

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 652 291**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/851** (2013.01)

**H04L 12/877** (2013.01)

**H04W 72/04** (2009.01)

**H04W 28/22** (2009.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.07.2013 PCT/JP2013/004223**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.05.2014 WO14068812**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2013 E 13850342 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2017 EP 2916501**

54 Título: **Aparato de control, sistema de comunicación, método de control de comunicación, y medio legible por ordenador no temporal en el que se ha almacenado un programa**

30 Prioridad:

**30.10.2012 JP 2012238584**

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

**01.02.2018**

73 Titular/es:

**NEC CORPORATION (100.0%)  
7-1 Shiba 5-chome Minato-ku  
Tokyo 108-8001, JP**

72 Inventor/es:

**NISHIOKA, JUN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 652 291 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 de control, sistema de comunicación, método de control de comunicación, y medio legible por ordenador no temporal en el que se ha almacenado un programa

**Campo Técnico**

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de control, un sistema de comunicación, un método de control de comunicación, y un medio legible por ordenador no transitorio que almacena un programa.

**Antecedentes de la Técnica**

10 A medida que avanza la tecnología de la información en los últimos años, está aumentando la demanda de tráfico de comunicación de datos. Bajo esta circunstancia, han sido requeridas la comunicación de banda ancha en una red y la reducción en el coste de operación.

En sistemas inalámbricos que utilizan una frecuencia de una banda de ondas milimétricas o similar, se puede realizar transmisión de banda ancha. Una red constituida por enlaces de radio tales como un FWA (acceso inalámbrico de banda ancha fijo) que emplea estos sistemas inalámbricos se utiliza en una red de telefonía móvil o similar.

15 La calidad de la comunicación de un enlace de radio varía dependiendo de una SNR (relación señal a ruido) de una señal de recepción. Para implementar además la comunicación de banda ancha utilizando un enlace de radio, se ha prestado atención a una técnica de modulación adaptativa. La técnica de modulación adaptativa es una técnica, en la que un método de modulación que tiene una mayor eficiencia de transmisión se obtiene adaptativamente a partir de una condición de radio de un enlace de radio para utilizar el método de modulación. El uso de la técnica de modulación adaptativa hace posible realizar comunicación inalámbrica óptima dependiendo del entorno de radio. Se puede esperar la mejora de la eficiencia de frecuencia al realizar comunicación inalámbrica óptima dependiendo del entorno de radio.

**Listado de Menciones**

Bibliografía de Patentes

25 PTL 1: Publicación de Patente abierta a la inscripción pública Japonesa Nº 2012 – 65135

**Compendio de la Invención**

Problema Técnico

30 En un enlace de radio que tiene función de modulación adaptativa, la velocidad de transmisión cambia por un factor externo tal como el clima. Cuando no se realiza control de banda cuando la velocidad de transmisión se reduce en un enlace de radio, una banda que es consumida por un fragmento de tráfico perdido en el enlace de radio, lo que resulta ser un cuello de botella, puede ser desperdiciada.

35 El documento PTL 1 describe un sistema de control de transporte, en el que se monitoriza la cantidad de tráfico que fluye a través de una red, y se mide una diferencia en la cantidad de tráfico entre el nodo inicial y el nodo terminal para encontrar un fragmento de tráfico desperdiciado en la red. Esta técnica, sin embargo, requiere monitorización constante de la cantidad de tráfico, y lleva tiempo especificar el enlace de radio, lo que resulta ser un cuello de botella.

En otras palabras, en la técnica anteriormente mencionada, cuando la velocidad de transmisión de un enlace de radio cambia, no es posible realizar eficientemente control de banda. Otro ejemplo de la técnica anterior se puede encontrar en el documento WO2010/022791.

40 En vista de las circunstancias anteriormente descritas, se ha hecho la presente invención, y un objetivo principal de la invención es proporcionar un dispositivo de control, un sistema de comunicación, un método de control de comunicación, y un medio legible por ordenador no transitorio que almacena un programa, que permiten realizar eficientemente control de banda cuando la velocidad de transmisión de un enlace de radio cambia.

Solución al Problema

45 Un dispositivo de control según un aspecto de la presente invención es un dispositivo de control para controlar una banda de cada fragmento de tráfico entre los dispositivos de comunicación que tienen una función de modulación adaptativa, que incluye:

50 un medio de cálculo de rendimiento que recibe información relativa a un cambio de la velocidad de transmisión, y calcula un rendimiento de extremo a extremo predicho de cada fragmento de tráfico, en base a la información y una tabla que incluye un grado de prioridad y un índice de banda de cada fragmento de tráfico;

un medio de ajuste que calcula una banda faltante de cada fragmento de tráfico y/o una banda no utilizada de un enlace de radio que conecta entre los dispositivos de comunicación, cuando se realiza la configuración de la banda en base al rendimiento predicho, y decide la distribución de banda con respecto a cada fragmento de tráfico, en base a la tabla y la banda faltante y/o la banda no utilizada; y

- 5 un medio de transmisión de la configuración que transmite la distribución de banda decidida por el medio de ajuste a los dispositivos de comunicación.

Un sistema de comunicación según otro aspecto de la presente invención incluye una pluralidad de dispositivos de comunicación que tienen una función de modulación adaptativa, y un dispositivo de control que controla una banda de cada fragmento de tráfico entre la pluralidad de dispositivos de comunicación, en donde

- 10 cada uno de la pluralidad de dispositivos de comunicación ejecuta la función de modulación adaptativa, y transmite un cambio de la velocidad de transmisión al dispositivo de control, y el dispositivo de control incluye:

un medio de cálculo de rendimiento que recibe información relativa a un cambio de la velocidad de transmisión, y calcula un rendimiento de extremo a extremo predicho de cada fragmento de tráfico, en base a la información y una tabla que incluye un grado de prioridad y un índice de banda de cada fragmento de tráfico;

- 15 un medio de ajuste que calcula una banda faltante de cada fragmento de tráfico y/o una banda no utilizada de un enlace de radio que conecta entre los dispositivos de comunicación, cuando se realiza la configuración de banda en base al rendimiento predicho, y decide la distribución de banda con respecto a cada fragmento de tráfico, en base a la tabla y la banda faltante y/o la banda no utilizada; y

- 20 un medio de transmisión de la configuración que transmite la distribución de banda decidida por la unidad de ajuste a la pluralidad de dispositivos de comunicación.

Un método de control de comunicación según todavía otro aspecto de la presente invención es un método de control de comunicación para configurar una banda de cada fragmento de tráfico entre los dispositivos de comunicación que tienen una función de modulación adaptativa, que incluye:

- 25 recibir información relativa a un cambio de la velocidad de transmisión, y calcular un rendimiento de extremo a extremo predicho de cada fragmento de tráfico, en base a la información y una tabla que incluye un grado de prioridad y un índice de banda de cada fragmento de tráfico; y

- 30 calcular una banda faltante de cada fragmento de tráfico y/o una banda no utilizada de un enlace de radio que conecta entre los dispositivos de comunicación, cuando se realiza la configuración de banda en base al rendimiento predicho, y decidir la distribución de banda con respecto a cada fragmento de tráfico, en base a la tabla y la banda faltante y/o la banda no utilizada.

Un medio legible por ordenador no transitorio que almacena un programa según todavía otro aspecto de la presente invención es un medio legible por ordenador no transitorio que almacena un programa que hace que un ordenador calcule una banda de cada fragmento de tráfico entre los dispositivos de comunicación que tienen una función de modulación adaptativa, haciendo el programa que el ordenador ejecute:

- 35 un paso de cálculo de rendimiento de recibir información relativa a un cambio de la velocidad de transmisión, y calcular un rendimiento de extremo a extremo predicho de cada fragmento de tráfico, en base a la información y una tabla que incluye un grado de prioridad y un índice de banda de cada fragmento de tráfico; y

- 40 un paso de ajuste de calcular una banda faltante de cada fragmento de tráfico y/o una banda no utilizada de un enlace de radio que conecta entre los dispositivos de comunicación, cuando se realiza la configuración de banda en base al rendimiento predicho, y decidir la distribución de banda con respecto a cada fragmento de tráfico, en base a la tabla y la banda faltante y/o la banda no utilizada.

#### Efectos ventajosos de la Invención

- 45 Según la invención, es posible proporcionar un dispositivo de control, un sistema de comunicación, un método de control de comunicación, y un medio legible por ordenador no transitorio que almacena un programa, que permiten controlar eficientemente el control de banda cuando la velocidad de transmisión de un enlace de radio cambia.

#### Breve Descripción de los Dibujos

La Fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un sistema inalámbrico en una primera realización ejemplar;

- 50 La Fig. 2 es un diagrama que ilustra una relación entre un método de modulación de un enlace de radio y una velocidad de transmisión en la primera realización ejemplar;

La Fig. 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de tráfico a ser manejado en el sistema inalámbrico en la primera realización ejemplar;

La Fig. 4 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un dispositivo 101 de control de ruta en la primera realización ejemplar;

5 La Fig. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de un proceso a ser llevado a cabo por el dispositivo 101 de control de ruta en la primera realización ejemplar;

La Fig. 6A es un diagrama conceptual que ilustra un estado de comunicación en la primera realización ejemplar;

La Fig. 6B es un diagrama que ilustra una banda de cada fragmento de tráfico en la primera realización ejemplar;

La Fig. 7A es un diagrama conceptual que ilustra un estado de comunicación en la primera realización ejemplar;

10 La Fig. 7B es un diagrama que ilustra una banda de cada fragmento de tráfico en la primera realización ejemplar;

La Fig. 8A es un diagrama conceptual que ilustra un estado de comunicación en la primera realización ejemplar; y

La Fig. 8B es un diagrama que ilustra una banda de cada fragmento de tráfico en la primera realización ejemplar.

### Descripción de las Realizaciones

<Primera Realización Ejemplar>

15 En adelante, se describe una realización ejemplar de la presente invención con referencia a los dibujos. En primer lugar, se describe un sistema inalámbrico en la realización ejemplar con referencia a la Fig. 1.

20 Como se ilustra en los dibujos, el sistema inalámbrico en la realización ejemplar incluye un dispositivo 101 de control de ruta, y dispositivos de comunicación 102 a 106. El número de dispositivos es simplemente un ejemplo. En realidad, el número de dispositivos puede ser cualquier número. Los dispositivos se conectan entre sí mediante un enlace de radio.

25 El dispositivo 101 de control de ruta recibe una notificación que indica un cambio de la velocidad de transmisión desde cada uno de los dispositivos de comunicación. El dispositivo 101 de control de ruta calcula la configuración de control de banda con respecto a cada fragmento de tráfico de acuerdo con el cambio de la velocidad de transmisión recibido, y notifica el resultado del cálculo a cada uno de los dispositivos de comunicación. Los detalles y la operación a realizar por el dispositivo 101 de control de ruta se describirán más adelante con referencia a la Fig. 4 y los dibujos relevantes.

30 Los dispositivos de comunicación 102 a 106 tienen una función de modulación adaptativa existente, y notifican al dispositivo 101 de control de ruta, cuando la velocidad de transmisión de un enlace de radio cambia. Además, los dispositivos de comunicación 102 a 106 reciben la configuración de control de banda con respecto a cada fragmento de tráfico desde dispositivo 101 de control de ruta, y realizan el control de banda en base a la configuración.

35 En la Fig. 2 se ilustra una relación entre un método de modulación de un enlace de radio y una velocidad de transmisión en el sistema inalámbrico. Por ejemplo, cuando el método de modulación es un QPSK (modulación por desplazamiento de fase en cuadratura), se asegura una banda de 40 Mbps. Asimismo, cuando el método de modulación es un 16 QAM (modulación de amplitud en cuadratura), se asegura una banda de 80 Mbps. Los dispositivos de comunicación 102 a 106 ejecutan una función de modulación adaptativa para cambiar el método de modulación (en otras palabras, la velocidad de transmisión) dependiendo del clima o similares.

40 A continuación, se ilustra en la Fig. 3 un ejemplo de tráfico a ser manejado por el sistema inalámbrico ilustrado en la Fig. 1. En la realización ejemplar, se utilizan cuatro tipos de tráfico (Señalización, Voz, Vídeo, y Datos). Cada fragmento del tráfico tiene un grado de prioridad, una banda solicitada, y una banda inferior. Por ejemplo, en el caso del tráfico de tipo Voz, el grado de prioridad es 2 (el segundo más alto a la Señalización), y la banda solicitada y la banda inferior son respectivamente 20 Mbps. El dispositivo 101 de control de ruta gestiona la tabla de tráfico (véase la Fig. 3) en una memoria proporcionada en el mismo.

45 A continuación, se describe con referencia a la Fig. 4 una configuración ejemplificada del dispositivo 101 de control de ruta. La Fig. 4 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del dispositivo 101 de control de ruta. El dispositivo 101 de control de ruta se proporciona con una unidad 201 de cálculo de rendimiento, una unidad 202 de ajuste, una unidad 203 de transmisión de la configuración de banda, y una tabla de tráfico 204.

50 La unidad 201 de cálculo de rendimiento recibe un cambio de la velocidad de transmisión de un enlace de radio desde cada uno de los dispositivos de comunicación. La unidad 201 de cálculo de rendimiento calcula un rendimiento de extremo a extremo predicho de tráfico que puede ser afectado por el cambio de la velocidad de transmisión. La unidad 201 de cálculo de rendimiento calcula un rendimiento predicho asignando secuencialmente una banda a los fragmentos de tráfico de un fragmento de tráfico cuyo grado de prioridad es más alto en el orden

descendente del grado de prioridad, con referencia a la tabla de tráfico 204 descrita anteriormente (véase Fig. 3). Un método ejemplificado para calcular un rendimiento predicho se describe con referencia a la Fig. 6A a la Fig. 8B.

5 La tabla de tráfico 204 almacena en su interior un grado de prioridad y un índice de banda (en el ejemplo de la Fig. 3, una banda solicitada y una banda inferior) de cada fragmento de tráfico. El dispositivo 101 de control de ruta puede no necesitar incluir internamente la tabla de tráfico 204. Por ejemplo, la tabla de tráfico 204 se puede almacenar en una memoria del dispositivo de almacenamiento (tal como un USB (Bus en Serie Universal)), que se puede unir de manera desmontable al dispositivo 101 de control de ruta.

10 La unidad 201 de cálculo de rendimiento introduce un rendimiento predicho calculado de cada fragmento de tráfico a la unidad 202 de ajuste. La unidad 202 de ajuste calcula una cantidad de tráfico, suponiendo que se realiza el control de banda en base al rendimiento predicho de entrada, y determina si hay una banda no utilizada en cada uno de los enlaces de radio. Entonces, la unidad 202 de ajuste determina si es posible mejorar la banda asignando secuencialmente la banda no utilizada a los fragmentos de tráfico de un fragmento de tráfico cuyo grado de prioridad es más alto en el orden descendente del grado de prioridad.

15 Además, la unidad 202 de ajuste determina si hay un fragmento de tráfico que no satisface la banda inferior en el rendimiento predicho. Cuando hay un fragmento de tráfico que no satisface la banda inferior, la unidad 202 de ajuste determina si es posible transferir una banda desde otro fragmento de tráfico al fragmento de tráfico que no satisface la banda inferior. Esto permite que la unidad 202 de ajuste asigne la banda no utilizada y decida la configuración de banda final después del ajuste en la transferencia de una banda.

20 La unidad 203 de transmisión de la configuración de banda transmite la configuración de banda decidida por la unidad 202 de ajuste a cada uno de los dispositivos de comunicación.

A continuación, se describe en detalle con referencia a la Fig. 5 una operación a ser realizada por el dispositivo 101 de control de ruta. La Fig. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procesamiento a ser llevado a cabo por el dispositivo 101 de control de ruta.

25 La unidad 201 de cálculo de rendimiento recibe un cambio de la velocidad de transmisión desde cada uno de los dispositivos de comunicación. La unidad 201 de cálculo de rendimiento calcula un rendimiento de extremo a extremo (un rendimiento predicho) de cada fragmento de tráfico de acuerdo con el cambio de la velocidad de transmisión (Paso S201).

30 La unidad 202 de ajuste calcula una cantidad de tráfico, suponiendo que se realiza el control de banda en base al rendimiento predicho, y determina si hay una banda no utilizada en cada uno de los enlaces de radio (Paso S202). Cuando hay una banda no utilizada, la unidad 202 de ajuste determina si es posible mejorar el estado de la banda asignando la banda no utilizada a un fragmento de tráfico que no satisface una banda solicitada (Paso S203). Cuando se determina que se ha mejorado el estado de la banda, la unidad 202 de ajuste asigna la banda no utilizada al fragmento de tráfico que no satisface la banda solicitada.

35 La unidad 202 de ajuste determina si hay un fragmento de tráfico que no satisface la banda inferior de acuerdo con un cambio de la velocidad de transmisión (Paso S204). Cuando se determina que hay un fragmento de tráfico que no satisface la banda inferior, la unidad 202 de ajuste determina si es posible satisfacer la banda inferior transfiriendo una banda de otro fragmento de tráfico al fragmento de tráfico que no satisface la banda inferior (Paso S204). Cuando se determina que se satisface la banda inferior, la unidad 202 de ajuste decide el valor de la banda de cada fragmento de tráfico después de la transferencia (incluyendo un fragmento de tráfico que no satisface la banda inferior, y un fragmento de tráfico que sirve como una fuente de transferencia) (Paso S204). La unidad 202 de ajuste decide la distribución de banda con respecto a cada fragmento de tráfico realizando el procesamiento de los Pasos S202 a S204.

45 La unidad 203 de transmisión de la configuración de banda transmite la configuración de la distribución de banda decidida por la unidad 202 de ajuste a cada uno de los dispositivos de comunicación relativos al cambio de configuración. Tras recibir una notificación sobre el cambio de configuración, el dispositivo de comunicación cambia la configuración de un enlace de radio de acuerdo con los contenidos de la configuración (Paso S205).

50 A continuación, se describe con referencia a la Fig. 6A a Fig. 8B una configuración ejemplificada del control de banda a ser realizada por el dispositivo 101 de control de ruta. La Fig. 6A es un diagrama conceptual del sistema que ilustra un estado de comunicación para uso en la configuración ejemplificada. En la configuración ejemplificada, se establecen cuatro tipos de rutas de tráfico entre el terminal de comunicación 102 y el terminal de comunicación 105, y se establecen cuatro tipos de rutas de tráfico entre el terminal de comunicación 102 y el terminal de comunicación 106.

55 La Fig. 6B ilustra una banda de cada fragmento de tráfico, cuando se selecciona un 256 QAM (180 Mbps) como un método de modulación de todos los enlaces de radio en las rutas de comunicación ilustradas en la Fig. 6A. El dispositivo 101 de control de ruta asigna la banda de 180 Mbps a cada fragmento de tráfico, con referencia a la tabla de tráfico 204 (véase la Fig. 3). Cuando se asigna la banda de 180 Mbps, es posible asignar la banda solicitada a todos los fragmentos de tráfico.

A continuación, se describe un caso, en el que se degrada un enlace de radio entre el dispositivo de comunicación 103 y el dispositivo de comunicación 104, y entre el dispositivo de comunicación 104 y el dispositivo de comunicación 105, y el método de modulación se cambia a 32 QAM (108 Mbps). La Fig. 7A es un diagrama conceptual del sistema que ilustra un estado de comunicación después de la degradación del enlace. La Fig. 7B es un diagrama que ilustra la configuración de banda de cada fragmento de tráfico cuando se degradan los enlaces de radio. El dispositivo 101 de control de ruta recibe un cambio en el método de modulación.

El dispositivo 101 de control de ruta calcula un rendimiento de cada fragmento de tráfico de acuerdo con un grado de prioridad en la tabla de tráfico 204 (véase la Fig. 3) (Paso S201). Con respecto a los fragmentos de tráfico cuyos grados de prioridad son 1 a 3 (Señalización (A1, B1), Voz (A2, B2), Vídeo (A3, B3)), es posible satisfacer la banda solicitada entre los dispositivos de control de comunicación 102 a 105, y entre los dispositivos de control de comunicación 102 a 106. Sin embargo, los tráficos de datos (A4, B4) entre los dispositivos de control de comunicación 103 y 104 no pueden satisfacer la banda solicitada de 28Mbps, y los tráficos de datos comparten la banda de los restantes 24 Mbps ( $=108-2x(2+20+20)$ ). Específicamente, como se ilustra en la Fig. 7B, el tráfico de datos entre los dispositivos de control de comunicación 102 y 105 tiene una banda de 12 Mbps, y el tráfico de datos entre los dispositivos de control de comunicación 102 y 106 tiene una banda de 12 Mbps (Paso S202).

Posteriormente, el dispositivo 101 de control de ruta comprueba si es posible asignar una banda no utilizada generada por control de banda (Paso S202). Cuando se realiza el anteriormente mencionado control de banda de acuerdo con un rendimiento, se genera una banda no utilizada entre los enlaces de radio 102 a 103. Sin embargo, no hay fragmento de tráfico degradado capaz de utilizar la banda no utilizada. Por lo tanto, el dispositivo 101 de control de ruta no realiza ningún control en esta etapa (Paso S203).

El dispositivo 101 de control de ruta determina si cada fragmento de tráfico satisface la banda inferior, y cuando hay un fragmento de tráfico que no satisface la banda inferior, el dispositivo 101 de control de ruta comprueba si es posible transferir una banda desde otro fragmento de tráfico (Paso S204). En este ejemplo, dado que todos los fragmentos de tráfico satisfacen la banda inferior, el dispositivo 101 de control de ruta no transfiere una banda.

El dispositivo 101 de control de ruta notifica al dispositivo de comunicación 102 del control de banda del estrechamiento de las bandas de A4 y B4 (tráfico de datos) a 12 Mbps (Paso S205).

A continuación, se describe un caso, en el que se degrada un enlace de radio entre el dispositivo de comunicación 104 y el dispositivo de comunicación 105, y el método de modulación se establece a un QPSK (40 Mbps). La Fig. 8A es un diagrama conceptual del sistema que ilustra un estado de comunicación después de que se degrade el enlace de radio. La Fig. 8B es un diagrama que ilustra la configuración de banda con respecto a cada fragmento de tráfico cuando se degrada el enlace de radio. El dispositivo 101 de control de ruta recibe un cambio en el método de modulación. En este caso, en los tráficos indicados por los signos de referencia A1 a A4 en la Fig. 8B, el enlace de radio entre el dispositivo de comunicación 104 y el dispositivo de comunicación 105 resulta ser un cuello de botella en la comunicación.

El dispositivo 101 de control de ruta calcula un rendimiento de cada fragmento de tráfico, con referencia a la tabla de tráfico 204 (véase la Fig. 3), a medida que se reduce la velocidad de transmisión. El dispositivo 101 de control de ruta asigna secuencialmente 40 Mbps a los fragmentos de tráfico en el orden descendente del grado de prioridad, con referencia a la tabla de tráfico 204 (véase la Fig. 3). Mediante este control, los rendimientos de A1 (Señalización) y A2 (Voz) pueden mantener la banda solicitada, pero el rendimiento de A3 (Video) es 18 Mbps, lo que es igual a o menor que la banda solicitada, y el rendimiento de A4 (Datos) es 0 Mbps (Paso S201).

El dispositivo 101 de control de ruta calcula una cantidad de tráfico de cada enlace de radio, cuando se realiza control de banda entre los dispositivos de comunicación 102 y 105, en base a un rendimiento predicho calculado en el paso S201. En este caso, la suma de cantidades de tráfico relativas al enlace de radio entre los dispositivos de comunicación 103 y 104 es 94 Mbps ( $=2+20+18+0+2+20+20+12$ ). El dispositivo 101 de control de ruta determina que hay una banda no utilizada de 14 Mbps, puesto que la suma de bandas del enlace de radio entre los dispositivos de comunicación 103 y 104 es 108 Mbps (Paso S202).

El dispositivo 101 de control de ruta determina si es posible mejorar el rendimiento asignando la banda no utilizada a cada fragmento de tráfico (B1 a B4) entre el dispositivo de comunicación 102 y el dispositivo de comunicación 106. Obsérvese que, entre el dispositivo de comunicación 102 y el dispositivo de comunicación 106, la banda del enlace de radio entre el dispositivo de comunicación 103 y el dispositivo de comunicación 104 es 108 Mbps, y las bandas de los enlaces de radio entre los dispositivos de comunicación que no sea entre el dispositivo de comunicación 103 y el dispositivo de comunicación 104 son 180 Mbps.

El dispositivo 101 de control de ruta decide asignar, a B4 (Datos), 14 Mbps fuera de la banda no utilizada del enlace de radio entre el dispositivo de comunicación 103 y el dispositivo de comunicación 104, y del enlace de radio entre el dispositivo de comunicación 102 y el dispositivo de comunicación 103. Esto hace posible aumentar la banda de B4 (Datos) de 12 Mbps a 26 Mbps (Paso S203).

No hay tráfico solicitando una banda con respecto a la otra banda no utilizada del enlace de radio entre el dispositivo de comunicación 102 y el dispositivo de comunicación 103. Por lo tanto, el dispositivo 101 de control de ruta no realiza ningún control en esta etapa.

5 A continuación, se describe un caso, en el que el dispositivo 101 de control de ruta transfiere una banda a un fragmento de tráfico que no satisface la banda inferior. En este ejemplo, la banda de A4 (Datos) es 0 Mbps de modo que A4 (Datos) no puede satisfacer la banda inferior (2 Mbps). En este caso, el dispositivo 101 de control de ruta determina si hay una banda transferible en los otros fragmentos de tráfico entre los dispositivos de comunicación 102 y 106 en el orden ascendente del grado de prioridad. En este ejemplo, la banda (18 Mbps) de A3 (Video) es más ancha que la banda inferior (14Mbps). En otras palabras, es posible transferir 4 Mbps. Por lo tanto, el dispositivo 101 de control de ruta decide transferir, a A4 (Datos), 2 Mbps fuera de la banda de A3 (Video) (Paso S204). El dispositivo 101 de control de ruta puede guardar el fragmento de tráfico degradado sin afectar de manera adversa al fragmento de tráfico cuyo grado de prioridad es alto designando secuencialmente los fragmentos de tráfico que satisfacen la banda inferior en el orden ascendente del grado de prioridad, como una fuente de transferencia, cuando se transfiere una banda.

15 En vista del procesamiento según se ha descrito anteriormente, el dispositivo 101 de control de ruta realiza las configuraciones de banda respectivas ilustradas en la Fig. 8B con respecto al dispositivo de comunicación 102 (Paso S205).

20 A continuación, se describen los efectos ventajosos del sistema inalámbrico en la presente realización ejemplar. A diferencia de los fallos de enlace, cuando cambia la velocidad de transmisión debido a una modulación adaptativa, permanece una cierta cantidad de banda incluso después de que se reduzca la velocidad de transmisión. El dispositivo 101 de control de ruta realiza ajuste de banda, aprovechando esta propiedad. Específicamente, como se ha descrito anteriormente, el dispositivo 101 de control de ruta calcula un rendimiento de extremo a extremo predicho de cada fragmento de tráfico cuando cambia la velocidad de transmisión, y realiza ajuste de banda de cada fragmento de tráfico, en base a un fragmento de tráfico que no satisface la banda inferior, o en base a una banda no utilizada en el rendimiento predicho calculado. Esto hace posible realizar rápidamente la configuración de banda cuando cambia la velocidad de transmisión, y asignar una banda apropiada para cada fragmento de tráfico a cada fragmento de tráfico.

25 Por ejemplo, el dispositivo 101 de control de ruta asigna, a un fragmento de tráfico que no satisface una banda solicitada, una banda no utilizada a ser obtenida cuando se realiza la configuración de banda de acuerdo con un rendimiento predicho. Esto permite que el dispositivo 101 de control de ruta reduzca una banda que puede ser desperdiciada, y mejore la calidad de la comunicación de cada fragmento de tráfico.

30 Además, el dispositivo 101 de control de ruta transfiere una banda a un fragmento de tráfico que no satisface la banda inferior cuando se realiza la configuración de banda de acuerdo con un rendimiento predicho, desde un fragmento de tráfico cuyo grado de prioridad es más alto que el grado de prioridad del fragmento de tráfico que no satisface la banda inferior. Esto permite que el dispositivo 101 de control de ruta elimine un fragmento de tráfico que no satisface la banda inferior, y elimine un fragmento de tráfico que puede ser incapaz de comunicar. Según esta configuración, el dispositivo 101 de control de ruta puede evitar la degradación de la calidad de un fragmento de tráfico cuyo grado de prioridad es alto designando un fragmento de tráfico cuyo grado de prioridad es el más bajo entre los fragmentos de tráfico que tienen una banda transferible, como una fuente de transferencia.

35 La invención no se limita a la realización ejemplar descrita anteriormente, sino que se puede modificar como sea necesario, siempre que tales modificaciones no se desvien de la esencia de la invención. Por ejemplo, en la descripción anterior, el dispositivo 101 de control de ruta calcula la configuración de banda de cada fragmento de tráfico. Alternativamente, un sistema inalámbrico puede no incluir un dispositivo 101 de control de ruta, y se puede configurar cada dispositivo de comunicación para ejecutar el procesamiento mencionado anteriormente (el procesamiento ilustrado en la Fig. 5). Específicamente, se puede proporcionar un dispositivo de comunicación con una función de ajuste de banda (véase la Fig. 5), además de una función de comunicación general (incluyendo una función de modulación adaptativa).

40 Preferiblemente, la unidad 202 de ajuste mencionada anteriormente puede realizar tanto el procesamiento, i.e. el procesamiento de asignación de una banda no utilizada como el procesamiento de transferencia de una banda. Sin embargo, incluso cuando la unidad 202 de ajuste realiza cualquiera de los procesamientos, es posible realizar control de banda eficiente, en comparación con la técnica convencional descrita anteriormente.

45 El procesamiento de las unidades de procesamiento (la unidad 201 de cálculo de rendimiento, la unidad 202 de ajuste, la unidad 203 de transmisión de la configuración de banda) en el dispositivo 101 de control de ruta se puede implementar como un programa a ser operado en cualquier ordenador. El programa se puede almacenar utilizando diversos tipos de medios legibles por ordenador no transitorios, y se puede suministrar a un ordenador. El medio legible por ordenador no transitorio incluye diversos tipos de medios de almacenamiento tangibles. Ejemplos del medio legible por ordenador no transitorio son un medio de grabación magnética (p.ej., un disco flexible, una cinta magnética, una unidad de disco duro), un medio de grabación magneto-óptica (p.ej., un disco magneto-óptico), un CD-ROM (memoria de solo lectura), un CD-R, un CD-R/W, y una memoria de semiconductor (p.ej., una ROM de

5 máscara, una PROM (ROM programable), una EPROM (PROM borrable), una ROM flash, y una RAM (memoria de acceso aleatorio)). Además, el programa se puede suministrar a un ordenador mediante diversos tipos de medios legibles por ordenador transitorios. Ejemplos del medio legible por ordenador transitorio incluyen una señal eléctrica, una señal de luz, y una onda electromagnética. Un medio legible por ordenador transitorio es capaz de suministrar un programa a un ordenador a través de una ruta de comunicación por cable tal como una línea eléctrica y una fibra óptica, o a través de una ruta de comunicación inalámbrica.

**Aplicabilidad Industrial**

La presente invención es aplicable a una red de retorno móvil en una red de telefonía móvil, por ejemplo.

**Listado de Signos de Referencia**

- |    |           |  |
|----|-----------|--|
| 10 | 101       | Dispositivo de control de ruta                     |
|    | 102 a 106 | Dispositivos de comunicación                       |
|    | 201       | Unidad de cálculo de rendimiento                   |
|    | 202       | Unidad de ajuste                                   |
|    | 203       | Unidad de transmisión de la configuración de banda |
| 15 | 204       | Tabla de tráfico                                   |

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de control para controlar una velocidad de transmisión de cada fragmento de tráfico entre los dispositivos de comunicación que tienen una función de modulación adaptativa, que comprende:
- 5 un medio de cálculo de rendimiento que recibe información relativa a un cambio de la velocidad de transmisión debido a una modulación adaptativa que ocurre en un enlace de radio entre dos dispositivos de comunicación incluidos en los dispositivos de comunicación, y
- 10 calcula un rendimiento de extremo a extremo predicho de cada fragmento de tráfico que utiliza el enlace de radio, en donde el rendimiento de extremo a extremo predicho se calcula por referencia en base a la información y una tabla que incluye un grado de prioridad y una velocidad de transmisión solicitada de índice de banda y una velocidad de transmisión más baja de dicho cada fragmento de tráfico, y asignando la banda a cada fragmento de tráfico que utiliza el enlace de radio en orden de la prioridad;
- 15 un medio de ajuste que calcula una banda faltante de cada fragmento de tráfico y/o una banda no utilizada de otro enlace de radio que conecta entre los dispositivos de comunicación, en donde la banda no utilizada indica una velocidad de transmisión que no es utilizada por los dispositivos de comunicación cuando se realiza un control de la velocidad de transmisión con respecto a dicho cada fragmento de tráfico en base al rendimiento de extremo a extremo predicho, y realiza el control de la velocidad de transmisión con respecto a dicho cada fragmento de tráfico, en base a la tabla y la banda faltante y/o la banda no utilizada; y
- 20 un medio de transmisión de la configuración que transmite la distribución de banda decidida por la información del medio de ajuste relativa al control de la velocidad de transmisión a los dispositivos de comunicación.
2. El dispositivo de control según la Reivindicación 1, en donde la tabla almacena parámetros relativos a una banda solicitada y una banda inferior de cada fragmento de tráfico, y
- 25 el medio de ajuste realiza ajuste de banda de control de la velocidad de transmisión con respecto a dicho cada fragmento de tráfico, como la banda no utilizada, un valor obtenido restando el rendimiento de extremo a extremo predicho de dicho cada fragmento de tráfico de una velocidad de transmisión del otro enlace de radio entre los dispositivos de comunicación, y asignando la banda no utilizada a un fragmento de tráfico que no satisface la velocidad de transmisión solicitada.
3. El dispositivo de control según la Reivindicación 1 o 2, en donde la tabla almacena parámetros relativos a una banda solicitada y una banda inferior de cada fragmento de tráfico, y el medio de ajuste realiza ajuste de banda de control de la velocidad de transmisión con respecto a dicho cada fragmento de tráfico transfiriendo, una velocidad de transmisión de un fragmento de tráfico que satisface la velocidad de transmisión más baja, a un fragmento de tráfico que no satisface la velocidad de transmisión más baja.
- 30 4. El dispositivo de control según la Reivindicación 3, en donde el medio de ajuste designa los fragmentos de tráfico como una fuente de transferencia de una velocidad de transmisión en un orden ascendente del grado de prioridad.
5. El dispositivo de control según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 4, en donde el dispositivo de control también es operado como los dispositivos de comunicación.
- 35 6. Un sistema de comunicación, que comprende:
- una pluralidad de dispositivos de comunicación que tienen una función de modulación adaptativa; y
- un dispositivo de control para controlar una velocidad de transmisión de cada fragmento de tráfico entre la pluralidad de dispositivos de comunicación, en donde
- 40 cada uno de la pluralidad de dispositivos de comunicación ejecuta la función de modulación adaptativa, y transmite un cambio de la velocidad de transmisión al dispositivo de control, y
- el dispositivo de control incluye:
- un medio de cálculo de rendimiento: recibe información relativa a un cambio de la velocidad de transmisión debido a una modulación adaptativa que ocurre en un enlace de radio entre dos dispositivos de comunicación incluidos en los dispositivos de comunicación, y
- 45 calcula un rendimiento de extremo a extremo predicho de cada fragmento de tráfico que utiliza el enlace de radio, en donde el rendimiento de extremo a extremo predicho se calcula por referencia a una tabla que incluye un grado de prioridad y una velocidad de transmisión solicitada y una velocidad de transmisión más baja de dicho cada fragmento de tráfico, y asignando la banda a cada fragmento de tráfico que utiliza el enlace de radio en orden de la prioridad:
- 50

un medio de ajuste que calcula una banda no utilizada de otro enlace de radio que conecta entre los dispositivos de comunicación, en donde la banda no utilizada indica una velocidad de transmisión que no es utilizada por los dispositivos de comunicación cuando se realiza un control de la velocidad de transmisión con respecto a dicho cada fragmento de tráfico en base al rendimiento de extremo a extremo predicho, y

- 5 realiza el control de la velocidad de transmisión con respecto a dicho cada fragmento de tráfico, en base a la tabla y/o la banda no utilizada; y

un medio de transmisión de la configuración que transmite información relativa al control de la velocidad de transmisión a los dispositivos de comunicación.

- 10 7. Un método de control de comunicación para configurar una velocidad de transmisión de cada fragmento de tráfico entre los dispositivos de comunicación que tienen una función de modulación adaptativa, comprendiendo el método:

recibir información relativa a un cambio de la velocidad de transmisión, y calcular un rendimiento de extremo a extremo predicho de cada fragmento de tráfico, en base a la información y una tabla que incluye un grado de prioridad y un índice de banda de cada fragmento de tráfico; y

- 15 calcular una banda faltante de cada fragmento de tráfico y/o una banda no utilizada de un enlace de radio que conecta entre los dispositivos de comunicación, cuando se realiza la configuración de banda en base al rendimiento predicho, y decidir la distribución de banda con respecto a cada fragmento de tráfico, en base a la tabla y la banda faltante y/o la banda no utilizada; recibir información relativa a un cambio de velocidad de transmisión debido a una modulación adaptativa que ocurre en un enlace de radio entre dos dispositivos de comunicación incluidos en los dispositivos de comunicación y calcular un rendimiento de extremo a extremo predicho de cada fragmento de tráfico  
20 que utiliza el enlace de radio, en donde el rendimiento de extremo a extremo predicho se calcula como referencia a una tabla que incluye un grado de prioridad y una velocidad de transmisión solicitada y una velocidad de transmisión más baja de dicho cada fragmento de tráfico, y asignando la banda a cada fragmento de tráfico que utiliza el enlace de radio en orden de prioridad; y

- 25 calcular una banda no utilizada de otro enlace de radio que conecta entre los dispositivos de comunicación, en donde la banda no utilizada indica una velocidad de transmisión que no es utilizada por los dispositivos de comunicación cuando se realiza un control de la velocidad de transmisión con respecto a dicho cada fragmento de tráfico en base al rendimiento de extremo a extremo predicho, y realizar el control de la velocidad de transmisión con respecto a dicho cada fragmento de tráfico en base a la tabla o la banda no utilizada; y

transmitir información relativa al control de la transmisión a los dispositivos de comunicación.

- 30 8. Un medio legible por ordenador no transitorio que almacena un programa que hace que un ordenador calcule una banda de cada fragmento de tráfico entre los dispositivos de comunicación que tienen una función de modulación adaptativa, haciendo el programa que el ordenador ejecute los pasos de la reivindicación 7.

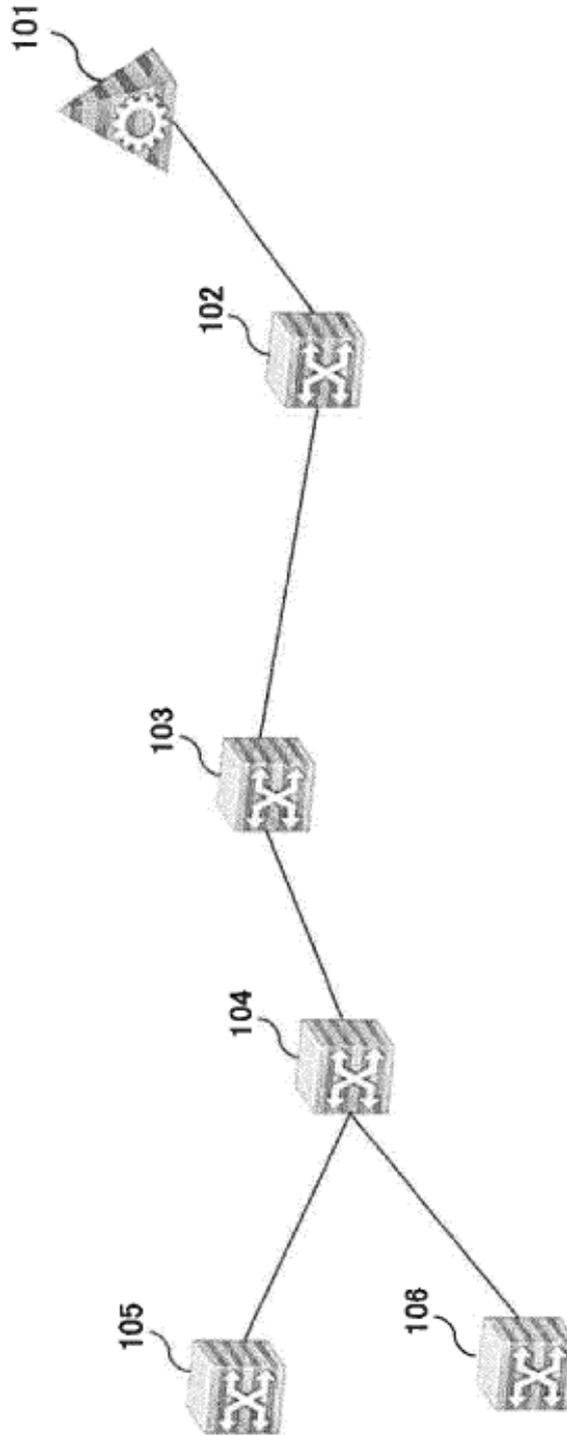


Fig.1

**Fig.2**

MÉTODO DE MODULACIÓN	QPSK	16QAM	32QAM	128QAM	256QAM
BANDA ASEGURADA (Mbps)	40	80	108	155	180

**Fig.3**

TIPO	Señalización	Voz	Datos	Vídeo
GRADO DE PRIORIDAD	1	2	3	4
BANDA SOLICITADA (Mbps)	2	20	20	28
BANDA INFERIOR (Mbps)	2	20	14	2

Fig.4

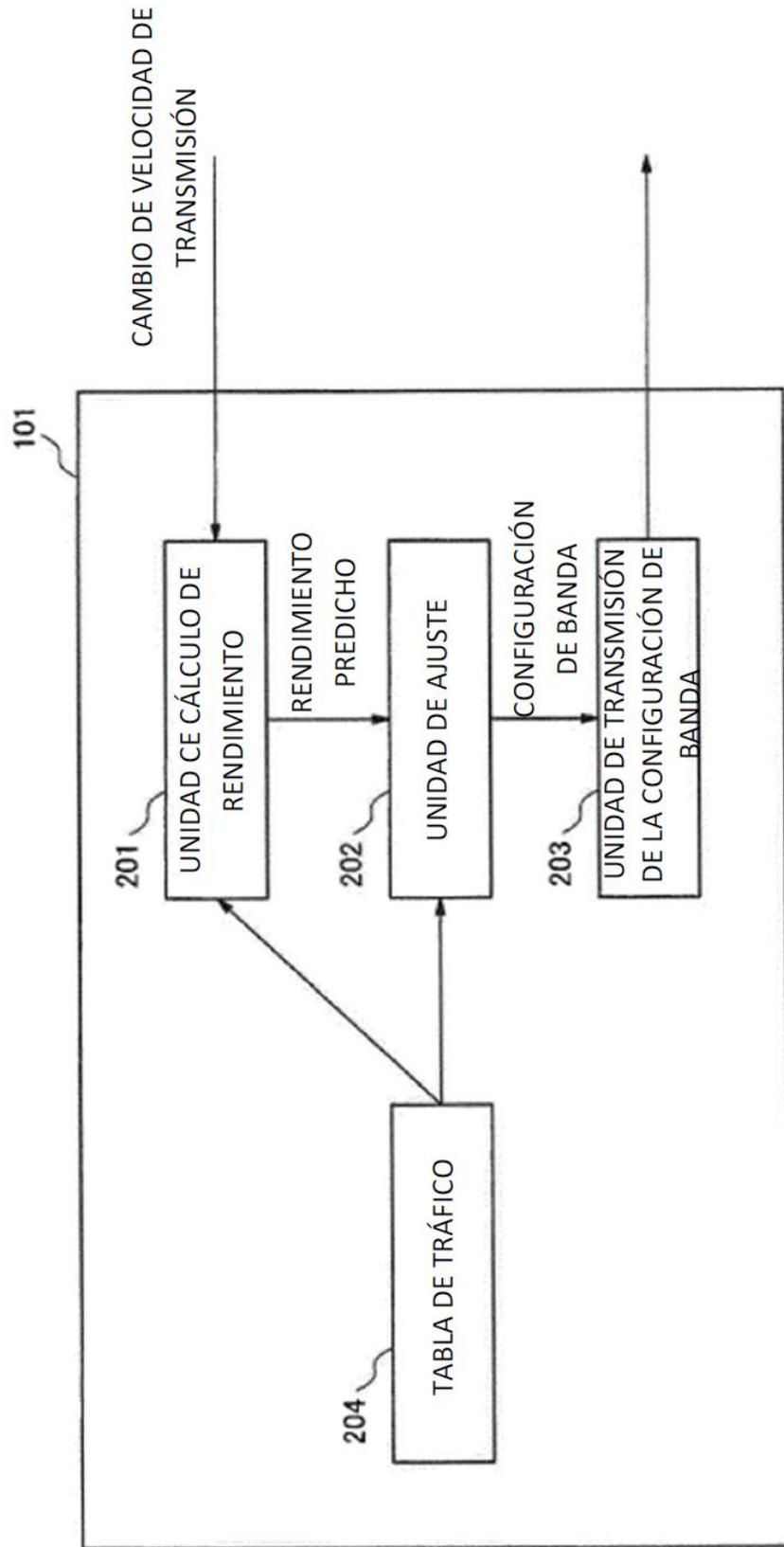


Fig.5

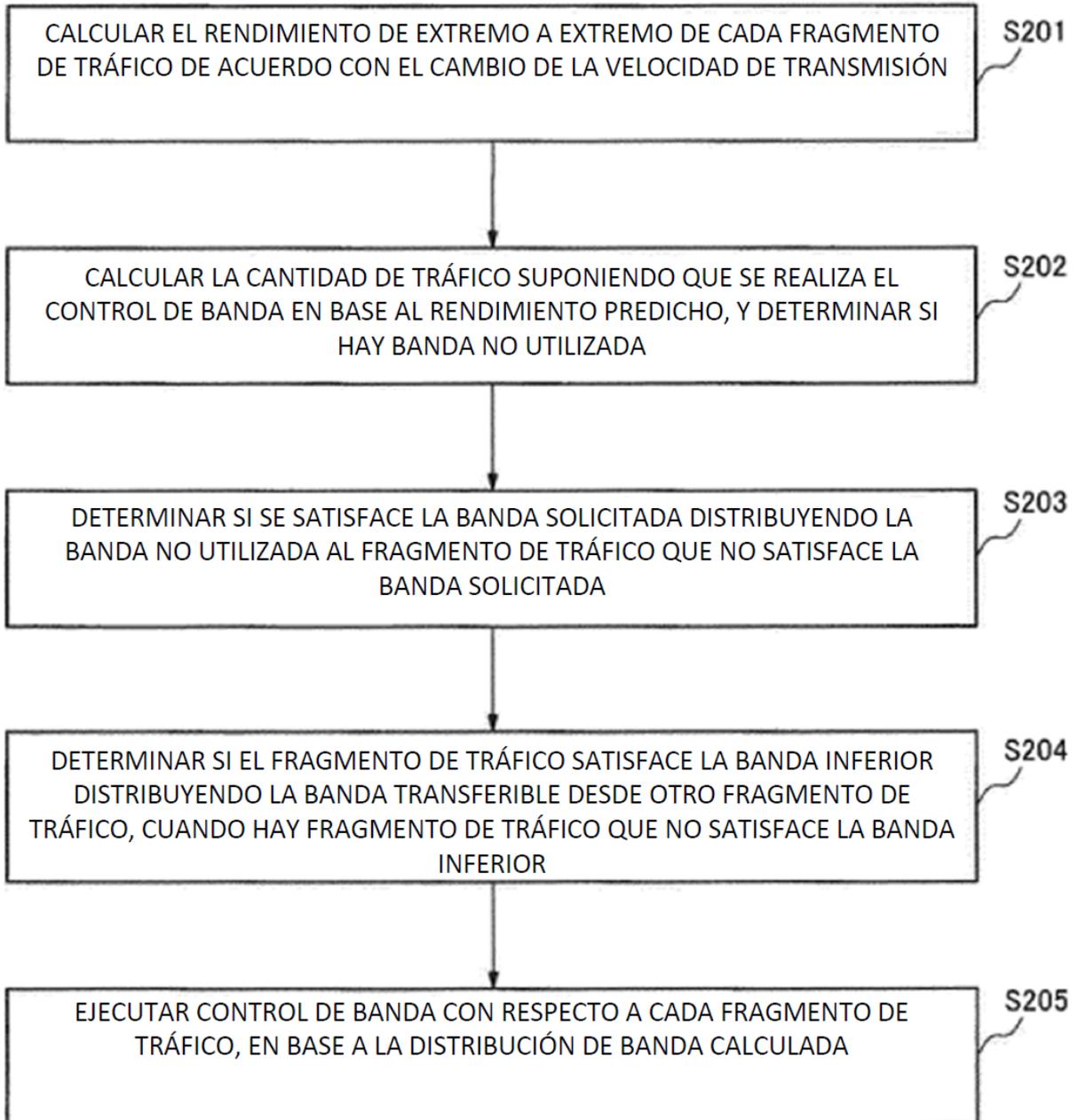


Fig.6A

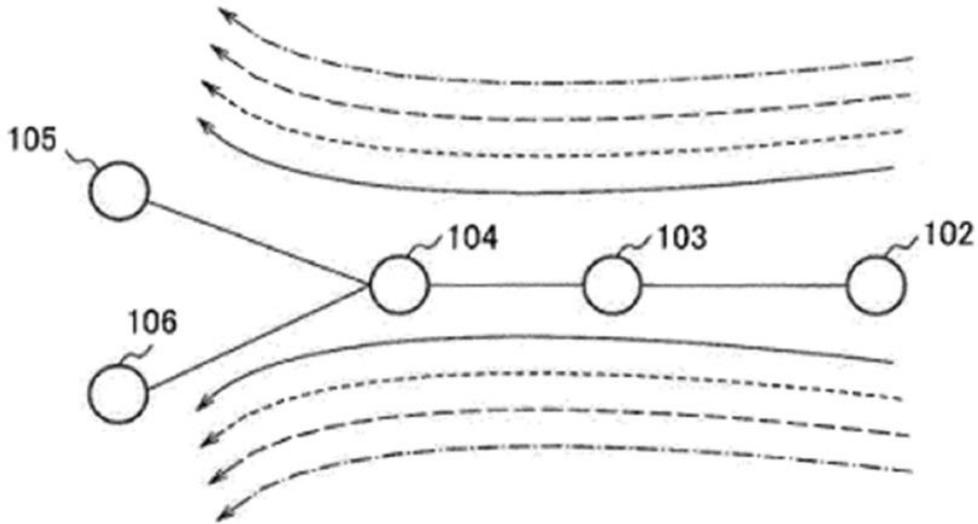


Fig.6B

	SRC-DST	TIPO	RUTA	BANDA[Mbps]
A1	102-105	Señalización	102-103-104-105	2
A2		Voz	102-103-104-105	20
A3		Vídeo	102-103-104-105	20
A4		Datos	102-103-104-105	28
B1	102-106	Señalización	102-103-104-106	2
B2		Voz	102-103-104-106	20
B3		Vídeo	102-103-104-106	20
B4		Datos	102-103-104-106	28

Fig.7A

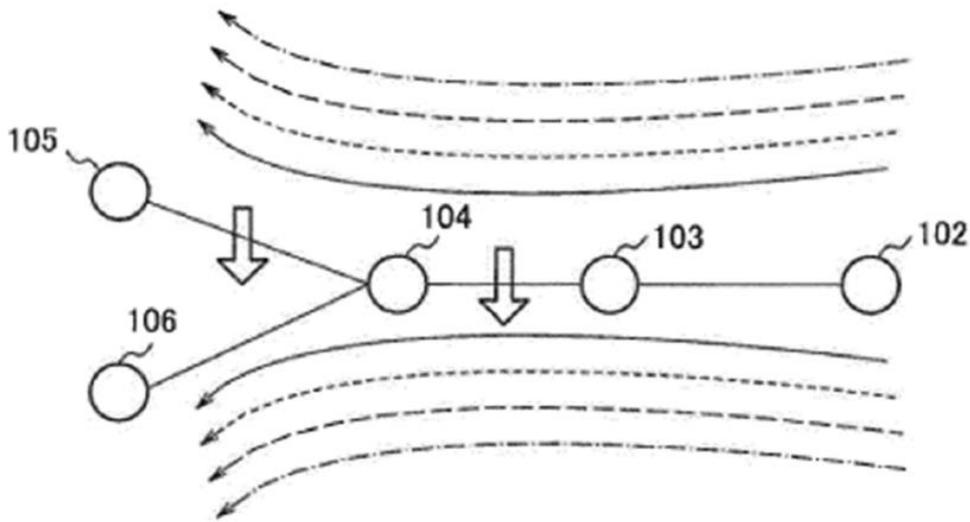


Fig.7B

	SRC-DST	TIPO	RUTA	BANDA[Mbps]
A1	102-105	Señalización	102-103-104-105	2
A2		Voz	102-103-104-105	20
A3		Vídeo	102-103-104-105	20
A4		Datos	102-103-104-105	<u>12</u>
B1	102-106	Señalización	102-103-104-106	2
B2		Voz	102-103-104-106	20
B3		Vídeo	102-103-104-106	20
B4		Datos	102-103-104-106	<u>12</u>

Fig.8A

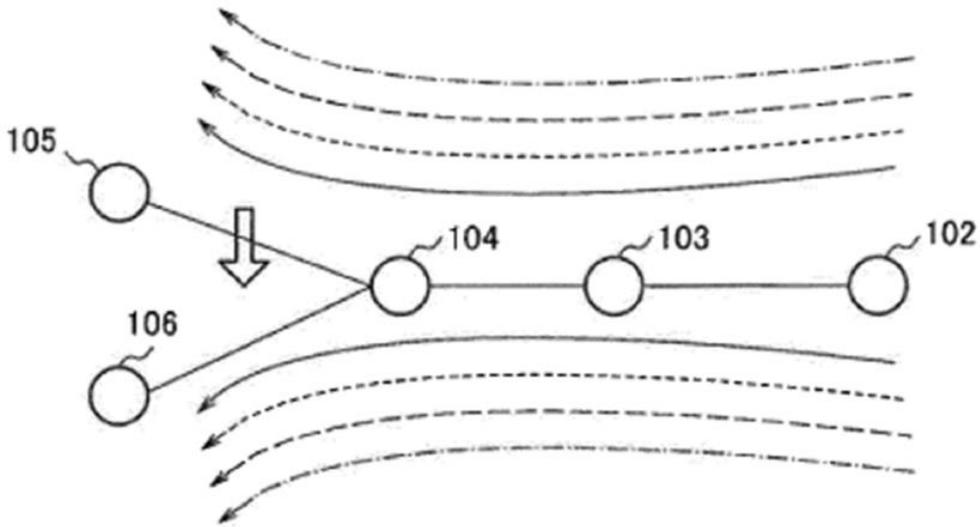


Fig.8B

	SRC-DST	TIPO	RUTA	BANDA[Mbps]
A1	102-105	Señalización	102-103-104-105	2
A2		Voz	102-103-104-105	20
A3		Vídeo	102-103-104-105	<u>16</u>
A4		Datos	102-103-104-105	<u>2</u>
B1	102-106	Señalización	102-103-104-106	2
B2		Voz	102-103-104-106	20
B3		Vídeo	102-103-104-106	20
B4		Datos	102-103-104-106	<u>26</u>