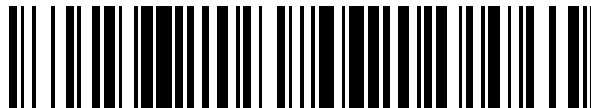


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 812**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/12** (2009.01)

**H04W 84/12** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2012 E 12793007 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016 EP 2706802**

54 Título: **Método y equipo para la transmisión de un protocolo de dirección inversa en una red de área local inalámbrica**

30 Prioridad:

**25.06.2011 CN 201110173864**

**07.09.2011 CN 201110264197**

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

**10.06.2016**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YANG, LVXI;**  
**LI, HAO;**  
**LI, CHUNGUO y**  
**WU, TIANYU**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 573 812 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Método y equipo para la transmisión de un protocolo de dirección inversa en una red de área local inalámbrica

### Campo técnico

5 Los modos de realización de la presente invención están relacionados con las tecnologías de la comunicación y, en particular, con un método y un equipo para la transmisión de un protocolo en una red de área local inalámbrica.

### Antecedentes

10 En la actualidad, en una red de área local inalámbrica se soporta un mecanismo de oportunidad de transmisión (TXOP, Transmission Opportunity), en el que cuando una estación (STA, station) obtiene una oportunidad de transmisión, puede reservar un período de tiempo durante el cual pueden ser transmitidas de forma continua una o múltiples tramas de datos. La estación que obtiene la oportunidad de transmisión recibe el nombre de poseedor de la oportunidad de transmisión (TXOP holder). Con el fin de garantizar que una estación que no posea la oportunidad de transmisión no compita durante un intervalo de tiempo reservado por el poseedor de la oportunidad de transmisión, en una estación de un receptor de datos se define un NAV (network allocation vector, vector de asignación de red) enviado por una estación que no dispone de la oportunidad de transmisión.

15 Sin embargo, en una aplicación específica, en la red de área local inalámbrica se produce habitualmente un problema de asimetría del tráfico de datos en el enlace ascendente y el enlace descendente, esto es, el tráfico de datos en un sentido del enlace es mucho más intenso que en el otro sentido del enlace. Con el fin de resolver el problema, en un estándar actual se soporta un mecanismo de protocolo de dirección inversa (Reverse Direction Protocol, RD), que consiste en lo siguiente: cuando una estación (se supone la STA-a) obtiene, mediante competencia, una oportunidad de transmisión (TXOP) de una cierta duración temporal, si después de que la estación haya terminado de enviarle datos a otra estación (se supone la STA-b) aún queda algo de tiempo restante, la primera puede ceder el derecho de uso de un canal a la STA-b; y la STA-b le envía datos a la STA-a haciendo uso del tiempo restante de la TXOP, y le devuelve la oportunidad de transmisión a la STA-a después de terminar el envío. La STA-a recibe el nombre de iniciador del protocolo de dirección inversa RD, mientras la STA-b recibe el nombre de respondedor del protocolo de dirección inversa RD.

20 El documento US 2010/0061342 A1 divulga circuitos, métodos y equipos que proporcionan campos de control de alto rendimiento que, entre otras funciones, proporcionan una transferencia eficiente de la TXOP en redes inalámbricas. Se puede realizar una transferencia modificando uno o más bits en un campo en una trama de QoS, como por ejemplo el control HT u otro campo apropiado. Una estación cedente puede imponer diversas condiciones sobre una transferencia. Por ejemplo, se pueden imponer condiciones que especifiquen a dónde puede enviar datos una estación que recibe una transferencia de TXOP, qué es lo que puede hacer la estación receptora con cualquier tiempo restante de la TXOP, o qué tipos de datos pueden ser transmitidos por la estación receptora. Estas diversas condiciones se pueden combinar u omitir en cualquier combinación lógica.

25 El documento US 2007/0248117 A1 divulga un método para utilizar el tiempo restante de la TXOP por parte del nodo homólogo para reenviar tráfico a un destino diferente, un método para utilizar el tiempo restante de la TXOP por parte del nodo original para enviar tráfico a un destino diferente, un método para utilizar el tiempo restante de la TXOP por parte de un nodo vecino para enviar tráfico al nodo original, un método para utilizar el tiempo restante de la TXOP por parte de un nodo vecino para enviar tráfico a otro nodo, un método para señalar las reglas de reutilización del tiempo restante de la TXOP, y un método para liberar/truncar de forma eficiente una TXOP para reinicializar el NAV para los nodos vecinos.

30 Con el desarrollo de las tecnologías, se introduce una tecnología de transmisión multiusuario (por ejemplo: Multi-Users Multi-input and Multi-output, MU-MIMO), esto es, una estación les envía datos simultáneamente a dos o más de dos estaciones en una misma banda de frecuencia. En la tecnología MU-MIMO se utiliza predominantemente la ortogonalidad de canales entre los usuarios, se mejora la utilización de los canales y se incrementa el rendimiento del sistema. No obstante, el mecanismo del protocolo de dirección inversa actual no puede transmitir datos MU-MIMO. Por consiguiente, se limita la capacidad de un punto de acceso AP para enviar datos MU-MIMO y se reduce la utilización de los canales, lo que resulta contraproducente para mejorar el rendimiento del sistema.

### Resumen

35 Los modos de realización de la presente invención proporcionan un método para transmitir datos multiusuario en un protocolo de dirección inversa, el cual puede contribuir a mejorar la utilización de los canales cuando en una red se da un caso de tráfico de datos asimétrico en el enlace ascendente y el enlace descendente.

Un método para transmitir datos multiusuario en un protocolo de dirección inversa de acuerdo con un modo de realización de la presente invención incluye:

40 dentro de una oportunidad de transmisión TXOP de una primera estación, si después de que la primera estación haya terminado de enviarle datos a un punto de acceso AP la TXOP no ha expirado, obtener, por parte del AP, la

TXOP, en donde la obtención de la TXOP por parte del AP se lleva a cabo mediante la cesión de una parte restante de la TXOP al punto de acceso AP por parte de la primera estación como iniciadora del protocolo de dirección inversa; y

5 dentro de la TXOP, enviar, por parte del AP, datos simultáneamente a al menos dos estaciones, en donde las al menos dos estaciones incluyen la primera estación, en donde:

el AP es un respondedor del protocolo de dirección inversa.

Además, un modo de realización de la presente invención proporciona un punto de acceso, que incluye:

10 una unidad de obtención de una TXOP, configurada para: dentro de una oportunidad de transmisión TXOP de una primera estación, si después de que la primera estación haya terminado de enviarle datos a un punto de acceso AP la TXOP no ha expirado, obtener la TXOP, en donde la obtención de la TXOP por parte del AP se realiza mediante la cesión de una parte restante de la TXOP al punto de acceso AP por parte de la primera estación como iniciadora del protocolo de dirección inversa; y

una unidad de envío, configurada para enviarles datos simultáneamente a al menos dos estaciones dentro de la TXOP, en donde las al menos dos estaciones incluyen la primera estación, en donde:

15 el AP es un respondedor del protocolo de dirección inversa.

20 En los modos de realización de la presente invención, la TXOP de la STA es transferida al AP mediante el protocolo de dirección inversa dentro del tiempo de la TXOP del enlace ascendente, por lo que los datos pueden ser enviados a múltiples estaciones utilizando la capacidad de transmisión multiusuario del AP, mejorando de este modo la utilización de los canales, incrementando la flexibilidad del protocolo de dirección inversa, proporcionando un nuevo método para resolver la situación de un tráfico asimétrico del enlace ascendente y el enlace descendente, y contribuyendo a mejorar el rendimiento global del sistema.

#### Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de flujo de un método para transmitir datos multiusuario en un protocolo de dirección inversa de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

25 la FIG. 2 es un diagrama esquemático de intervalos de tiempo del envío para transmitir datos multiusuario en un protocolo de dirección inversa de acuerdo con un modo de realización de la presente invención; y

la FIG. 3 es un diagrama esquemático de la estructura de un dispositivo de comunicación inalámbrica de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

#### Descripción del ejemplo

30 En una red de área local inalámbrica, cada uno de los puntos de acceso AP o estaciones STA compite por un canal; y un AP o una STA que obtiene un canal en competencia es el poseedor de una TXOP, mientras que aquel que no obtiene un canal en competencia es un no poseedor de TXOP. En el ejemplo de la presente invención, se combina un protocolo de dirección inversa de la capa MAC de la red inalámbrica de área local con MU-MIMO para mejorar la utilización de los canales.

35 En una aplicación específica, el ejemplo de la presente invención se puede implementar bien mediante un AP o bien mediante una STA en la red de área local inalámbrica. En un ejemplo de la presente invención, una primera STA (STA1) obtiene una oportunidad de transmisión (TXOP). Dentro de esta TXOP de la STA, después de que la STA haya terminado de enviarle datos a un AP, la STA1 se utiliza como iniciadora del protocolo de dirección inversa para cederle la TXOP al punto de acceso AP.

40 La FIG. 1 es un diagrama de flujo de un método de acuerdo con un ejemplo de la presente invención. Un método para transmitir datos multiusuario (por ejemplo MU-MIMO) en un protocolo de dirección inversa incluye:

S101: Dentro de una oportunidad de transmisión TXOP de una primera estación, si la TXOP no ha finalizado después de que la primera estación haya terminado de enviarle datos a un punto de acceso AP, la primera estación, como iniciadora del protocolo de dirección inversa, le cede una parte restante de la TXOP al punto de acceso AP.

45 En este paso, se puede considerar que los primeros datos son todos los datos que la primera estación necesita enviarle al AP dentro de la TXOP. Cuando la primera estación termina de enviar los datos, si la TXOP no ha expirado, la TXOP es transferida al AP. Al terminar la transmisión, la primera estación STA1 le asigna a un bit RDG/More (más) de la PPDU el valor 1 en una última trama para indicar que se le cede el remanente de la TXOP a un objeto de la transmisión.

50 S103: Dentro de la TXOP, el AP les envía unos segundos datos a al menos dos estaciones, en donde las al menos dos estaciones incluyen la primera estación.

5 Cuando el AP selecciona un grupo de múltiples usuarios para enviarles los segundos datos, el grupo de usuarios tiene que incluir la primera estación. Cuando en el grupo de usuarios seleccionado se aplica una tecnología de multiplexación de grupo de usuarios, la primera estación tiene que ser incluida en un modo de multiplexación del grupo de usuarios seleccionado. En una aplicación, en este paso, después de obtener la TXOP el AP les envía datos a múltiples usuarios.

Adicionalmente, después de recibir los datos multiusuario, una estación de destino del AP le envía al AP información de confirmación sobre la recepción de los datos; el punto de acceso recibe la información de confirmación después de que la primera estación haya recibido los segundos datos; y la estación de destino puede no enviar la información de confirmación a condición de que el AP asegure el éxito del envío de los datos.

10 En el ejemplo de la presente invención, la TXOP de la STA es transferida al AP mediante el protocolo de dirección inversa dentro del tiempo de la TXOP del enlace ascendente, por lo que los datos pueden ser enviados a múltiples estaciones utilizando la capacidad de transmisión multiusuario del AP, mejorando de este modo la utilización de los canales, incrementando la flexibilidad del protocolo de dirección inversa, proporcionando un nuevo método para resolver la situación de un tráfico asimétrico en el enlace ascendente y el enlace descendente, y contribuyendo a mejorar el rendimiento global del sistema.

15 Adicionalmente, haciendo referencia a la FIG. 2, que es un diagrama esquemático de intervalos de tiempo de envío, se describe otro ejemplo de la presente invención.

20 Una primera estación STA1 de un usuario obtiene una TXOP, y le envía datos a un AP. Después de que todos los datos que tienen que ser enviados al AP por la primera estación STA1 hayan sido completamente enviados, y después de que la primera estación STA1 le haya cedido un canal al AP, la TXOP es transferida al AP.

25 Después de que la primera estación STA1 del usuario le haya cedido el canal (oportunidad de transmisión) al AP, el AP puede enviarles datos simultáneamente a múltiples usuarios (por ejemplo, la STA1 y la STA2) haciendo uso del derecho a utilizar el canal. En este caso, los datos enviados por el AP tienen que incluir los datos enviados a la primera estación STA1. Esto es, el AP, como respondedor del protocolo de dirección inversa, tiene que enviar datos al iniciador del protocolo.

30 Adicionalmente, después de que el AP haya terminado de enviar los datos multiusuario, si no ha expirado toda la TXOP, el AP debe devolverle el derecho a utilizar el canal a la primera estación (STA1), la iniciadora del protocolo de dirección inversa. Una forma de devolver el derecho a utilizar el canal consiste en enviarle finalmente a la STA1 una señal de petición de confirmación de bloque (BAR); a un bit grant/more (ceder/más) de la unidad de datos del protocolo de capa física (RDG/More PPDU) de dirección inversa en una petición de confirmación de bloque se le asigna el valor 0, indicando que no es necesario enviar más datos; después de recibir la señal de petición de confirmación de bloque, la STA1 responde a la señal de confirmación y recupera el derecho a utilizar el canal. En una forma de implementación más preferida, antes de que el AP devuelva el derecho a utilizar la TXOP, el AP debe confirmar que todas las STA de destino, excepto la STA1, le han enviado al AP una trama de confirmación, como por ejemplo un ACK o una trama BA de confirmación de bloque.

35 Además, en el ejemplo anterior, la parte restante de la TXOP puede ser devuelta a la primera estación STA1, por lo que la TXOP se utiliza completamente, contribuyendo a mejorar de este modo la utilización de los canales e incrementando el rendimiento del sistema.

40 Por otro lado, un ejemplo de la presente invención proporciona, además, un equipo para implementar el método anterior. En una aplicación específica, el dispositivo puede ser un AP o una STA en una red de área local inalámbrica. Generalmente, en la red de área local inalámbrica el AP se considera una STA especial. En el ejemplo, el AP es capaz de implementar y completar todos los procesos y pasos del método anterior. El AP dispone de módulos físicos o lógicos para completar todas las funciones y procesos anteriores.

45 La FIG. 3 es un diagrama esquemático de la estructura de un dispositivo de comunicación inalámbrica de acuerdo con un ejemplo de la presente invención. Un punto de acceso 30 incluye:

50 una unidad 301 de obtención de una TXOP, configurada para: dentro de una oportunidad de transmisión TXOP de una primera estación, si después de que la primera estación haya terminado de enviarle datos al punto de acceso AP la TXOP no ha expirado, obtener la TXOP, en donde la obtención de la TXOP por parte del AP se realiza mediante la cesión de una parte restante de la TXOP al punto de acceso AP por parte de la primera estación como iniciadora del protocolo de dirección inversa; y

una unidad 303 de envío, configurada para enviarles unos segundos datos a al menos dos estaciones dentro de la TXOP, en donde las al menos dos estaciones incluyen la primera estación.

55 Adicionalmente, si la TXOP no ha expirado después de que el AP haya terminado de enviar los segundos datos dentro de la TXOP, la unidad de envío puede enviarle, además, a la primera estación una solicitud de confirmación de bloque BAR, en donde la solicitud de confirmación de bloque se utiliza para devolverle la TXOP a la primera estación. Una forma de implementación puede consistir en que la solicitud de confirmación de bloque incluya un bit

more de la unidad de datos de la capa física PPDU con el valor 0. En este modo de realización, la TXOP puede ser recuperada sin tener en cuenta una condición del PIFS de tiempo de inactividad del canal.

5 En el ejemplo de la presente invención, la TXOP de la STA es transferida al AP mediante un protocolo de dirección inversa en el tiempo de la TXOP del enlace ascendente, por lo que los datos pueden ser enviados a múltiples estaciones haciendo uso de la capacidad de transmisión multiusuario del AP, mejorando de este modo la utilización de los canales, aumentando la flexibilidad del protocolo de dirección inversa, proporcionando un nuevo método para resolver una situación de tráfico asimétrico en el enlace ascendente y el enlace descendente y, además, contribuyendo a aumentar el rendimiento global del sistema.

10 Las personas con un conocimiento normal de la técnica pueden entender que, la totalidad o parte de los pasos del ejemplo del método anterior se pueden implementar mediante un programa que controle un hardware correspondiente; el programa puede estar almacenado en un medio de almacenamiento legible por ordenador, y cuando el programa se ejecuta, se ejecutan los pasos de los modos de realización del método anterior; y el medio de almacenamiento puede ser cualquier medio capaz de almacenar códigos de programa, como por ejemplo una ROM, una RAM, un disco magnético, o un disco óptico.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para transmitir datos multiusuario en un protocolo de dirección inversa, que comprende:

dentro de una oportunidad de transmisión, TXOP, de una primera estación, si después de que la primera estación haya terminado de enviarle datos a un punto de acceso, AP, la TXOP no ha expirado, obtener (S101), por parte del AP, la TXOP, en donde la obtención de la TXOP por parte del AP se implementa mediante la cesión al AP de una parte restante de la TXOP por parte de la primera estación como iniciadora del protocolo de dirección inversa; y

dentro de la TXOP, enviarles (S103) simultáneamente, por parte del AP, datos a al menos dos estaciones, en donde las al menos dos estaciones incluyen la primera estación, en donde el AP es un respondedor del protocolo de dirección inversa.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además:

si después de que el AP haya terminado de enviarles los datos a las al menos dos estaciones la TXOP no ha expirado, devolverle, por parte del AP, la TXOP a la primera estación.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, que comprende, además:

si después de que el AP haya terminado de enviar los datos dentro de la TXOP, la TXOP no ha expirado, enviarle, por parte del AP, una solicitud de confirmación de bloque, BAR, a la primera estación, en donde la solicitud de confirmación de bloque es utilizada por el AP para devolverle la TXOP a la primera estación.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, en el que la devolución de la TXOP a la primera estación por parte del AP, comprende:

recibir, por parte del AP, una o más tramas de confirmación ACK o de confirmación de bloque BA, confirmar, por parte del AP, que la una o más tramas ACK o BA han sido enviadas por todas las estaciones excepto la primera estación de las al menos dos estaciones, y devolverle, por parte del AP, la TXOP a la primera estación.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la solicitud de confirmación de bloque comprende un bit grant/more (ceder/más) de la unidad de datos del protocolo de capa física (RDG/more PPDU) de dirección inversa al que se asigna el valor 0.

6. Un punto de acceso (30), AP, que comprende:

una unidad (301) de obtención de una TXOP, configurada para: dentro de una oportunidad de transmisión, TXOP, de una primera estación, si después de que la primera estación haya terminado de enviarle datos al punto de acceso, AP, la TXOP no ha expirado, obtener la TXOP, en donde la obtención de la TXOP por parte de la AP se implementa mediante la cesión de una parte restante de la TXOP al punto de acceso, AP, por parte de la primera estación como iniciadora del protocolo de dirección inversa; y

una unidad (303) de envío, configurada para enviarles datos simultáneamente a al menos dos estaciones dentro de la TXOP, en donde las al menos dos estaciones incluyen la primera estación, en donde el AP es un respondedor del protocolo de dirección inversa.

7. El punto de acceso de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la unidad de envío está configurada, además, para: si después de que el AP haya terminado de enviar los datos a las al menos dos estaciones la TXOP no ha expirado, devolverle la TXOP a la primera estación.

8. El punto de acceso de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la unidad de envío está configurada, además, para: si después de que el AP haya terminado de enviar los datos dentro de la TXOP, la TXOP no ha expirado, enviarle una solicitud de confirmación de bloque, BAR, a la primera estación, en donde la solicitud de confirmación de bloque es utilizada para devolverle la TXOP a la primera estación.

9. El punto de acceso de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la solicitud de confirmación de bloque enviada por la unidad de envío comprende un bit grant/more de la unidad de datos del protocolo de capa física RDG/more PPDU de dirección inversa al que se asigna el valor 0.

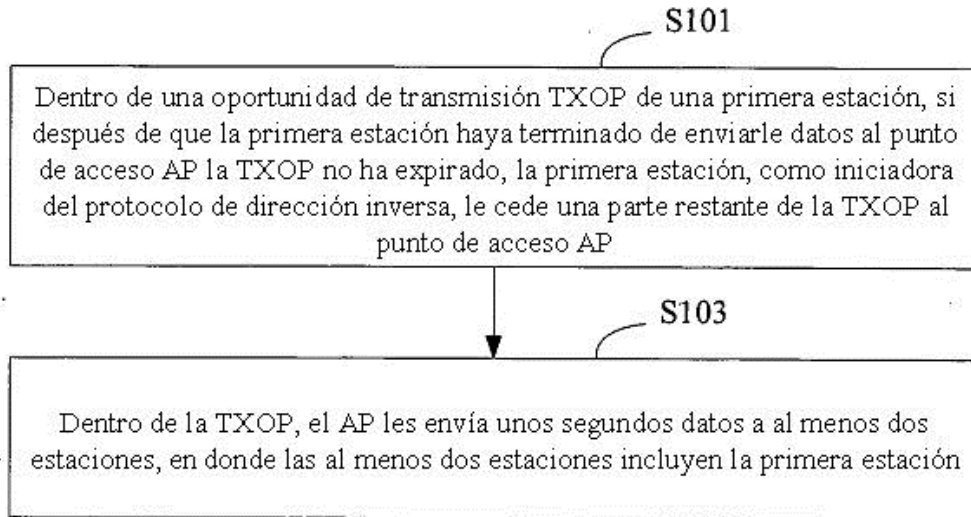


FIG. 1

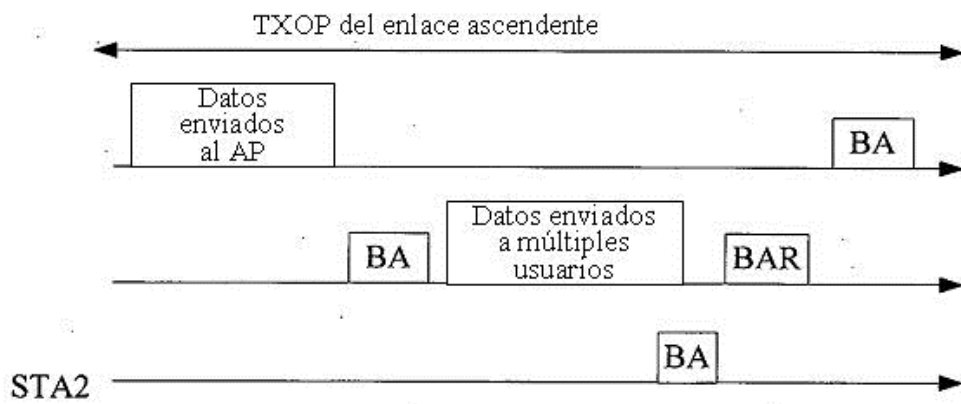


FIG. 2

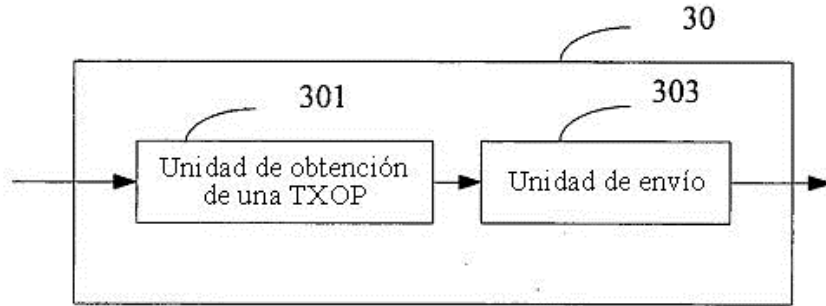


FIG. 3