(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 436 521**

(51) Int. Cl.:

H04J 11/00 (2006.01)
H04L 27/26 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2008** **E 12158672 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013** **EP 2464044**

(54) Título: **Método para asignar un recurso de tiempo y frecuencia para el indicador de petición de recursos, método para transmitir el indicador de petición de recursos y dispositivos de los mismos**

(30) Prioridad:

27.04.2007 CN 200710074241
18.06.2007 CN 200710127615

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.01.2014

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

DANG, SHUJUN;
MA, SHA;
WANG, XIANGHUA;
DENG, TIANLE;
CHEN, XIAOBO y
WANG, CHENGYU

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 436 521 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 para asignar un recurso de tiempo y frecuencia para el indicador de petición de recursos, método para transmitir el indicador de petición de recursos y dispositivos de los mismos

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Campo de la tecnología

La presente invención está relacionada con una técnica de comunicaciones inalámbricas, y más en particular con una técnica para asignar un recurso de tiempo y frecuencia para un indicador de petición de recursos (RRI) y una técnica para transmitir un RRI.

Antecedentes de la invención

En un sistema actual de comunicaciones inalámbrico con multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM/ODFMA), si existe algún dato en espera para ser enviado, un terminal de usuario ya sincronizado con una estación base necesita enviar a la estación base un RRI, con el fin de solicitar a la estación base que le asigne un recurso de transmisión del enlace ascendente (denominado de aquí en adelante como un recurso de tiempo y frecuencia) adaptado para transportar los datos. El RRI también se denomina indicador de petición de planificación (SRI). Después de recibir el RRI, si la estación base asigna al terminal de usuario un recurso de tiempo y frecuencia, la estación base le envía al terminal de usuario información de la asignación del recurso. El terminal de usuario también necesita un recurso de tiempo y frecuencia cuando envía el RRI, de modo que la estación base tiene que asignar con antelación el recurso de tiempo y frecuencia adaptado para transportar el RRI para el terminal de usuario.

Existe un método para asignar un recurso de tiempo y frecuencia adaptado para transportar un RRI para el terminal de usuario. En este método existente, varios terminales de usuario comparten un recurso de tiempo y frecuencia reservado por separado para que ellos envíen el RRI. El RRI de cada terminal de usuario utiliza todos los símbolos OFDM en una ranura de tiempo, y el RRI de diferentes terminales de usuario se diferencian mediante diferentes secuencias de códigos bidimensionales de tiempo y frecuencia. Las secuencias de códigos bidimensionales de tiempo y frecuencia se refieren a secuencias de códigos que se extienden en dos dimensiones en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia, y cualquier pareja de secuencias de códigos son ortogonales o casi ortogonales entre sí.

Durante el proceso de realización de la presente invención el/los inventor(es) encuentra(n) que la técnica anterior tiene, al menos, los siguientes problemas. Una estación base tiene que reservar un recurso de tiempo y frecuencia relativamente fijo entre todos los recursos de tiempo y frecuencia. El recurso de tiempo y frecuencia relativamente fijo se asigna para una parte de datos y una parte de control de una señal de confirmación (ACK), y será utilizada únicamente por el ACK. Además, en el método existente anterior, la estación base también necesita reservar un recurso de tiempo y frecuencia que se asigna para que el terminal de usuario transporte el RRI. En otras palabras, los recursos de tiempo y frecuencia reservados por la estación base incluyen no sólo el recurso de tiempo y frecuencia para la parte de datos y la parte de control del ACK, sino también el recurso de tiempo y frecuencia para el RRI, lo cual aumenta claramente la sobrecarga de recursos reservados, y además reduce los recursos de tiempo y frecuencia que la estación base podría asignar dinámicamente para un enlace ascendente de datos de usuario.

Además, el documento de Nokia y otros “Multiplexing capability of CDM based Dedicated Scheduling Request (Capacidad de multiplexación de CDM basado en la Petición de Planificación Dedicada)”, borrador R1-071663 del 3GPP y el documento de Nokia y otros “Uplink Scheduling Request for LTE (Petición de Planificación del Enlace ascendente para LTE)”, borrador R1-071662 del 3GPP divulgan que tanto la UL SR como la señalización de control de L1/L2 se pueden multiplexar en el mismo recurso físico en ausencia de datos del UL.

Resumen de la invención

En la presente invención se proporciona un método para asignar un recurso de tiempo y frecuencia para un RRI, lo cual puede ayudar a que la estación base reduzca la sobrecarga de los recursos de tiempo y frecuencia.

Un modo de realización de la presente invención proporciona un método para asignar un recurso de tiempo y frecuencia para un RRI, que incluye: asignar códigos para el RRI y otra señalización de control del enlace ascendente, en donde los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un primer código asignado para el RRI son respectivamente los mismos modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un código asignado para una parte de control de la otra señalización de control del enlace ascendente y el primer código asignado al RRI es ortogonal con respecto al código asignado para la parte de control de la otra señalización de control del enlace ascendente en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia; y los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un segundo código asignado para el RRI son respectivamente los mismos que los modos

extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un código asignado para una parte de datos de la otra señalización de control del enlace ascendente, y el segundo código asignado para el RRI es ortogonal con respecto al código asignado para la parte de datos de la otra señalización de control del enlace ascendente en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia, en donde el primer código y el segundo código se asignan para un terminal de usuario en una ranura de tiempo (S702, S902); y detectar el primer código y el segundo código asignados para el RRI en el recurso de tiempo y frecuencia en un modo de detección no coherente (S704, S904).

Un modo de realización de la presente invención proporciona, además, un dispositivo para asignar un recurso de tiempo y frecuencia, el cual incluye una unidad configurada para asignar códigos para el RRI y otra señalización de control del enlace ascendente, en donde los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un primer código asignado para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un código asignado para una parte de control de la otra señalización de control del enlace ascendente, y el primer código asignado para el RRI es ortogonal con respecto al código asignado para la parte de control de la otra señalización de control del enlace ascendente en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia; y los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un segundo código asignado para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un código asignado para una parte de datos de la otra señalización de control del enlace ascendente, y el segundo código asignado para el RRI es ortogonal con respecto al código asignado para la parte de datos de la otra señalización de control del enlace ascendente en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia, en donde el primer código y el segundo código se asignan para un terminal de usuario en una ranura de tiempo; y otra unidad, configurada para detectar el primer código y el segundo código asignados para el RRI en el recurso de tiempo y frecuencia en un modo de detección no coherente.

Un modo de realización de la presente invención proporciona, además, un sistema, el cual incluye un dispositivo para asignar un recurso de tiempo y frecuencia para un indicador de petición de recursos, RRI, en donde el dispositivo está configurado para: asignar códigos para el RRI y otra señalización de control del enlace ascendente, en donde los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un primer código asignado para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un código asignado para una parte de control de la otra señalización de control del enlace ascendente, y el primer código asignado al RRI es ortogonal con respecto al código asignado para la parte de control de la otra señalización de control del enlace ascendente en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia; y los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un segundo código asignado para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un código asignado para una parte de datos de la otra señalización de control del enlace ascendente, y el segundo código asignado para el RRI es ortogonal con respecto al código asignado para la parte de datos de la otra señalización de control del enlace ascendente en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia, en donde el primer código y el segundo código se asignan para un terminal de usuario en una ranura de tiempo; y detectar el primer código y el segundo código asignados para el RRI en el recurso de tiempo y frecuencia en un modo de detección no coherente.

En los modos de realización de la presente invención, el recurso de tiempo y frecuencia para el RRI y la otra señalización de control del enlace ascendente se multiplexan en el mismo recurso de tiempo y frecuencia, sin asignar para el RRI ningún recurso de tiempo y frecuencia adicional, reduciendo de este modo la sobrecarga del recurso de tiempo y frecuencia.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista esquemática de la estructura de un recurso de ACK del enlace ascendente en la técnica anterior;

la FIG. 2 es un diagrama de flujo de un primer modo de realización de la presente invención;

la FIG. 3 es una vista esquemática de una asignación de recursos de acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención;

la FIG. 4 es una vista esquemática del envío de RRI en instantes de tiempo asignados de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 5 es un diagrama de flujo de un segundo modo de realización de la presente invención;

la FIG. 6 es un diagrama de flujo de un tercer modo de realización de la presente invención;

la FIG. 7 es un diagrama de flujo de un cuarto modo de realización de la presente invención;

la FIG. 8 es una vista esquemática de una asignación de recursos de acuerdo con el cuarto modo de realización de la presente invención;

la FIG. 9 es un diagrama de flujo de un quinto modo de realización de la presente invención;

la FIG. 10 es una vista esquemática de la asignación de recursos de acuerdo con el quinto modo de realización de la presente invención;

la FIG. 11 es una vista esquemática de un dispositivo para asignar un recurso de tiempo y frecuencia de un indicador de petición de recursos de acuerdo con un modo de realización de la invención; y

la FIG. 12 es una vista esquemática de un dispositivo para procesar un RRI de acuerdo con un modo de realización de la invención.

Descripción detallada de los modos de realización

La presente invención proporciona un método para asignar un recurso de tiempo y frecuencia para un RRI, el cual incluye: asignar códigos para un RRI y otra señalización de control del enlace ascendente, y multiplexar el RRI y la otra señalización de control del enlace ascendente en el mismo recurso de tiempo y frecuencia utilizando división de códigos. Por ejemplo, la otra señalización de control del enlace ascendente incluye un ACK.

En un aspecto de la presente invención, los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a los códigos asignados para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a los códigos asignados para una parte de datos del ACK, y los códigos asignados para el RRI son ortogonales con respecto a los códigos asignados para la parte de datos del ACK en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia.

Además, el RRI y el ACK se pueden multiplexar en el mismo recurso de tiempo y frecuencia del siguiente modo: el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía el RRI es el mismo que el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la parte de datos del ACK.

En otro aspecto de la presente invención, los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a los códigos asignados para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a los códigos asignados para una parte de control del ACK, y los códigos asignados para el RRI son ortogonales con respecto a los códigos asignados para la parte de control del ACK en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia.

Además, el RRI y el ACK se pueden multiplexar en el mismo recurso de tiempo y frecuencia del siguiente modo: el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía el RRI es el mismo que el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la parte de control del ACK.

En otro aspecto de la presente invención, en una primera ranura de tiempo de un intervalo de tiempo de transmisión, los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a los códigos asignados para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a los códigos asignados para una parte de control del ACK, y los códigos asignados para el RRI son ortogonales con respecto a los códigos asignados para la parte de control del ACK en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia. Además, en una segunda ranura de tiempo de un intervalo de tiempo de transmisión, los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a los códigos asignados para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a los códigos asignados para la parte de datos del ACK, y los códigos asignados para el RRI son ortogonales con respecto a los códigos asignados para la parte de datos del ACK en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia.

Por otro lado, el RRI y el ACK se pueden multiplexar en el mismo recurso de tiempo y frecuencia del siguiente modo: en la primera ranura de tiempo del intervalo de tiempo de transmisión, el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía el RRI es el mismo que el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la parte de control del ACK, y en la segunda ranura de tiempo del intervalo de tiempo de transmisión, el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía el RRI es el mismo que el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la parte de datos del ACK.

En otro aspecto de la presente invención, en una primera ranura de tiempo de un intervalo de tiempo de transmisión, los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a los códigos asignados para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a los códigos asignados a una parte de datos del ACK, y los códigos asignados para el RRI son ortogonales con respecto a los códigos asignados para la parte de datos del ACK en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia. Además, en una segunda ranura de tiempo de un intervalo de

tiempo de transmisión, los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a los códigos asignados para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a los códigos asignados a la parte de control del ACK, y los códigos asignados para el RRI son ortogonales con respecto a los códigos asignados para la parte de control del ACK en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia.

Además, el RRI y el ACK se pueden multiplexar en el mismo recurso de tiempo y frecuencia del siguiente modo: en la primera ranura de tiempo del intervalo de tiempo de transmisión, el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía el RRI es el mismo que el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la parte de datos del ACK, y en la segunda ranura de tiempo del intervalo de tiempo de transmisión, el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía el RRI es el mismo que el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la parte de control del ACK.

En otro aspecto de la presente invención, si en una ranura de tiempo existen dos códigos asignados para un terminal de usuario, los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un código asignado para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes al código asignado para la parte de control del ACK, y el código asignado para el RRI es ortogonal con respecto al código asignado para la parte de control del ACK en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia. Además, los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes al otro código asignado para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes al código asignado para la parte de datos del ACK, y el otro código asignado para el RRI es ortogonal con respecto al código asignado para la parte de datos del ACK en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia.

Además, el RRI y el ACK se pueden multiplexar en el mismo recurso de tiempo y frecuencia del siguiente modo: el recurso de tiempo y frecuencia correspondiente a un código sobre el que se envía el RRI es el mismo que el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la parte de control del ACK, y el recurso de tiempo y frecuencia correspondiente al otro código sobre el que se envía el RRI es el mismo que el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la parte de datos del ACK.

En otro aspecto de la presente invención, los modos extendidos en el dominio de la frecuencia correspondientes a los códigos asignados para el RRI son los mismos que los modos extendidos en el dominio de la frecuencia correspondientes a los códigos asignados para una parte de datos y una parte de control de otra señalización de control del enlace ascendente, y los códigos asignados para el RRI son ortogonales con respecto a los códigos asignados para la parte de datos y la parte de control de otra señalización de control del enlace ascendente en el dominio de la frecuencia.

Además, el RRI y el ACK se pueden multiplexar en el mismo recurso de tiempo y frecuencia del siguiente modo: los recursos de tiempo y frecuencia sobre los que se envía el RRI son los mismos recursos de tiempo y frecuencia sobre los que envía la parte de datos y la parte de control del ACK.

Los métodos proporcionados por los anteriores modos de realización de la presente invención se pueden llevar a la práctica utilizando al menos un dispositivo. Por ejemplo, tal como se muestra en la FIG. 11, un dispositivo 11 para asignar un recurso de tiempo y frecuencia de un RRI incluye una unidad 1110 de asignación y una unidad 1020 de multiplexación. La unidad 1110 de asignación está configurada para asignar códigos para un RRI y otra señalización de control del enlace ascendente. La unidad 1120 de multiplexación está configurada para multiplexar el RRI y la otra señalización de control del enlace ascendente en el mismo recurso de tiempo y frecuencia utilizando división de códigos.

El dispositivo se puede aplicar a una estación base, y un modo de realización de la presente invención proporciona, además, una estación base, la cual incluye una unidad de asignación y una unidad de multiplexación. La unidad de asignación está configurada para asignar códigos para un RRI y otra señalización de control del enlace ascendente. La unidad de multiplexación está configurada para multiplexar el RRI y la otra señalización de control del enlace ascendente en el mismo recurso de tiempo y frecuencia utilizando división de códigos.

Un modo de realización que proporciona un método para asignar el recurso de tiempo y frecuencia para el RRI incluye: los códigos adaptados para transportar el RRI para los terminales de usuario se seleccionan a partir de un conjunto de códigos determinado de acuerdo con los recursos de tiempo y frecuencia asignados para una señal ACK. A continuación, los códigos seleccionados se asignan a los terminales de usuario, y los terminales de usuario se encargan de enviar el RRI sobre el recurso de tiempo y frecuencia asignado para el ACK.

Alternativamente, antes de que se seleccionen los códigos adaptados para transportar el RRI para los terminales de usuario, el modo de realización puede incluir, además, que se determine el número de códigos adaptados para transportar el RRI.

Además, los códigos adaptados para transportar el RRI, cuya cantidad no excede el número determinado de códigos

adaptados para transportar el RRI, se pueden seleccionar para los terminales de usuario entre todos los códigos que no están asignados al ACK.

Alternativamente, antes de que se seleccionen para los terminales de usuario los códigos adaptados para transportar el RRI, el modo de realización puede incluir, además, que se determinen todos los códigos adaptados para transportar el RRI.

Además, los códigos adaptados para transportar el RRI se pueden seleccionar para los terminales de usuario entre todos los códigos que se puedan adaptar para transportar el RRI.

En los modos de realización de la presente invención, los códigos adaptados para transportar el RRI pueden ser los códigos de un conjunto de códigos que no se han asignado para el ACK. Alternativamente, el conjunto de códigos se puede determinar de acuerdo con un recurso de tiempo y frecuencia de control asignado para el ACK, o un recurso de tiempo y frecuencia de datos asignado para el ACK.

Si se asignan los mimos códigos a una pluralidad de terminales de usuario, cada terminal de usuario se encarga de enviar el RRI en un instante de tiempo diferente.

Otro modo de realización proporciona un método para enviar un RRI que incluye: se obtienen códigos adaptados para transportar el RRI e instantes de tiempo para enviar el RRI, y los códigos adaptados para transportar el RRI se seleccionan entre un conjunto de códigos determinado de acuerdo con los recursos de tiempo y frecuencia asignados para una señal ACK. Cuando existen datos en espera para ser enviados, se envían los códigos adaptados para transportar el RRI sobre el recurso de tiempo y frecuencia asignado para el ACK en los instantes de tiempo obtenidos.

Además, si se alcanza el instante de tiempo obtenido y es necesario enviar el ACK al mismo tiempo, el ACK se puede no enviar, o los códigos adaptados para transportar el RRI se pueden no enviar o se puede retrasar su envío.

Además, en el modo de realización, el instante de tiempo puede ser un instante de tiempo periódico. En este caso, si se alcanza el instante de tiempo obtenido y es necesario enviar el ACK al mismo tiempo, el modo de realización puede incluir, además: enviar los códigos adaptados para transportar el RRI en uno o más instantes de tiempo periódicos posteriores.

Otro modo de realización proporciona un método para tratar un RRI, y el modo de realización incluye: se reciben los códigos adaptados para transportar el RRI enviados por los terminales de usuario sobre los recursos de tiempo y frecuencia asignados para un ACK en los instantes de tiempo asignados, y se detectan los códigos adaptados para transportar el RRI con el fin de determinar el terminal de usuario que envía los códigos. En el modo de realización, los códigos adaptados para transportar el RRI son los códigos seleccionados entre un conjunto de códigos y asignados a los terminales de usuario. El conjunto de códigos se determina de acuerdo con el recurso de tiempo y frecuencia asignado para el ACK. El instante de tiempo asignado es el instante de tiempo asignado previamente para que los terminales de usuario envíen el RRI.

A continuación se describe la asignación de un recurso de tiempo y frecuencia para un ACK que se ha mencionado en los modos de realización anteriores.

En un sistema de comunicación inalámbrico OFDM/OFDMA, una estación base asigna o reserva un recurso de tiempo y frecuencia común para canales ACK de una pluralidad de terminales de usuario. Sobre el recurso de tiempo y frecuencia común, en un instante de tiempo (por ejemplo, en una subtrama) los canales ACK de la pluralidad de terminales de usuario se pueden multiplexar utilizando división de códigos, y los canales ACK de diferentes terminales de usuario se pueden diferenciar mediante códigos diferentes.

El recurso de tiempo y frecuencia común se puede dividir, además, en un recurso de tiempo y frecuencia utilizado por la parte de control del ACK (denominado abreviadamente de aquí en adelante como el recurso de tiempo y frecuencia de control) y un recurso de tiempo y frecuencia utilizado por la parte de datos del ACK (denominado abreviadamente de aquí en adelante como el recurso de tiempo y frecuencia de datos). En cada ranura de tiempo, el recurso de tiempo y frecuencia de control ocupa varios símbolos OFDM, y el recurso de tiempo y frecuencia de datos ocupa el resto de símbolos OFDM. El recurso de tiempo y frecuencia de control se adapta para transportar la parte de control del ACK, y las partes de control de los ACK de diferentes terminales de usuarios se diferencian mediante códigos diferentes. El recurso de tiempo y frecuencia de datos se adapta para transportar la parte de datos, y las partes de datos de los ACK de diferentes terminales de usuarios se diferencian mediante códigos diferentes. Además, para la transmisión del ACK del enlace ascendente, el número de códigos incorporados en el recurso de tiempo y frecuencia de control es el mismo que el número de terminales de usuario incorporados en el recurso de tiempo y frecuencia de control. El número de códigos incorporados en el recurso de tiempo y frecuencia de datos es el mismo que el número de terminales de usuario incorporados en el recurso de tiempo y frecuencia de datos.

En el dominio del tiempo, el canal ACK de cada terminal de usuario ocupa una subtrama que incluye dos ranuras de tiempo, y la información de las dos ranuras de tiempo puede ser la misma. En el dominio de la frecuencia, el canal ACK de cada terminal de usuario ocupa dos ranuras de tiempo de la subtrama en un modo de salto de frecuencia. La FIG. 1 es una vista esquemática de la estructura de un recurso ACK del enlace ascendente. Los símbolos OFDM ocupados por el recurso de tiempo y frecuencia de control y el recurso de tiempo y frecuencia de datos se pueden determinar en función de las situaciones reales, y la estructura como la que se muestra en la FIG. 1 es únicamente una de las estructuras.

Si la estación base recibe las partes de control de los ACK de todos los terminales de usuario, distingue las partes de control de los ACK de diferentes terminales de usuario mediante los diferentes códigos. Como las partes de datos de los ACK se envían en un modo de detección coherente, la estación base demodula las partes de datos de los ACK en el recurso de tiempo y frecuencia de datos utilizando las partes de control de los ACK. Esto es, la estación base obtiene las partes de datos de los ACK correspondientes a los terminales de usuario en el recurso de tiempo y frecuencia de datos a partir de las partes de control de los ACK de los terminales de usuario.

Los siguientes modos de realización de la presente invención proporcionan algunos ejemplos detallados de los modos de realización anteriores.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo de un primer modo de realización de la presente invención. Tal como se muestra en la FIG. 2, el primer modo de realización proporciona un método que incluye los siguientes pasos S201 a S204.

En el Paso S201, todos los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control se asignan para la parte de control del ACK, y los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos se asignan parcialmente para la parte de datos del ACK y se asignan parcialmente para el RRI. Los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos adoptan los mismos modos extendidos en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia, y son ortogonales en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia. Los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control adoptan los mismos modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia, y son ortogonales en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia.

En este paso, todos los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control se asignan para la parte de control del ACK, y los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos se dividen en un conjunto de códigos adaptados para transportar la parte de datos del ACK y un conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI. Esto es, la parte de datos del ACK y el RRI se multiplexan en el recurso de tiempo y frecuencia de datos utilizando división de códigos, y el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía el RRI es el mismo que el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la parte de datos del ACK, pero los correspondientes códigos respectivos son diferentes. Por ejemplo, en una unidad del recurso de tiempo y frecuencia, el número de códigos incluidos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos es 24, y el número de códigos incluidos en el recurso de tiempo y frecuencia de control es 18. Cuando se asignan todos los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control para la parte de control del ACK, los canales ACK se asignan para, como máximo, 18 terminales de usuario. Los otros 6 códigos del recurso de tiempo y frecuencia de datos pueden formar un conjunto de códigos adaptado para transportar el RRI, esto es, se pueden asignar para 6 terminales de usuario. La FIG. 3 es una vista esquemática de la asignación de recursos.

En el Paso S202, los códigos del conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI se asignan para los terminales de usuario (por ejemplo, usuarios del Protocolo de voz sobre Internet (VoIP)), y se asigna el instante de tiempo (subtrama) para que cada terminal de usuario envíe el RRI. Se puede asignar una pluralidad de terminales de usuario con el mismo código, y se asignan con diferentes instantes de tiempo de envío. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 4, la estación base asigna, respectivamente, un código RRI para los terminales de usuario A y B, y el código RRI para el terminal de usuario A es el mismo que el código RRI para el terminal de usuario B, el cual es code1 (código 1). El período de envío del terminal de usuario A es el mismo que el período de envío del terminal de usuario B, el cual es de 20 ms (o 20 subtramas, 1 ms/subtrama). La estación base le asigna al terminal de usuario A el envío del RRI en una segunda trama, y le asigna al terminal de usuario B el envío del RRI en una tercera trama.

El modo de realización que incluye únicamente el Paso S201 y el Paso S202 proporciona el método para asignación de recursos. Cuando en el terminal de usuario existen datos en espera para ser enviados, el terminal de usuario le envía un RRI a la estación base, y a continuación la estación base procesa el RRI. A continuación se introducen un modo de realización del método para enviar el RRI y un modo de realización del método para procesar el RRI, respectivamente, mediante el Paso S203 y el Paso S204.

En el Paso S203, cuando el terminal de usuario tiene datos en espera para ser enviados, el terminal de usuario envía los códigos RRI asignados sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos en el instante de tiempo asignado (subtrama). Si el terminal de usuario tiene que enviar al mismo tiempo la parte de datos del ACK, el terminal de usuario puede retrasar el envío del RRI hasta el siguiente instante de tiempo (subtrama) asignado por la estación base, o puede no enviar el RRI.

En el Paso S204, después de recibir el RRI, la estación base detecta los códigos RRI en un modo de detección no

coherente, e identifica el terminal de usuario que envía el RRI en función del instante de tiempo de transmisión (subtrama). Por ejemplo, en la trama número 22 de la FIG. 4, la estación base detecta el code1, y entonces determina que es el terminal de usuario A el que envía el code1.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo de un segundo modo de realización de la presente invención. Tal como se muestra en la FIG. 5, el segundo modo de realización proporciona un método que incluye los siguientes pasos S501 a S504.

En el Paso S501, una parte de los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control se asignan para la parte de control del ACK, y los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos se dividen en un conjunto de códigos adaptados para transportar la parte de datos del ACK y un conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI. Los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos adoptan los mismos modos extendidos en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia, y son ortogonales en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia. Los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control adoptan los mismos modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia, y son ortogonales en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia. La parte de datos del ACK y el RRI se multiplexan en el recurso de tiempo y frecuencia de datos utilizando división de códigos, y el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía el RRI es el mismo que el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la parte de datos del ACK, pero los correspondientes códigos respectivos son diferentes. Por ejemplo, en una unidad del recurso de tiempo y frecuencia, el número de códigos incluidos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos es 24, y el número de códigos incluidos en el recurso de tiempo y frecuencia de control es 18. Si en el recurso de tiempo y frecuencia de control se asignan 10 códigos para la parte de control del ACK, ello implica que los canales ACK se asignan para 10 terminales de usuario en una unidad del recurso de tiempo y frecuencia. Consecuentemente, sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos existen 14 códigos en el conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI. Además, si existen códigos sin asignar en el recurso de tiempo y frecuencia de control, dichos códigos no se asignarán para que los utilicen los terminales de usuario.

En el Paso S502, los códigos del conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI se asignan para los terminales de usuario (por ejemplo, usuarios de VoIP), y se asigna el instante de tiempo (subtrama) para que cada terminal de usuario envíe el RRI. Por ejemplo, la estación base asigna el code1 para el terminal de usuario de VoIP A como código del RRI, fija que un periodo de envío sea 20 ms (o 20 tramas, 1 ms/subtrama), y le asigna al terminal de usuario de VoIP A el envío del RRI en una segunda trama.

El modo de realización que incluye únicamente el Paso S501 y el Paso S502 proporciona el método para asignación de recursos. Cuando en el terminal de usuario existen datos en espera para ser enviados, el terminal de usuario le envía un RRI a la estación base, y a continuación la estación base procesa el RRI. A continuación se introducen un modo de realización del método para enviar el RRI y un modo de realización del método para procesar el RRI, respectivamente, mediante el Paso S503 y el Paso S504.

En el Paso S503, cuando el terminal de usuario tiene datos en espera para ser enviados, el terminal de usuario envía los códigos RRI asignados sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos en el instante de tiempo asignado (subtrama). Si el terminal de usuario tiene que enviar al mismo tiempo la parte de datos del ACK, el terminal de usuario puede retrasar el envío del RRI hasta el siguiente instante de tiempo (subtrama) asignado por la estación base, o puede no enviar el RRI.

En el Paso S504, después de recibir el RRI, la estación base detecta los códigos RRI en un modo de detección no coherente, e identifica el terminal de usuario que envía el RRI en función del instante de tiempo de transmisión (subtrama). Por ejemplo, en la trama número 22 de la FIG. 4, la estación base detecta el code1, y entonces determina que es el terminal de usuario A el que envía el code1.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo de un tercer modo de realización de la presente invención. Tal como se muestra en la FIG. 6, el tercer modo de realización proporciona un método que incluye los siguientes pasos S601 a S604.

En el Paso S601, los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control se dividen en un conjunto de códigos adaptados para transportar la parte de control del ACK y un conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI, y los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos se dividen en un conjunto de códigos adaptados para transportar la parte de datos del ACK y un conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI. Los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos adoptan los mismos modos extendidos en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia, y son ortogonales en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia. Los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control adoptan los mismos modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia, y son ortogonales en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia. La parte de control del ACK y el RRI se multiplexan en el recurso de tiempo y frecuencia de control utilizando división de códigos, y el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía el RRI es el mismo que el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la parte de control del ACK, pero los correspondientes códigos respectivos son diferentes. La parte de datos del ACK y el RRI se multiplexan en el recurso de tiempo y frecuencia de datos

utilizando división de códigos, y el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía el RRI es el mismo que el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la parte de datos del ACK, pero los correspondientes códigos respectivos son diferentes. Por ejemplo, en una unidad del recurso de tiempo y frecuencia, el número de códigos incluidos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos es 24, y el número de códigos incluidos en el recurso de tiempo y frecuencia de control es 18. Si en el recurso de tiempo y frecuencia de control se asignan 10 códigos para la parte de control del ACK, ello implica que los canales ACK se asignan para 10 terminales de usuario en una unidad del recurso de tiempo y frecuencia. Consecuentemente, sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos existen 14 códigos en el conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI, y los otros 8 códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control pueden ser códigos adaptados para transportar el RRI.

En el Paso S602, los códigos del conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI se asignan para los terminales de usuario, y se asigna el instante de tiempo (subtrama) para que cada terminal de usuario envíe el RRI.

El modo de realización que incluye únicamente el Paso S601 y el Paso S602 proporciona un método para al asignación de recursos. Cuando en el terminal de usuario existen datos en espera para ser enviados, el terminal de usuario le envía el RRI a la estación base, y a continuación la estación base procesa el RRI. A continuación se introducen un modo de realización del método para enviar el RRI y un modo de realización del método para procesar el RRI, respectivamente, mediante el Paso S603 y el Paso S604.

En el Paso S603, cuando el terminal de usuario asignado con los códigos RRI en el recurso de tiempo y frecuencia de datos tiene datos en espera para ser enviados, el terminal de usuario envía los códigos RRI asignados sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos en el instante de tiempo asignado (subtrama). Si el terminal de usuario tiene que enviar al mismo tiempo la parte de datos del ACK, el terminal de usuario puede retrasar el envío del RRI hasta el siguiente instante de tiempo (subtrama) asignado por la estación base, o puede no enviar el RRI.

Cuando el terminal de usuario asignado con los códigos RRI en el recurso de tiempo y frecuencia de control tiene datos en espera para ser enviados, el terminal de usuario envía los códigos RRI asignados sobre el recurso de tiempo y frecuencia de control en el instante de tiempo asignado (subtrama). Si el terminal de usuario tiene que enviar al mismo tiempo la parte de control del ACK, el terminal de usuario puede retrasar el envío del RRI hasta el siguiente instante de tiempo (subtrama) asignado por la estación base, y sin duda alguna puede no enviar el RRI.

En el Paso S604, después de recibir el RRI, la estación base detecta los códigos RRI en un modo de detección no coherente, e identifica el terminal de usuario que envía el RRI en función del instante de tiempo de transmisión (subtrama).

La FIG. 7 es un diagrama de flujo de un cuarto modo de realización de la presente invención. Tal como se muestra en la FIG. 7, el cuarto modo de realización proporciona un método que incluye los siguientes pasos S701 a S704.

En el Paso S701, los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control se dividen en el conjunto de códigos adaptados para transportar la parte de control del ACK y el conjunto de códigos adaptado para transportar el RRI, y los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos se dividen en el conjunto de códigos adaptados para transportar la parte de datos del ACK y el conjunto de códigos adaptado para transportar el RRI. Los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos adoptan los mismos modos extendidos en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia, y son ortogonales en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia. Los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control adoptan los mismos modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia, y son ortogonales en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia. La parte de control del ACK y una parte del RRI se multiplexan en el recurso de tiempo y frecuencia de control utilizando división de códigos, y el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía el RRI es el mismo que el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la parte de control del ACK, pero los correspondientes códigos respectivos son diferentes. La parte de datos del ACK y la otra parte del RRI se multiplexan en el recurso de tiempo y frecuencia de datos utilizando división de códigos, y el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la otra parte del RRI es el mismo que el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la parte de datos del ACK, pero los correspondientes códigos respectivos son diferentes. Por ejemplo, en una unidad del recurso de tiempo y frecuencia, el número de códigos incluidos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos es 24, y el número de códigos incluidos en el recurso de tiempo y frecuencia de control es 18. Si en el recurso de tiempo y frecuencia de control se asignan 10 códigos para la parte de control del ACK, ello implica que los canales ACK se asignan para 10 terminales de usuario en una unidad del recurso de tiempo y frecuencia. Consecuentemente, sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos existen 14 códigos en el conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI, y los otros 8 códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control pueden ser los códigos adaptados para transportar el RRI.

En el Paso S702, los códigos adaptados para transportar el RRI sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos y el recurso de tiempo y frecuencia de control se asignan, respectivamente, para un terminal de usuario (por ejemplo, para un usuario de VoIP), y se asigna el terminal de usuario para que envíe el RRI en diferentes ranuras de tiempo de un instante de tiempo (subtrama). Como se muestra en la FIG. 8, la estación base asigna el code1 adaptado para transportar el RRI sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos para el terminal de usuario de VoIP A, y le

asigna al terminal de usuario A el envío del RRI sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos en una primera ranura de tiempo. Además, la estación base también asigna el code2 (código 2) adaptado para transportar el RRI sobre el recurso de tiempo y frecuencia de control para el terminal de usuario de A, y le asigna al terminal de usuario A el envío del RRI sobre el recurso de tiempo y frecuencia de control en una ranura de tiempo posterior. Además, la estación base fija que el periodo de envío del terminal de usuario A sea de 20 ms (o 20 tramas, 1 ms/trama), y que envíe el RRI en una segunda trama. Alternativamente, la estación base asigna el code1 adaptado para transportar el RRI sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos para el terminal de usuario de VoIP B, y le asigna al terminal de usuario B el envío del RRI sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos en una ranura de tiempo posterior. Además, la estación base también asigna el code2 adaptado para transportar el RRI sobre el recurso de tiempo y frecuencia de control para el terminal de usuario de B, y le asigna al terminal de usuario B el envío del RRI sobre el recurso de tiempo y frecuencia de control en una ranura de tiempo anterior. La estación base fija, además, que el periodo de envío del terminal de usuario B sea de 20 ms (o 20 tramas, 1 ms/trama), y que envíe el RRI en una segunda trama.

El modo de realización que incluye únicamente el Paso S701 y el Paso S702 proporciona el método para la asignación de recursos. Cuando en el terminal de usuario existen datos en espera para ser enviados, el terminal de usuario le envía el RRI a la estación base, y a continuación la estación base procesa el RRI. A continuación se introducen un modo de realización del método para enviar el RRI y un modo de realización del método para procesar el RRI, respectivamente, mediante el Paso S703 y el Paso S704.

En el Paso S703, cuando el terminal de usuario tiene datos en espera para ser enviados, el terminal de usuario envía los códigos RRI asignados en el instante de tiempo asignado. Si el terminal de usuario tiene que enviar al mismo tiempo un ACK, el terminal de usuario puede retrasar el envío del RRI hasta el siguiente instante de tiempo (subtrama) asignado por la estación base, o puede no enviar el RRI.

En el Paso S704, después de recibir el RRI, la estación base detecta los códigos RRI en el modo de detección no coherente, e identifica el terminal de usuario que envía el RRI en función del instante de tiempo de transmisión (subtrama).

La FIG. 9 es un diagrama de flujo de un quinto modo de realización de la presente invención. Tal como se muestra en la FIG. 9, el quinto modo de realización proporciona un método que incluye los siguientes pasos S901 a S904.

En el Paso S901, los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control se dividen en el conjunto de códigos adaptados para transportar la parte de control del ACK y el conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI, y los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos se dividen en el conjunto de códigos adaptados para transportar la parte de datos del ACK y el conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI. Los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos adoptan los mismos modos extendidos en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia, y son ortogonales en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia. Los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control adoptan los mismos modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia, y son ortogonales en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia. La parte de control del ACK y una parte del RRI se multiplexan en el recurso de tiempo y frecuencia de control utilizando división de códigos, y el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la parte del RRI es el mismo que el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la parte de control del ACK, pero los correspondientes códigos respectivos son diferentes. La parte de datos del ACK y la otra parte del RRI se multiplexan en el recurso de tiempo y frecuencia de datos utilizando división de códigos, y el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la otra parte del RRI es el mismo que el recurso de tiempo y frecuencia sobre el que se envía la parte de datos del ACK, pero los correspondientes códigos respectivos son diferentes.

En el Paso S902, los códigos adaptados para transportar el RRI sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos y el recurso de tiempo y frecuencia de control se asignan, respectivamente, para un terminal de usuario, y se le asigna al terminal de usuario el envío del RRI en el instante de tiempo asignado tanto sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos como sobre el recurso de tiempo y frecuencia de control, lo que también se denomina como la totalidad de los recursos de tiempo y frecuencia de datos y de control. Como se muestra en la FIG. 10, la estación base asigna al terminal de usuario de VoIP A como el código RRI, respectivamente, el code1 sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos y el code2 sobre el recurso de tiempo y frecuencia de control, y fija que el período de envío sea de 20 ms (o 20 tramas, 1 ms/trama), y le asigna el terminal de usuario de VoIP A el envío del RRI en la segunda trama.

El modo de realización que incluye únicamente el Paso S901 y el Paso S902 proporciona el método para la asignación de recursos. Cuando en el terminal de usuario existen datos en espera para ser enviados, el terminal de usuario le envía el RRI a la estación base, y a continuación la estación base procesa el RRI. A continuación se introducen un modo de realización del método para enviar el RRI y un modo de realización del método para procesar el RRI, respectivamente, mediante el Paso S903 y el Paso S904.

En el Paso S903, cuando el terminal de usuario tiene datos en espera para ser enviados, el terminal de usuario

envía los códigos RRI asignados en el instante de tiempo asignado. Si el terminal de usuario tiene que enviar al mismo tiempo el ACK, el terminal de usuario puede retrasar el envío del RRI hasta el siguiente instante de tiempo (subtrama) asignado por la estación base, o puede no enviar el RRI.

En el Paso S904, después de recibir el RRI, la estación base detecta los códigos RRI en el modo de detección no coherente, e identifica el terminal de usuario que envía el RRI en función del instante de tiempo de transmisión (subtrama).

En los modos de realización anteriores de la presente invención, los terminales de usuario y los canales sobre el mismo recurso de tiempo y frecuencia se multiplexan tanto como es posible, reduciendo de este modo la sobrecarga de los recursos de tiempo y frecuencia. El número de terminales de usuario y canales que se pueden multiplexar en el mismo tiempo depende del número de secuencias de códigos de las dos dimensiones de tiempo y frecuencia obtenidos y la extensión de las secuencias de códigos en el dominio del tiempo depende del número de símbolos OFDM disponibles en el dominio del tiempo.

En el quinto modo de realización anterior, un terminal de usuario envía el RRI tanto sobre los recursos de datos como sobre los recursos de control en el instante de tiempo asignado. Si los códigos extendidos, en el dominio de la frecuencia, de los códigos sobre el recurso de tiempo y frecuencia de control y los códigos extendidos de los códigos sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos son iguales, la estación base puede soportar la multiplexación de más terminales de usuario al mismo tiempo del siguiente modo. Los mismos códigos extendidos, en el dominio de la frecuencia, sobre el recurso de tiempo y frecuencia de control y el recurso de tiempo y frecuencia de datos se pueden dividir en un conjunto de códigos en el dominio de la frecuencia adaptados para transportar el ACK y un conjunto de códigos en el dominio de la frecuencia adaptados para transportar el RRI. A continuación, uno de los conjuntos de códigos en el dominio de la frecuencia adaptados para transportar el RRI sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos y el recurso de tiempo y frecuencia de control se asigna para un terminal de usuario y, a continuación, se lleva a cabo una extensión unificada en el dominio del tiempo sobre la totalidad de recursos de datos y de control disponibles en el dominio del tiempo (símbolos OFDM en el dominio del tiempo). Además, se indica al terminal de usuario que envíe, en el instante de tiempo asignado, el RRI tanto en los recursos de datos como en los recursos de control, lo cual también se denomina como la totalidad de los recursos de tiempo y frecuencia de datos y de control.

Por ejemplo, en la FIG. 1 se muestra un recurso de tiempo y frecuencia. En el dominio del tiempo, una subtrama incluye dos ranuras de tiempo y la información transportada por la ranura de tiempo posterior puede ser una repetición de la información transportada por la ranura de tiempo anterior. En una ranura de tiempo, el recurso de tiempo y frecuencia de control y el recurso de tiempo y frecuencia de datos ocupan 3 y 4 símbolos OFDM, respectivamente. En una unidad de recurso de tiempo y frecuencia, el número de códigos incluidos en el recurso de tiempo y frecuencia de control en una ranura de tiempo es 18, los cuales incluyen 6 códigos extendidos en el dominio de la frecuencia y 3 códigos extendidos en el dominio del tiempo. El número de códigos incluidos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos es 24, los cuales incluyen 6 códigos extendidos en el dominio de la frecuencia y 4 códigos extendidos en el dominio del tiempo. Los 6 códigos extendidos en el dominio de la frecuencia sobre el recurso de tiempo y frecuencia de control son los mismos que los 6 códigos extendidos en el dominio de la frecuencia sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos. De este modo, para los canales ACK se pueden asignar 3 códigos extendidos en el dominio de la frecuencia idénticos sobre el recurso de tiempo y frecuencia de control y el recurso de tiempo y frecuencia de datos, y para el RRI se pueden asignar los otros 3 códigos extendidos en el dominio de la frecuencia idénticos sobre el recurso de tiempo y frecuencia de control y el recurso de tiempo y frecuencia de datos. En lo que respecta a los canales ACK, se adopta un modo de detección coherente de modo que en los 3 símbolos de control existen 3*3=9 códigos de recursos, y en los 4 símbolos de datos existen 3*4=12 códigos de recursos, de modo que se soportan en total 9 canales ACK. En lo que respecta a los canales RRI, se adopta un modo de detección no coherente y se lleva a cabo una extensión unificada en el dominio del tiempo sobre la totalidad de los recursos disponibles de datos y de control en el dominio del tiempo (7 símbolos OFDM), de modo que se soportan en total 3*7=21 canales RRI. El método anterior para multiplexar el RRI y los ACK utilizando división de códigos también es aplicable a la multiplexación del RRI y otros canales de control del enlace ascendente (por ejemplo, el indicador de calidad de canal (CQI)) utilizando división de códigos. Esto es, el modo extendido en el dominio de la frecuencia correspondiente a los códigos asignados para el RRI es el mismo que el modo extendido en el dominio de la frecuencia correspondiente a los códigos asignados para una parte de datos y una parte de control del CQI, y los códigos asignados para el RRI son ortogonales con respecto a los códigos asignados para la parte de datos y la parte de control del CQI en el dominio de la frecuencia.

Los métodos proporcionados por los modos de realización anteriores se pueden llevar a cabo por parte de los dispositivos de varias formas, y a continuación se introducen algunos modos de realización del dispositivo.

Un modo de realización de un dispositivo 12 para asignar un recurso de tiempo y frecuencia incluye una unidad 1210 de selección, una unidad 1220 de asignación y una unidad 1230 de asignación del modo de envío. La unidad 1210 de selección está configurada para seleccionar códigos adaptados para transportar un RRI para terminales de usuario entre un conjunto de códigos que se determina de acuerdo con un recurso de tiempo y frecuencia asignado

para un ACK. La unidad 1220 de asignación está configurada para asignar los códigos seleccionados por la unidad 1210 de selección para los terminales de usuario. La unidad 1230 de asignación del modo de envío está configurada para asignarle a los terminales de usuario el envío del RRI en el recurso de tiempo y frecuencia asignado para el ACK.

El dispositivo del modo de realización anterior se puede aplicar a un estación base y, en consecuencia, un modo de realización de la presente invención proporciona, además, una estación base 13, la cual incluye una unidad 1310 de selección, una unidad 1320 de asignación y una unidad 1330 de asignación del modo de envío. La unidad 1310 de selección está configurada para seleccionar códigos adaptados para transportar un RRI para terminales de usuario entre un conjunto de códigos que se determina de acuerdo con un recurso de tiempo y frecuencia asignado para un ACK. La unidad 1320 de asignación está configurada para asignar los códigos seleccionados por la unidad 1310 de selección para los terminales de usuario. La unidad 1330 de asignación del modo de envío está configurada para asignarle a los terminales de usuario el envío del RRI en el recurso de tiempo y frecuencia asignado para el ACK.

Un modo de realización de un dispositivo 14 para enviar un RRI incluye una unidad 1410 de obtención y una unidad 1420 de envío. La unidad 1410 de obtención está configurada para obtener códigos adaptados para transportar un RRI y los instantes de tiempo para el envío del RRI, en la que los códigos adaptados para transportar el RRI son códigos seleccionados entre un conjunto de códigos que se determina de acuerdo con un recurso de tiempo y frecuencia asignado para un ACK. La unidad 1420 de envío está configurada para enviar los códigos adaptados para transportar el RRI en el recurso de tiempo y frecuencia asignado para el ACK en los instantes de tiempo obtenidos por la unidad 1410 de obtención, si existe algún dato en espera de ser enviado.

El dispositivo en el modo de realización anterior se puede aplicar a un terminal y, en consecuencia, un modo de realización de la presente invención proporciona un terminal 15, el cual incluye una unidad 1510 de obtención y una unidad 1520 de envío. La unidad 1510 de obtención está configurada para obtener códigos adaptados para transportar un RRI y los instantes de tiempo para el envío del RRI, en la que los códigos adaptados para transportar el RRI son códigos seleccionados entre un conjunto de códigos que se determina de acuerdo con un recurso de tiempo y frecuencia asignado para un ACK. La unidad 1520 de envío está configurada para enviar los códigos adaptados para transportar el RRI en el recurso de tiempo y frecuencia asignado para el ACK en los instantes de tiempo obtenidos por la unidad 1510 de obtención, si existe algún dato en espera de ser enviado.

Un modo de realización de un dispositivo 16 para procesar un RRI incluye un módulo 1610 de recepción y un módulo 1620 de detección, tal como se muestra en la FIG. 12. El módulo 1610 de recepción está configurado para recibir códigos adaptados para transportar el RRI enviado desde los terminales de usuario en un recurso de tiempo y frecuencia asignado para un ACK en los instantes de tiempo asignados, en el cual los códigos adaptados para transportar el RRI son códigos seleccionados entre un conjunto de códigos que se determina de acuerdo con el recurso de tiempo y frecuencia asignado para el ACK, y los instantes de tiempo asignados son instantes de tiempo asignados previamente para que los terminales de usuario envíen el RRI. La unidad 1620 de detección está configurada para detectar los códigos adaptados para transportar el RRI, con el fin de determinar qué terminal de usuario que envía los códigos.

El dispositivo del modo de realización anterior se puede aplicar a una estación base y, en consecuencia, un modo de realización de la presente invención proporciona una estación base 17, la cual incluye un módulo 1710 de recepción y un módulo 1720 de detección. El módulo 1710 de recepción está configurado para recibir códigos adaptados para transportar un RRI enviado desde los terminales de usuario en un recurso de tiempo y frecuencia asignado para un ACK en los instantes de tiempo asignados, en el cual los códigos adaptados para transportar el RRI son códigos seleccionados entre un conjunto de códigos que se determina de acuerdo con el recurso de tiempo y frecuencia asignado para el ACK, y los instantes de tiempo asignados son instantes de tiempo asignados previamente para que los terminales de usuario envíen el RRI. El módulo 1720 de detección está configurado para detectar los códigos adaptados para transportar el RRI, con el fin de determinar el terminal de usuario que envía los códigos.

Se debe observar que, en todos los modos de realización anteriores para asignar el recurso de tiempo y frecuencia, se pueden determinar en primer lugar los códigos reservados para el ACK, esto es, primero se determinan los códigos específicos reservados para el ACK y a continuación todos o parte del resto de códigos se toman como los códigos RRI. Alternativamente, se puede determinar en primer lugar el número de códigos reservados para el ACK, esto es, primero se determina cuántos códigos se reservan para el ACK en lugar de determinar los códigos específicos reservados para el ACK. Cuando se asignan los códigos RRI para los terminales de usuario, se puede asignar para los terminales de usuario cualquier código que no esté asignado para el ACK, y el número total de códigos RRI asignados no excede la diferencia entre el número total de todos los códigos y el número de códigos reservados para el ACK.

En todos los modos de realización anteriores para asignar el recurso de tiempo y frecuencia, la señal que comparte el recurso de tiempo y frecuencia con el RRI puede ser otra señalización de control. Por ejemplo, el recurso de tiempo y frecuencia es compartido por la señal CQI y el RRI.

Se pueden combinar para su uso los distintos métodos de más arriba para asignar el recurso de tiempo y frecuencia para el RRI. Por ejemplo, una parte de los recursos de códigos asignados para el RRI pueden adoptar el método de un modo de realización, y la otra parte puede adoptar el método de otro modo de realización.

En todos los modos de realización anteriores para asignar el recurso de tiempo y frecuencia, si el número de códigos asignado para el RRI no satisface la demanda de los terminales de usuario, se puede modificar una parte de los códigos reservados para el ACK para que sirvan como códigos RRI, o se puede reducir el número de códigos reservados para el ACK, de modo que se asignan más códigos para el RRI. Además, también pueden servir como códigos RRI los códigos de los recursos de tiempo y frecuencia que no sean el recurso de tiempo y frecuencia asignado para el ACK.

En todos los modos de realización anteriores para enviar el RRI, si el RRI tiene que ser enviado en el instante de tiempo asignado, y el ACK tiene que enviarse al mismo tiempo, se puede no enviar el ACK.

En todos los modos de realización anteriores para procesar el RRI, la estación base puede tener en cuenta el resultado de la detección en cada ranura de tiempo de cada instante de tiempo (subtrama), e identificar el terminal de usuario que envía el RRI o si cierto terminal de usuario envía o no el RRI en el instante de tiempo.

Aunque se ha descrito la invención a través de algunos ejemplos de modos de realización, es evidente que aquellos experimentados en la técnica pueden realizar varias modificaciones y variaciones a la invención sin apartarse del alcance de la invención. La invención pretende cubrir las modificaciones y variaciones siempre que se encuentren dentro del alcance de protección definido por las siguientes reivindicaciones o sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un método para asignar un recurso de tiempo y frecuencia para un indicador de petición de recursos, RRI, caracterizado por que comprende:

asignar códigos para el RRI y otra señalización de control del enlace ascendente, en donde los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un primer código asignado para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un código asignado para una parte de control de la otra señalización de control del enlace ascendente, y el primer código asignado para el RRI es ortogonal con respecto al código asignado para la parte de control de la otra señalización de control del enlace ascendente en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia; y los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un segundo código asignado para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un código asignado para una parte de datos de la otra señalización de control del enlace ascendente, y el segundo código asignado para el RRI es ortogonal con respecto al código asignado para la parte de datos de la otra señalización de control del enlace ascendente en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia, en donde el primer código y el segundo código son asignados para un terminal de usuario en una ranura de tiempo (S702, S902); y

detectar el primer código y el segundo código asignados para el RRI en el recurso de tiempo y frecuencia en un modo de detección no coherente (S704, S904).

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

el primer código asignado para el RRI y el código asignado para la parte de control de la otra señalización de control del enlace ascendente se envían en el mismo recurso de tiempo y frecuencia; y

el segundo código asignado para el RRI y el código asignado para la parte de datos de la otra señalización de control del enlace ascendente se envían en el mismo recurso de tiempo y frecuencia.

3. El método de la reivindicación 1, que antes de asignar códigos para el RRI comprende, además:

determinar el número de los códigos adaptados para transportar el RRI; o

determinar todos los códigos adaptados para transportar el RRI.

4. El método de la reivindicación 3, en el que la asignación de códigos para el RRI, en el caso de determinar el número de códigos adaptado para transportar el RRI, comprende:

seleccionar los códigos adaptados para transportar el RRI entre todos los códigos que no se han asignado para el otra señalización de control del enlace ascendente, en donde el número de códigos no excede el número determinado de los códigos adaptados para transportar el RRI; o

en donde la asignación de códigos para el RRI, en el caso de determinar todos los códigos adaptados para transportar el RRI, comprende:

seleccionar los códigos adaptados para transportar el RRI entre todos los códigos adaptados para transportar el RRI.

5. El método de la reivindicación 1, en el que los códigos asignados para el RRI son los códigos que no se han asignado para la otra señalización de control del enlace ascendente en un conjunto de códigos que se ha determinado en función de un recurso de tiempo y frecuencia de control asignado para la otra señalización de control del enlace ascendente o un recurso de tiempo y frecuencia de datos asignado para la otra señalización de control del enlace ascendente.

6. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que la otra señalización de control del enlace ascendente es una señal de confirmación (ACK).

7. Un dispositivo para asignar un recurso de tiempo y frecuencia para un indicador de petición de recursos, RRI caracterizado por que comprende:

una unidad, configurada para asignar códigos para el RRI y otra señalización de control del enlace ascendente, en donde los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un primer código asignado para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un código asignado para una parte de control de la otra señalización de control del enlace ascendente, y el primer código asignado para el RRI es ortogonal con respecto al código asignado para la parte de control de la otra señalización de control del enlace ascendente en el dominio del tiempo

y/o el dominio de la frecuencia; y los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un segundo código asignado para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un código asignado para una parte de datos de la otra señalización de control del enlace ascendente, y el segundo código asignado para el RRI es ortogonal con respecto al código asignado para la parte de datos de la otra señalización de control del enlace ascendente en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia, en donde el primer código y el segundo código son asignados para un terminal de usuario en una ranura de tiempo; y

otra unidad, configurada para detectar el primer código y el segundo código asignados para el RRI en el recurso de tiempo y frecuencia en un modo de detección no coherente.

8. Un sistema, que comprende: un dispositivo para asignar un recurso de tiempo y frecuencia para un indicador de petición de recursos, RRI, caracterizado por que el dispositivo está configurado para:

asignar códigos para el RRI y otra señalización de control del enlace ascendente, en donde los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un primer código asignado para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un código asignado para una parte de control de la otra señalización de control del enlace ascendente, y el primer código asignado para el RRI es ortogonal con respecto al código asignado para la parte de control de la otra señalización de control del enlace ascendente en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia; y los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un segundo código asignado para el RRI son respectivamente los mismos que los modos extendidos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia correspondientes a un código asignado para una parte de datos de la otra señalización de control del enlace ascendente, y el segundo código asignado para el RRI es ortogonal con respecto al código asignado para la parte de datos de la otra señalización de control del enlace ascendente en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia, en donde el primer código y el segundo código son asignados para un terminal de usuario en una ranura de tiempo; y

detectar el primer código y el segundo código asignados para el RRI en el recurso de tiempo y frecuencia en un modo de detección no coherente.

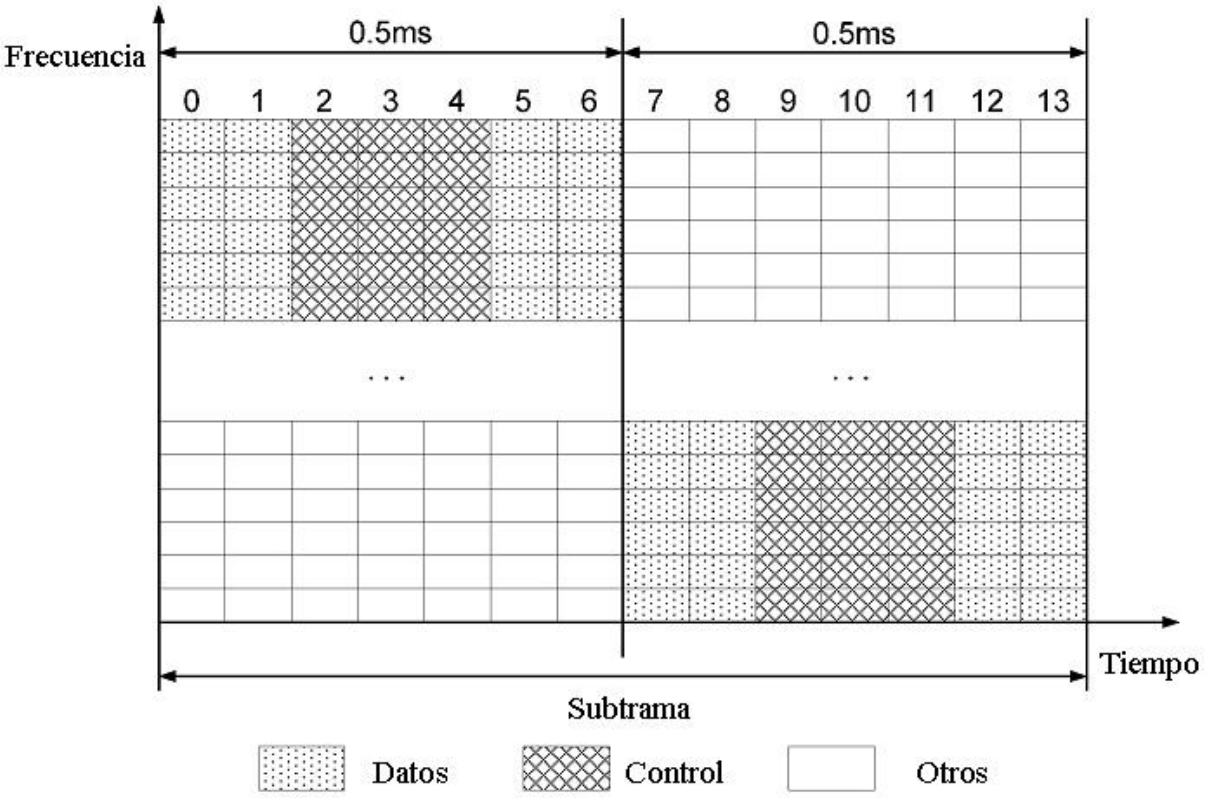
Frecuencia
0.5ms
0.5ms
0 1 2 3 4 5 6
7 8 9 10 11 12 13
. . .
. . .
Tiempo
Subtrama
Datos
Control
Otros

FIG. 1

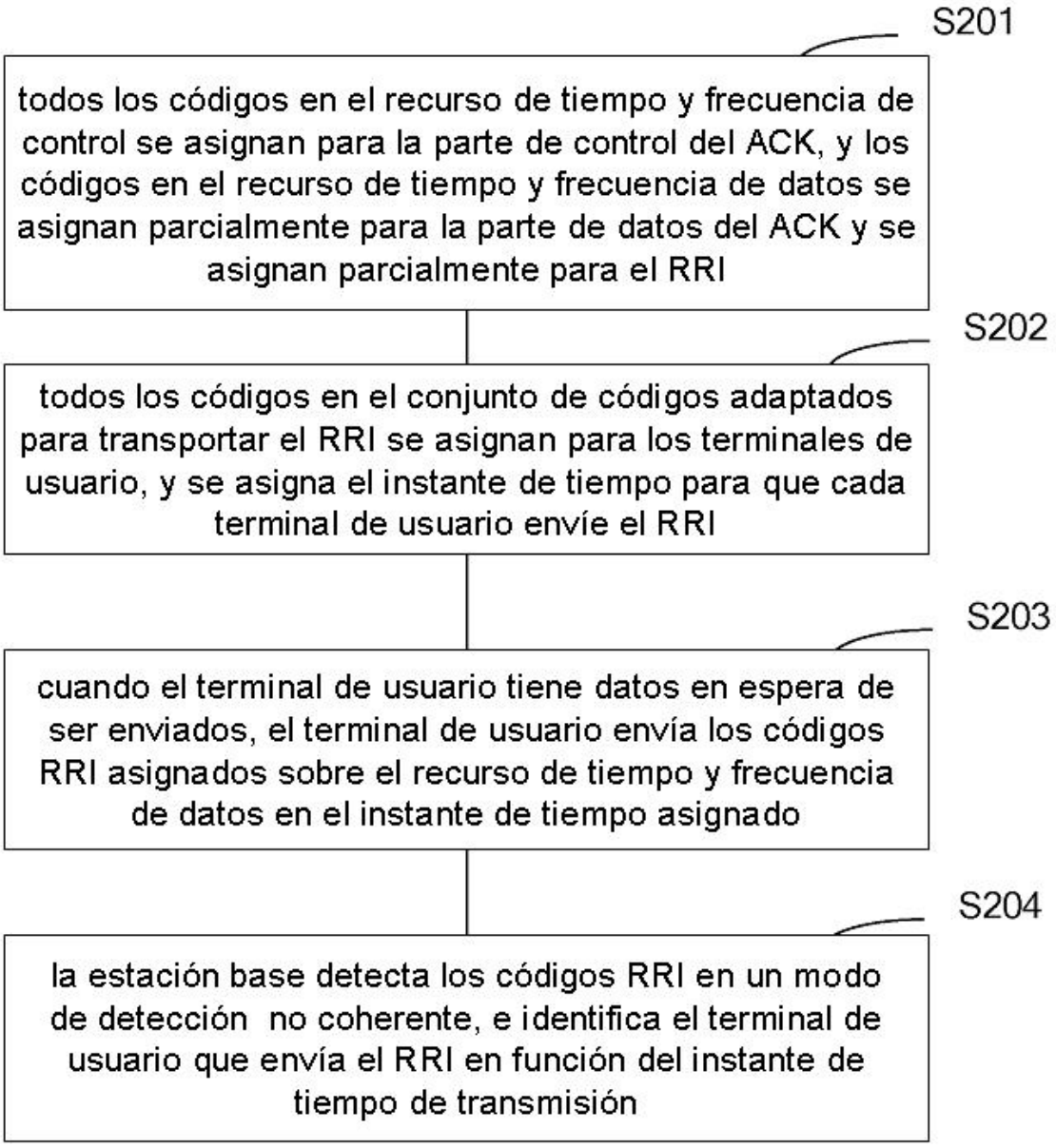
S201
todos los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control se asignan para la parte de control del ACK, y los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos se asignan parcialmente para la parte de datos del ACK y se asignan parcialmente para el RRI
S202
todos los códigos en el conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI se asignan para los terminales de usuario, y se asigna el instante de tiempo para que cada terminal de usuario envíe el RRI
S203
cuando el terminal de usuario tiene datos en espera de ser enviados, el terminal de usuario envía los códigos RRI asignados sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos en el instante de tiempo asignado
S204
la estación base detecta los códigos RRI en un modo de detección no coherente, e identifica el terminal de usuario que envía el RRI en función del instante de tiempo de transmisión

FIG. 2

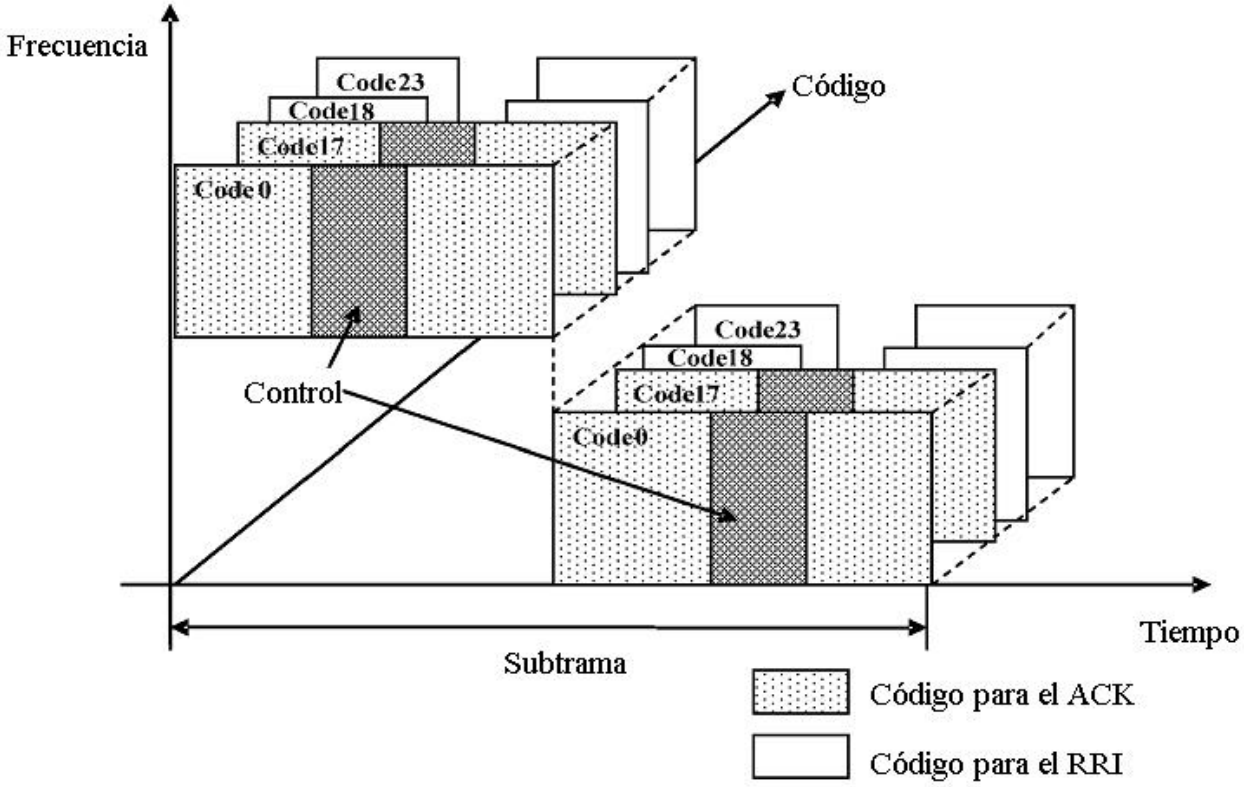
Frecuencia
Code23
Code18
Code17
Code0
Código
Control
Code23
Code18
Code17
Code0
Tiempo
Subtrama
Código para el ACK
Código para el RRI

FIG. 3

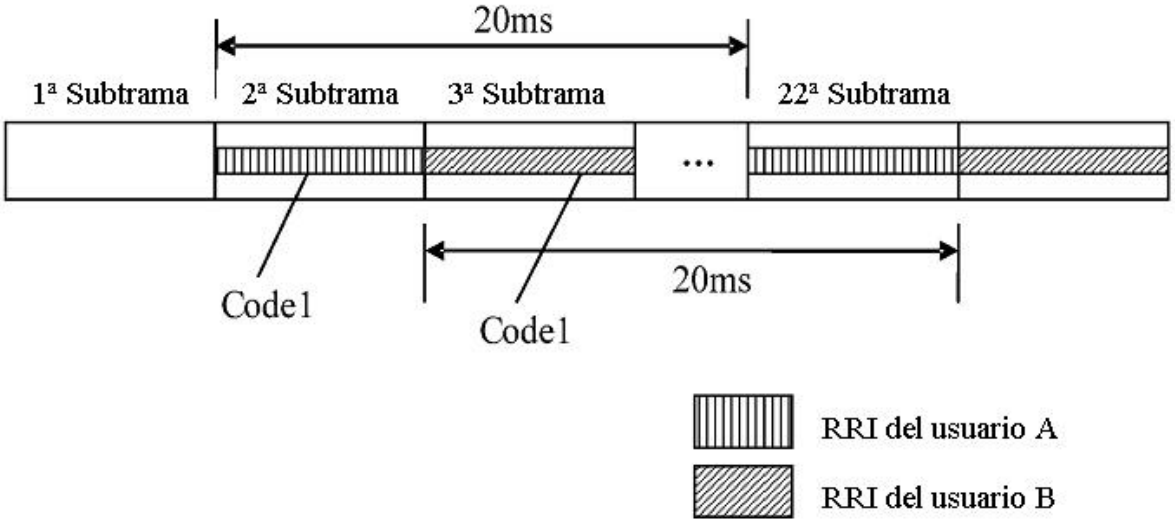
20ms
1ª Subtrama
2ª Subtrama
3ª Subtrama
22ª Subtrama
...
Code1
20ms
Code1
RRI del usuario A
RRI del usuario B

FIG. 4

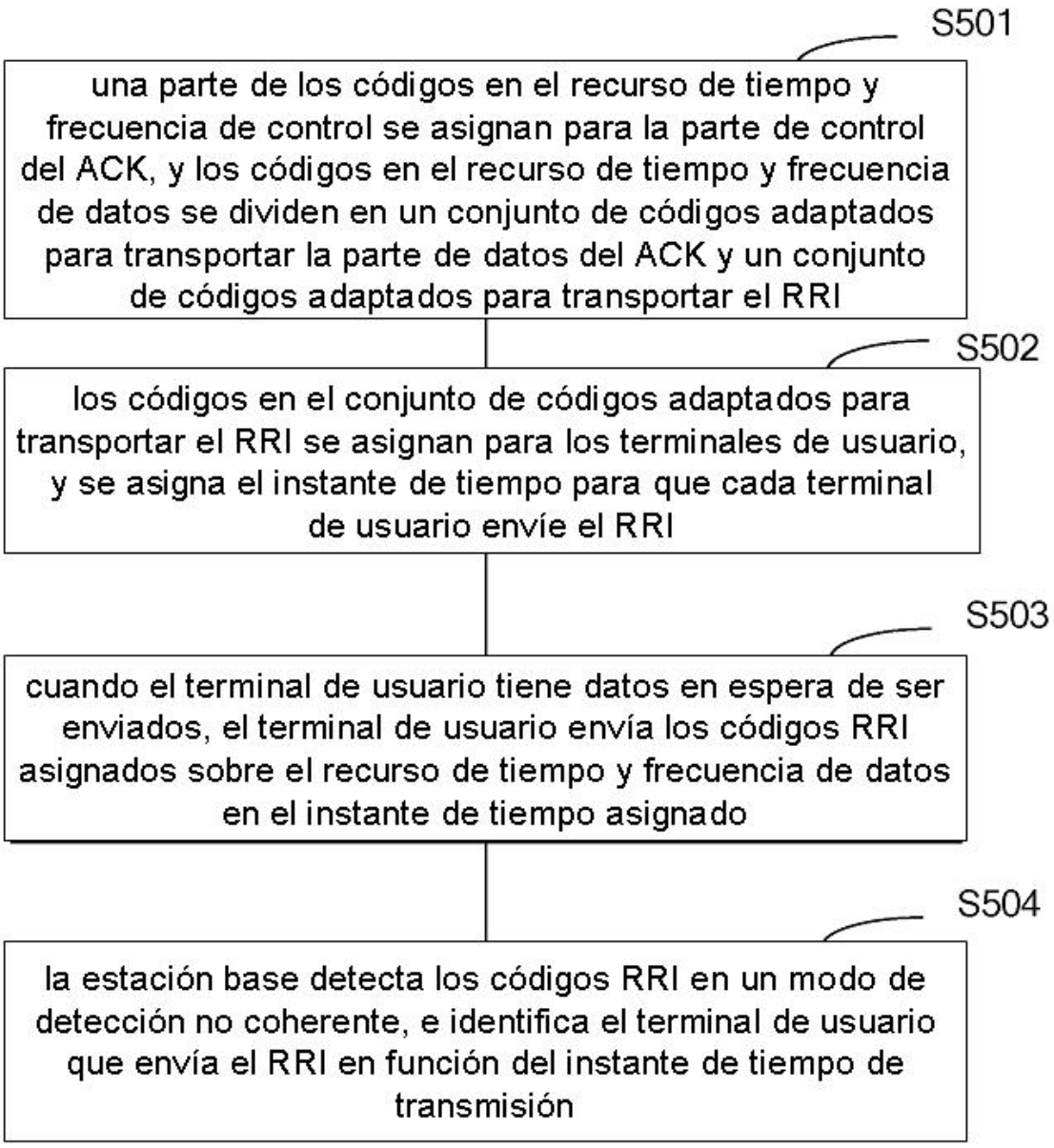
S501
una parte de los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control se asignan para la parte de control del ACK, y los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos se dividen en un conjunto de códigos adaptados para transportar la parte de datos del ACK y un conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI
S502
los códigos en el conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI se asignan para los terminales de usuario, y se asigna el instante de tiempo para que cada terminal de usuario envíe el RRI
S503
cuando el terminal de usuario tiene datos en espera de ser enviados, el terminal de usuario envía los códigos RRI asignados sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos en el instante de tiempo asignado
S504
la estación base detecta los códigos RRI en un modo de detección no coherente, e identifica el terminal de usuario que envía el RRI en función del instante de tiempo de transmisión

FIG. 5

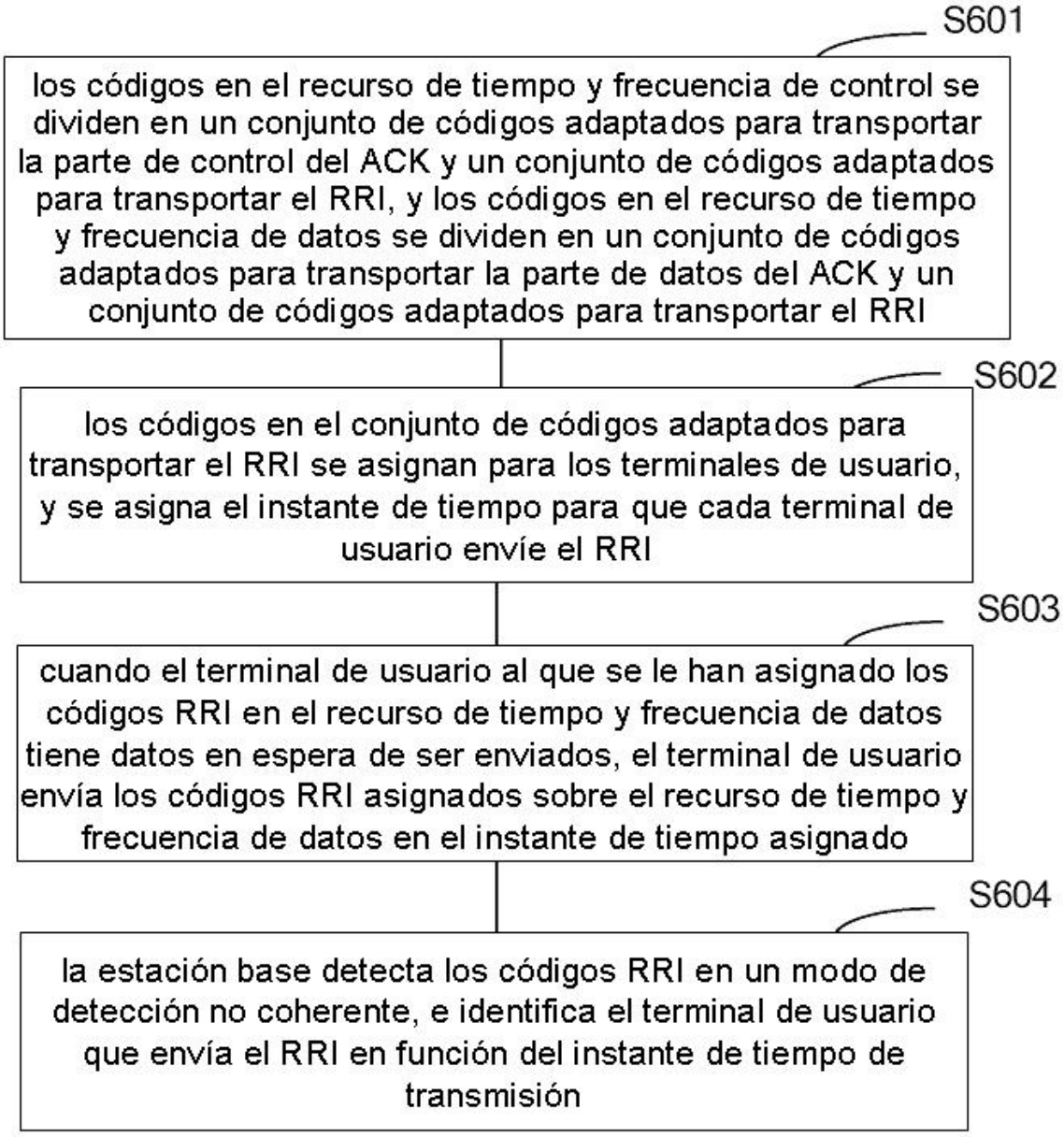
S601
los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control se dividen en un conjunto de códigos adaptados para transportar la parte de control del ACK y un conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI, y los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos se dividen en un conjunto de códigos adaptados para transportar la parte de datos del ACK y un conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI
S602
los códigos en el conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI se asignan para los terminales de usuario, y se asigna el instante de tiempo para que cada terminal de usuario envíe el RRI
S603
cuando el terminal de usuario al que se le han asignado los códigos RRI en el recurso de tiempo y frecuencia de datos tiene datos en espera de ser enviados, el terminal de usuario envía los códigos RRI asignados sobre el recurso de tiempo y frecuencia de datos en el instante de tiempo asignado
S604
la estación base detecta los códigos RRI en un modo de detección no coherente, e identifica el terminal de usuario que envía el RRI en función del instante de tiempo de transmisión

FIG. 6

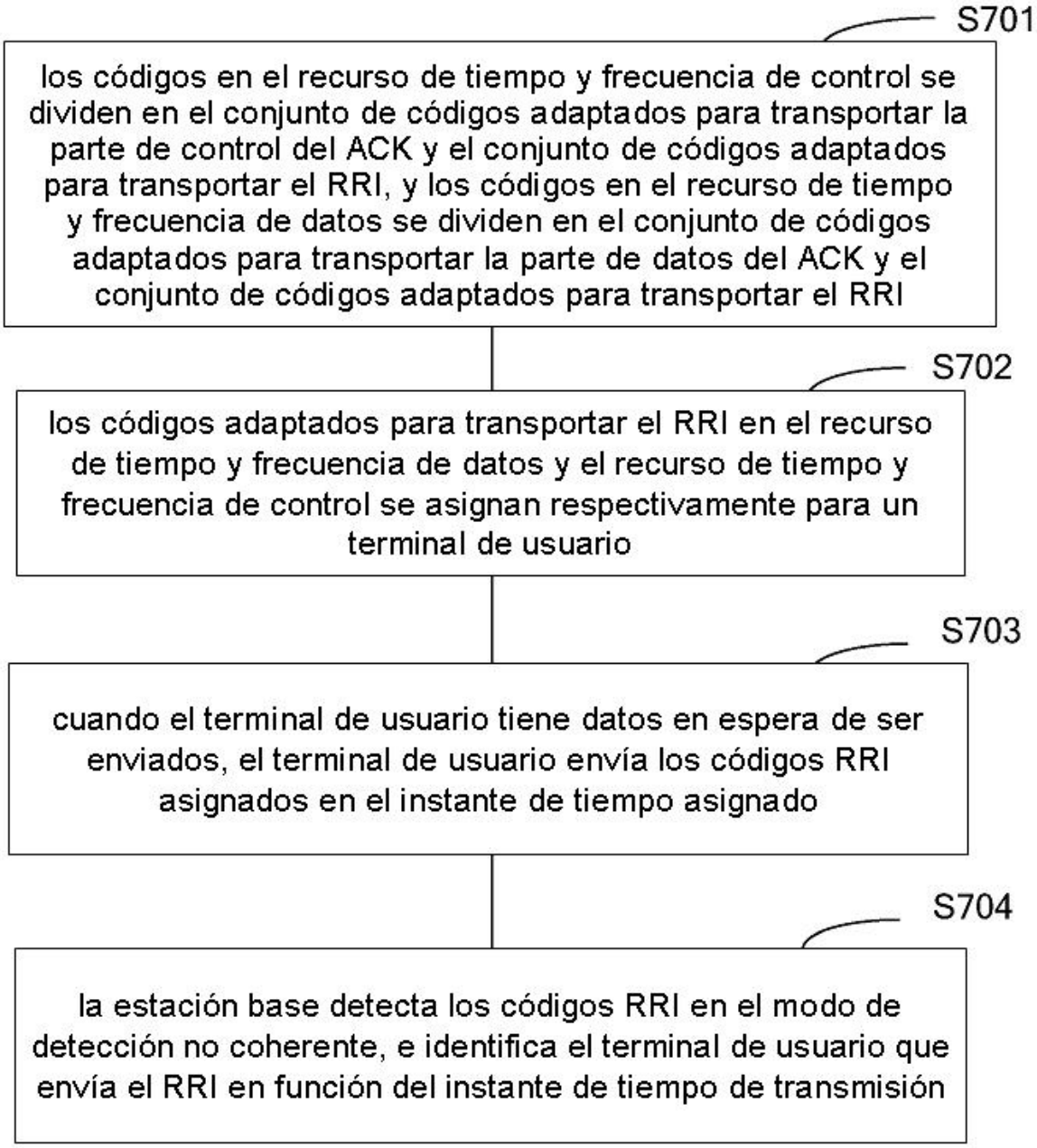
S701
los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control se dividen en el conjunto de códigos adaptados para transportar la parte de control del ACK y el conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI, y los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos se dividen en el conjunto de códigos adaptados para transportar la parte de datos del ACK y el conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI
S702
los códigos adaptados para transportar el RRI en el recurso de tiempo y frecuencia de datos y el recurso de tiempo y frecuencia de control se asignan respectivamente para un terminal de usuario
S703
cuando el terminal de usuario tiene datos en espera de ser enviados, el terminal de usuario envía los códigos RRI asignados en el instante de tiempo asignado
S704
la estación base detecta los códigos RRI en el modo de detección no coherente, e identifica el terminal de usuario que envía el RRI en función del instante de tiempo de transmisión

FIG. 7

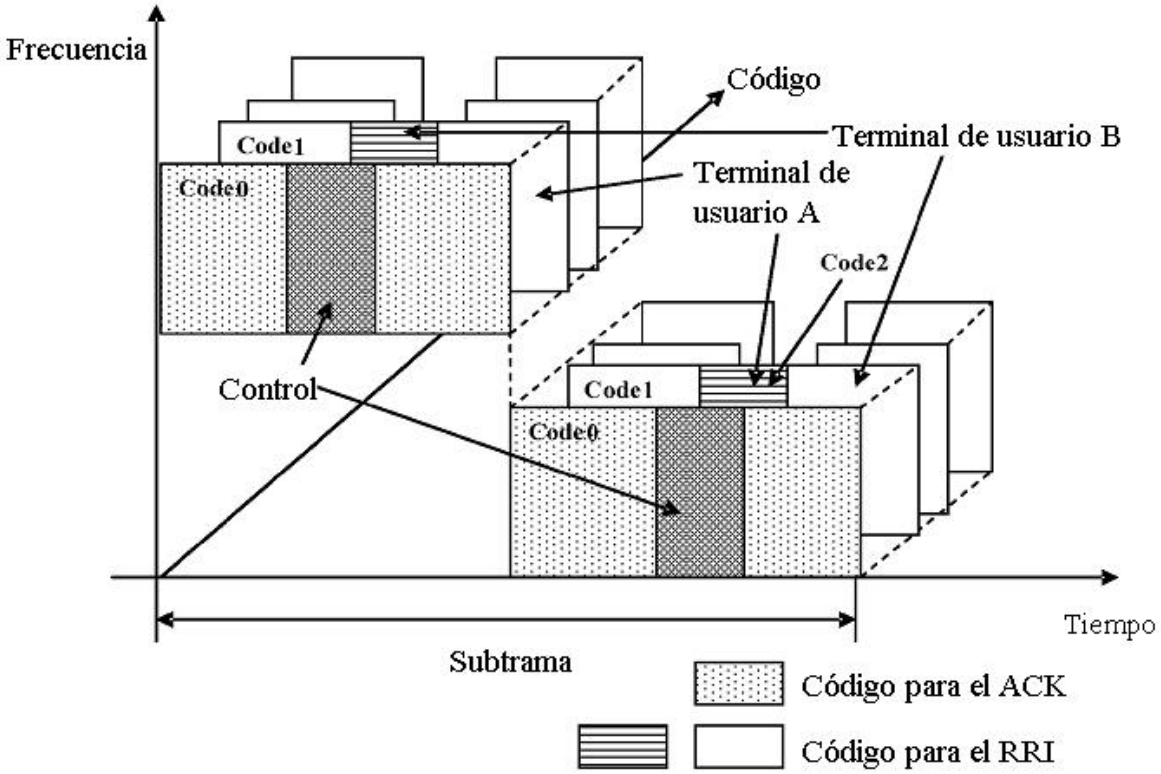
Frecuencia
Código
Terminal de usuario B
Code1
Code0
Terminal de usuario A
Code2
Control
Code1
Code0
Tiempo
Subtrama
Código para el ACK
Código para el RRI

FIG. 8

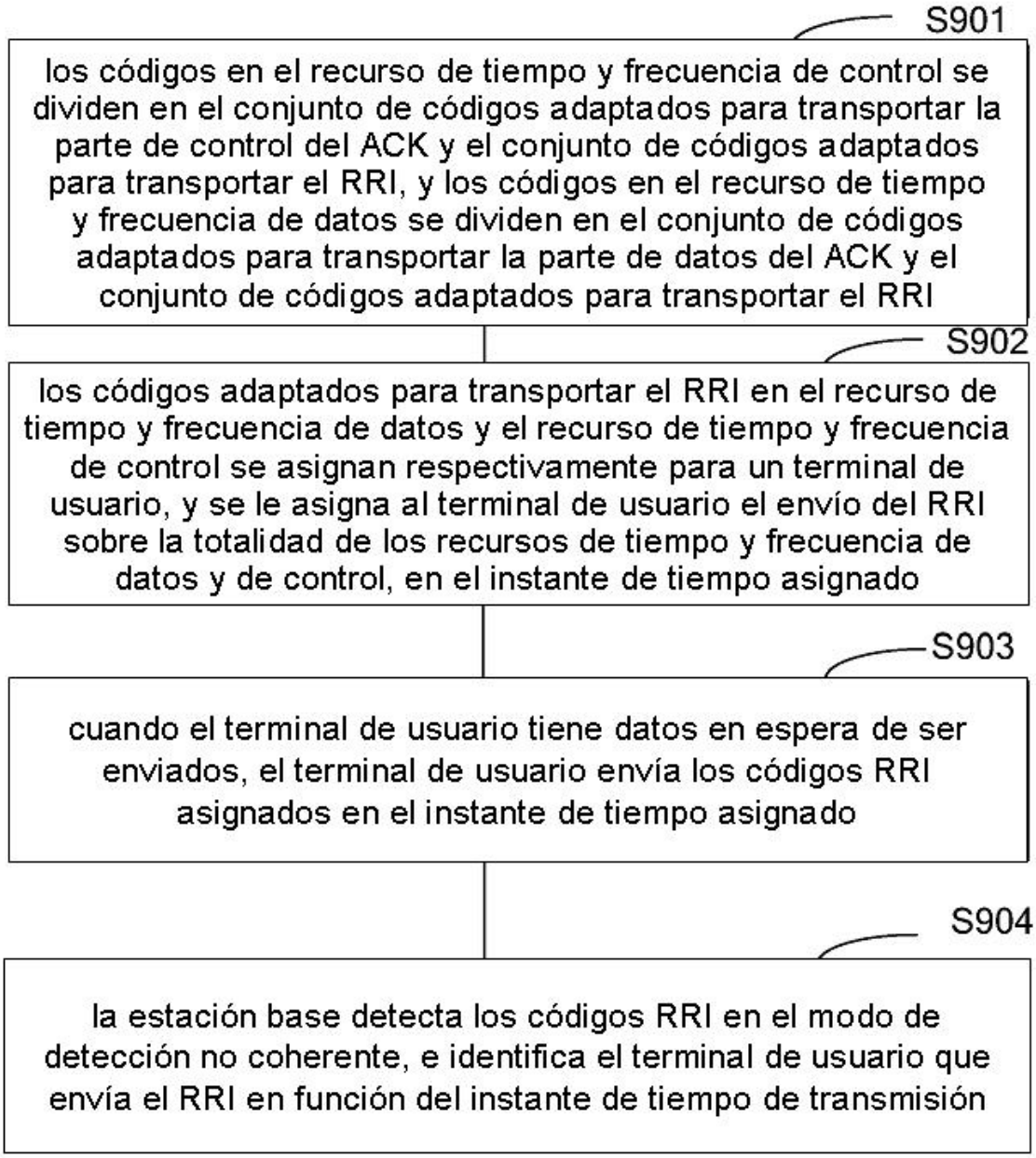
S901
los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de control se dividen en el conjunto de códigos adaptados para transportar la parte de control del ACK y el conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI, y los códigos en el recurso de tiempo y frecuencia de datos se dividen en el conjunto de códigos adaptados para transportar la parte de datos del ACK y el conjunto de códigos adaptados para transportar el RRI
S902
los códigos adaptados para transportar el RRI en el recurso de tiempo y frecuencia de datos y el recurso de tiempo y frecuencia de control se asignan respectivamente para un terminal de usuario, y se le asigna al terminal de usuario el envío del RRI sobre la totalidad de los recursos de tiempo y frecuencia de datos y de control, en el instante de tiempo asignado
S903
cuando el terminal de usuario tiene datos en espera de ser enviados, el terminal de usuario envía los códigos RRI asignados en el instante de tiempo asignado
S904
la estación base detecta los códigos RRI en el modo de detección no coherente, e identifica el terminal de usuario que envía el RRI en función del instante de tiempo de transmisión

FIG. 9

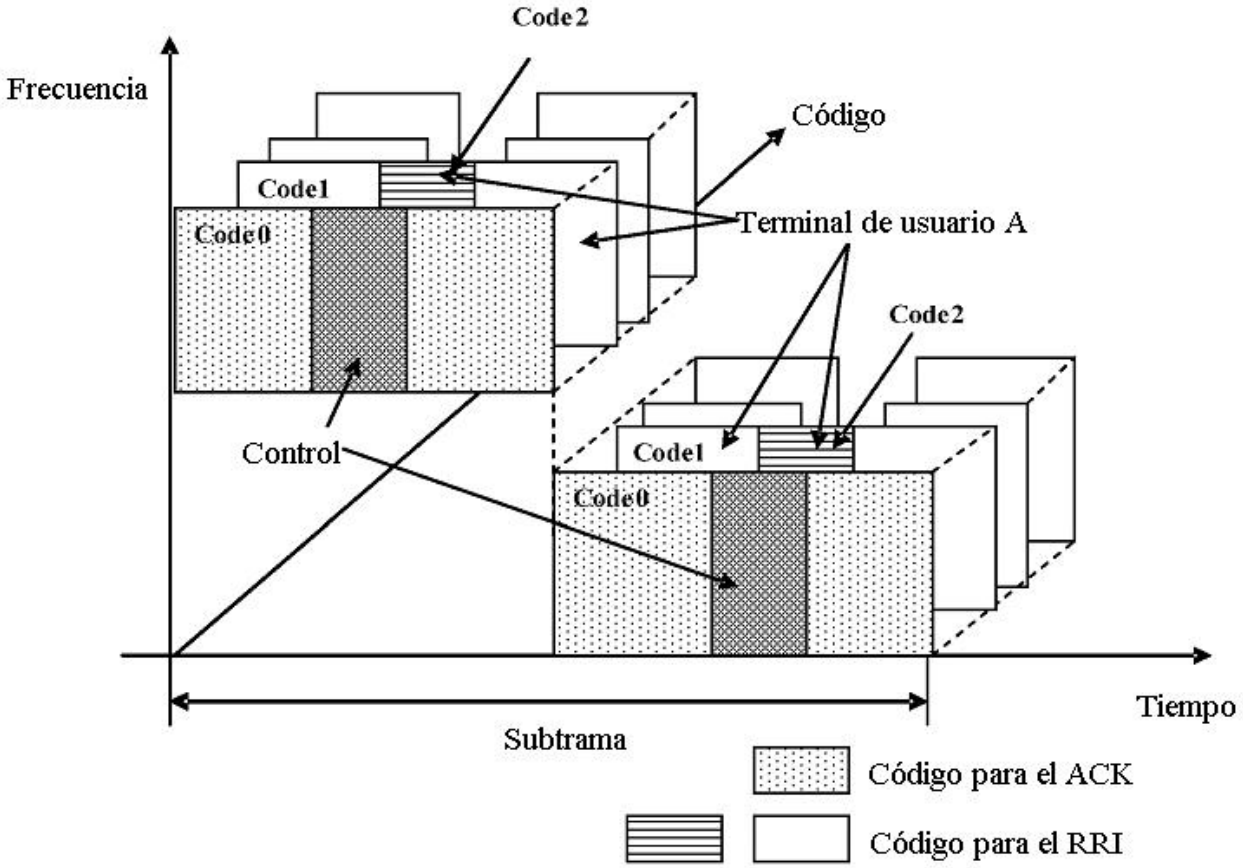
Code2
Frecuencia
Código
Code1
Code0
Terminal de usuario A
Code2
Control
Code1
Code0
Tiempo
Subtrama
Código para el ACK
Código para el RRI

FIG. 10

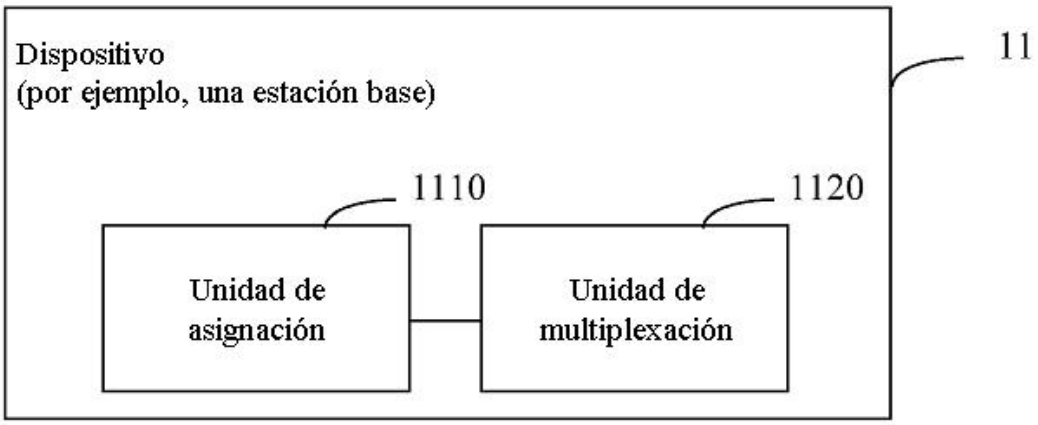
Dispositivo
(por ejemplo, una estación base)
11
1110
1120
Unidad de asignación
Unidad de multiplexación

FIG. 11

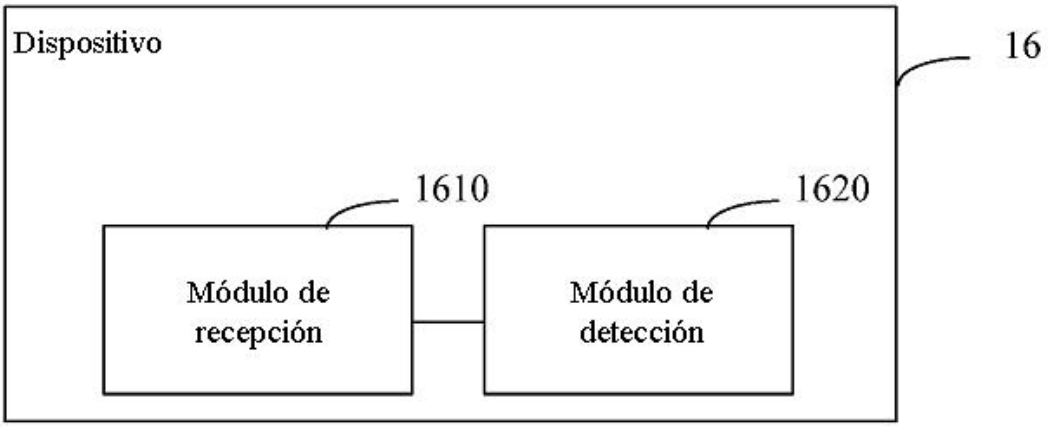
Dispositivo
16
1610
1620
Módulo de recepción
Módulo de detección

FIG. 12