

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 776**

51 Int. Cl.:

H04L 12/16 (2006.01)

G06F 15/16 (2006.01)

G08C 25/02 (2006.01)

H04L 1/16 (2006.01)

H04L 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.12.2002 PCT/US2002/038626**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.04.2019 WO04054285**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2002 E 02795725 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 1576837**

54 Título: **Aparato y procedimiento para usar en la realización de peticiones de repetición automática en sistemas de comunicaciones de acceso múltiple inalámbricas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.06.2020

73 Titular/es:
**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US**

72 Inventor/es:
**LAROIA, RAJIV;
LI, JUNYI y
UPPALA, SATHYADEV VENKATA**

74 Agente/Representante:
FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 768 776 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

Aparato y procedimiento para usar en la realización de peticiones de repetición automática en sistemas de comunicaciones de acceso múltiple inalámbricas

Campo técnico

[0001] Esta invención se refiere a sistemas de comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, a comunicaciones inalámbricas entre terminales inalámbricos y estaciones base en un sistema de comunicaciones de acceso múltiple.

Antecedentes de la invención

[0002] Típicamente, el canal inalámbrico utilizado en un sistema de comunicaciones inalámbricas no es tan fiable como un canal de línea de cable, debido a daños en el canal tales como atenuación por trayectos múltiples y dispersión Doppler. Una técnica general para mejorar la fiabilidad del canal inalámbrico es utilizar peticiones de repetición automática (ARQ). Es decir, si se detecta que los datos de tráfico recibidos tienen errores, se le indicará al transmisor que vuelva a retransmitir los mismos datos de tráfico. Cuando la condición del canal inalámbrico y/o la condición de interferencia no están completamente correlacionadas, la retransmisión aumenta la probabilidad de una recepción de tráfico exitosa. Uno de estos sistemas de comunicaciones inalámbricas es el sistema de acceso múltiple de espectro disperso basado en la multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM).

[0003] En los sistemas inalámbricos conocidos anteriores, ARQ se basa en el intercambio de mensajes de control. Específicamente, cuando el receptor detecta un error en los datos de tráfico recibidos, transmite un mensaje de control que incluye una petición de retransmisión de datos de tráfico erróneos en un canal de control dedicado entre el transmisor y el receptor. En general, la petición de retransmisión contiene el identificador de un dato de tráfico dañado o perdido, como su número de secuencia.

[0004] Además, debido a que el canal de control dedicado también se usa para transmitir otros mensajes de control, el mensaje de petición de retransmisión puede tener que insertarse en un formato de mensaje de control genérico, que puede incluir un mayor número de bits que el requerido por el mensaje de petición de retransmisión. Además, típicamente se incluye una cabecera de mensaje de control específico para el mensaje de petición de retransmisión. Por lo tanto, la técnica de transmisión basada en mensajes de control de las peticiones de retransmisión puede tardar mucho tiempo en transmitirse y causar una gran sobrecarga, lo cual es muy indeseable. Como resultado, en general se considera que el tráfico en tiempo real no puede beneficiarse mucho de ARQ ya que la transmisión de la petición de retransmisión no es lo suficientemente rápida como para cumplir con el requisito de plazo del sistema.

[0005] Se llama la atención al documento US 6 157 628 A que describe que en la comunicación móvil CDMA del modo de conmutación de paquetes que es unidireccional, el paquete se transmite para dividirse en una unidad de trama. En este tiempo, la primera, la segunda y la tercera temporización de transmisión que se obtienen para dividir en tres partes la trama predeterminada se configuran para aumentar la eficiencia de transmisión al realizar la retransmisión de la unidad de trama, como la temporización de transmisión de una señal de control inversa en un canal hacia atrás. Una estación base transmite una señal directa (una señal de control directa y una señal de datos de usuario) utilizando el código A (un canal hacia adelante) en cualquier trama. Cuando la estación móvil recibe la señal directa en esta trama, la estación móvil transmite una señal de confirmación (una señal de control inversa) de la señal directa utilizando el código A' en la primera temporización de transmisión de la siguiente trama. A la inversa, cuando la señal directa no se recibe correctamente, la estación móvil transmite una señal de petición de retransmisión (la señal de control inversa) de la señal directa utilizando el código A' en la primera temporización de transmisión de la siguiente trama. Una operación similar se lleva a cabo en una segunda y tercera estación móvil. Sin embargo, en este caso, la temporización de transmisión del canal hacia atrás es la segunda o la tercera temporización.

[0006] Se llama más la atención al documento GB 2 287 383 A que describe un mensaje de datos que se transmite a una pluralidad de unidades de comunicación. El mensaje de datos es recibido por la pluralidad de unidades de comunicación, que determinan si la calidad o la calidad prevista del mensaje de datos recibido es aceptable. Cuando al menos una de la pluralidad de unidades de comunicación determina que el mensaje de datos recibido es de calidad inaceptable o de calidad prevista, la al menos una de la pluralidad de unidades de comunicación transmite una ráfaga de energía en una ventana de tiempo predeterminada. Al detectar la ráfaga de energía, el dispositivo de transmisión puede retransmitir el mensaje de datos a la pluralidad de unidades de comunicación, o puede establecer un enlace de comunicación de una calidad seleccionada u ofrecer una comunicación de una calidad diferente.

Sumario de la invención:

[0007] De acuerdo con la presente invención, se divulgan un procedimiento, y un aparato, como se exponen en las reivindicaciones independientes, respectivamente. Los modos de realización preferentes de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

[0008] Estos y otros problemas y limitaciones de los acuerdos de retransmisión de datos de tráfico del sistema de comunicaciones inalámbricas conocidos anteriores se superan gestionando el recurso del canal utilizando segmentos de tráfico y segmentos de confirmación. Esto se realiza dividiendo el recurso del canal en un canal de confirmación y un canal de tráfico de manera fija. El canal de confirmación incluye segmentos de confirmación y el canal de tráfico incluye segmentos de tráfico. Los segmentos de confirmación y tráfico individuales pueden estar asociados con terminales inalámbricos individuales. Por lo tanto, uno o más segmentos individuales pueden ser dedicados para su uso por parte de un terminal inalámbrico específico. El canal de confirmación, como el canal de tráfico, puede incluir segmentos dedicados para su uso por parte de diferentes terminales inalámbricos. Por lo tanto, aunque los segmentos de canales individuales pueden estar dedicados a terminales inalámbricos individuales, dado que cada canal incluye segmentos correspondientes a múltiples dispositivos, los canales de confirmación y tráfico pueden verse como canales comunes o compartidos por múltiples terminales inalámbricos. Sin embargo, dado que los segmentos de canal están dedicados a terminales inalámbricos individuales, se evitan las colisiones de comunicaciones correspondientes a diferentes terminales inalámbricos. Un segmento de tráfico es la unidad básica de recursos para transportar datos de tráfico y tiene un ancho de banda y un intervalo de tiempo finitos prescritos.

[0009] En un modo de realización a modo de ejemplo, cada segmento de tráfico en un enlace descendente o un enlace ascendente está asociado con un segmento de canal de confirmación de manera individual. En tal modo de realización, para cada segmento de tráfico hay un segmento de confirmación correspondiente. Por lo tanto, existe una relación fija entre cada segmento de tráfico y un segmento de confirmación que se conoce *a priori* para los diversos componentes del sistema de comunicaciones. Cada segmento de confirmación individual se utiliza para transmitir la información de confirmación para el segmento de tráfico correspondiente. Cuando los segmentos de tráfico son utilizados por, por ejemplo, dedicados para, diferentes usuarios, los segmentos de confirmación asociados correspondientes a los segmentos de tráfico también se dedican al mismo conjunto de usuarios diferentes. En tal caso, cada segmento de tráfico y el segmento de confirmación correspondiente corresponden al mismo usuario individual. Cuando los segmentos de tráfico son utilizados por diferentes usuarios, los segmentos de confirmación correspondientes también son utilizados por diferentes usuarios.

[0010] La estación base utiliza los segmentos de confirmación en el enlace descendente para confirmar los segmentos de tráfico asociados recibidos en el enlace ascendente. Un terminal inalámbrico que recibe un segmento de tráfico de enlace descendente utiliza el segmento de confirmación asociado en el enlace ascendente para confirmar el segmento de tráfico. En diversos modos de realización, cada segmento de confirmación incluye un bit que indica: 1) la comunicación exitosa de los datos en el segmento de tráfico correspondiente o 2) el fallo de la comunicación exitosa de los datos en el segmento de tráfico. En algunos modos de realización, el segmento de confirmación es un segmento de un solo bit.

[0011] La estación base supervisa los segmentos de confirmación asociados con los segmentos de tráfico que la estación base ha transmitido para determinar si alguno de los segmentos de tráfico necesita ser retransmitido. Cuando un terminal inalámbrico ha transmitido un segmento de tráfico en el enlace ascendente, supervisa el segmento de confirmación asociado en el enlace descendente para determinar si el segmento de tráfico necesita ser retransmitido.

[0012] Ventajosamente, dada la asociación fija entre los segmentos de tráfico y de confirmación, el segmento de confirmación no necesita especificar los parámetros de recursos del segmento de tráfico, es decir, los índices de conjuntos de formas de onda y ranuras, ni el identificador de los datos de tráfico perdidos, como el número de secuencia. En cambio, la información que se incluirá en un segmento de confirmación puede limitarse a solo información de un bit que indica si el tráfico asociado se ha recibido con éxito. Sin embargo, para facilitar otras funciones de la capa física, como que el transmisor mida la calidad del canal, un segmento de confirmación también puede incluir cierta información de resultados de decodificación para el segmento de tráfico asociado, como una medida de la tasa de error aproximada.

Breve descripción del dibujo

[0013]

La FIG. 1 muestra, en forma de diagrama de bloques simplificado, un sistema de comunicaciones de acceso múltiple inalámbricas en el que la invención puede emplearse ventajosamente;

la FIG. 2 es una representación gráfica que ilustra un segmento de confirmación y una serie de segmentos de tráfico útiles para describir la invención;

la FIG. 3 es una representación gráfica que ilustra una relación prescrita entre segmentos de confirmación y segmentos de tráfico que también es útil para describir la invención;

la FIG. 4A es una representación gráfica que ilustra el flujo lógico de segmentos de tráfico de confirmación transmitidos en el enlace descendente por la estación base, también útil para describir la invención;

la FIG. 4B es una representación gráfica que ilustra el flujo lógico de segmentos de tráfico de confirmación recibidos

en el enlace ascendente por la estación base, también útil para describir la invención;

la FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra los pasos en un proceso de transmisor para determinar si retransmitir los datos de tráfico de acuerdo con la invención; y

la FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra los pasos en un proceso de receptor para determinar si se transmite o no una petición de retransmisión de acuerdo con la invención.

Descripción detallada

[0014] La FIG. 1 muestra, en forma de diagrama de bloques simplificado, un sistema de comunicaciones móviles de acceso múltiple inalámbricas en el que la invención puede emplearse ventajosamente. Cabe señalar que, aunque la invención única de los solicitantes se describirá en el contexto de un sistema de comunicaciones móviles inalámbricas, tiene la misma aplicación en los sistemas no móviles. Como se indicó anteriormente, uno de estos sistemas de comunicaciones inalámbricas móviles es el acceso múltiple de espectro disperso basado en OFDM.

[0015] Más específicamente, los datos de tráfico se transportan a través del canal de tráfico y el canal de tráfico se asigna dinámicamente entre los terminales inalámbricos. Los datos de tráfico transportados deben ser confirmados rápidamente por el receptor en la invención transmitiendo una confirmación en un segmento de un canal de confirmación común. El canal de confirmación puede ser compartido por múltiples terminales inalámbricos y, por lo tanto, por los usuarios. Esto se logra administrando el canal, es decir, el ancho de banda y el intervalo de tiempo, en forma de segmentos y confirmando segmentos de tráfico con segmentos de confirmación asociando un segmento de tráfico a un segmento de confirmación particular de una forma fija, por ejemplo, uno a uno. En diversos modos de realización, esto da como resultado una relación directa uno a uno entre un segmento de tráfico y un segmento de confirmación.

[0016] Específicamente, se muestra en la FIG. 1 un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple móvil 100. El sistema 100 incluye la estación base 101 que incluye la antena 102 y uno o más terminales inalámbricos remotos, por ejemplo, unidades móviles, 103-1, 103-2 a 103-Y, incluidas las antenas asociadas 104-1, 104-2 y 104-Y, respectivamente. La transmisión de señales se realiza desde y hacia la estación base 101 hacia y desde terminales inalámbricos remotos 103. Los terminales inalámbricos 103 comparten el espectro de transmisión de manera dinámica. La estación base 101 usa los segmentos de confirmación en el enlace descendente para confirmar los segmentos de tráfico asociados recibidos en el enlace ascendente. Un terminal inalámbrico 103 que recibe un segmento de tráfico de enlace descendente usa el segmento de confirmación asociado en el enlace ascendente para confirmar el segmento de tráfico. El segmento de confirmación correspondiente a un segmento de tráfico de enlace descendente particular es usado, en algunos modos de realización, solo por el terminal inalámbrico al que se dirigió el segmento de tráfico de enlace descendente particular. Con el tiempo, a medida que los segmentos de tráfico de enlace descendente se transmiten a diferentes terminales inalámbricos, cada uno de los diferentes terminales inalámbricos usará un segmento de confirmación. La estación base 101 supervisa los segmentos de confirmación asociados con los segmentos de tráfico que la estación base 101 ha transmitido para determinar si alguno de los segmentos de tráfico necesita ser retransmitido. Cuando un terminal inalámbrico 103 ha transmitido un segmento de tráfico en el enlace ascendente, supervisa el segmento de confirmación asociado en el enlace descendente para determinar si el segmento de tráfico necesita ser retransmitido.

[0017] En este ejemplo, la estación base 101 incluye el transmisor 105, el receptor 107 y el controlador 106 para transmitir y recibir mensajes inalámbricos a través de la antena 102. El controlador 106 se emplea para controlar el funcionamiento del transmisor 105 y el receptor 107, de acuerdo con la invención. De manera similar, en este ejemplo, cada uno de los terminales inalámbricos 103-1 a 103-Y incluye el transmisor 108, el receptor 110 y el controlador 109 para transmitir y recibir mensajes inalámbricos a través de la antena 104. El controlador 109 se emplea para controlar el funcionamiento del transmisor 108 y el receptor 110, de acuerdo con la invención.

[0018] La FIG. 2 ilustra el mecanismo físico de gestión del recurso del canal en la forma de los segmentos de tráfico 202 y 203 y un segmento de confirmación 201. El recurso de canal inalámbrico (ancho de banda e intervalo de tiempo) se divide en un canal de confirmación que incluye los segmentos de confirmación 201, etc., y un canal de tráfico que incluye los segmentos de tráfico 202, 203, etc. También se muestran ranuras de tiempo. Una ranura de tiempo es una unidad de tiempo básica y asociado con la misma hay un índice de ranura de tiempo único. Durante cualquier ranura de tiempo particular, podría haber una serie de formas de onda presentes que se utilizan como canal de tráfico. Las formas de onda pueden o no ser ortogonales entre sí. Una o más formas de onda se agrupan juntas como un conjunto de formas de onda. Cada conjunto de formas de onda tiene un índice único de conjunto de formas de onda. Un segmento de tráfico se define como una combinación de índices de conjuntos de formas de onda y ranuras de tiempo prescritos. En general, un segmento de tráfico contiene formas de onda prescritas durante un intervalo de tiempo finito prescrito.

[0019] En un sistema dado, diferentes segmentos de tráfico pueden contener ranuras de tiempo que tienen intervalos de tiempo de diferente duración y tienen conjuntos de formas de onda con diferentes anchos de banda. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 2, el segmento de tráfico #1 202 contiene una ranura de tiempo y dos formas de

onda, mientras que el segmento #2 203 contiene dos ranuras de tiempo y cuatro formas de onda.

[0020] Todos los datos de tráfico entre la estación base 101 y los terminales inalámbricos 103 se transportan en segmentos de tráfico. Un segmento de tráfico es la unidad básica del recurso del canal de tráfico. En un sistema inalámbrico, hay segmentos de tráfico de enlace descendente y segmentos de tráfico de enlace ascendente. El recurso del canal de tráfico se asigna en forma de asignación de segmento de tráfico. Es decir, la estación base 101 asigna segmentos de tráfico a los terminales inalámbricos 103 en la célula de manera que los terminales inalámbricos asignados 103 reciben tráfico en los segmentos de tráfico de enlace descendente asignados o transmiten tráfico en los segmentos de tráfico de enlace ascendente asignados.

[0021] La información de confirmación también se transmite en forma de segmentos, llamados segmentos de confirmación. Los segmentos de confirmación están separados de los segmentos de tráfico. En un sistema inalámbrico, hay segmentos de confirmación de enlace descendente y enlace ascendente. Los segmentos de confirmación de enlace descendente son transmitidos por la estación base y, por lo tanto, pueden codificarse juntos. Sin embargo, los segmentos de confirmación de enlace ascendente en general son transmitidos por diferentes móviles y, por lo tanto, no pueden codificarse juntos.

[0022] La FIG. 3 es una representación gráfica que ilustra una relación prescrita entre segmentos de confirmación y segmentos de tráfico que también son útiles para describir la invención. Así, como se muestra, el recurso del canal inalámbrico de enlace descendente (ancho de banda e intervalo de tiempo) se divide en un canal de confirmación 304 y un canal de tráfico 301, entre otros canales. De manera similar, el recurso de canal inalámbrico de enlace ascendente (ancho de banda e intervalo de tiempo) se divide en un canal de confirmación 305 y un canal de tráfico 302, entre otros canales. La división del canal de tráfico y el canal de confirmación tanto en el enlace descendente como en el enlace ascendente es fija, y la construcción de segmentos de tráfico y segmentos de confirmación también se determina *a priori*. Cada segmento de tráfico en el enlace descendente o ascendente está asociado con un segmento de confirmación en el enlace ascendente o descendente, respectivamente, de una manera prescrita uno a uno. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 3 el segmento de tráfico de enlace descendente # 1 301 está asociado con el segmento de confirmación de enlace ascendente # 1 305, y el segmento de tráfico de enlace ascendente # 2 302 está asociado con el segmento de confirmación de enlace descendente # 2 304.

[0023] Un segmento de confirmación, por ejemplo, 304 o 305, se utiliza para transmitir la información de confirmación del segmento de tráfico asociado, por ejemplo, 302 o 301, respectivamente. Por lo tanto, un segmento de confirmación no puede preceder al segmento de tráfico asociado. El retardo desde el segmento de tráfico hasta el segmento de confirmación asociado refleja el tiempo que tarda el receptor, por ejemplo, 107 o 110, en descodificar el segmento de tráfico y que un transmisor asociado, por ejemplo, 105 o 108, tarda en prepararse para transmitir la confirmación. En un modo de realización preferente, el retardo debe seleccionarse al valor mínimo que puede permitir la capacidad de procesamiento de estaciones base y terminales inalámbricos que son compatibles con un sistema particular.

[0024] El hecho de que la asociación de un segmento de tráfico, por ejemplo, 301 o 302, y un segmento de confirmación, por ejemplo, 305 o 304, respectivamente, se determine de manera prescrita, permite que el segmento de confirmación no incluya necesariamente los parámetros de recursos del segmento de tráfico asociado, es decir, los índices de conjuntos de formas de onda y ranuras de tiempo, o el identificador de los datos de tráfico perdidos, como el número de secuencia. A su vez, esto reduce significativamente la sobrecarga en la transmisión de segmentos de confirmación. La información esencial que debe contener un segmento de confirmación es solo información de un bit que indica si los datos de tráfico asociados se han recibido con éxito. Además, para facilitar otras funciones de la capa física, como el transmisor que mide la calidad del canal, un segmento de confirmación también puede incluir información sobre los resultados de descodificación para el segmento de tráfico asociado, como la estimación de la tasa de error aproximada. Al asignar una cantidad adecuada de recursos de canal, por ejemplo, ancho de banda y/o intervalo de tiempo, y/o potencia de transmisión, a segmentos de confirmación, se puede garantizar la fiabilidad del ARQ.

[0025] La FIG. 4A es una representación gráfica que ilustra el flujo lógico de segmentos de tráfico de confirmación transmitidos en el enlace descendente por la estación base 101. Para cada segmento de tráfico de enlace descendente transmitido 401, la estación base 101 recibe el segmento de confirmación asociado 402 en el enlace ascendente para determinar si el segmento de tráfico necesita ser retransmitido. De manera similar, un terminal inalámbrico 103 que recibe un segmento de tráfico de enlace descendente transmite el segmento de confirmación asociado en el enlace ascendente para confirmar el segmento de tráfico.

[0026] La FIG. 4B es una representación gráfica que ilustra el flujo lógico de segmentos de tráfico de confirmación recibidos en el enlace ascendente por la estación base 101. Para cada segmento de tráfico de enlace ascendente recibido 403, la estación base 101 transmite el segmento de confirmación asociado 404 en el enlace descendente para confirmar el segmento de tráfico de enlace ascendente 403. Cuando un terminal inalámbrico 103 ha transmitido un segmento de tráfico en el enlace ascendente, supervisa el segmento de confirmación asociado en el enlace descendente para determinar si el segmento de tráfico necesita ser retransmitido.

[0027] En este ejemplo, una confirmación positiva (ACK) indica que el segmento de tráfico asociado no tiene que ser retransmitido, mientras que una confirmación negativa (NAK) indica que el segmento de tráfico asociado necesita ser retransmitido. Más específicamente, la información de un bit incluye un primer estado lógico y un segundo estado lógico. En este ejemplo, el primer estado lógico es un 1 lógico que indica la confirmación positiva y el segundo estado lógico es un 0 lógico que indica la confirmación negativa.

[0028] El esquema de ARQ basado en segmentos de acuerdo con la invención es fundamentalmente diferente de la forma existente del esquema de ARQ basado en mensajes en que la información de confirmación puede retroalimentarse muy rápidamente, facilitando así una ARQ rápida. Tenga en cuenta que el retardo entre un segmento de tráfico y el segmento de confirmación asociado está limitado principalmente por la capacidad de procesamiento del receptor, que es significativamente menor que el retardo en el esquema de ARQ basado en mensajes. Además, dado que los segmentos de confirmación solo transportan esencialmente información de un bit, la sobrecarga de confirmación es muy pequeña. A diferencia de la técnica ARQ existente en la que el mensaje de confirmación se transporta en un recurso de canal de control dedicado a un terminal inalámbrico, de acuerdo con la invención, los segmentos de confirmación son compartidos por muchos terminales inalámbricos 103 en el sentido de que cuando los segmentos de tráfico son utilizados por diferentes usuarios, los segmentos de confirmación asociados también son utilizados por diferentes usuarios. Tenga en cuenta que compartir el canal de confirmación de acuerdo con un aspecto de la invención no causa ningún problema de colisión.

[0029] La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra los pasos en un proceso de transmisor para determinar si retransmitir los datos de tráfico de acuerdo con la invención. El proceso del transmisor se inicia en el paso 501, lo cual hace que se transmita un paquete de datos de tráfico desde una memoria intermedia de transmisión en un segmento de tráfico. Por lo tanto, para el tráfico de enlace descendente, el transmisor es la estación base 105, y para el tráfico de enlace ascendente, el transmisor es un terminal inalámbrico 108. A continuación, en el paso 502 se recibe una confirmación en el segmento de confirmación asociado con el segmento de tráfico transmitido. El paso 503 realiza una prueba para determinar si la confirmación recibida es una confirmación positiva. Nuevamente, si la confirmación es positiva, el segmento de tráfico no tiene que ser retransmitido. Por lo tanto, si el resultado de la prueba en el paso 503 es SÍ, se ha recibido una confirmación positiva y el control se devuelve al paso 501. Los pasos 501 a 503 se repiten hasta que el paso 503 produce un resultado NO que indica que se ha recibido una confirmación negativa y se requiere la retransmisión del segmento de tráfico asociado. A continuación, el paso 504 hace que el paquete de tráfico transmitido se vuelva a colocar en la memoria intermedia de transmisión para la retransmisión, y el control se transfiere al paso 501. Posteriormente, se iteran los pasos apropiados de los pasos 501 a 504.

[0030] la FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra los pasos en un proceso de receptor para determinar si se transmite o no una petición de retransmisión de acuerdo con la invención. El proceso de recepción se inicia en el paso 601, en el que se recibe un paquete de tráfico desde un segmento de tráfico. Por lo tanto, para el tráfico de enlace descendente, el receptor es un terminal inalámbrico 110, y para el tráfico de enlace ascendente, el transmisor es la estación base 107. A continuación, el paso 602 realiza una prueba para determinar si se ha realizado una comprobación de detección de errores del paquete de datos. Si el resultado de la prueba en el paso 602 es NO, el control se transfiere al paso 603. A su vez, el paso 603 provoca la transmisión de una confirmación negativa en el segmento de confirmación asociado con el segmento de tráfico que transportó el paquete de tráfico que no pasó la comprobación de detección de errores en el paso 602. Si el resultado de la prueba en el paso 602 es SÍ, la comprobación de detección de errores de los datos del paquete de tráfico se ha realizado. A continuación, el paso 604 hace que se transmita una confirmación positiva en el segmento de confirmación asociado con el segmento de tráfico. Posteriormente, el paso 605 hace que los datos del paquete de tráfico recibido se coloquen en una memoria intermedia de recepción.

[0031] Los modos de realización descritos anteriormente son, por supuesto, meramente ilustrativos de los principios de la invención. De hecho, los expertos en la técnica pueden idear muchos otros procedimientos o aparatos sin apartarse del alcance de la invención. Además, la invención puede implementarse como hardware, como un circuito integrado, mediante programación en un microprocesador, en un procesador de señal digital o similar.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un procedimiento para usar en un sistema de comunicaciones inalámbricas (100) que comprende al menos una estación base (101) y al menos dos terminales inalámbricos (104) y que se comunican a través de un recurso de canal inalámbrico que comprende los pasos de:
- 10 dividir dicho recurso de canal inalámbrico en al menos un canal de confirmación que incluye una pluralidad de segmentos de confirmación (201, 304, 305, 402, 404) y un canal de tráfico que incluye una pluralidad de segmentos de tráfico (202, 203, 301, 302, 401, 403), con dicha pluralidad de segmentos de confirmación que
- 15 tienen un primer ancho de banda y dicha pluralidad de segmentos de tráfico que tienen un segundo ancho de banda diferente del primer ancho de banda, en el que los segmentos de canales individuales están dedicados a terminales inalámbricos individuales de los al menos dos terminales inalámbricos;
- transmitir (501) datos de tráfico en un primero de dicha pluralidad de segmentos de tráfico, con dicho primer
- 20 segmento de tráfico que está dedicado a un primer terminal inalámbrico de los al menos dos terminales inalámbricos y el primer segmento de tráfico que se usa para transportar datos de tráfico;
- recibir (502) una primera confirmación en uno de dichos segmentos de confirmación que corresponde
- 25 directamente a dicho primer segmento de tráfico;
- determinar (503) si dicha primera confirmación recibida indica que los datos de tráfico se retransmitirán; y
- retransmitir (504) dichos datos de tráfico cuando dicha determinación así lo indica;
- 30 transmitir datos de tráfico en un segundo de dicha pluralidad de segmentos de tráfico, con dicho segundo segmento de tráfico que está dedicado a un segundo terminal inalámbrico de los al menos dos terminales inalámbricos;
- recibir una segunda confirmación en un segundo segmento de confirmación correspondiente directamente a
- 35 dicho segundo de dicha pluralidad de segmentos de tráfico;
- determinar si dicha segunda confirmación recibida indica que los datos de tráfico transmitidos en dicho segundo de dicha pluralidad de segmentos de tráfico deben retransmitirse y retransmitir dichos datos de tráfico cuando dicha determinación así lo indique.
- 2.** El procedimiento definido en reivindicación 1, en el que dicho primer segmento de confirmación se conoce antes de realizar dicho paso de recepción para dedicarlo al primer terminal inalámbrico al que está dedicado dicho segmento de tráfico, y
- 40 en el que la retransmisión de dichos datos de tráfico incluye transmitir dichos datos de tráfico por segunda vez usando un tercero de dicha pluralidad de segmentos de tráfico que también está dedicado a dicho primer terminal inalámbrico.
- 3.** El procedimiento según la reivindicación 2, en el que dicha confirmación incluye al menos un bit lógico de información que indica si dichos datos de tráfico deben retransmitirse o no.
- 45 **4.** El procedimiento definido en la reivindicación 3, que comprende además:
- recibir una tercera confirmación en un tercer segmento de confirmación que corresponde directamente a dicho
- 50 tercero de dicha pluralidad de segmentos de tráfico;
- en el que la retransmisión, a dicho segundo terminal inalámbrico, incluye transmitir los datos de tráfico transmitidos en dicho segundo de dicha pluralidad de segmentos de tráfico en un cuarto segmento de tráfico cuando dicha determinación así lo indica.
- 55 **5.** El procedimiento definido en la reivindicación 1, en el que existe una relación uno a uno entre cada segmento de confirmación en dicho canal de confirmación y un segmento de tráfico correspondiente en dicho canal de tráfico.
- 6.** El procedimiento definido en la reivindicación 5, en el que cada segmento de confirmación tiene un intervalo de retardo de transmisión prescrito en relación con un intervalo de transmisión del segmento de tráfico correspondiente.
- 60 **7.** El procedimiento definido en la reivindicación 5 en el que dicha confirmación incluye al menos un bit lógico de información que indica si dichos datos de tráfico deben retransmitirse o no.
- 8.** El procedimiento definido en la reivindicación 7, en el que la información de retransmisión en dicha confirmación
- 65 consiste en un bit lógico.

9. El procedimiento definido en la reivindicación 7, que comprende además detectar un estado lógico de dicho al menos un bit lógico de información para determinar si dichos datos de tráfico deben retransmitirse.
- 5 10. El procedimiento definido en la reivindicación 9, en el que dicho bit lógico de información tiene un primer estado lógico y un segundo estado lógico y uno de dichos estados lógicos indica que dichos datos de tráfico tienen que ser retransmitidos y el otro de dichos estados lógicos indica que no se requiere retransmisión de dichos datos de tráfico.
- 10 11. El procedimiento definido en la reivindicación 5, en el que dicho canal de confirmación es común a todos los terminales inalámbricos activos, estando dedicados los segmentos de dicho canal de confirmación a diferentes dispositivos inalámbricos.
- 15 12. El procedimiento definido en la reivindicación 11, en el que dicha división de dicho recurso de canal inalámbrico en dicho canal de confirmación y dicho canal de tráfico se realiza de manera fija.
- 20 13. El procedimiento definido en dicho 12 en el que cada uno de dichos segmentos de tráfico tiene un ancho de banda y un intervalo de tiempo finitos fijos.
- 25 14. El procedimiento definido en la reivindicación 12 en el que cada uno de dichos segmentos de confirmación tiene un ancho de banda y un intervalo de tiempo finitos fijos.
- 30 15. El procedimiento definido en la reivindicación 5, que incluye además los pasos de recibir (601) datos de tráfico en un segmento de tráfico, determinar (602) si dichos datos de tráfico recibidos pasan una prueba de error prescrita y, en respuesta a los resultados de dicha prueba de error, transmitir (604) un primer tipo de confirmación en el segmento de confirmación asociado con el segmento de tráfico que transportó dichos datos de tráfico cuando se pasó dicha prueba de error y transmitir (603) un segundo tipo de confirmación en el segmento de confirmación asociado con el segmento de tráfico que transportó dichos datos de tráfico cuando no se pasó dicha prueba de error.
- 35 16. El procedimiento definido en la reivindicación 15, en el que en dicha estación base dicho paso de transmisión incluye transmitir el segmento de tráfico en un enlace descendente y dicho paso de recepción incluye recibir el segmento de confirmación en un enlace ascendente.
- 40 17. El procedimiento definido en la reivindicación 15, en el que dicha estación base recibe el segmento de tráfico en un enlace ascendente y transmite el segmento de confirmación en un enlace descendente.
- 45 18. El procedimiento definido en la reivindicación 15, en el que en dichos al menos dos terminales inalámbricos dicho paso de recepción incluye recibir el segmento de tráfico en un enlace descendente y dicho paso de transmisión incluye transmitir el segmento de confirmación en un enlace ascendente.
- 50 19. El procedimiento definido en la reivindicación 15, en el que en dichos al menos dos terminales inalámbricos dicho paso de transmisión incluye transmitir el segmento de tráfico en un enlace ascendente y dicho paso de recepción incluye recibir el segmento de confirmación en un enlace descendente.
- 55 20. Un aparato para usar en un sistema de comunicaciones inalámbricas (100) que comprende al menos una estación base (101) y al menos dos terminales inalámbricos (104) y que se comunican a través de un recurso de canal inalámbrico que comprende:
- 60 un divisor para dividir dicho recurso de canal inalámbrico en al menos un canal de confirmación que incluye una pluralidad de segmentos de confirmación (201, 304, 305.402, 404) y un canal de tráfico que incluye una pluralidad de segmentos de tráfico (202, 203, 301, 302, 401, 403), con dicha pluralidad de segmentos de confirmación que tienen un primer ancho de banda y dicha pluralidad de segmentos de tráfico que tienen un segundo ancho de banda diferente del primer ancho de banda, en el que los segmentos de canales individuales están dedicados a terminales inalámbricos individuales de los al menos dos terminales inalámbricos;
- 65 un transmisor para transmitir datos de tráfico en un primer segmento de tráfico de dicha pluralidad de segmentos de tráfico, con dicho primer segmento de tráfico que está dedicado a un primer terminal inalámbrico de los al menos dos terminales inalámbricos, y para transmitir datos de tráfico en un segundo de dicha pluralidad de segmentos de tráfico, con dicho segundo segmento de tráfico que está dedicado a un segundo terminal inalámbrico de los al menos dos terminales inalámbricos;
- un receptor para recibir una primera confirmación en un primero de dichos segmentos de confirmación que está asociado de una manera fija prescrita con dicho segmento de tráfico que transporta dichos datos de tráfico, y para recibir una segunda confirmación en un segundo segmento de confirmación que corresponde directamente a dicho segundo de dicha pluralidad de segmentos de tráfico;
- un detector para determinar si dicha primera confirmación recibida indica que los datos de tráfico transmitidos en dicho primer segmento de tráfico deben retransmitirse, y para determinar si dicha segunda confirmación

recibida indica que los datos de tráfico transmitidos en dicho segundo segmento de tráfico deben retransmitirse;
y

5 dicho transmisor se controla en respuesta a los resultados de dicha determinación de retransmitir dichos datos de tráfico en dicho segmento de tráfico respectivo cuando dicha determinación así lo indica.

21. El aparato definido en la reivindicación 20, en el que dicha confirmación incluye al menos un bit lógico de información que indica si dichos datos de tráfico deben retransmitirse o no.

10 22. El aparato definido en la reivindicación 20 en el que dichos datos de tráfico se transmiten en un enlace ascendente y dicha confirmación se recibe en un enlace descendente.

23. El aparato definido en la reivindicación 20, en el que dichos datos de tráfico se reciben en un enlace ascendente y dicha confirmación se transmite en un enlace descendente.

15 24. El aparato definido en la reivindicación 20, donde el divisor asocia cada uno de dichos segmentos de confirmación con dichos segmentos de tráfico de una manera prescrita.

20 25. El aparato definido en la reivindicación 24 en el que dicha asociación de dichos segmentos de confirmación y dichos segmentos de tráfico incluye el segmento de confirmación que tiene un intervalo de retardo prescrito en relación con un intervalo de tráfico asociado.

26. El aparato definido en la reivindicación 24 en el que dicha confirmación incluye al menos un bit lógico de información que indica si dichos datos de tráfico deben o no retransmitirse.

25 27. El aparato definido en la reivindicación 26, en el que dicho detector detecta un estado lógico de dicho al menos un bit lógico de información para determinar si dichos datos de tráfico deben retransmitirse.

30 28. El aparato definido en la reivindicación 27, en el que dicho bit lógico de información tiene un primer estado lógico y un segundo estado lógico y uno de dichos estados lógicos indica que dichos datos de tráfico tienen que ser retransmitidos y el otro de dichos estados lógicos indica que no se requiere retransmisión de dichos datos de tráfico.

29. El aparato definido en la reivindicación 28, en el que dicho canal de confirmación es común a todos los terminales inalámbricos activos.

35 30. El aparato definido en la reivindicación 29 en el que el divisor para dividir divide dicho recurso de canal inalámbrico en dicho canal de confirmación y dicho canal de tráfico de una manera fija.

40 31. El aparato definido en la reivindicación 30 en el que cada uno de dichos segmentos de tráfico tiene un ancho de banda y un intervalo de tiempo finitos prescritos.

32. El aparato definido en la reivindicación 31 en el que cada uno de dichos segmentos de confirmación tiene un ancho de banda y un intervalo de tiempo finitos prescritos.

45 33. El aparato definido en la reivindicación 24, que incluye además un segundo receptor para recibir datos de tráfico en un segmento de tráfico, un segundo detector para determinar si dichos datos de tráfico recibidos pasan una prueba de error prescrita y un segundo transmisor que responde a los resultados de dicha prueba de error para transmitir una primera confirmación prescrita en el segmento de confirmación asociado con el segmento de tráfico que transportó dichos datos de tráfico cuando se pasó dicha prueba de error y para transmitir una segunda confirmación prescrita en el segmento de confirmación asociado con el segmento de tráfico que transportó dichos datos de tráfico cuando no se pasó dicha prueba de error.

50 34. El aparato definido en la reivindicación 33, en el que dicha estación base transmite el segmento de tráfico en un enlace descendente y recibe el segmento de confirmación en un enlace ascendente.

55 35. El aparato definido en la reivindicación 34, en el que dicha estación base recibe el segmento de tráfico en un enlace ascendente y transmite el segmento de confirmación en un enlace descendente.

60 36. El aparato definido en la reivindicación 33, en el que en dichos al menos dos terminales inalámbricos dicho segundo receptor recibe el segmento de tráfico en un enlace descendente y dicho segundo transmisor transmite el segmento de confirmación en un enlace ascendente.

65 37. El aparato definido en la reivindicación 33, en el que en dichos al menos dos terminales inalámbricos dicho segundo transmisor transmite el segmento de tráfico en un enlace ascendente y dicho segundo receptor recibe el segmento de confirmación en un enlace descendente.

FIG. 1

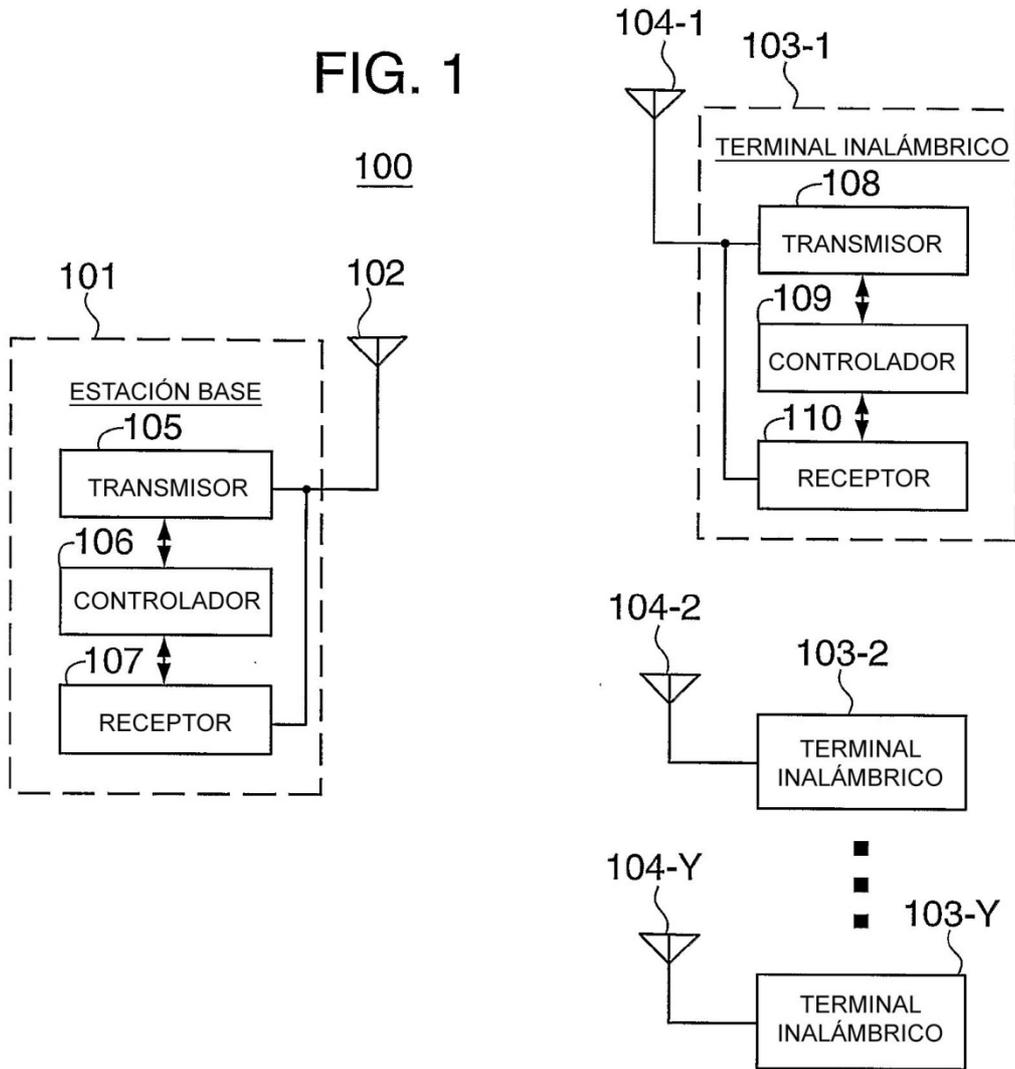
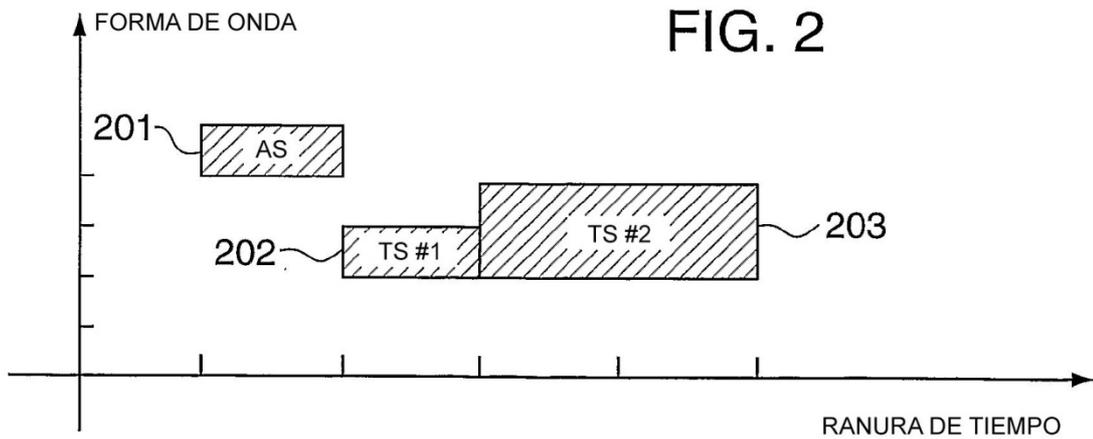


FIG. 2



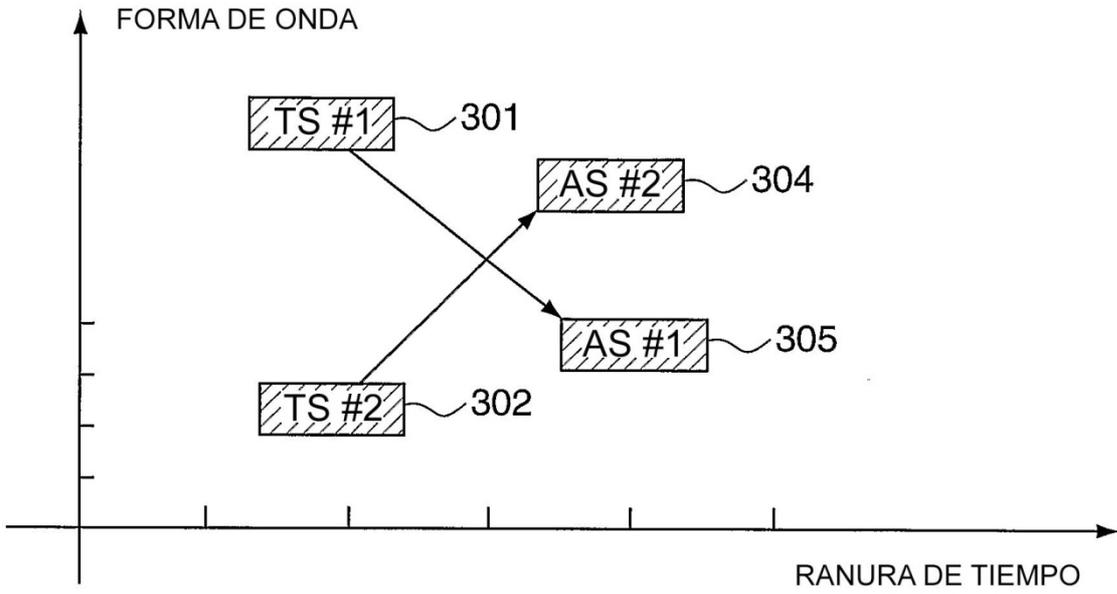


FIG. 3

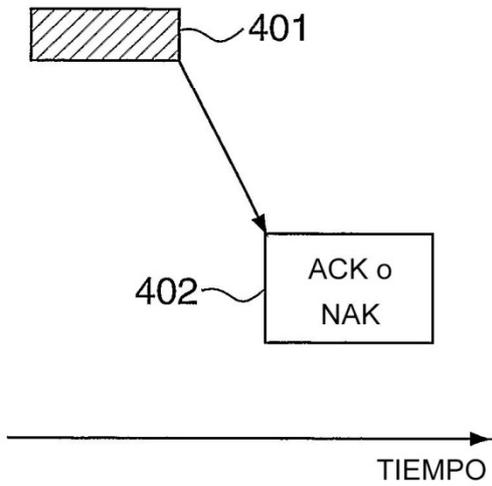


FIG. 4A

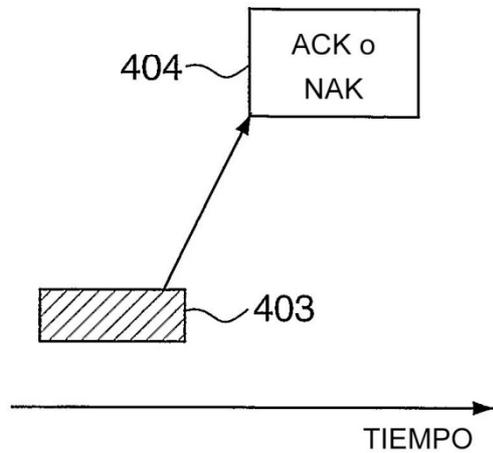


FIG. 4B

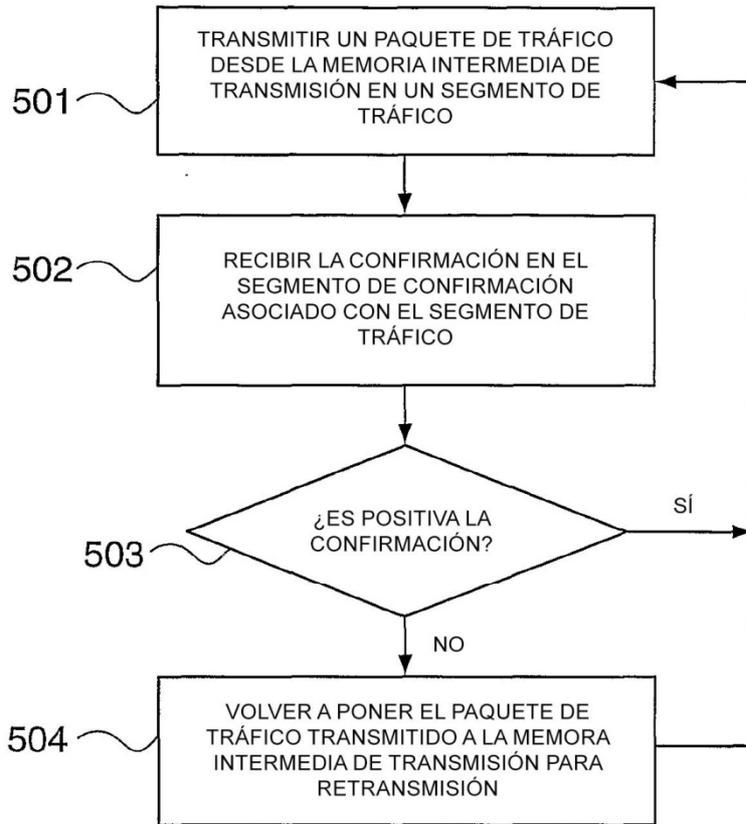


FIG. 5

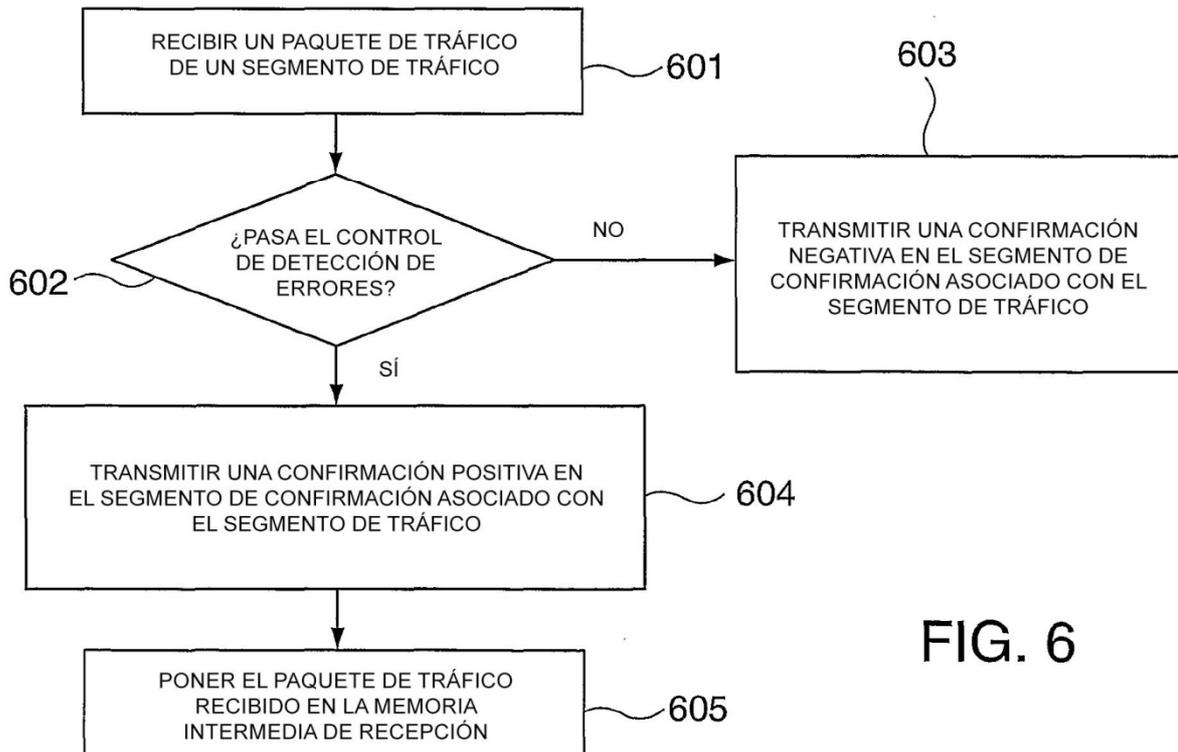


FIG. 6