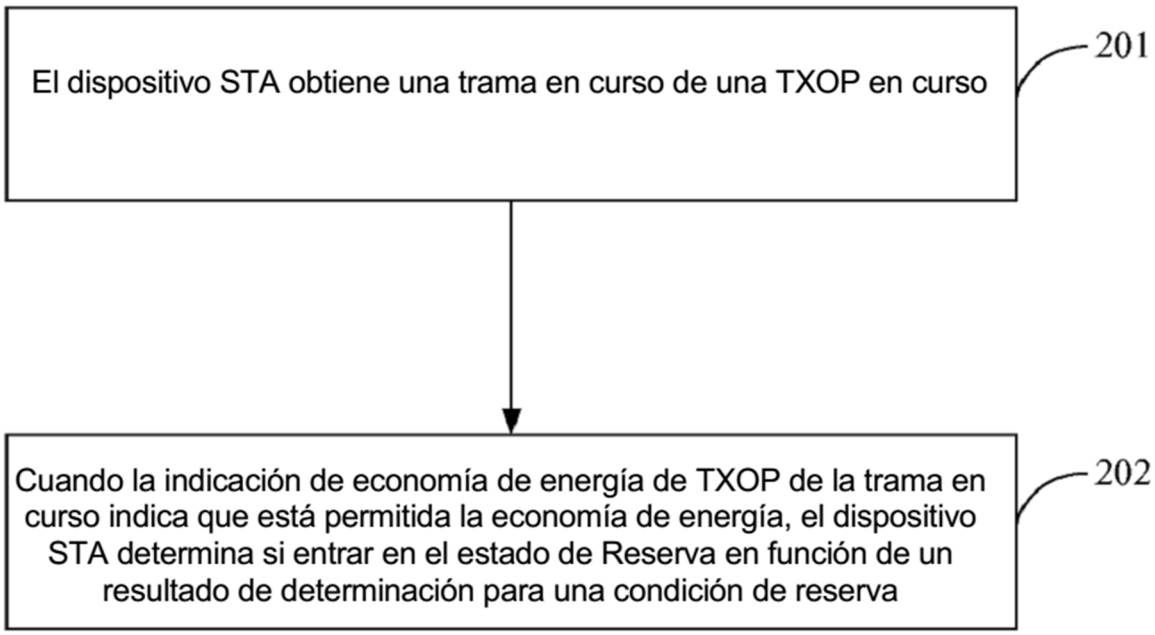
El dispositivo STA obtiene una trama en curso de una TXOP en curso
201
Cuando la indicación de economía de energía de TXOP de la trama en curso indica que está permitida la economía de energía, el dispositivo STA determina si entrar en el estado de Reserva en función de un resultado de determinación para una condición de reserva
202

FIG. 2

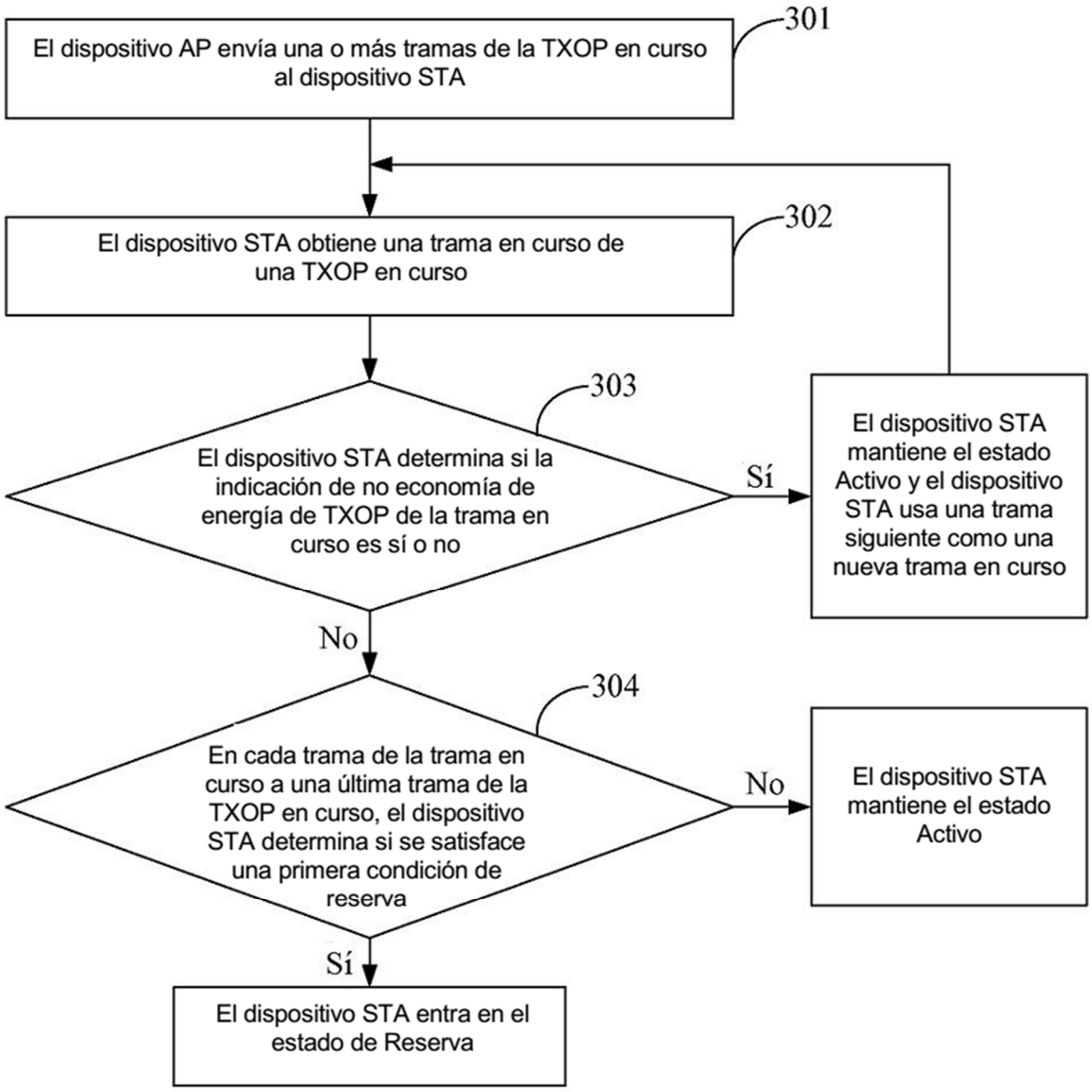
El dispositivo AP envía una o más tramas de la TXOP en curso al dispositivo STA
301
El dispositivo STA obtiene una trama en curso de una TXOP en curso
302
El dispositivo STA determina si la indicación de no economía de energía de TXOP de la trama en curso es sí o no
303
Sí
El dispositivo STA mantiene el estado Activo y el dispositivo STA usa una trama siguiente como una nueva trama en curso
No
En cada trama de la trama en curso a una última trama de la TXOP en curso, el dispositivo STA determina si se satisface una primera condición de reserva
304
No
El dispositivo STA mantiene el estado Activo
Sí
El dispositivo STA entra en el estado de Reserva

FIG. 3

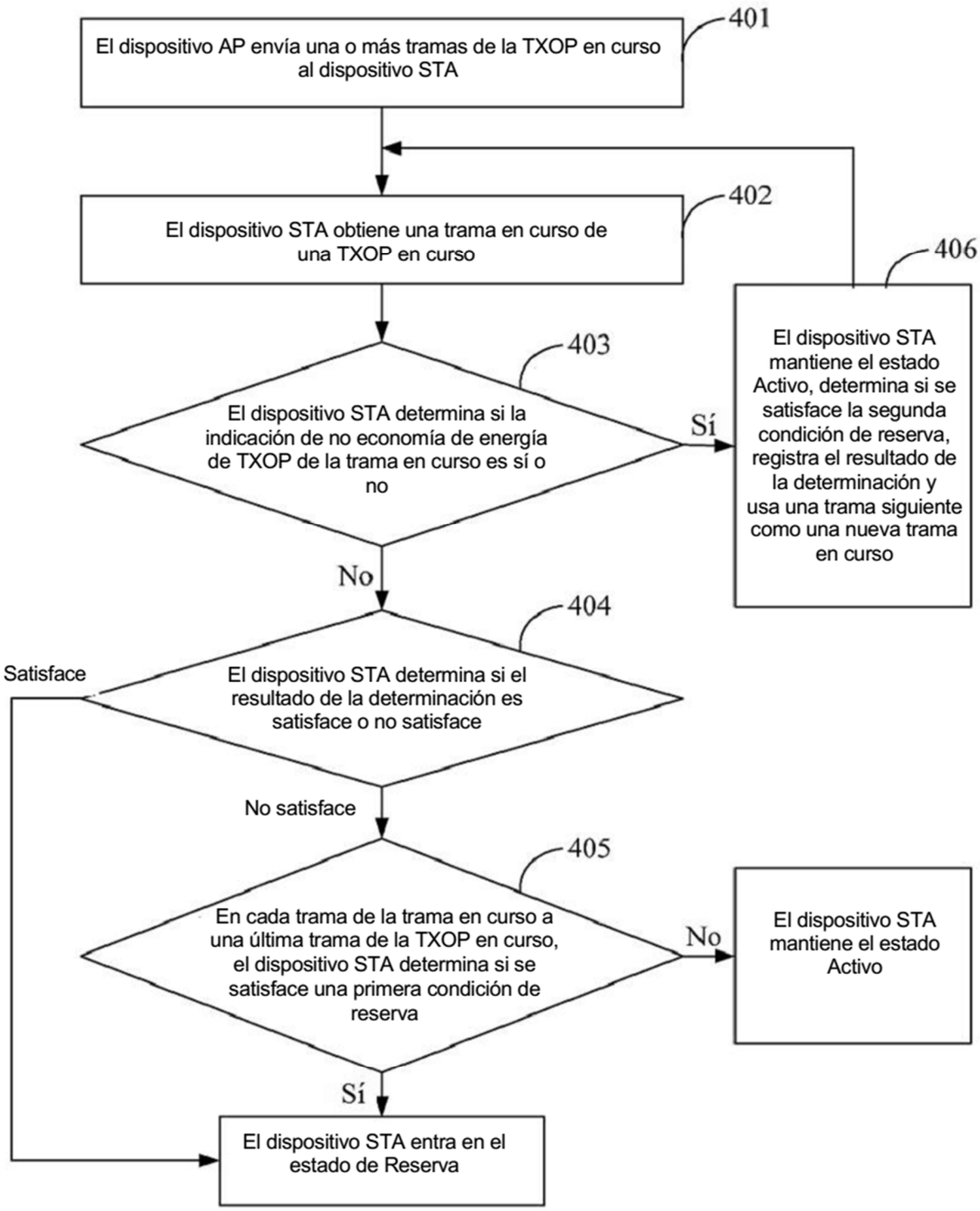
El dispositivo AP envía una o más tramas de la TXOP en curso al dispositivo STA
401
El dispositivo STA obtiene una trama en curso de una TXOP en curso
402
El dispositivo STA determina si la indicación de no economía de energía de TXOP de la trama en curso es sí o no
403
Sí
El dispositivo STA mantiene el estado Activo, determina si se satisface la segunda condición de reserva, registra el resultado de la determinación y usa una trama siguiente como una nueva trama en curso
406
No
El dispositivo STA determina si el resultado de la determinación es satisface o no satisface
404
Satisface
No satisface
En cada trama de la trama en curso a una última trama de la TXOP en curso, el dispositivo STA determina si se satisface una primera condición de reserva
405
No
El dispositivo STA mantiene el estado Activo
Sí
El dispositivo STA entra en el estado de Reserva

FIG. 4

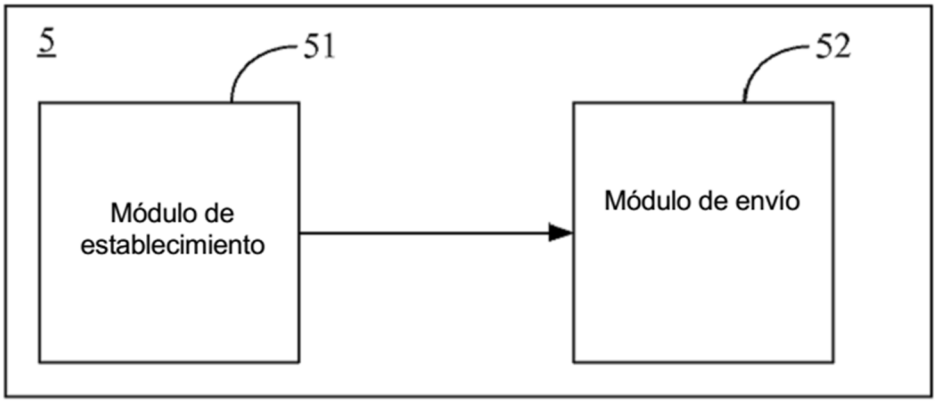

FIG. 5

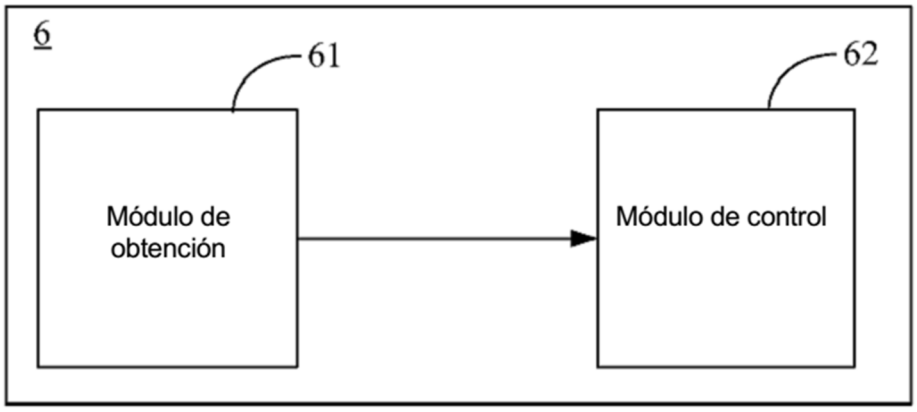

FIG. 6

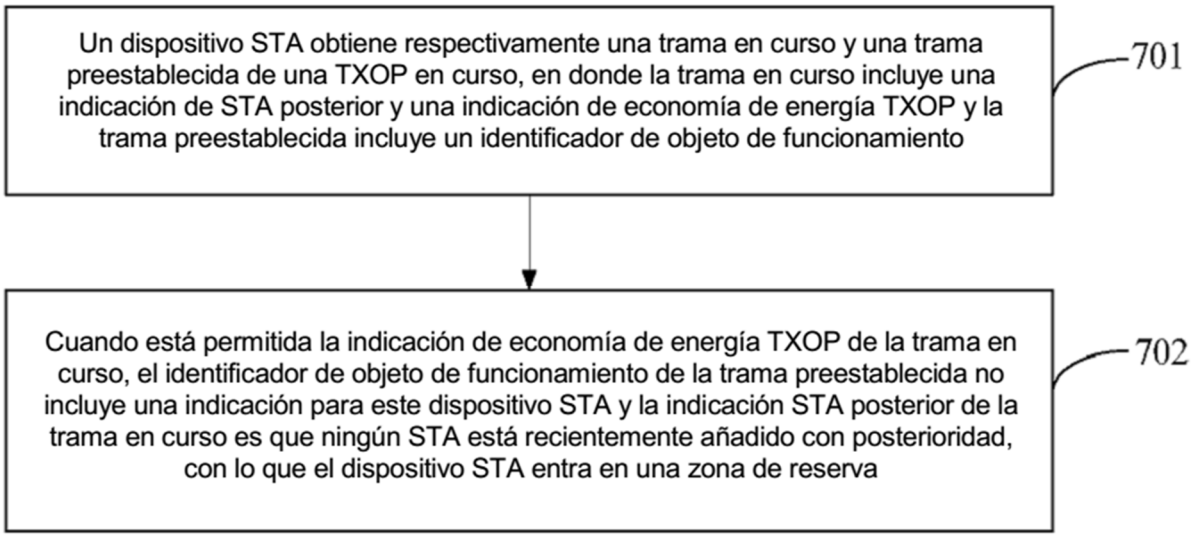

FIG. 7

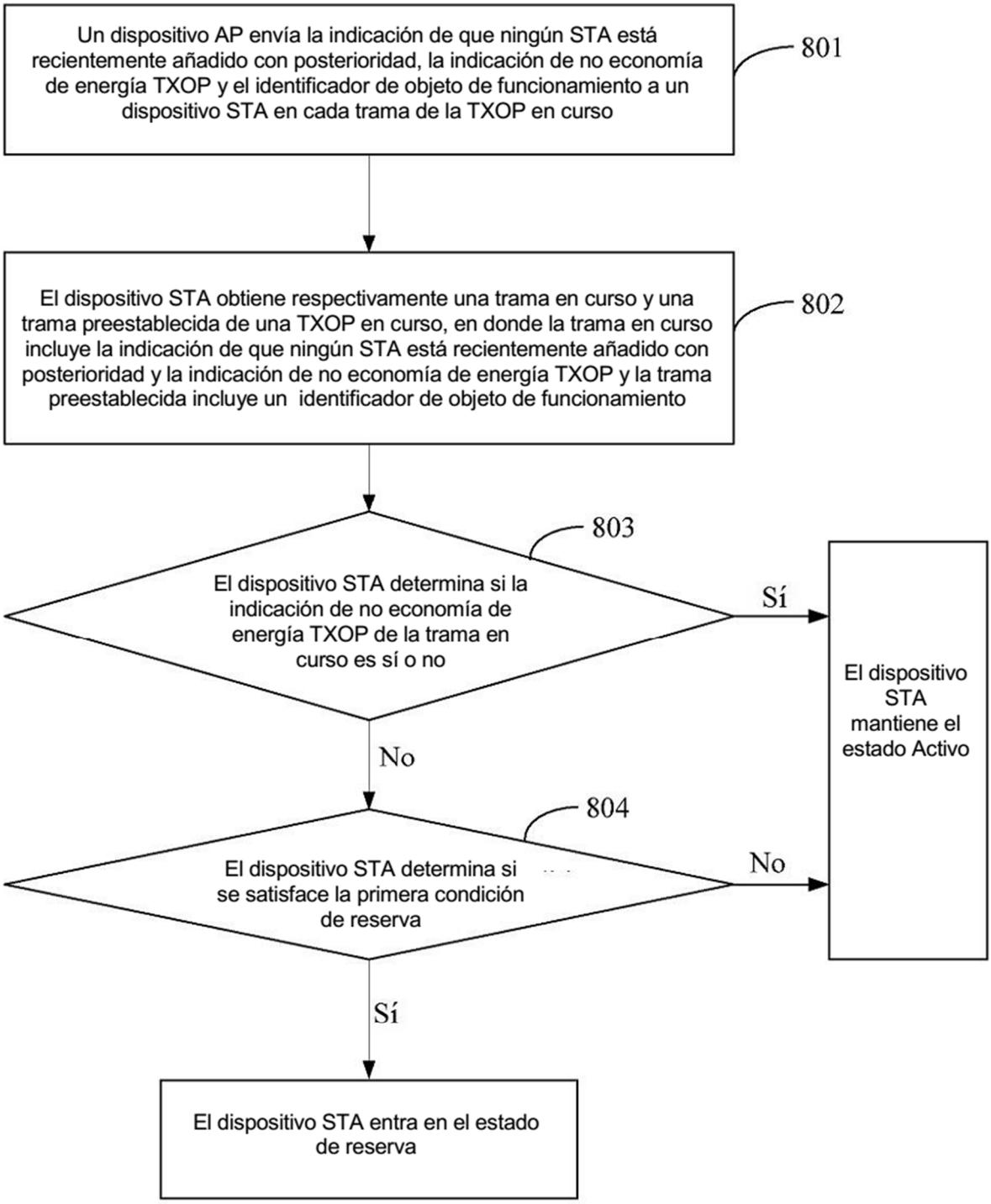
Un dispositivo AP envía la indicación de que ningún STA está recientemente añadido con posterioridad, la indicación de no economía de energía TXOP y el identificador de objeto de funcionamiento a un dispositivo STA en cada trama de la TXOP en curso
801
El dispositivo STA obtiene respectivamente una trama en curso y una trama preestablecida de una TXOP en curso, en donde la trama en curso incluye la indicación de que ningún STA está recientemente añadido con posterioridad y la indicación de no economía de energía TXOP y la trama preestablecida incluye un identificador de objeto de funcionamiento
802
El dispositivo STA determina si la indicación de no economía de energía TXOP de la trama en curso es sí o no
803
Sí
No
El dispositivo STA mantiene el estado Activo
El dispositivo STA determina si se satisface la primera condición de reserva
804
No
Sí
El dispositivo STA entra en el estado de reserva

FIG. 8

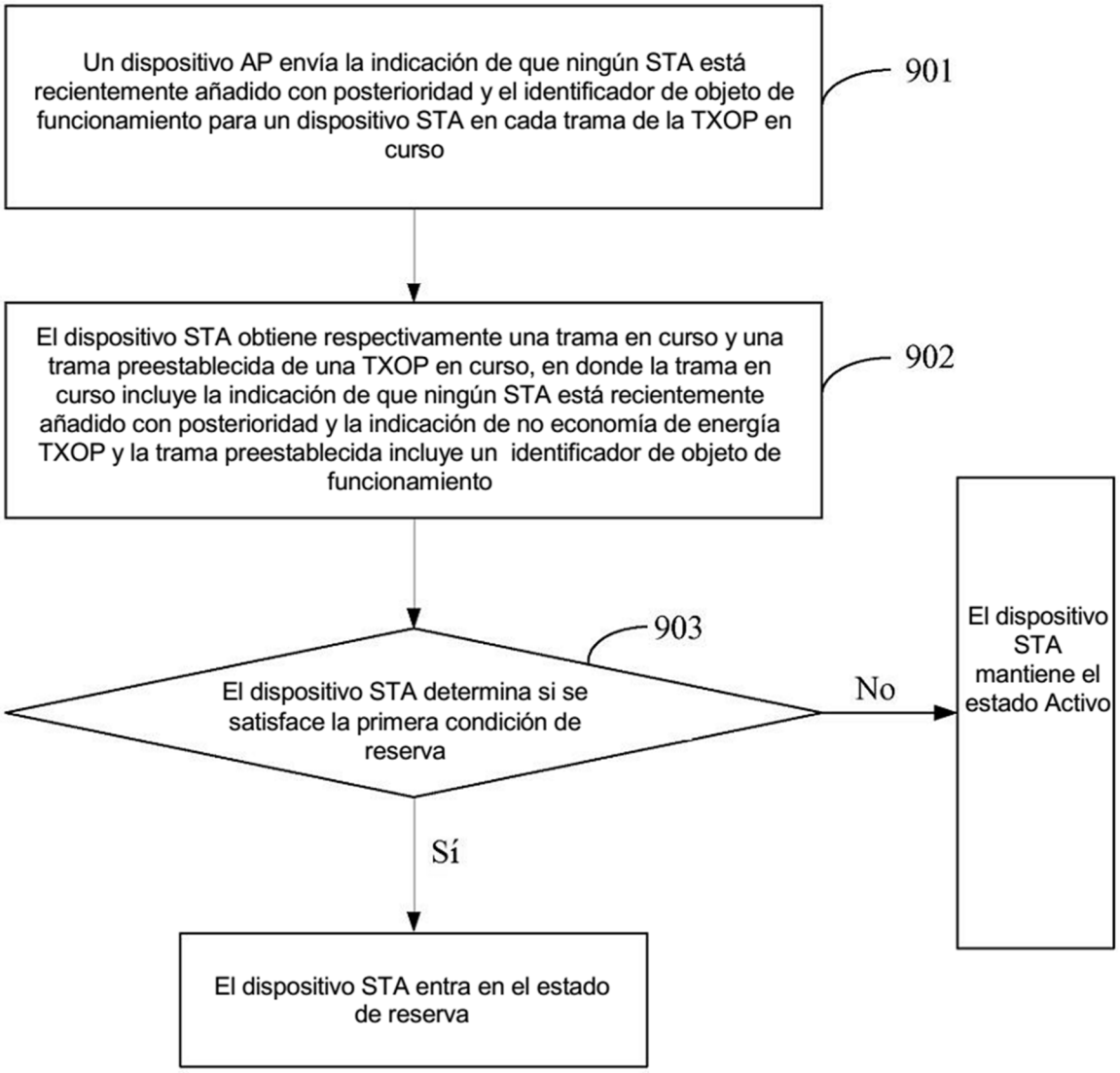
Un dispositivo AP envía la indicación de que ningún STA está recientemente añadido con posterioridad y el identificador de objeto de funcionamiento para un dispositivo STA en cada trama de la TXOP en curso
901
El dispositivo STA obtiene respectivamente una trama en curso y una trama preestablecida de una TXOP en curso, en donde la trama en curso incluye la indicación de que ningún STA está recientemente añadido con posterioridad y la indicación de no economía de energía TXOP y la trama preestablecida incluye un identificador de objeto de funcionamiento
902
903
El dispositivo STA determina si se satisface la primera condición de reserva
No
El dispositivo STA mantiene el estado Activo
Sí
El dispositivo STA entra en el estado de reserva

FIG. 9

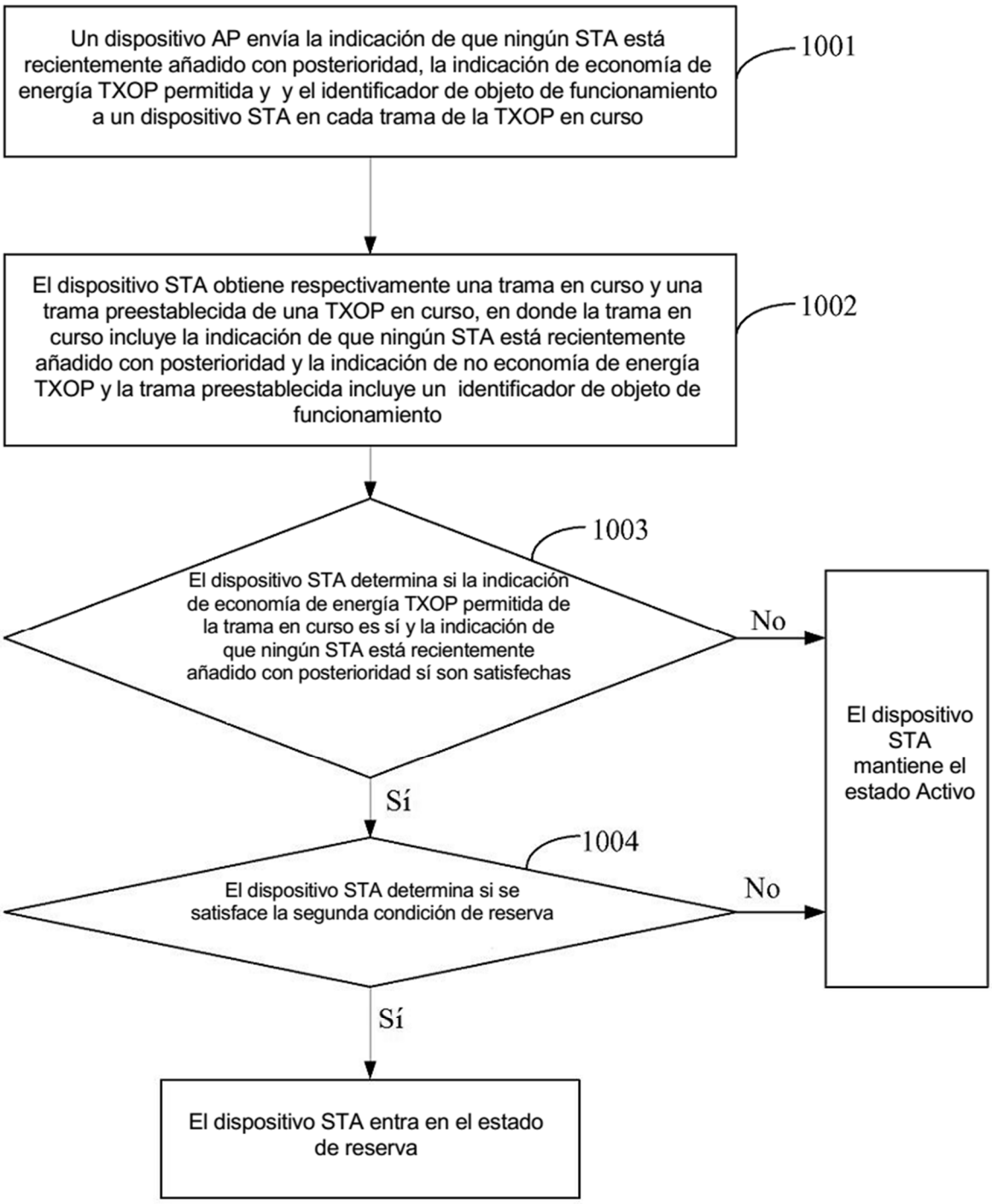
Un dispositivo AP envía la indicación de que ningún STA está recientemente añadido con posterioridad, la indicación de economía de energía TXOP permitida y y el identificador de objeto de funcionamiento a un dispositivo STA en cada trama de la TXOP en curso
1001
El dispositivo STA obtiene respectivamente una trama en curso y una trama preestablecida de una TXOP en curso, en donde la trama en curso incluye la indicación de que ningún STA está recientemente añadido con posterioridad y la indicación de no economía de energía TXOP y la trama preestablecida incluye un identificador de objeto de funcionamiento
1002
1003
El dispositivo STA determina si la indicación de economía de energía TXOP permitida de la trama en curso es sí y la indicación de que ningún STA está recientemente añadido con posterioridad sí son satisfechas
No
Sí
1004
El dispositivo STA determina si se satisface la segunda condición de reserva
No
Sí
El dispositivo STA mantiene el estado Activo
El dispositivo STA entra en el estado de reserva

FIG. 10

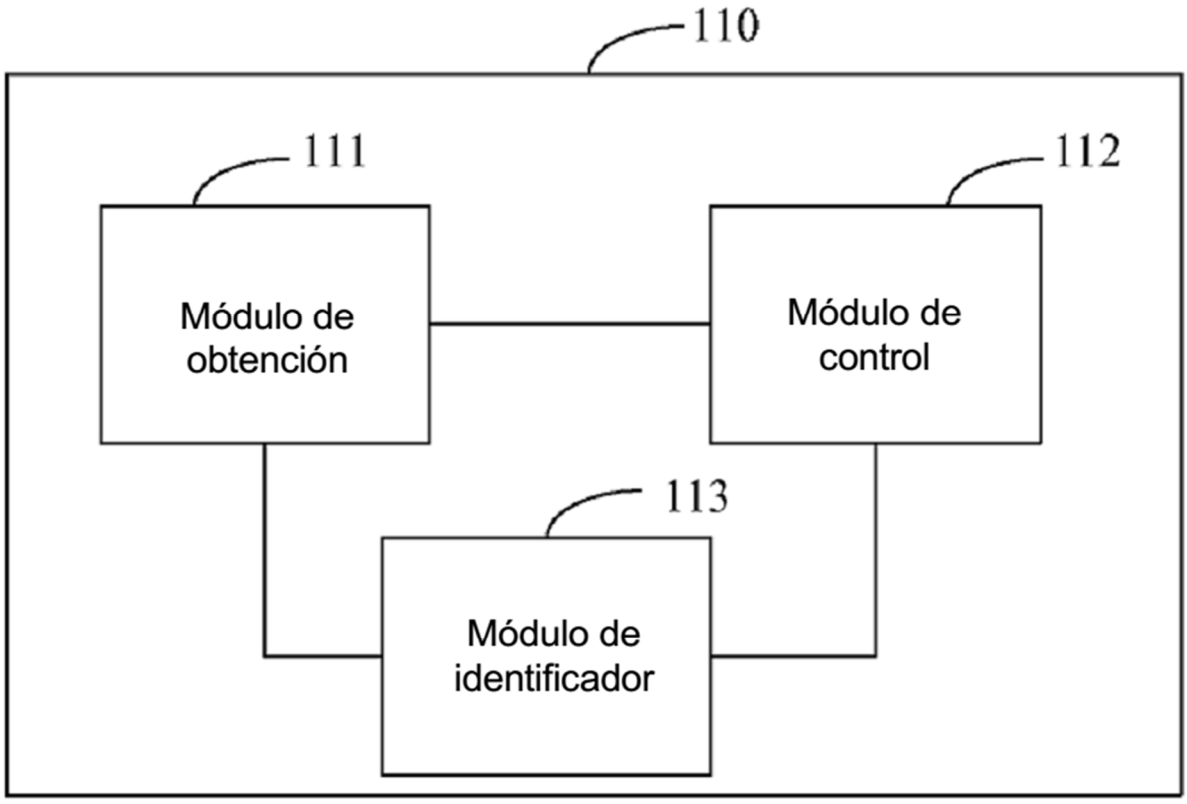
110
111
112
Módulo de obtención
Módulo de control
113
Módulo de identificador

FIG. 11