

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 103**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/00** (2006.01)

**H04B 7/02** (2008.01)

**H04B 7/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.07.2013 PCT/CN2013/078987**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14048158**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2013 E 13842745 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 2903194**

54 Título: **Estación base, terminal de comunicación inalámbrica, sistema de comunicación inalámbrica y procedimiento de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

**29.09.2012 CN 201210376901**

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

**20.01.2020**

73 Titular/es:

**SONY CORPORATION (100.0%)  
1-7-1 Konan, Minato-ku  
Tokyo 108-0075, JP**

72 Inventor/es:

**CUI, QIMEI y  
WANG, HUI**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 738 103 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**

Estación base, terminal de comunicación inalámbrica, sistema de comunicación inalámbrica y procedimiento de comunicación inalámbrica

Campo técnico

5 La presente invención se refiere al campo de la comunicación inalámbrica, y especialmente se refiere a una estación base, un terminal de comunicación inalámbrica, un sistema de comunicación inalámbrica y un procedimiento de comunicación inalámbrica.

Antecedentes de la técnica

10 Recientemente, la gente está analizando la introducción del sistema celular de cuarta generación (4G) para conseguir una mejora en el rendimiento adicional de la comunicación inalámbrica. Técnicas como la transmisión multipunto coordinada (CoMP) en 4G están ganando más atención.

15 La transmisión multipunto coordinada es una técnica de manera que múltiples estaciones base se coordinan entre sí para realizar la comunicación de datos con un terminal de comunicación. Más concretamente, la transmisión multipunto coordinada se refiere a una técnica en la que múltiples estaciones base realizan la comunicación de datos con un terminal de comunicación simultáneamente. La técnica puede ampliar la cobertura de la comunicación de alta velocidad de datos y resolver de manera eficaz el problema de la interferencia entre células causada por la multiplexación ortogonal por división de frecuencia (OFDM).

20 En un sistema de comunicación inalámbrica que realiza la transmisión multipunto coordinada, se requiere que el terminal de comunicación inalámbrica que actúa como un equipo de usuario realmente a las estaciones base coordinadas diversa información y parámetros que pueden reflejar el estado de los canales de enlace descendente y puede ayudar a las estaciones base a determinar el diseño de los esquemas de transmisión (un conjunto de puntos implicados en la transmisión multipunto coordinada, el esquema de transmisión multipunto coordinada, el esquema de modulación y codificación, etc.). Dicha información y parámetros se llamarán colectivamente como información de estado del canal en los párrafos siguientes. En la actualidad, hay dos esquemas para realimentar información de estado multicanal para la transmisión multipunto coordinada. Uno es el modo en el que la información de estado multicanal se realimenta a través de la multiplexación por división de tiempo (TDM). Otro es el modo en el que la información de estado multicanal se realimenta a través de otra multiplexación sin división de tiempo, como puede ser la multiplexación por la multiplexación por división de frecuencia (FDM) o la multiplexación por división de código (CDM).

30 En el esquema de multiplexación por división de tiempo, la información de estado multicanal se transmite a través del mismo canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) o canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) y llega a los lados de una estación base en diferentes momentos. En el esquema de multiplexación sin división de tiempo, la información de estado multicanal se transmite utilizando el modo de multiplexación, tal como la multiplexación por división de frecuencia o la multiplexación por división de código, y llega a los lados de la estación base al mismo tiempo.

Resumen de la invención

Problema técnico

40 El esquema de realimentación de la información de estado del canal en un modo de multiplexación por división de tiempo es similar al esquema de realimentación de la información de estado multicanal en la agregación de portadoras (CA), y no introduce ningún cambio significativo en el estándar original. Sin embargo, puesto que la información de estado del canal llega a los lados de la estación base en diferentes momentos, el esquema puede causar el problema de la latencia de planificación, lo cual afecta al rendimiento de la transmisión multipunto coordinada.

45 El esquema de realimentación de la información de estado del canal en un modo de multiplexación sin división de tiempo permite que la información de estado multicanal llegue a los lados de la estación base al mismo tiempo, evitando así el problema de la latencia de planificación. Sin embargo, a medida que aumenta el número de información de estado del canal que se va a realimentar, la cobertura de PUCCH o PUSCH se reduce. Cuanto mayor sea el número de información de estado del canal que se va a realimentar, más fuerte será la influencia en la cobertura de PUCCH o PUSCH.

50 En resumen, la realimentación de la información de estado multicanal está relacionada con dos factores clave: la latencia de planificación y la cobertura PUCCH o PUSCH. Los dos esquemas anteriores tienen ventajas e inconvenientes respectivos en vista de estos dos factores, y no ha habido un equilibrio satisfactorio entre ellos.

Además, en la actualidad, no se tiene en cuenta la calidad de canal de enlace ascendente para determinar una estación base a la que se debe realimentar la información de estado del canal. De hecho, una calidad de canal de enlace ascendente peor puede afectar seriamente el resultado de la demodulación de PUCCH o PUSCH.

5 La presente invención se realiza en vista de los problemas anteriores. Un objetivo de la presente invención es proporcionar una estación base, un terminal de comunicaciones inalámbricas, un sistema de comunicaciones inalámbricas y un procedimiento de comunicaciones inalámbricas nuevas y mejoradas, que pueda determinar las estaciones base a las que se va a realimentar la información de estado del canal teniendo en cuenta la calidad de canal de enlace ascendente, y pueda determinar el modo específico utilizado para la realimentación teniendo en cuenta el número de información de estado que se va a realimentar y la calidad de canal de enlace ascendente.

10 La técnica anterior incluye: la publicación internacional WO 2011/044526 A1

Solución a los problemas

15 La siguiente idea se utiliza para resolver los problemas anteriores. En primer lugar, es posible realimentar la información de estado del canal solo a las estaciones base que tienen buenas calidades de canal de enlace ascendente. En segundo lugar, después de determinar las estaciones base que recibirán la realimentación, es posible usar solo el esquema de realimentación mediante multiplexación sin división de tiempo si el número de información de estado del canal que se va a realimentar es pequeño, y usar el esquema de realimentación mediante multiplexación sin división de tiempo si el número de información de estado del canal que se va a realimentar es grande. La cobertura de PUCCH o PUSCH puede reducirse seriamente. En este caso, es posible utilizar el esquema de realimentación combinando las dos multiplexaciones; además, también es posible determinar el modo de realimentación de la multiplexación específica de la información de estado del canal según la calidad de canal de enlace ascendente, y asignar una mayor prioridad de realimentación de la multiplexación a la información de estado del canal que está más correlacionada con el canal de enlace ascendente que tiene una mejor calidad de canal.

20 Concretamente, según un aspecto de la presente invención, se proporciona una estación base según la reivindicación 1.

25 Además, según un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de comunicación inalámbrica para la transmisión multipunto coordinada según la reivindicación 9.

Además, según un aspecto de la presente invención, se proporciona un terminal de comunicación inalámbrica que puede usarse para la transmisión multipunto coordinada según la reivindicación 10.

30 Además, según un aspecto de la presente invención, se proporciona un terminal de comunicación inalámbrica que puede usarse para la transmisión multipunto coordinada según la reivindicación 11. Las realizaciones preferentes se estipulan en las reivindicaciones dependientes. Las realizaciones que no están dentro del alcance de las reivindicaciones son útiles para entender la invención.

Efectos ventajosos de la invención

35 Como se ha indicado anteriormente, mediante el uso de la presente invención, es posible determinar las estaciones base a las que se debe realimentar la información de estado del canal teniendo en cuenta la calidad de canal de enlace ascendente, y determinar el modo específico utilizado para la realimentación teniendo en cuenta el número de información de estado a realimentar y la calidad de canal de enlace ascendente. Por lo tanto, en un aspecto, se reduce la sobrecarga de realimentación innecesaria. En otro aspecto, se puede conseguir un compromiso satisfactorio entre la latencia de planificación y la cobertura PUCCH o PUSCH de un sistema de transmisión multipunto coordinada.

40 Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista esquemática que ilustra la configuración de un sistema de comunicación 1 según una realización de la presente invención.

45 La Fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura funcional de una estación base según una realización de la presente invención.

La Fig. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de control de la realimentación de información de estado del canal según una realización de la presente invención;

La Fig. 4 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura funcional de una estación base según otra realización de la presente invención.

50 Las partes (a) y (b) de la Fig. 5 son vistas esquemáticas respectivas que ilustran respectivamente los modos de realimentación para realizar una multiplexación sin división de tiempo y una multiplexación que combine la multiplexación por división de tiempo y una multiplexación sin división de tiempo de la información de estado del canal.

La Fig. 6 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura funcional de una estación base según otra realización de la presente invención.

La Fig. 7 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura funcional de una estación base según una realización no reivindicada de la presente invención.

- 5 La Fig. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para determinar el modo de multiplexación de la realimentación de la información de estado del canal según una realización no reivindicada de la presente invención.

La Fig. 9 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente la estructura funcional de un terminal de comunicación según una realización de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones

- 10 Las realizaciones preferidas de la presente invención se describirán más en detalle en referencia a los dibujos adjuntos en los párrafos siguientes. Obsérvese que los mismos signos de referencia se utilizan para representar elementos con sustancialmente las mismas funciones y estructuras en la memoria descriptiva y en los dibujos adjuntos, y se omitirá su descripción duplicada.

- 15 Además, en la memoria descriptiva y en los dibujos adjuntos, los elementos múltiples con sustancialmente las mismas funciones y estructuras pueden discriminarse entre sí con los mismos signos de referencia seguidos de diferentes sufijos de letras. Por ejemplo, si se desea, múltiples elementos con sustancialmente las mismas funciones y estructuras se discriminan entre sí, tales como las estaciones base 10A, 10B, 10C y 10D. Sin embargo, si no es necesario discriminar individualmente múltiples elementos con sustancialmente las mismas funciones y estructuras, solo se adjuntan los mismos signos de referencia. Por ejemplo, en caso de que sea innecesario discriminar particularmente las estaciones base 10A, 10B, 10C y 10D, simplemente se denomina estación base 10.

- 20 En primer lugar, la configuración general del sistema de comunicación 1 según una realización de la presente invención se describirá en referencia a la Fig. 1.

- 25 La Fig. 1 es una vista esquemática que ilustra la configuración del sistema de comunicación 1 según una realización de la presente invención. Según se muestra en la Fig. 1, el sistema de comunicación 1 según una realización de la presente invención incluye múltiples estaciones base 10 de un terminal de comunicación 20.

El terminal de comunicación 20 (equipo de usuario) se comunica con las estaciones base 10 bajo el control de las estaciones base 10. Por ejemplo, el terminal de comunicación 20 realiza el procesamiento de recepción en los recursos de enlace descendente asignados por las estaciones base 10 y realiza el procesamiento de transmisión en los recursos de enlace ascendente.

- 30 El terminal de comunicación 20 puede ser un dispositivo de procesamiento de la información tal como un ordenador personal (PC), un dispositivo de procesamiento de vídeo doméstico (grabadora de DVD, grabadora de casete de vídeo, etc.), un asistente digital personal (PDA), una consola de juegos o un electrodoméstico. Además, el terminal de comunicación 20 puede ser un dispositivo de comunicación móvil, como un teléfono móvil, un sistema de teléfono personal (PHS), un reproductor de música portátil, un dispositivo de procesamiento de vídeo portátil o una consola de juegos portátil.

- 35 Las estaciones base 10 se comunican con el terminal de comunicación 20 ubicado dentro de su cobertura. Por ejemplo, la estación base 10A puede comunicarse con un terminal de comunicación 20A ubicado dentro de la cobertura de la estación base 10A. En la presente divulgación, la descripción se realizará bajo los siguientes supuestos. Las estaciones base 10 son estaciones base para macrocélulas (eNodoB), pero las estaciones base 10 no están limitadas a las estaciones base para macrocélulas. Por ejemplo, las estaciones base 10 pueden ser estaciones base para picocélulas/microcélulas con una potencia de transmisión máxima menor que la de las estaciones base para macrocélulas, o pueden ser nodos repetidores o estaciones base para femtocélulas.

- 40 La comunicación de datos se puede realizar entre las estaciones base 10 para facilitar la consecución de la transmisión multipunto coordinada. En las estaciones base coordinadas, la estación base que sirve al terminal de comunicación 20 se denomina estación base principal cuando finaliza el modo de comunicación de la transmisión multipunto coordinada y se usa el modo no coordinado convencional para la comunicación. Las estaciones base coordinadas distintas de la estación base principal se denominan como otras estaciones base. Las operaciones respectivas para controlar la realimentación de la información de estado del canal que se describirá a continuación se pueden realizar en una estación base principal, se pueden realizar en una de las otras estaciones base, o se pueden realizar en una estación base principal y una o diversas de las otras estaciones base cooperativamente.

- 50 A continuación, se describirá en detalle la estructura de una estación base 200 según una realización de la presente invención en referencia a la Fig. 2.

La Fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura funcional de la estación base 200 según una realización de la presente invención. La estación base 200 puede ser un ejemplo de las estaciones base 10 en el

sistema de comunicación 1 según se muestra en la Fig. 1. Según se muestra en la Fig. 2, la estación base 200 según una realización de la presente invención incluye una unidad de adquisición de la calidad de canal 210, una unidad de evaluación de la calidad de canal 220, una unidad de control de la realimentación 230 y una unidad de transmisión 240.

5 La unidad de adquisición de la calidad de canal 210 adquiere las calidades de canal de enlace ascendente de los canales de enlace ascendente entre el terminal de comunicación 20 y las estaciones base coordinadas. La unidad de adquisición de la calidad de canal 210 puede usar diversos procedimientos aplicados convencionalmente en la técnica para adquirir las calidades de canal de enlace ascendente. Por ejemplo, los valores de los parámetros que pueden indicar las calidades de canal de enlace ascendente se obtienen según las señales de comunicación (señales de canal de enlace ascendente) recibidas desde el terminal de comunicación 20 a través de los canales de enlace ascendente correspondientes. Por ejemplo, los parámetros que pueden indicar las calidades de canal de enlace ascendente son aquellos tales como la potencia de la señal de recepción del enlace ascendente, la relación entre señal e interferencia más ruido de la señal de recepción del enlace ascendente, etc.

10 La unidad de evaluación de la calidad de canal 220 determina si las calidades de canal de enlace ascendente son buenas o malas comparando las calidades de canal de enlace ascendente adquiridas por la unidad de adquisición de la calidad de canal 210 con un umbral de calidad predeterminado Th1 (correspondiente al "primer umbral de calidad").

15 Es posible diseñar el umbral de calidad Th1 en base a los requisitos de diseño del sistema. En un ejemplo, cuando una estación base recibe la información de estado del canal realimentada, la realimentación es ineficaz o inefectiva si no es posible demodular con exactitud la información de estado del canal. En este caso, no es necesario realimentar la información de estado del canal a dicha estación base sin una buena calidad de canal de enlace ascendente. Por lo tanto, la realimentación puede establecerse de modo que el resultado de la demodulación de la información de estado del canal realimentada pueda cumplir los requisitos del sistema cuando la calidad de canal de enlace ascendente es mejor que la calidad de canal representada por el umbral de calidad Th1; y el resultado de la demodulación de la información de estado del canal realimentada no cumple con los requisitos del sistema cuando la calidad de canal de enlace ascendente es peor que la calidad de canal representada por el umbral de calidad Th1. En concreto, se requiere realizar las pruebas del sistema con antelación y determinar, según los resultados de las pruebas, el valor del umbral Th1 que puede cumplir con el requisito de resultado de la demodulación del sistema.

20 La unidad de control de la realimentación 230 determina si se permite al terminal de comunicación 20 realimentar la información de estado del canal a las estaciones base coordinadas correspondientes según el resultado de la evaluación proporcionado por la unidad de evaluación de la calidad de canal 220. La unidad de control de la realimentación 230 determina que el terminal de comunicación 20 puede realimentar la información de estado del canal a las estaciones base coordinadas correspondientes cuando el resultado de la evaluación indica que las calidades de canal de enlace ascendente son mejores que la calidad de canal representada por el umbral de calidad Th1; la unidad de control de la realimentación 230 evalúa que el terminal de comunicación 20 no puede realimentar la información de estado del canal a las estaciones base coordinadas correspondientes cuando el resultado de la evaluación indica que las calidades de canal de enlace ascendente son peores que la calidad de canal representada por el umbral de calidad Th1.

25 La unidad de transmisión 240 transmite información que indica cómo realimentar la información de estado del canal al terminal de comunicación 20. El terminal de comunicación 20 realimenta la información de estado del canal según la información que indica cómo realimentar la información de estado del canal recibida desde la estación base 10. La información que indica cómo realimentar la información de estado del canal puede incluir el resultado de la determinación de la unidad de control de la realimentación 230, los modos de realimentación específicos de la información de estado del canal determinados a través de otras maneras, etc.

30 En la realización anterior, la estación base 200 determina si se permite al terminal de comunicación 20 realimentar la información de estado del canal a las estaciones base correspondientes según si las calidades de canal de enlace ascendente de los canales de enlace ascendente entre el terminal de comunicación 20 y las respectivas estaciones base coordinadas son buenas o malas. Al seleccionar las estaciones base a las que se permite la realimentación, se reduce el número de estaciones base a las que se realimenta la información de estado del canal, lo que reduce indirectamente el número de información de estado del canal que se va a realimentar, y reduce los recursos de comunicación ocupados por la realimentación de la información de estado del canal.

35 En esta realización, sin embargo, no hay discriminación entre la estación base principal y las otras estaciones base de las estaciones base coordinadas. En otra realización, por ejemplo, en el sistema de comunicación según se muestra en la Fig. 1, la unidad de control de la realimentación 230 puede configurarse para permitir que el terminal de comunicación 20 realimente la información de estado del canal a la estación base principal (por ejemplo, la estación base 10A) de las estaciones base coordinadas 10 en un modo de realimentación según la transmisión multipunto no coordinada, independientemente de la calidad de canal de enlace ascendente del canal de enlace ascendente entre el terminal de comunicaciones 20 y la estación base principal. En otras palabras, la unidad de control de la realimentación 230 puede configurarse para permitir siempre la realimentación de la información de estado del canal a la estación base principal 10A de las estaciones base coordinadas 10, independientemente de la

calidad de canal de enlace ascendente del canal de enlace ascendente entre el terminal de comunicación 20 y la estación base principal. Esta configuración facilita la conmutación entre la coordinación multipunto y la coordinación no multipunto. Por ejemplo, el terminal de comunicación 20 está en un estado en el que se atiende en la coordinación multipunto en este momento, y posteriormente el servicio de coordinación multipunto ya no es necesario por alguna razón (por ejemplo, el terminal de comunicación 20 se mueve hacia la estación base principal 10A). Es posible conmutar al estado de coordinación no multipunto, y solo realimentar la información de estado del canal de la estación base principal 10A. Se puede observar que, independientemente del estado de la coordinación multipunto o del estado de la coordinación no multipunto, la manera de realimentar la información pertinente a la estación base principal se mantiene sin cambios, lo que facilita la conmutación entre la coordinación multipunto y la coordinación no multipunto.

La Fig. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de control de la realimentación de información de estado del canal según una realización de la presente invención;

En la etapa S301, se adquieren las calidades de canal de enlace ascendente de los canales de enlace ascendente entre el terminal de comunicación 20 y las respectivas estaciones base coordinadas. Se pueden usar diversos procedimientos aplicados convencionalmente en la técnica para adquirir las calidades de canal de enlace ascendente. Por ejemplo, los valores de los parámetros que pueden indicar las calidades de canal de enlace ascendente se adquieren según las señales de canal de enlace ascendente recibidas desde el terminal de comunicación 20.

En la etapa S302, se evalúa si las calidades de canal de enlace ascendente son buenas o malas comparando las calidades de canal de enlace ascendente adquiridas con un umbral de calidad predeterminado  $Th_1$ . Es posible diseñar el umbral de calidad  $Th_1$  en base a los requisitos de diseño del sistema. Por ejemplo, la realimentación puede establecerse de modo que el resultado de la demodulación de la información de estado del canal realimentada pueda cumplir los requisitos del sistema cuando la calidad de canal de enlace ascendente es mejor que la calidad de canal representada por el umbral de calidad  $Th_1$ ; y el resultado de la demodulación de la información de estado del canal realimentada no cumple con los requisitos del sistema cuando la calidad de canal de enlace ascendente es peor que la calidad de canal representada por el umbral de calidad  $Th_1$ .

Posteriormente, en la etapa S303, se determina si el terminal de comunicación 20 puede realimentar la información de estado del canal correspondiente a las estaciones base coordinadas según el resultado de la evaluación de la etapa S302. Se determina que el terminal de comunicación 20 puede realimentar la información de estado del canal a las estaciones base coordinadas correspondientes cuando se evalúa, en la etapa S302, que las calidades de canal de enlace ascendente son mejores que la calidad de canal representada por el umbral de calidad  $Th_1$ . Se determina que el terminal de comunicación 20 no puede realimentar la información de estado del canal a las estaciones base coordinadas correspondientes cuando se evalúa, en la etapa S302, que las calidades de canal de enlace ascendente son peores que la calidad de canal representada por el umbral de calidad  $Th_1$ .

En la etapa S304, la información que indica cómo realimentar la información de estado del canal se transmite al terminal de comunicación 20 para controlar el terminal de comunicación 20 que realimenta la información de estado del canal a las estaciones base coordinadas correspondientes. La información que indica cómo, según la realimentación, la información de estado del canal puede incluir el resultado de la determinación de la etapa S303 y los modos de realimentación específicos de la información de estado del canal determinados mediante otros procedimientos.

Según se describe con respecto a la estructura funcional de la estación base 200 en referencia a la Fig. 2, también es posible considerar la discriminación de la estación base principal y las otras estaciones base de las estaciones base coordinadas en el momento de usar el procedimiento según se muestra en la Fig. 3 para controlar la realimentación de la información de estado. Es decir, la evaluación solo se realiza con respecto a las calidades de canal de enlace ascendente de las otras estaciones base. Con respecto a la estación base principal, la información de estado del canal se realimenta en un modo de coordinación no multipunto independientemente de su calidad de canal de enlace ascendente.

A continuación, la estructura funcional de una estación base 400 según otra realización de la presente invención se describirá en referencia a la Fig. 4. De manera similar, la estación base 400 se puede considerar un ejemplo específico de las estaciones base 10 en el sistema de comunicación según se muestra en la Fig. 1. La Fig. 4 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura funcional de la estación base 400 según otra realización de la presente invención.

Según se muestra en la Fig. 4, la estación base 400 incluye una unidad de adquisición de la calidad de canal 210, una unidad de evaluación de la calidad de canal 220, una unidad de control de la realimentación 230, una unidad de transmisión 240, una unidad de determinación del número de información de estado del canal 450 y una primera unidad de determinación del modo de realimentación 460. La unidad de adquisición de la calidad de canal 210, la unidad de evaluación de la calidad de canal 220, la unidad de control de la realimentación 230 y la unidad de transmisión 240 tienen las mismas estructuras y funciones que las unidades correspondientes descritas en referencia a la Fig. 2, y aquí se omite su descripción detallada.

La unidad de determinación del número de información de estado del canal 450 puede determinar el número de información de estado del canal que se va a realimentar en base a una definición de la información de estado del canal. La definición de la información de estado del canal puede especificarse en base a los requisitos de diseño del sistema de comunicación. El significado de determinar el número de la información de estado del canal que se va a realimentar en base a la definición de la información de estado del canal se ilustrará a continuación a través de un ejemplo.

En un ejemplo, se supone que, con respecto a las estaciones base 10A, 10B, 10C y 10D para la coordinación multipunto en el sistema de comunicación que se muestra en la Fig. 1, la unidad de control de la realimentación 230 determina que el terminal de comunicación 20 puede realimentar la información de estado del canal a la estación base principal 10A y las estaciones base 10B y 10C, y no puede realimentar la información de estado del canal a la estación base 10D. Además, se supone que el terminal de comunicación 20 mide respectivamente las potencias de la señal de recepción de la estación base principal 10A y la estación base 10B, la estación base 10C y la estación base 10D como S1, S2, S3 y S4, y la potencia de ruido de recepción es N. Por ejemplo, es posible definir la información de estado del canal que se va a realimentar, CSi, de la siguiente manera:

$$CS1 = \frac{S_1}{N + S_4}, \quad CS2 = \frac{S_1 + S_2}{N + S_4}, \quad CS3 = \frac{S_1 + S_3}{N + S_4}, \quad CS4 = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{N + S_4}$$

En este ejemplo, la información de estado del canal se define como la forma de una relación entre señal e interferencia más ruido. Por supuesto, la información de estado del canal no está limitada a esto. La información de estado del canal también puede ser cualquier información capaz de reflejar el estado del canal que comprende, entre otros, al menos una relación entre señal e interferencia más ruido de los canales, una matriz de estado de canal, el rango de la matriz de estado de canal, latencias multitrayecto, los desplazamientos de frecuencia Doppler, el rango de los canales de múltiple-entrada-múltiple-salida y los vectores de conformación de haz.

En este ejemplo, la información de estado del canal no se realimenta a la estación base 10D porque la calidad de canal de enlace ascendente de la estación base 10D es peor. Es decir, la estación base 10D no participa en la coordinación de la transmisión multipunto en este momento. Por lo tanto, la señal recibida de la estación base 10D se considera como una señal de interferencia. La unidad de determinación del número de información de estado del canal 450 determina el número de información de estado del canal que se va a realimentar como 4 en base a la definición de la información de estado del canal en este ejemplo.

La primera unidad de determinación del modo de realimentación 460 puede determinar el modo de realimentación que utilizará el terminal de comunicación 20 según el número determinado de la información de estado del canal que se va a realimentar. En la actualidad, existen varios procedimientos para seleccionar el modo de realimentación según el número de información de estado del canal que se va a realimentar. En una realización de la presente invención, la primera unidad de determinación del modo de realimentación 460 determina un modo de realimentación simple como el modo de realimentación de la información de estado del canal que utilizará el terminal de comunicación 20 cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que un umbral predeterminado M. El modo de realimentación simple es un modo de realimentación de la multiplexación por división de tiempo o un modo de realimentación de la multiplexación sin división de tiempo. El modo de realimentación de la multiplexación sin división de tiempo incluye aquellos como el modo de realimentación de la multiplexación por división de frecuencia, el modo de realimentación de la multiplexación por división de código y otros modos de realimentación de la multiplexación sin división de tiempo. Cuando el número de información de estado del canal que se va a realimentar es mayor que el umbral predeterminado M, la primera unidad de determinación del modo de realimentación 460 determina un modo de realimentación que combina la multiplexación por división de tiempo y la multiplexación sin división de tiempo como el modo de realimentación de la información de estado del canal que será utilizado por el terminal de comunicación 20.

Las partes (a) y (b) de la Fig. 5, respectivamente, ilustran esquemáticamente ejemplos de cómo aplicar el modo de realimentación de la multiplexación sin división de tiempo y el modo de realimentación que combina la multiplexación por división de tiempo y la multiplexación sin división de tiempo a la información de estado del canal CS1 a CS4 en el ejemplo anterior. En la Fig. 5 (a), la información de estado del canal CS1 a CS4 se realimenta a través del modo de multiplexación sin división de tiempo. En este caso, aunque no hay ninguna latencia de realimentación, es posible causar una reducción significativa de la cobertura de PUCCH o PUSCH, incluso una reducción que exceda el alcance aceptable para el sistema. En vista de esto, en una realización de la presente invención, el umbral M puede establecerse de forma que la caída de cobertura de PUCCH o PUSCH causada por el modo de realimentación de la multiplexación sin división de tiempo se encuentre dentro del alcance aceptable para el sistema cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que el umbral predeterminado M, y la caída de cobertura de PUCCH o PUSCH causada por el modo de realimentación de la multiplexación sin división de tiempo excede el alcance aceptable para el sistema cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es mayor que el umbral predeterminado M. Según este criterio de establecimiento, es posible determinar el valor del umbral M determinando la tolerancia del sistema a la caída de cobertura de PUCCH o PUSCH mediante pruebas del sistema con antelación.

Se supone que en el presente ejemplo, el valor de M es 3. Puesto que el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es 4, la primera unidad de determinación del modo de realimentación 360 puede determinar realimentar la información de estado del canal en un modo de realimentación que combina la multiplexación por división de tiempo y la multiplexación sin división de tiempo. El modo específico de realimentación puede ser el que se muestra en la Fig. 5 (b), por ejemplo. La combinación de la información de estado del canal CS1 y CS2, y la combinación de la información de estado del canal CS3 y CS4 se realimentan respectivamente en el modo de multiplexación sin división de tiempo y, entre estas dos combinaciones, la realimentación se realiza en el modo de multiplexación por división de tiempo (aquí es un modo de 2:2). Por supuesto, también es posible realizar la realimentación en un modo de 1:3. Por ejemplo, es posible formar la información de estado del canal CS1 como un grupo, y formar CS2 a CS4 como un grupo mediante la multiplexación sin división de tiempo y, entre los dos grupos, la realimentación se realiza mediante la multiplexación por división de tiempo (no se muestra).

En otra realización, según el diseño del sistema, la primera unidad de determinación del modo de realimentación 460 también puede determinar el modo de realimentación de la multiplexación por división de tiempo como el modo de realimentación a ser usado por el terminal de comunicación 20 cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que el umbral predeterminado M, y determinar el modo de realimentación combinando la multiplexación por división de tiempo y la multiplexación sin división de tiempo como el modo de realimentación que utilizará el terminal de comunicación 20 cuando el número de la información de estado del canal que se realimenta es mayor que el umbral predeterminado M. En esta realización, teniendo en cuenta la latencia causada por la realimentación de la multiplexación por división de tiempo, es posible establecer el umbral predeterminado M de modo que la latencia causada por el modo de realimentación de la multiplexación por división de tiempo se encuentre dentro del alcance aceptable para el sistema cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que el umbral predeterminado M; la latencia causada por el modo de realimentación de la multiplexación por división de tiempo excede el alcance aceptable para el sistema cuando el número de información de estado del canal que se va a realimentar es mayor que el umbral predeterminado M.

Después de la determinación mediante la primera unidad de determinación del modo de realimentación 460, la unidad de transmisión 240 transmite información que indica cómo realimentar la información de estado del canal al terminal de comunicación 20 (equipo de usuario). La información que indica cómo realimentar la información de estado del canal puede incluir un resultado de determinación desde la unidad de control de la realimentación 230 con respecto a qué estaciones base pueden realimentar la información de estado del canal y el modo de realimentación de la multiplexación de la primera unidad de determinación del modo de realimentación 460 que se determina según el número de la información de estado del canal que se va a realimentar. Por consiguiente, el terminal de comunicación 20 puede realimentar la información de estado del canal CS1 a CS4 a las estaciones base 10A a 10C emitiendo según la información de control recibida.

Obsérvese que las funciones implementadas por la unidad de determinación del número de información de estado del canal 450 y la primera unidad de determinación del modo de realimentación 460 pueden realizarse en el terminal de comunicación 20. Por ejemplo, la unidad de determinación del número de información de estado del canal configurado en el terminal de comunicación 20 puede determinar el número de información de estado del canal que se va a realimentar en base a la definición conocida en la información de estado del canal. Posteriormente, la unidad de determinación del modo de realimentación configurada en el terminal de comunicación 20 puede determinar el modo de realimentación de la información de estado del canal según el número determinado de la información de estado del canal que se va a realimentar. La unidad de determinación del modo de realimentación hace que el terminal de comunicación inalámbrica 20 realimente la información de estado del canal en el modo de realimentación de multiplexación sin división de tiempo cuando el número de la información de estado del canal a realimentar es menor o igual que el umbral predeterminado, y la unidad de determinación del modo de realimentación hace que el terminal de comunicación inalámbrica 20 realimente la información de estado del canal en el modo de realimentación combinando la multiplexación por división de tiempo y la multiplexación sin división de tiempo cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es mayor que el umbral predeterminado. Finalmente, la unidad de realimentación realimenta la información de estado del canal a las estaciones base respectivas según el resultado de la determinación de la unidad de determinación del modo de realimentación.

Aunque la operación de seleccionar el modo de realimentación según el número de información de estado del canal se realiza en el equipo de usuario, el criterio para determinar el umbral predeterminado también puede ser el mismo que el descrito anteriormente. Será descrito repetidamente aquí.

A continuación, la estructura funcional de una estación base 600 según otra realización de la presente invención se describirá en referencia a la Fig. 6. De manera similar, la estación base 600 se puede considerar un ejemplo específico de las estaciones base 10 en el sistema de comunicación según se muestra en la Fig. 1. La Fig. 6 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura funcional de la estación base 600 según otra realización de la presente invención.

Según se muestra en la Fig. 6, la estación base 600 incluye una unidad de adquisición de la calidad de canal 210, una unidad de evaluación de la calidad de canal 220, una unidad de control de la realimentación 230, una unidad de transmisión 240, una unidad de determinación del número de información de estado del canal 450, un primera

unidad de determinación del modo de realimentación 460, una unidad de establecimiento de la prioridad 670 y una segunda unidad de determinación del modo de realimentación 680. La unidad de adquisición de la calidad de canal 210, la unidad de evaluación de la calidad de canal 220, la unidad de control de la realimentación 230 y la unidad de transmisión 240 tienen las mismas estructuras y funciones que las unidades correspondientes descritas en referencia a la Fig. 2, la unidad de determinación del número de información de estado del canal 450 y la primera unidad de determinación del modo de realimentación 460 tiene las mismas estructuras y funciones que las unidades correspondientes descritas en referencia a la Fig. 4, y su descripción detallada se omite aquí.

En el ejemplo anterior, la primera unidad de determinación del modo de realimentación 460 determina que el terminal de comunicación 20 tiene que realimentar la información de estado del canal CS1 a CS4 en el modo de realimentación que combina la multiplexación por división de tiempo y la multiplexación sin división de tiempo. Como se ha indicado anteriormente, en el caso del umbral predeterminado  $M = 3$ , por ejemplo, la realimentación de CS1 a CS4, que combina la multiplexación, incluye diversas combinaciones: por ejemplo, la multiplexación sin división de tiempo se aplica a una combinación de un par de CS1 a CS4 y otra combinación de otro par de CS1 a CS4 y, entre las combinaciones, se utiliza un modo 2:2 de multiplexación por división de tiempo; y la multiplexación sin división de tiempo se aplica a cualquiera de tres de CS1 a CS4, y se aplica un modo 1:3 de multiplexación por división de tiempo al restante. Además, cada uno de los modos 2:2 y 1:3 puede incluir diversas combinaciones posibles. En este caso, es posible determinar cuál de las combinaciones se utiliza según las necesidades del sistema, como los requisitos sobre la eficacia de la comunicación y la influencia de la combinación en la cobertura de PUCCH y PUSCH.

La realización que se muestra en la Fig. 6, va destinada a determinar un modo específico de combinar la multiplexación según las calidades de canal de los enlaces ascendentes entre el terminal de comunicación 20 y las estaciones base coordinadas. En la estación base 600 según la presente realización, cuando la primera unidad de determinación del modo de realimentación 460 determina el modo de realimentación combinando la multiplexación por división de tiempo y la multiplexación sin división de tiempo como el modo de realimentación que será usado por el terminal de comunicación 20, la unidad de establecimiento de la prioridad 670 establece una prioridad para la información de estado del canal según la definición de la información de estado del canal y la calidad de canal de enlace ascendente de un canal de enlace ascendente entre el terminal de comunicación 20 y cada estación base coordinada. Por ejemplo, la unidad de establecimiento de la prioridad 670 puede establecer la prioridad estableciendo una prioridad más alta para la información de estado del canal que está más correlacionada con un canal de enlace ascendente que tiene una mejor calidad de canal.

Posteriormente, la segunda unidad de determinación del modo de realimentación 680 determina un modo de multiplexación de la realimentación de la información de estado del canal según la prioridad establecida por la unidad de establecimiento de la prioridad 670. Por ejemplo, la segunda unidad de determinación del modo de realimentación 680 puede determinar el modo de multiplexación de la realimentación, de modo que la prioridad de la información de estado del canal realimentada mediante la multiplexación por división de tiempo es mayor que la prioridad de la información de estado del canal realimentada mediante la multiplexación sin división de tiempo y, entre la información de estado del canal realimentada mediante la multiplexación sin división de tiempo, la prioridad de un número menor de la información de estado del canal mediante la multiplexación sin división de tiempo y la compartición de un período de tiempo idéntico, es mayor que la prioridad de un número mayor de la información de estado del canal mediante la multiplexación sin división de tiempo y la compartición de otro período de tiempo idéntico.

Este aspecto se ilustrará a través de un ejemplo a continuación. Al igual que el ejemplo mencionado anteriormente, el terminal de comunicación 20 realimentará los estados de canal CS1 a CS4, y el umbral predeterminado  $M = 3$ . La primera unidad de determinación del modo de realimentación determina el modo de realimentación combinando la multiplexación por división de tiempo y la multiplexación sin división de tiempo como el modo de realimentación que será utilizado por el terminal de comunicación 20. En el caso, la unidad de establecimiento de la prioridad 670 establece una prioridad para CS1 a CS4 según la definición de la información de estado del canal (relación entre señal e interferencia más ruido en el presente ejemplo) y la calidad de canal de enlace ascendente de un canal de enlace ascendente entre el terminal de comunicación 20 y cada estación base coordinada.

Aquí, se supone que las calidades de canal de enlace ascendente de los canales de enlace ascendente entre el terminal de comunicación 20 y las estaciones base coordinadas 10A a 10D son Q1 a Q4, y Q1 a Q4 están dispuestas en orden descendente. En otras palabras, la calidad de canal de enlace ascendente de la estación base 10A es mejor que la calidad de canal de enlace ascendente de la estación base 10B, la calidad de canal de enlace ascendente de la estación base 10B es mejor que la calidad de canal de enlace ascendente de la estación base 10C, y la calidad de canal de enlace ascendente de la estación base 10C es mejor que la calidad de canal de enlace ascendente de la estación base 10D. Como se ha descrito anteriormente, la calidad de canal de enlace ascendente de la estación base 10D es la más baja y, por lo tanto, no puede cumplir los requisitos del sistema en cuanto al resultado de la demodulación de la información del enlace ascendente. Por lo tanto, la información de estado del canal no se realimenta a la estación base 10D, y su potencia de señal de recepción S4 se considera como la potencia de la señal de interferencia.

A partir de las definiciones de CS1 a CS4

$$CS1 = \frac{S_1}{N + S_4}, \quad CS2 = \frac{S_1 + S_2}{N + S_4}, \quad CS3 = \frac{S_1 + S_3}{N + S_4}, \quad CS4 = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{N + S_4}$$

se sabe que CS1 tiene la máxima correlación con el canal de enlace ascendente de la estación base 10A. De hecho, en caso de que la interferencia y el ruido no cambien, CS1 está correlacionado solo con la potencia de recepción S1 de la estación base 10A en comparación con CS2 a CS4. Por lo tanto, la unidad de establecimiento de la prioridad 670 establece la prioridad de CS1 como la prioridad más alta. Del mismo modo, CS2 está más correlacionado con el canal de enlace ascendente de la estación base 10B en comparación con CS3 y CS4. Por lo tanto, la unidad de establecimiento de la prioridad 670 establece la prioridad de CS2 como la segunda prioridad más alta. CS3 está más correlacionado con el canal de enlace ascendente de la estación base 10C en comparación con CS4. Por lo tanto, la unidad de establecimiento de la prioridad 670 establece la prioridad de CS3 como la tercera prioridad más alta. CS4 tiene una correlación débil con las estaciones base respectivas. Por lo tanto, la unidad de establecimiento de la prioridad 670 establece la prioridad de CS4 como la prioridad más baja.

Posteriormente, en la presente realización, la segunda unidad de determinación del modo de realimentación 680 determina el modo de multiplexación de la realimentación de la información de estado del canal según la prioridad establecida por la unidad de establecimiento de la prioridad 670. Por ejemplo, con respecto a CS1 a CS4, puesto que CS1 tiene la prioridad más alta y el umbral  $M = 3$ , es decir, el sistema puede admitir el caso de multiplexación sin división de tiempo de hasta tres informaciones de estado del canal, la segunda unidad de determinación del modo de realimentación 680 puede determinar el modo de multiplexación de la realimentación de manera que CS1 se realimenta en el modo de multiplexación por división de tiempo, y de CS2 a CS4 se realimentan en el modo de multiplexación sin división de tiempo. Por supuesto, también es posible aplicar un modo 2:2 donde un par de CS1 a CS4 forma una combinación y otro par forma otra combinación. En el caso, la segunda unidad de determinación del modo de realimentación 680 puede determinar cualquier modo combinado para la realimentación.

En otro ejemplo, puede haber 5 informaciones de estado del canal CS1 a CS5, sus prioridades se organizan en orden descendente y el umbral predeterminado  $M = 3$ . En el caso, la segunda unidad de determinación del modo de realimentación 680 puede determinar el modo de multiplexación de la realimentación de manera que la realimentación de la multiplexación sin división de tiempo se aplica tomando la información de estado del canal CS1 y CS2 que tienen mayores prioridades como grupo, y la realimentación de la multiplexación sin división de tiempo se aplica tomando la información de estado del canal CS3 y CS5 que tiene las prioridades más bajas como grupo.

En una realización, la segunda unidad de determinación del modo de realimentación 680 puede determinar el modo de multiplexación de la realimentación de la información de estado del canal seleccionando un número predeterminado de la información de estado del canal con la prioridad más baja para realimentar mediante la multiplexación sin división de tiempo, y el resto de la información de estado del canal para realimentar mediante la multiplexación por división de tiempo o la multiplexación sin división de tiempo. Aquí, el número predeterminado se puede establecer de modo que la caída de la cobertura de PUCCH o PUSCH causada por la realimentación de la información de estado del canal mediante la multiplexación sin división de tiempo se encuentre dentro del alcance aceptable para el sistema cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que el número predeterminado, y la caída de cobertura de PUCCH o PUSCH causada por la realimentación de la información de estado del canal mediante la multiplexación sin división de tiempo excede el alcance aceptable para el sistema cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es más grande que el número predeterminado.

Por ejemplo, con respecto al ejemplo de información de estado del canal CS1 a CS4 y al umbral predeterminado  $M = 3$ , la segunda unidad de determinación del modo de realimentación 680 puede determinar el modo de realimentación de la multiplexación de CS1 a CS4 seleccionando un número predeterminado (es decir, 3) de información de estado del canal (es decir, de CS2 a CS4) con la prioridad más baja para realimentar mediante la multiplexación sin división de tiempo, y el resto de la información de estado del canal (es decir, CS1) para realimentar a través de la multiplexación por división de tiempo.

Con respecto al ejemplo de información de estado del canal CS1 a CS5 y al umbral predeterminado  $M = 3$ , la segunda unidad de determinación del modo de realimentación 680 puede determinar el modo de realimentación de la multiplexación de CS1 a CS5 seleccionando un número predeterminado (es decir, 3) de información de estado del canal (es decir, de CS3 a CS5) con la prioridad más baja para realimentar mediante la multiplexación sin división de tiempo, y el resto de la información de estado del canal (es decir, CS1 y CS2) para realimentar a través de la multiplexación sin división de tiempo.

En este caso, obsérvese que la configuración y la implementación de la unidad de establecimiento de la prioridad 670 y la segunda unidad de determinación del modo de realimentación 680 no tienen que estar basados en la de otras unidades en la realización, según se muestra en la Fig. 6. De hecho, es posible configurar de manera independiente la unidad de establecimiento de la prioridad y la segunda unidad de determinación del modo de realimentación para conseguir sus funciones. La siguiente descripción se hará en referencia a la Fig. 7.

La Fig. 7 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura funcional de una estación base 700 según una realización no reivindicada de la presente invención. La estación base 700 se puede considerar un ejemplo de las estaciones base 10 en el sistema de comunicación según se muestra en la Fig. 1. Según se muestra en la Fig. 7, la estación base 700 incluye una unidad de adquisición de la calidad de canal 710, una unidad de establecimiento de la prioridad 720, una unidad de determinación del modo de realimentación 730 y una unidad de transmisión 740.

La unidad de adquisición de la calidad de canal 710 adquiere las calidades de canal de enlace ascendente de los canales de enlace ascendente entre el terminal de comunicación 20 y las estaciones base coordinadas. La unidad de establecimiento de la prioridad 720 establece una prioridad para la información de estado del canal según la definición de la información de estado del canal y la calidad de canal de enlace ascendente de un canal de enlace ascendente entre el terminal de comunicación 20 y cada estación base coordinada. La unidad de establecimiento de la prioridad 720 puede establecer la prioridad estableciendo una prioridad más alta para la información de estado del canal que está más correlacionada con un canal de enlace ascendente que tiene una mejor calidad de canal. Cuando la información de estado del canal debe ser realimentada por el terminal de comunicación 20 en el modo de realimentación combinando la multiplexación por división de tiempo y la multiplexación sin división de tiempo, la unidad de determinación del modo de realimentación 730 determina el modo de multiplexación de la realimentación para la información de estado del canal según la prioridad establecida por la unidad de establecimiento de la prioridad 720 y proporciona el resultado de la determinación a la unidad de transmisión 740. La unidad de transmisión 740 transmite la información que indica el modo de multiplexación de la realimentación determinada al terminal de comunicación 20.

La unidad de determinación del modo de realimentación 730 puede determinar el modo de multiplexación de la realimentación, de modo que la prioridad de la información de estado del canal realimentada mediante la multiplexación por división de tiempo es mayor que la prioridad de la información de estado del canal realimentada mediante la multiplexación sin división de tiempo y, en caso de que se use la multiplexación sin división de tiempo, la prioridad de un número menor de la información de estado del canal mediante la multiplexación sin división de tiempo y la compartición de un período de tiempo idéntico, es mayor que la prioridad de un número mayor de la información de estado del canal mediante la multiplexación sin división de tiempo y la compartición de otro período de tiempo idéntico.

En una realización, la unidad de determinación del modo de realimentación 730 puede determinar el modo de multiplexación de la realimentación seleccionando un número predeterminado de la información de estado del canal con la prioridad más baja para realimentar mediante la multiplexación sin división de tiempo, y el resto de la información de estado del canal para realimentar mediante la multiplexación por división de tiempo o la multiplexación sin división de tiempo. Aquí, el “número predeterminado” se puede establecer de modo que la caída de la cobertura de PUCCH o PUSCH causada por la realimentación de la información de estado del canal mediante la multiplexación sin división de tiempo se encuentre dentro del alcance aceptable para el sistema cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que el número predeterminado, y la caída de cobertura de PUCCH o PUSCH causada por la realimentación de la información de estado del canal mediante la multiplexación sin división de tiempo excede el alcance aceptable para el sistema cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es más grande que el número predeterminado.

Se pueden encontrar ejemplos específicos de implementación en los ejemplos utilizados en la descripción de la realización de la Fig. 6, y no se describirán en detalle aquí.

La Fig. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para determinar el modo de multiplexación de la realimentación de la información de estado del canal según una realización no reivindicada de la presente invención.

Según se muestra en la Fig. 8, en la etapa S801, se adquieren las calidades de canal de enlace ascendente de los canales de enlace ascendente entre un terminal de comunicación y las estaciones base coordinadas.

En la etapa S802, se establece una prioridad para la información de estado del canal según la definición de la información de estado del canal y la calidad de canal de enlace ascendente de un canal de enlace ascendente entre el terminal de comunicación y cada estación base coordinada. Por ejemplo, la prioridad se puede establecer estableciendo una prioridad más alta para la información de estado del canal que está más correlacionada con un canal de enlace ascendente que tiene una mejor calidad de canal.

En la etapa S803, el modo de multiplexación de la realimentación de la información de estado del canal se determina según la prioridad establecida cuando la información de estado del canal debe ser realimentada por el terminal de comunicación en un modo de realimentación que combina la multiplexación por división de tiempo y la multiplexación sin división de tiempo. Por ejemplo, es posible determinar el modo de multiplexación de la realimentación, de modo que la prioridad de la información de estado del canal realimentada mediante la multiplexación por división de tiempo es mayor que la prioridad de la información de estado del canal realimentada mediante la multiplexación sin división de tiempo y, entre la información de estado del canal realimentada mediante la multiplexación sin división de tiempo, la prioridad de un número menor de la información de estado del canal mediante la multiplexación sin división de tiempo y la compartición de un período de tiempo idéntico, es mayor que la

prioridad de un número mayor de la información de estado del canal mediante la multiplexación sin división de tiempo y la compartición de otro período de tiempo idéntico.

En la etapa S804, la información que indica el modo de multiplexación de la realimentación determinado se transmite al terminal de comunicación.

- 5 Además, obsérvese que la función anterior de establecer una prioridad para la información de estado del canal y determinar un modo de multiplexación de la realimentación específico según la prioridad también se puede realizar en el lado del equipo de usuario. La siguiente descripción se hará en referencia a la Fig. 9.

10 La Fig. 9 es un diagrama de bloques para ilustrar esquemáticamente la estructura funcional de un terminal de comunicación 900 según una realización de la presente invención. El terminal de comunicación 900 puede considerarse como un ejemplo del terminal de comunicación 20 en el sistema de comunicación según se muestra en la Fig. 1. Según se muestra en la Fig. 9, el terminal de comunicación 900 incluye una unidad de adquisición de la calidad de canal 910, una unidad de establecimiento de la prioridad 920, una unidad de determinación del modo de realimentación 930 y una unidad de realimentación 940.

15 La unidad de adquisición de la calidad de canal 910 adquiere la calidad de canal de enlace ascendente de un canal de enlace ascendente entre el terminal de comunicación y cada estación base coordinada. Por ejemplo, la unidad de adquisición de la calidad de canal 910 puede recibir información que indica la calidad de canal de enlace ascendente de un canal de enlace ascendente entre el terminal de comunicación y cada estación base coordinada desde una estación base.

20 La unidad de establecimiento de la prioridad 920 establece una prioridad para la información de estado del canal según la definición de la información de estado del canal y la calidad de canal de enlace ascendente de un canal de enlace ascendente entre el terminal de comunicación 20 y cada estación base coordinada. El terminal de comunicación 900 puede recibir información que indica la definición de la información de estado del canal desde la estación base. La unidad de establecimiento de la prioridad 920 puede establecer la prioridad estableciendo una prioridad más alta para la información de estado del canal que está más correlacionada con un canal de enlace ascendente que tiene una mejor calidad de canal.

25 La unidad de determinación del modo de realimentación 930 puede determinar el modo de multiplexación de la realimentación de la información de estado del canal según la prioridad establecida cuando la información de estado del canal debe ser realimentada por el terminal de comunicación inalámbrica en un modo de realimentación que combina la multiplexación por división de tiempo y la multiplexación sin división de tiempo. Por ejemplo, la unidad de determinación del modo de realimentación 930 puede determinar el modo de multiplexación de la realimentación, de modo que la prioridad de la información de estado del canal realimentada mediante la multiplexación por división de tiempo es mayor que la prioridad de la información de estado del canal realimentada mediante la multiplexación sin división de tiempo y, entre la información de estado del canal realimentada mediante la multiplexación sin división de tiempo, la prioridad de un número menor de la información de estado del canal mediante la multiplexación sin división de tiempo y la compartición de un período de tiempo idéntico, es mayor que la prioridad de un número mayor de la información de estado del canal mediante la multiplexación sin división de tiempo y la compartición de otro período de tiempo idéntico.

Finalmente, la unidad de realimentación 940 realimenta la información de estado del canal según el resultado de la determinación de la unidad de determinación del modo de realimentación 930.

40 Además, volviendo a las respectivas realizaciones descritas en relación con la Fig. 2 a la Fig. 6, la unidad de control de la realimentación 230 realiza el control sobre qué estaciones base la información de estado del canal puede realimentarse sin tener que discriminar entre realimentación periódica y realimentación no periódica en la transmisión multipunto coordinada. En una realización adicional, es posible discriminar entre la realimentación periódica y la realimentación no periódica, a fin de realizar el control descrito en la realización según se muestra en la Fig. 2 a la Fig. 6 en la realimentación no periódica. Probablemente, también es posible reducir el número de información de estado del canal que se va a realimentar hasta cierto punto.

45 Las realizaciones preferibles de la presente invención se describen en detalle en los párrafos anteriores en referencia a los dibujos adjuntos, pero el alcance técnico de la presente descripción no se limita a los ejemplos anteriores. Un experto en la técnica puede obtener diversas alternativas y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, y obsérvese que las diversas alternativas y modificaciones, por supuesto, se encuentran dentro del alcance técnico de la presente descripción.

50 Por ejemplo, no es necesario ejecutar las etapas de procesamiento de las estaciones base o el terminal de comunicación de la presente descripción en la secuencia de tiempo descrita en los diagramas de flujo. Por ejemplo, es posible ejecutar las etapas de procesamiento de las estaciones base o el terminal de comunicación en la presente descripción en una secuencia diferente de la secuencia descrita en los diagramas de flujo, o en paralelo.

Además, es posible crear un programa de ordenador que haga que el hardware montado en las estaciones base o el terminal de comunicación (tal como la unidad central de procesamiento (CPU), la memoria de solo lectura (ROM) y

la memoria de acceso aleatorio (RAM)) realicen funciones equivalentes a los componentes de las estaciones base o el terminal de comunicación. Además, también se proporciona un medio de almacenamiento para almacenar el programa informático.

**REINVINDICACIONES**

1. Una estación base para la transmisión multipunto coordinada, que comprende:

- 5 una unidad de adquisición de la calidad de canal adaptada para adquirir las calidades de canal de enlace ascendente de los canales de enlace ascendente entre un equipo de usuario y las estaciones base coordinadas;
- una unidad de evaluación de la calidad de canal adaptada para evaluar si las calidades de canal de enlace ascendente son buenas o malas comparando las calidades de canal de enlace ascendente adquiridas con un primer umbral de calidad;
- 10 una unidad de control de la realimentación adaptada para determinar si se permite al equipo de usuario realimentar la información de estado del canal a las estaciones base coordinadas correspondientes en base del resultado de la evaluación; y
- una unidad de transmisión adaptada para transmitir información que indica cómo realimentar la información de estado del canal al equipo de usuario,
- 15 en el que la unidad de control de la realimentación determina que el equipo de usuario puede realimentar la información de estado del canal a las estaciones base coordinadas correspondientes cuando el resultado de la evaluación indica que las calidades de canal de enlace ascendente son mejores que una calidad de canal representada por el primer umbral de calidad; y la unidad de control de la realimentación determina que el equipo de usuario no puede realimentar la información de estado del canal a las estaciones base coordinadas correspondientes cuando el resultado de la evaluación indica que las calidades de canal de enlace ascendente son peores que la calidad de canal representada por el primer umbral de calidad,
- 20 una unidad de determinación del número de información de estado del canal adaptada para determinar el número de la información de estado del canal que se va a realimentar en base a una definición de la información de estado del canal;
- una primera unidad de determinación del modo de realimentación adaptada para determinar un modo de realimentación que será utilizado por el equipo de usuario en base al número determinado de la información de estado del canal que se va a realimentar, en el que,
- 25 la primera unidad de determinación del modo de realimentación determina un modo de realimentación que combina la multiplexación por división de tiempo y la multiplexación sin división de tiempo como el modo de realimentación que será utilizado por el equipo de usuario cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es mayor que un umbral predeterminado; y
- 30 la primera unidad de determinación del modo de realimentación determina un modo de realimentación que utiliza uno solo de multiplexación por división de tiempo y multiplexación sin división de tiempo como el modo de realimentación que será utilizado por el equipo de usuario cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que el umbral predeterminado.
- 35 2. La estación base según la reivindicación 1, en la que el primer umbral de calidad se establece de modo que el resultado de la demodulación de la información de estado del canal realimentada cumpla con un requisito del sistema cuando la calidad de canal de enlace ascendente es mejor que la calidad de canal representada por el primer umbral de calidad, y el resultado de la demodulación de la información de estado del canal realimentada no cumple con los requisitos del sistema cuando la calidad de canal de enlace ascendente es peor que la calidad de canal representada por el primer umbral de calidad.
- 40 3. La estación base según la reivindicación 1 o 2, en la que la unidad de control de la realimentación está configurada para permitir que el equipo de usuario realimente la información de estado del canal a una estación base principal entre las estaciones base coordinadas en un modo de realimentación según la transmisión multipunto no coordinada, independientemente de la calidad de canal de enlace ascendente de un canal de enlace ascendente entre el equipo de usuario y la estación base principal.
- 45 4. La estación base según la reivindicación 1, en la que la primera unidad de determinación del modo de realimentación determina un modo de realimentación de la multiplexación sin división de tiempo como el modo de realimentación que será utilizado por el equipo de usuario cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que el umbral predeterminado, y en la que el umbral predeterminado se establece de modo que la caída de cobertura de un canal físico de control de enlace ascendente o un canal compartido de enlace ascendente físico causado por el modo de realimentación de la multiplexación sin división de tiempo se encuentra dentro del alcance aceptable para el sistema cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que el umbral predeterminado, y la caída de cobertura de un canal físico de control de enlace ascendente o un canal compartido de enlace ascendente físico causado por el modo de
- 50

realimentación de la multiplexación sin división de tiempo excede el alcance aceptable para el sistema cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es mayor que el umbral predeterminado.

5. La estación base según la reivindicación 1, en la que la primera unidad de determinación del modo de realimentación determina un modo de realimentación de la multiplexación por división de tiempo como el modo de realimentación que será utilizado por el equipo de usuario cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que el umbral predeterminado, y en la que el umbral predeterminado se establece de modo que la latencia causada por el modo de realimentación de la multiplexación por división de tiempo se encuentre dentro del alcance aceptable para el sistema cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que el umbral predeterminado y la latencia causada por el modo de realimentación de la multiplexación por división de tiempo excede el alcance aceptable para el sistema cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es mayor que el umbral predeterminado.

6. La estación base según cualquiera de las reivindicaciones de 1, 4 o 5, que comprende además:

una unidad de establecimiento de la prioridad adaptada para establecer una prioridad para la información de estado del canal según la definición de la información de estado del canal y la calidad de canal de enlace ascendente del canal de enlace ascendente entre el equipo de usuario y cada estación base coordinada cuando la primera unidad de determinación del modo de realimentación determina el modo de realimentación que combina la multiplexación por división de tiempo y la multiplexación sin división de tiempo como el modo de realimentación que será utilizado por el equipo de usuario; y

una segunda unidad de determinación del modo de realimentación adaptada para determinar un modo de multiplexación de la realimentación para la información de estado del canal según la prioridad establecida,

en la que la unidad de establecimiento de la prioridad establece la prioridad estableciendo una prioridad más alta para la información de estado del canal que está más correlacionada con el canal de enlace ascendente que tiene una mejor calidad de canal; y

en la que la segunda unidad de determinación del modo de realimentación determina el modo de multiplexación de la realimentación, de modo que la prioridad de la información de estado del canal realimentada mediante la multiplexación por división de tiempo es mayor que la prioridad de la información de estado del canal realimentada mediante la multiplexación sin división de tiempo y, entre la información de estado del canal realimentada mediante la multiplexación sin división de tiempo, la prioridad de un número menor de la información de estado del canal mediante la multiplexación sin división de tiempo y la compartición de un período de tiempo idéntico, es mayor que la prioridad de un número mayor de la información de estado del canal mediante la multiplexación sin división de tiempo y la compartición de otro período de tiempo idéntico.

7. La estación base según la reivindicación 6, en la que la segunda unidad de determinación del modo de realimentación determina el modo de multiplexación de la realimentación seleccionando un número predeterminado de la información de estado del canal con la prioridad más baja para realimentar mediante la multiplexación sin división de tiempo, y el resto de la información de estado del canal para realimentar mediante la multiplexación por división de tiempo o la multiplexación sin división de tiempo; y en la que el número predeterminado se establece de modo que la caída de cobertura de un canal físico de control de enlace ascendente o un canal compartido de enlace ascendente físico causado por el modo de realimentación de la multiplexación sin división de tiempo se encuentra dentro del alcance aceptable para el sistema cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que el número predeterminado, y la caída de cobertura de un canal físico de control de enlace ascendente o de un canal compartido de enlace ascendente físico causado por el modo de realimentación de la multiplexación sin división de tiempo excede el alcance aceptable para el sistema cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es mayor que el número predeterminado.

8. La estación base según la reivindicación 1, en la que la unidad de control de la realimentación solo determina si se permite al equipo de usuario realizar una realimentación no periódica de la información de estado del canal a las estaciones base coordinadas correspondientes.

9. Un procedimiento de comunicación inalámbrica para la transmisión multipunto coordinada, que comprende:

una etapa de adquisición de la calidad de canal para adquirir las calidades de canal de enlace ascendente de los canales de enlace ascendente entre un equipo de usuario y las estaciones base coordinadas;

una etapa de evaluación de la calidad de canal para evaluar si las calidades de canal de enlace ascendente son buenas o malas comparando las calidades de canal de enlace ascendente adquiridas con un primer umbral de calidad;

una etapa de control de la realimentación para determinar si se permite al equipo de usuario realimentar la información de estado del canal a las estaciones base coordinadas correspondientes en base del resultado de la evaluación; y

una etapa de transmisión para transmitir información que indica cómo realimentar la información de estado del canal al equipo de usuario,

en la que, en la etapa de control de la realimentación, se determina que el equipo de usuario puede realimentar la información de estado del canal a las estaciones base coordinadas correspondientes cuando el resultado de la evaluación indica que las calidades de canal de enlace ascendente son mejores que una calidad de canal representada por el primer umbral de calidad; y se determina que el equipo de usuario no puede realimentar la información de estado del canal a las estaciones base coordinadas correspondientes cuando el resultado de la evaluación indica que las calidades de canal de enlace ascendente son peores que la calidad de canal representada por el primer umbral de calidad,

- 5
- 10 determinar el número de la información de estado del canal que se va a realimentar en base a la definición de la información de estado del canal;

determinar el modo de realimentación que será utilizado por el equipo de usuario en base al número determinado de la información del canal que se va a realimentar;

- 15
- determinar un modo de realimentación que combina la multiplexación por división de tiempo y la multiplexación sin división de tiempo como el modo de realimentación que será utilizado por el equipo de usuario cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es mayor que un umbral predeterminado; y

determinar un modo de realimentación usando uno solo de multiplexación por división de tiempo y multiplexación sin división de tiempo como el modo de realimentación que será utilizado por el equipo de usuario cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que el umbral predeterminado.

- 20 10. Un terminal de comunicación inalámbrica para la transmisión multipunto coordinada, que comprende:

una unidad de adquisición de la calidad de canal adaptada para adquirir la calidad de canal de enlace ascendente de un canal de enlace ascendente entre el equipo de usuario y cada estación base coordinada;

- 25
- una unidad de establecimiento de la prioridad adaptada para establecer una prioridad para la información de estado del canal según la definición de la información de estado del canal y la calidad de canal de enlace ascendente del canal de enlace ascendente entre el terminal de comunicación inalámbrica y cada estación base coordinada; y

una unidad de determinación del modo de realimentación adaptada para determinar el modo de multiplexación de la realimentación de la información de estado del canal según la prioridad establecida cuando la información de estado del canal debe ser realimentada por el terminal de comunicación inalámbrica en un modo de realimentación que combina la multiplexación por división de tiempo y la multiplexación sin división de tiempo; y

- 30
- una unidad de realimentación adaptada para realimentar la información de estado del canal según el resultado de la determinación de la unidad de determinación del modo de realimentación cuando se permite que el terminal de comunicación inalámbrica transmita la información de estado del canal a una estación base correspondiente,

- 35
- en la que la unidad de establecimiento de la prioridad establece la prioridad estableciendo una prioridad más alta para la información de estado del canal que está más correlacionada con el canal de enlace ascendente que tiene una mejor calidad de canal; y

- 40
- en la que la unidad de determinación del modo de realimentación determina el modo de multiplexación de la realimentación, de modo que la prioridad de la información de estado del canal realimentada mediante la multiplexación por división de tiempo es mayor que la prioridad de la información de estado del canal realimentada mediante la multiplexación sin división de tiempo y, entre la información de estado del canal realimentada mediante la multiplexación sin división de tiempo, la prioridad de un número menor de la información de estado del canal mediante la multiplexación sin división de tiempo y la compartición de un período de tiempo idéntico, es mayor que la prioridad de un número mayor de la información de estado del canal mediante la multiplexación sin división de tiempo y la compartición de otro período de tiempo idéntico.

11. Un terminal de comunicación inalámbrica para la transmisión multipunto coordinada, que comprende:

- 45
- una unidad de determinación del número de información de estado del canal adaptada para determinar el número de la información de estado del canal que se va a realimentar en cada estación base coordinada en base a una definición de la información de estado del canal;

- 50
- una unidad de determinación del modo de realimentación adaptada para determinar un modo de realimentación de la información de estado del canal en base al número determinado de la información de estado del canal que se va a realimentar; y

una unidad de realimentación adaptada para realimentar la información de estado del canal según el resultado de la determinación de la unidad de determinación del modo de realimentación cuando se permite que el terminal de

comunicación inalámbrica transmita la información de estado del canal a una estación base correspondiente, en la que

5 la unidad de determinación del modo de realimentación determina un modo de realimentación que combina la multiplexación por división de tiempo y la multiplexación sin división de tiempo como el modo de realimentación de la información de estado del canal cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es mayor que un umbral predeterminado; y

10 la unidad de determinación del modo de realimentación determina un modo de realimentación que usa uno solo de la multiplexación por división de tiempo y la multiplexación sin división de tiempo como el modo de realimentación de la información de estado del canal cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que el umbral predeterminado.

12. El terminal de comunicación inalámbrica según la reivindicación 11, en el que la primera unidad de determinación del modo de realimentación determina un modo de realimentación de la multiplexación sin división de tiempo como el modo de realimentación de la información de estado del canal cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que el umbral predeterminado, y en la que el umbral predeterminado se establece de modo que la caída de cobertura de un canal físico de control de enlace ascendente o un canal compartido de enlace ascendente físico causado por el modo de realimentación de la multiplexación sin división de tiempo se encuentra dentro del alcance aceptable para el sistema cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que el umbral predeterminado, y la caída de cobertura de un canal físico de control de enlace ascendente o un canal compartido de enlace ascendente físico causado por el modo de realimentación de la multiplexación sin división de tiempo excede el alcance aceptable para el sistema cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es mayor que el umbral predeterminado.

13. El terminal de comunicación inalámbrica según la reivindicación 11, en el que la unidad de determinación del modo de realimentación determina un modo de realimentación de la multiplexación por división de tiempo como el modo de realimentación de la información de estado del canal cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que el umbral predeterminado, y en la que el umbral predeterminado se establece de modo que la latencia causada por el modo de realimentación de la multiplexación por división de tiempo se encuentre dentro del alcance aceptable para el sistema cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es menor o igual que el umbral predeterminado y la latencia causada por el modo de realimentación de la multiplexación por división de tiempo excede el alcance aceptable para el sistema cuando el número de la información de estado del canal que se va a realimentar es mayor que el umbral predeterminado.

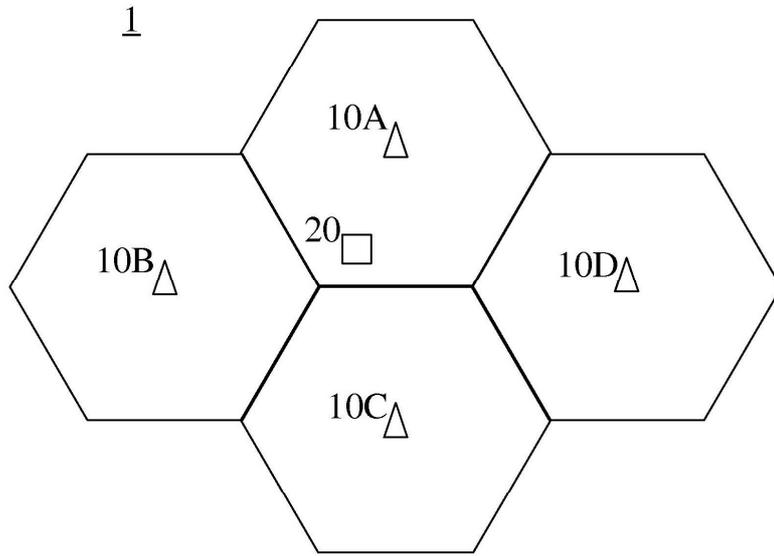


Fig. 1

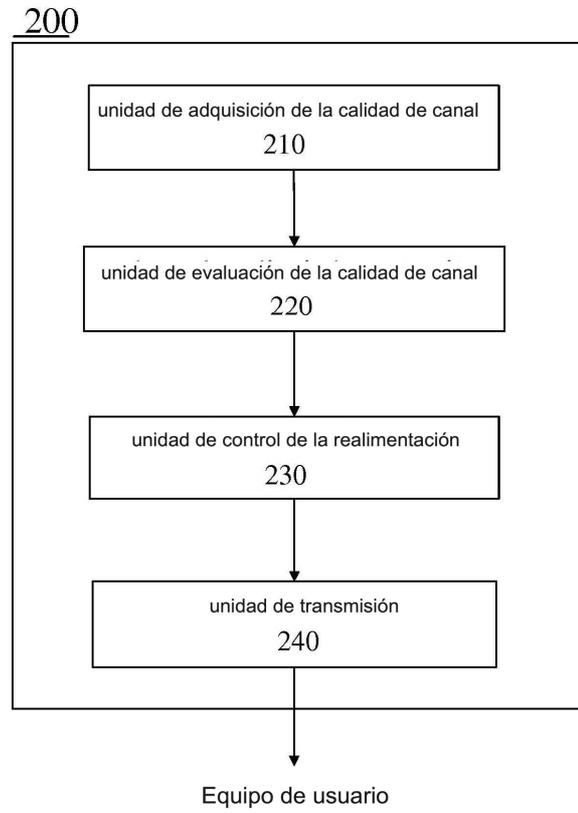


Fig. 2

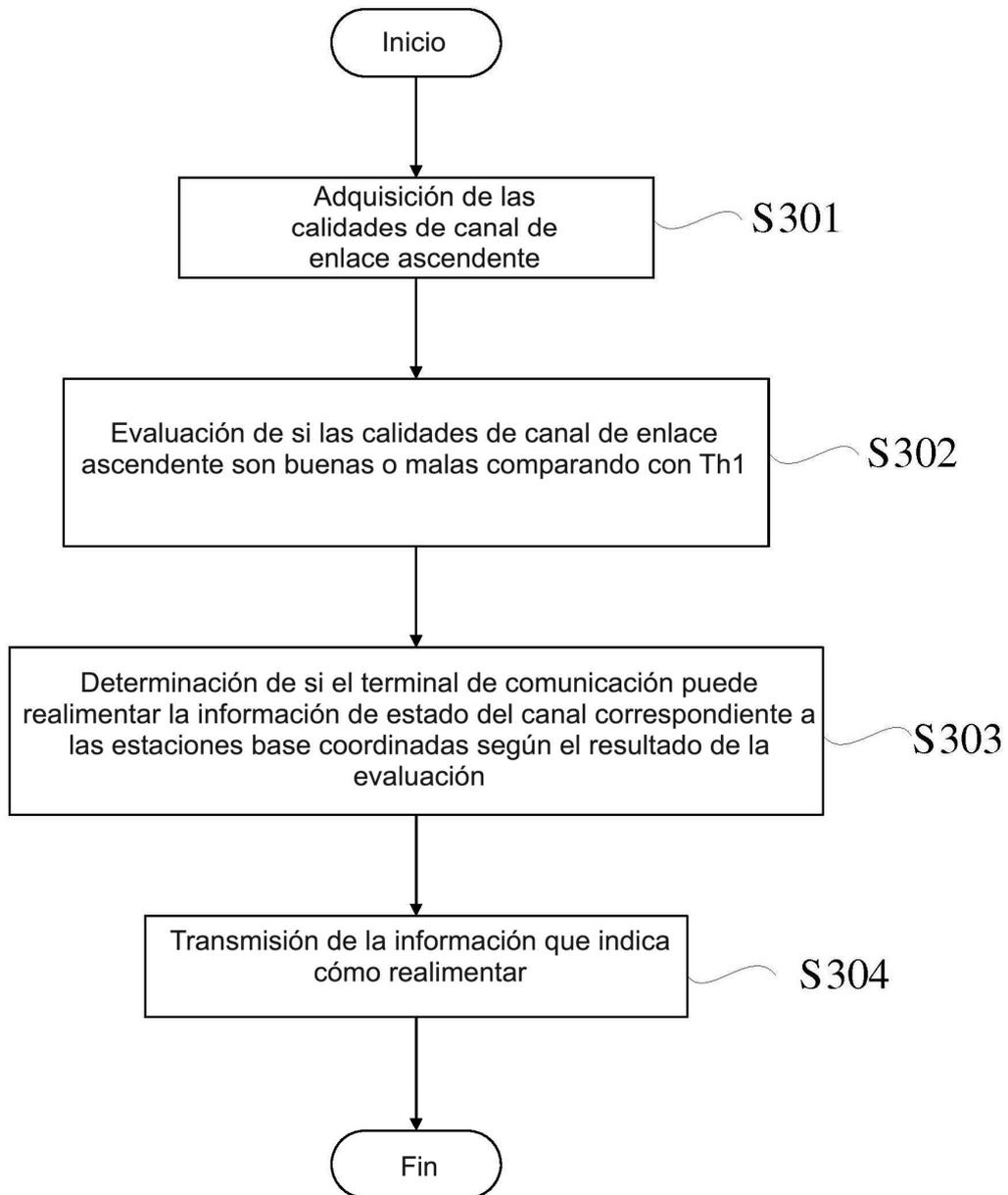


Fig. 3

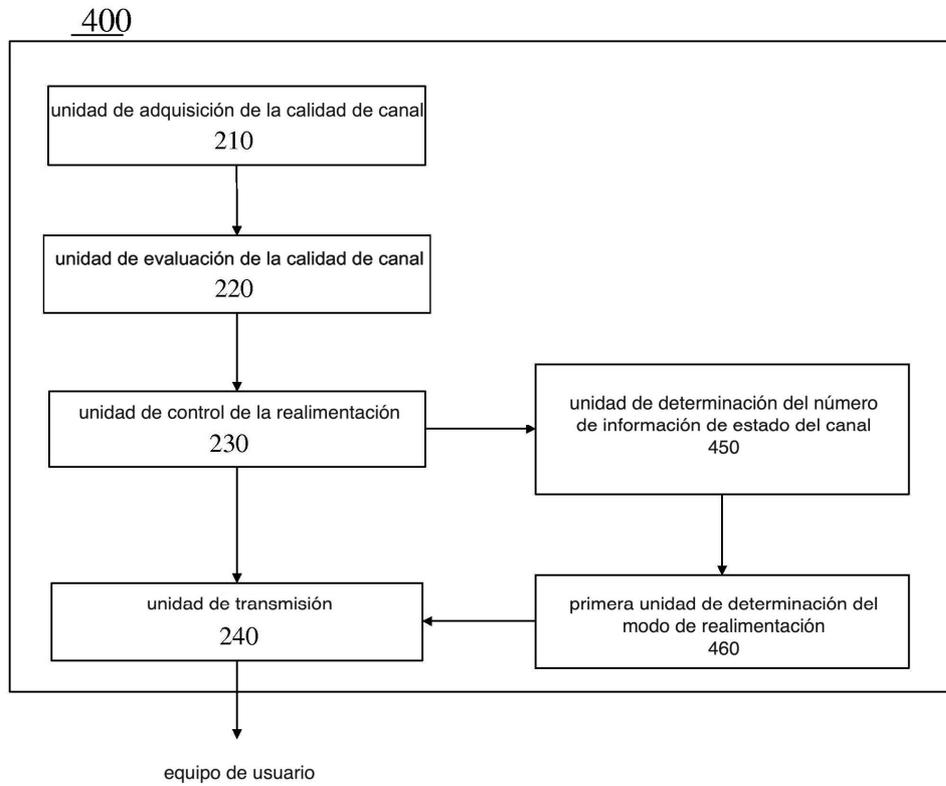
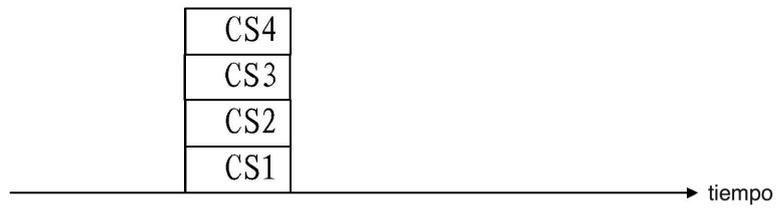
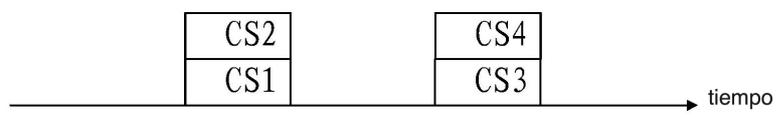


Fig. 4



(a)



(b)

Fig. 5

600

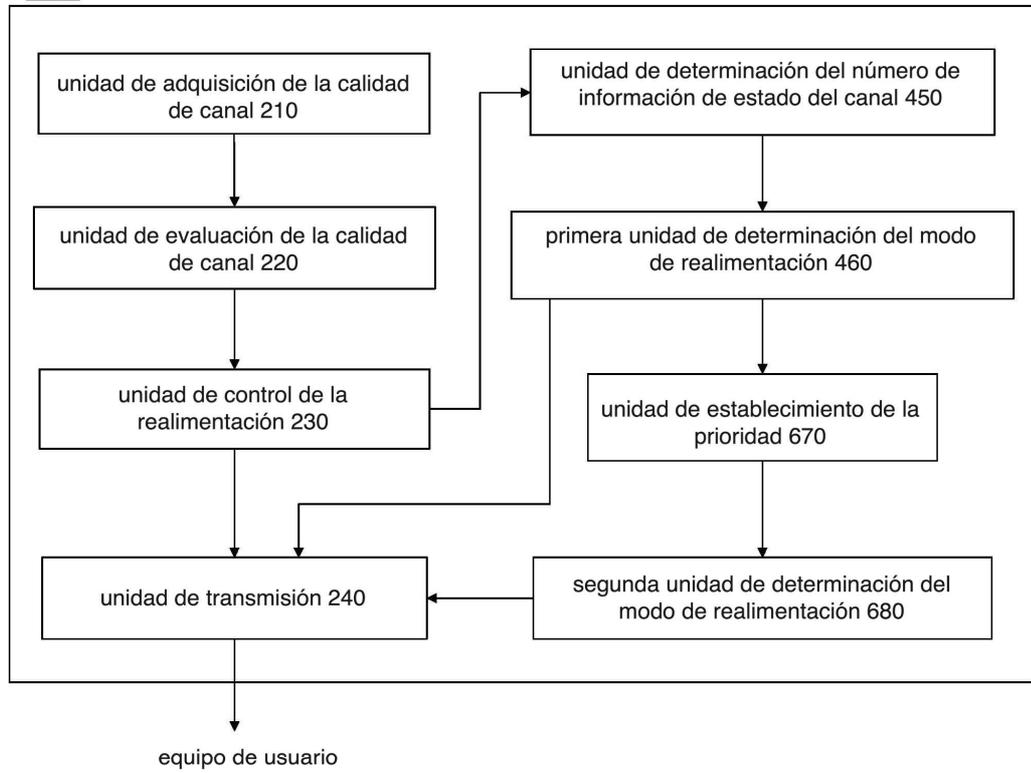


Fig. 6

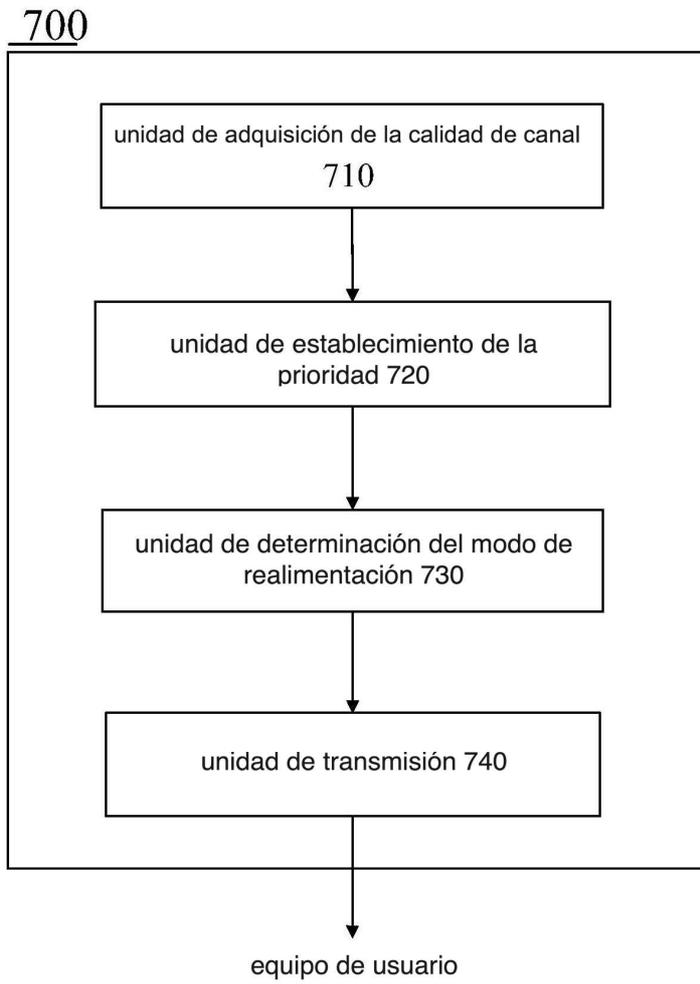


Fig. 7

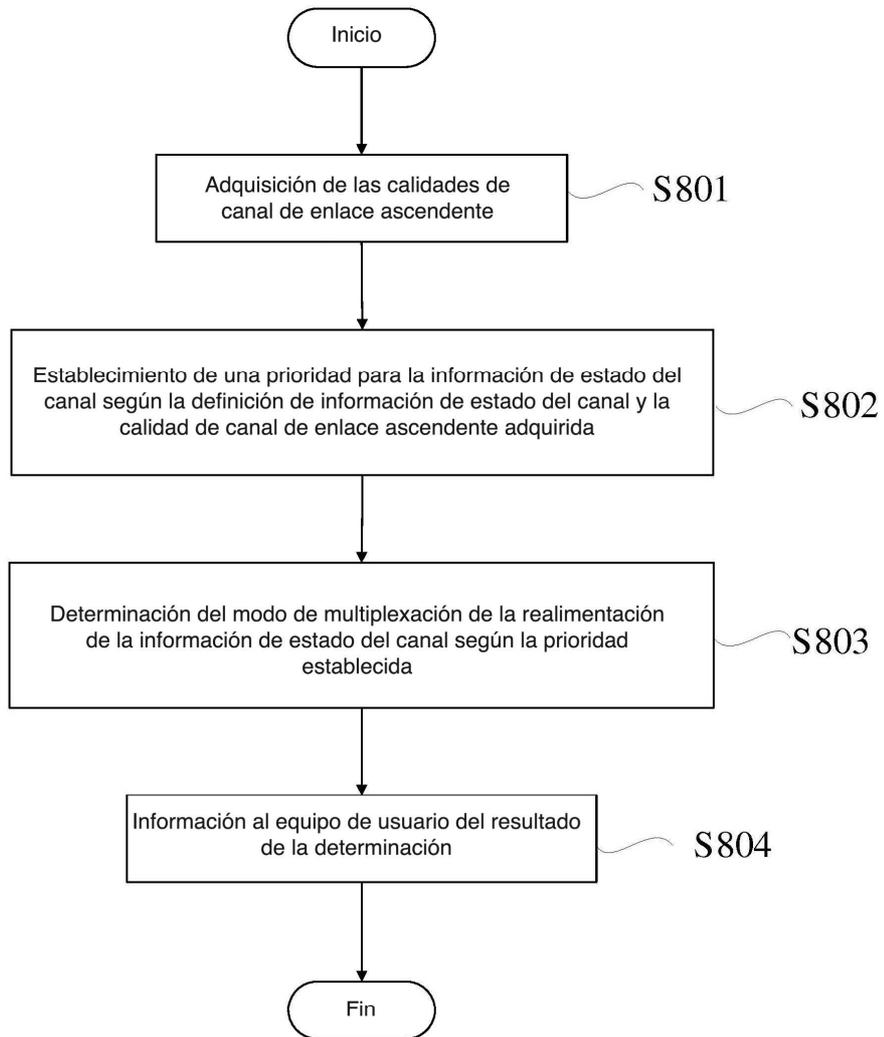


Fig. 8

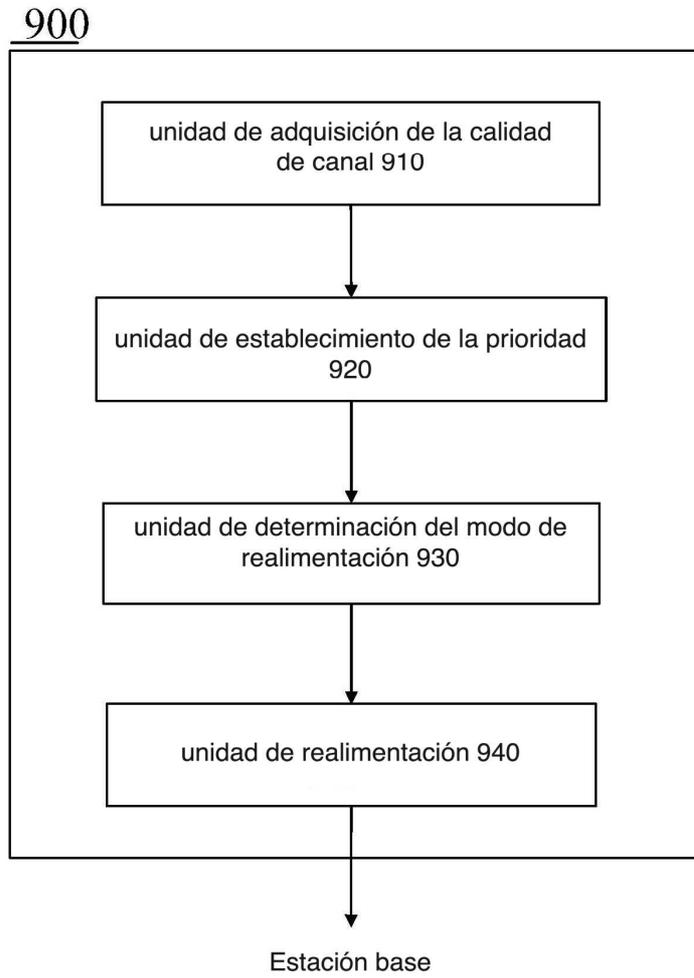


Fig. 9