

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 930 348**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

H04W 28/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.03.2017 PCT/JP2017/010602**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.10.2017 WO17169829**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2017 E 17774373 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2022 EP 3439355**

54 Título: **Dispositivo de usuario y método de notificación**

30 Prioridad:

31.03.2016 JP 2016073462

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

09.12.2022

73 Titular/es:

**NTT DOCOMO, INC. (100.0%)
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-6150, JP**

72 Inventor/es:

**YASUKAWA, SHIMPEI;
TAKEDA, KAZUAKI y
NAGATA, SATOSHI**

74 Agente/Representante:

BERTRÁN VALLS, Silvia

ES 2 930 348 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

Dispositivo de usuario y método de notificación

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un equipo de usuario y a un método de notificación.

10 **Antecedentes de la técnica**

En la evolución a largo plazo (LTE), se define que un equipo de usuario UE mide un estado de canal de radio de enlace descendente y notifica información de estado de canal (CSI) a una estación base eNB basándose en el resultado de medición. Además, la estación base eNB realiza la planificación de un canal compartido de enlace descendente basándose en la información de estado de canal que se notifica a partir del equipo de usuario.

15 La información de estado de canal incluye un indicador de rango (RI), un indicador de matriz de codificación previa (PMI) y un indicador de calidad de canal (CQI). El indicador de rango y la matriz de codificación previa representan respectivamente el número de capas de transmisión y una matriz de codificación previa que se usan preferiblemente en un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH). El indicador de calidad de canal representa la combinación más eficiente de un modo de modulación y una tasa de código entre combinaciones de modos de modulación y tasas de código en la que una tasa de error de bloque (BLER) de un bloque de transporte (TB) en el canal compartido de enlace descendente pasa a ser del 10% o menos (por ejemplo, véase el documento no de patente 1).

25 **Lista de referencias**

Bibliografía no de patentes

Documento no de patente 1: 3GPP TS 36.213 V13.0.1 (2016-01)

30 El documento EP 2 557 839 A1 se refiere a la notificación de la información de calidad de canal adecuada para redes heterogéneas.

Sumario de la invención

35 **Problema que va a resolverse por la invención**

Actualmente, está realizándose un examen de una tecnología de radio de quinta generación (5G) para realizar un aumento adicional en la capacidad de sistema, un aumento adicional en la velocidad de transmisión de datos, una mejora adicional de la fiabilidad en una sección de radio, baja latencia, y similares.

40 Además, en 5G, está realizándose un examen de una tecnología de comunicación denominada comunicaciones ultrafiabiles y de baja latencia para realizar la mejora adicional de la fiabilidad y la baja latencia. En URLLC, por ejemplo, se muestra a modo de ejemplo una tasa de recepción satisfactoria de paquetes del 99,999% o mayor como condición requerida.

45 Para realizar la tasa de recepción satisfactoria de paquetes del 99,999% o mayor, se considera que se necesita establecer el límite superior de una tasa de error de bloque definida en la LTE actual a un valor más estricto. En la LTE actual, el equipo de usuario selecciona un indicador de calidad de canal en el que se estima que la tasa de error de bloque de TB es del 10% o menos, y notifica el indicador de calidad de canal a la estación base. Por otro lado, para realizar URLLC, se considera que el límite superior de la tasa de error de bloque se establece preferiblemente a un valor (por ejemplo, del 1% y similar) que es aún menor del 10% actual.

50 Sin embargo, en la LTE actual, se define de manera fija que el indicador de calidad de canal en el que se supone que la tasa de error de bloque es del 10% o menos se notifica desde el equipo de usuario hasta la estación base. Es decir, en la LTE actual, es difícil notificar el indicador de calidad de canal, que realiza una tasa de error de bloque que es aún menor del 10%, desde el equipo de usuario hasta la estación base.

55 Se ha realizado la tecnología divulgada teniendo en cuenta las circunstancias anteriormente descritas, y un objeto de la misma es proporcionar una tecnología capaz de notificar un indicador de calidad de canal que realiza una tasa de error de bloque relativamente baja a una estación base.

60 **Medios para resolver el problema**

65 Este objeto se logra mediante un equipo de usuario tal como se define en la reivindicación 1 y un método correspondiente que se ejecuta por este equipo de usuario.

Efecto de la invención

Según el aspecto de la tecnología divulgada, es posible proporcionar una tecnología capaz de notificar un indicador de calidad de canal que realiza una tasa de error de bloque relativamente baja a la estación base.

Breve descripción de dibujos

La figura 1 es una vista que ilustra una tabla de CQI que se define en LTE;

la figura 2 es una vista que ilustra un ejemplo de configuración de un sistema de comunicación por radio según una realización;

la figura 3 es un diagrama de secuencia que ilustra un procedimiento (un primer procedimiento del mismo) cuando se adquiere un CQI en el que una tasa de error de bloque es igual a o menor que una tasa de error predeterminada;

la figura 4 es un diagrama de secuencia que ilustra un procedimiento (un segundo procedimiento del mismo) cuando se adquiere un CQI en el que la tasa de error de bloque es igual a o menor que una tasa de error predeterminada;

la figura 5 es un diagrama de secuencia que ilustra un procedimiento (un tercer procedimiento del mismo) cuando se adquiere un CQI en el que la tasa de error de bloque es igual a o menor que una tasa de error predeterminada;

la figura 6 es una vista que ilustra un ejemplo de una tabla de CQI según esta realización;

la figura 7 es una vista que ilustra un ejemplo en el que una banda que se usa en una comunicación se somete a multiplexación de frecuencia;

la figura 8 es una vista que ilustra un ejemplo de mensaje de notificación de CSI;

la figura 9 es una vista que ilustra un ejemplo de una tabla de CQI según esta realización;

la figura 10 es una vista que ilustra un caso en el que se realiza una comunicación usando una pluralidad de portadoras;

la figura 11 es una vista que ilustra un ejemplo de una configuración funcional de un equipo de usuario según esta realización;

la figura 12 es una vista que ilustra un ejemplo de una configuración funcional de una estación base según esta realización;

la figura 13 es una vista que ilustra un ejemplo de una configuración de hardware del equipo de usuario según esta realización; y

la figura 14 es una vista que ilustra un ejemplo de una configuración de hardware de la estación base según esta realización.

Modo(s) para llevar a cabo la invención

A continuación en el presente documento, se proporcionará una descripción de una realización de la invención con referencia a los dibujos adjuntos. Además, la siguiente realización es únicamente ilustrativa, y una realización a la que se aplica la invención no se limita a la siguiente realización. Por ejemplo, en un sistema de comunicación por radio según esta realización, se supone un sistema de un modo que cumple con LTE, la invención es aplicable a otros modos sin limitación a la LTE. Además, en esta memoria descriptiva y las reivindicaciones, se usa "LTE" en un sentido amplio que incluye no sólo un modo de comunicación correspondiente a la versión 8 ó 9 de 3GPP sino también un modo de comunicación de quinta generación correspondiente posterior a la versión 10, 11, 12, 13 ó 14 de 3GPP a menos que se mencione lo contrario.

Además, en la siguiente descripción, se describe un indicador de calidad de canal como "CQI", pero, en esta realización, también se incluye un indicador con un nombre diferente siempre que el indicador represente un modo de modulación y una tasa de código que se recomiendan.

<Con respecto al indicador de calidad de canal (CQI)>

En este caso, se proporcionará una descripción del CQI que se define en la LTE actual. Un equipo de usuario UE mide un estado de canal de radio (por ejemplo, relación señal-interferencia más ruido (SINR)) usando un recurso que se incluye en una señal de enlace descendente a partir de la estación base eNB y se denomina recurso de referencia de CSI, y calcula (determina) un CQI que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error de bloque del 10% o menos basándose en el resultado de medición. Más específicamente, el recurso de medición de CSI es una

señal de referencia específica de célula (CRS) y una señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS).

La figura 1 es una vista que ilustra una tabla de CQI que se define en la LTE. En la tabla de CQI, un valor de un índice de CQI se asocia con un modo de modulación y una tasa de código. Un equipo de usuario UE selecciona un índice de CQI cualquiera a partir de la tabla de CQI basándose en un resultado de medición del estado de canal de radio, y notifica el índice de CQI seleccionado a una estación base eNB. La estación base eNB compara el índice de CQI que se transmite a partir del equipo de usuario UE en la notificación y la tabla de CQI entre sí, y reconoce un modo de modulación y una tasa de código que se recomiendan para una comunicación de canal compartido de enlace descendente. En LTE de ver. 13, se definen tres clases de tablas de CQI. La figura 1(a) es una tabla de CQI que se usa en una comunicación de enlace descendente que usa uno cualquiera de QPSK, 16QAM y 64QAM, la figura 1(b) es una tabla de CQI que se usa en una comunicación de enlace descendente que usa uno cualquiera de QPSK, 16QAM, 64QAM y 256QAM, y la figura 1(c) es una tabla de CQI para un terminal de comunicación de tipo máquina potenciada (eMTC). Además, un índice de CQI "0" en la tabla de CQI es un valor de índice que se transmite para su notificación en un caso en el que el equipo de usuario UE estima que es difícil satisfacer una tasa de error de bloque del 10% o menos.

<Configuración de sistema>

La figura 2 es una vista que ilustra un ejemplo de configuración de un sistema de comunicación por radio según esta realización. Tal como se ilustra en la figura 2, el sistema de comunicación por radio según esta realización incluye la estación base eNB y el equipo de usuario UE. En un ejemplo ilustrado en la figura 2, la estación base eNB y el equipo de usuario UE se ilustran de uno en uno, pero puede proporcionarse una pluralidad de las estaciones base eNB, y puede proporcionarse una pluralidad de los equipos de usuario UE.

Tal como se define en la LTE actual, el equipo de usuario UE según esta realización tiene una función de calcular un CQI que se estima que realiza una comunicación en la que una tasa de error de bloque de TB es del 10% o menos. Además, el equipo de usuario UE tiene una función de calcular un CQI que se estima que realiza una comunicación en la que una tasa de error de bloque de TB pasa a ser igual a o menor que una tasa de error predeterminada (por ejemplo, el 1% y similar) que es aún menor del 10% para establecer una comunicación con una fiabilidad adicionalmente superior.

<Procedimiento>

A continuación, se proporcionará una descripción de un procedimiento cuando la estación base eNB adquiere el CQI en el que la tasa de error de bloque es igual a o menor que una tasa de error predeterminada.

(Procedimiento (primer procedimiento del mismo))

La figura 3 es un diagrama de secuencia que ilustra un procedimiento (primer procedimiento del mismo) cuando se adquiere el CQI en el que la tasa de error de bloque es igual a o menor que una tasa de error predeterminada. En primer lugar, la estación base eNB transmite un mensaje (denominado a continuación en el presente documento "mensaje de instrucción"), que proporciona una instrucción para un método de cálculo de un CQI (un método de notificación de un CQI) que va a notificarse a la estación base eNB, al equipo de usuario UE (S11). El mensaje de instrucción puede incluir información (información de 1 bit y similares) que indica que tiene que notificarse un índice de CQI en el que la tasa de error de bloque es igual a o menor que una tasa de error predeterminada (por ejemplo, el 1%), o tiene que notificarse un índice de CQI que se calcula en las mismas condiciones (la tasa de error de bloque es del 10% o menos) que en LTE de la técnica relacionada. Además, en el mensaje de instrucción, puede establecerse específicamente un valor de la tasa de error de bloque que va a aplicarse para el cálculo del CQI por el equipo de usuario UE, o puede establecerse un valor de índice (por ejemplo, en un caso de un valor de índice de "1", la tasa de error de bloque es del 1% y similar) correspondiente a la tasa de error de bloque que va a aplicarse para el cálculo del CQI. Además, puede establecerse un intervalo (por ejemplo, del 2% al 3% y similares) de la tasa de error de bloque que va a aplicarse para el cálculo del CQI por el equipo de usuario UE.

Además, en el mensaje de instrucción pueden establecerse diversos valores de desviación que van a usarse cuando se calcula el CQI. Por ejemplo, los diversos valores de desviación pueden ser un valor de desviación (por ejemplo, un valor de desviación que va a sumarse al o restarse del valor de CQI) capaz de convertir un CQI, que se calcula en las mismas condiciones (la tasa de error de bloque es del 10% o menos) que en LTE de la técnica relacionada por el equipo de usuario UE, en un CQI correspondiente a una tasa de error predeterminada o menor. Por ejemplo, en un caso en el que el valor de CQI que se calcula es "5", y el valor de desviación es "-2", el equipo de usuario UE funciona para notificar "3" como índice de CQI a la estación base eNB. Además, los valores de desviación pueden incluir un valor de desviación para corregir un estado de canal de radio que se mide cuando se calcula el CQI en el equipo de usuario UE (por ejemplo, un valor de desviación para corregir la potencia de interferencia medida en el equipo de usuario UE y similares). El equipo UE calcula el CQI basándose en el estado de canal de radio que se corrige con el valor de desviación para calcular indirectamente el CQI que es igual a o menor que una tasa de error predeterminada.

La estación base eNB puede transmitir el mensaje de instrucción al equipo de usuario UE usando un mensaje de RRC,

o puede transmitir la instrucción al equipo de usuario UE usando un mensaje de capa 2 (subcapa de MAC) o información de control (información de control de enlace descendente (DCI)) que se transmite en una capa física.

Además, con respecto a un método de cálculo del CQI, cuando se determina si calcular o no un CQI que es igual a o menor que la tasa de error de bloque en LTE de la técnica relacionada o calcular un CQI que es igual a o menor que una tasa de error predeterminada, la estación base eNB puede realizar una determinación basándose en un identificador de clase de QoS (QCI) de una portadora que se establece entre el equipo de usuario UE y la estación base eNB, o puede realizar una determinación basándose en calidad de servicio (QoS) que se pide a partir del equipo de usuario UE.

Posteriormente, el equipo de usuario UE calcula el CQI en respuesta a una instrucción en el mensaje de instrucción (S12). Puede calcular el CQI mediante un método arbitrario. Sin embargo, por ejemplo, el equipo de usuario UE calcula el CQI, mide un estado de canal de radio (por ejemplo, SINR) usando un recurso de referencia de CSI incluido en la señal de enlace descendente a partir de la estación base eNB, y calcula el CQI basándose en el estado de canal de radio que se mide.

Posteriormente, el equipo de usuario UE notifica un índice de CQI correspondiente al CQI que se calcula a la estación base eNB (S13). La estación base eNB puede reconocer un modo de modulación y una tasa de código que se recomiendan para una comunicación de canal compartido de enlace descendente comparando el índice de CQI que se notifica y la tabla de CQI entre sí.

En el procedimiento anteriormente descrito (primer procedimiento del mismo), en un caso en el que se designa un valor de una tasa de error de bloque que va a aplicarse para el cálculo del CQI en el mensaje de instrucción, es posible permitir que el equipo de usuario UE estime un CQI más preciso. Además, en un caso en el que se designan diversos valores de desviación que van a usarse cuando se calcula el CQI en el mensaje de instrucción, es posible evitar que se complique el procesamiento de cálculo de CQI en el equipo de usuario UE.

(Procedimiento (segundo procedimiento del mismo))

La figura 4 es un diagrama de secuencia que ilustra el procedimiento (segundo procedimiento del mismo) cuando se adquiere el CQI en el que la tasa de error de bloque es igual a o menor que una tasa de error predeterminada. En primer lugar, el equipo de usuario UE calcula un CQI en el mismo procedimiento que en LTE de la técnica relacionada (S21). Es decir, el equipo de usuario UE calcula el CQI que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error de bloque del 10% o menos. Posteriormente, el equipo de usuario UE notifica un índice de CQI correspondiente al CQI que se calcula a la estación base eNB (S22). Posteriormente, la estación base eNB convierte el índice de CQI que se proporciona en la notificación en un índice de CQI correspondiente a una tasa de error de bloque deseada que desea la estación base eNB (S23). Un método de conversión puede ser un método arbitrario. Sin embargo, por ejemplo, el índice de CQI puede convertirse sumando o restando un valor de desviación que convierte el CQI proporcionado en la notificación en un CQI correspondiente a una tasa de error predeterminada o menor. Posteriormente, la estación base eNB reconoce un método de modulación y una tasa de código que se recomiendan para una comunicación de canal compartido de enlace descendente comparando el índice de CQI que se convierte y la tabla de CQI entre sí.

En el procedimiento anteriormente descrito (segundo procedimiento del mismo), es posible adquirir el CQI en el que la tasa de error de bloque es igual a o menor que una tasa de error predeterminada sin cambiar un funcionamiento en un lado de equipo de usuario UE.

(Procedimiento (tercer procedimiento del mismo))

La figura 5 es un diagrama de secuencia que ilustra el procedimiento (tercer procedimiento del mismo) cuando se adquiere el CQI en el que la tasa de error de bloque es igual a o menor que una tasa de error predeterminada. Cuando se transmite una señal correspondiente al recurso de referencia de CSI al equipo de usuario UE, la estación base eNB transmite la señal al equipo de usuario UE en un estado de cambiar de manera intencionada la potencia de transmisión de la señal (S31). Por ejemplo, la estación base eNB transmite el recurso de referencia de CSI al equipo de usuario UE en un estado de reducir de manera intencionada la potencia de transmisión del recurso de referencia de CSI. Posteriormente, el equipo de usuario UE calcula el CQI en el mismo procedimiento que en LTE de la técnica relacionada (S32). Es decir, el equipo de usuario UE calcula un CQI que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error de bloque del 10% o menos. Posteriormente, el equipo de usuario UE notifica un índice de CQI correspondiente al CQI que se calcula a la estación base eNB (S33).

En este caso, la estación base eNB transmite el recurso de referencia de CSI al equipo de usuario UE en un estado de cambiar de manera intencionada la potencia de transmisión, y el equipo de usuario UE calcula la CSI mediante el mismo método de cálculo que en LTE de la técnica relacionada. Es decir, el equipo de usuario UE determina de manera errónea que el estado de canal de radio es peor que un estado original y proporciona una notificación de un índice de CQI que tiene un valor inferior al de un índice de CQI que va a proporcionarse originalmente en la notificación.

En el procedimiento anteriormente descrito (tercer procedimiento del mismo), es posible adquirir el CQI en el que la tasa de error de bloque es igual a o menor que una tasa de error predeterminada sin cambiar un funcionamiento en un lado de equipo de usuario UE.

5 (Con respecto a la tabla de CQI)

En el procedimiento anteriormente descrito (primer procedimiento del mismo), de manera independiente de la tabla de CQI de la técnica relacionada tal como se ilustra en la figura 1, puede definirse por adelantado una tabla de CQI correspondiente a una tasa de error de bloque predeterminada, y el equipo de usuario UE puede conmutar la tabla de CQI, que se usa en la notificación del índice de CQI, en respuesta a una instrucción del mensaje de instrucción (S11 en la figura 3). Por ejemplo, la figura 6(a) ilustra un ejemplo de la tabla de CQI que se usa cuando se notifica un CQI en el que la tasa de error de bloque es del x% o menos (por ejemplo, x es el 1% y similar) a la estación base eNB. Por ejemplo, la figura 6(b) ilustra un ejemplo de la tabla de CQI que se usa cuando se notifica un CQI en el que la tasa de error de bloque es del 10% o menos a la estación base eNB. Según esto, en el sistema de comunicación por radio, es posible conmutar la definición del índice de CQI de diversas maneras en correspondencia con el límite superior de la tasa de error de bloque que se pide.

Además, en el procedimiento anteriormente descrito (primer procedimiento del mismo), cuando se notifica el índice de CQI en el que la tasa de error de bloque es igual a o menor que una tasa de error predeterminada a la estación base eNB, puede realizarse por adelantado una definición de modo que el equipo de usuario UE sólo notifica un índice de CQI en un intervalo que se limita por adelantado a la estación base eNB. Por ejemplo, tal como puede observarse a partir de la tabla de CQI ilustrada en la figura 6(c) que no es según la invención y se presenta únicamente con propósitos de ilustración, un índice de CQI correspondiente a una tasa de error de bloque del x% o menos (por ejemplo, x es el 1% y similar) es de "0" a "6", y un índice de CQI correspondiente a una tasa de error de bloque del 10% o menos es de "0" a "15". Es decir, en un caso de proporcionar una notificación de un índice de CQI en el que la tasa de error de bloque es del x% o menos en respuesta a la instrucción del mensaje de instrucción (S11 en la figura 3), el equipo de usuario UE funciona para notificar un índice de CQI cualquiera de "0" a "6" a la estación base eNB. Según esto, en el sistema de comunicación por radio, es posible reducir un tamaño de datos (el número de bits) cuando se notifica el índice de CQI desde el equipo de usuario UE hasta la estación base eNB.

Además, como otro ejemplo, la tabla de CQI puede definirse de tal manera que un índice de CQI correspondiente a tres o más tasas de error de bloque se incluye en una tabla de CQI. Por ejemplo, la tabla de CQI puede definirse de tal manera que los índices de CQI de "0" a "15" corresponden a un CQI con respecto a una tasa de error de bloque del x%, los índices de CQI de "16" a "31" corresponden a un CQI con respecto a una tasa de error de bloque del y%, y los índices de CQI de "32" a "47" corresponden a un CQI con respecto a una tasa de error de bloque del z%. Según esto, pueden notificarse los CQI, que corresponden a diversas tasas de error de bloque, y, por tanto, es posible establecer un CQI que está optimizado para un servicio que se supone. Además, en la tabla de CQI, el intervalo del índice de CQI correspondiente a cada tasa de error de bloque está limitado y, por tanto, es posible reducir (o fijar) el tamaño de datos (el número de bits) cuando se notifica el índice de CQI desde el equipo de usuario UE hasta la estación base eNB. Por ejemplo, en el ejemplo anteriormente descrito, el índice de CQI con respecto a cada una de las tasas de error de bloque del x%, y% y z% puede notificarse en un tamaño de datos de cuatro bits. Además, entre una pluralidad de los índices de CQI incluidos en la tabla de CQI, un intervalo del índice de CQI que se usa para cada tasa de error de bloque puede establecerse mediante información de notificación o una señalización de capa superior (señalización de RRC y similar) por la estación base eNB para establecer una tabla de CQI que está optimizada para una configuración de red tal como el número de antenas de estación base y un radio de célula (más específicamente, para establecer de manera reciente una tabla de CQI a partir de la cual se recorta una parte de la pluralidad de índices de CQI incluidos en una tabla de CQI original).

(Con respecto a la banda que se usa en el cálculo de CQI)

En LTE de la técnica relacionada, un CQI de banda ancha que se calcula con respecto a la totalidad de una banda de sistema como objetivo, y un CQI de subbanda que se calcula con respecto a una subbanda como objetivo, se definen como un CQI que se notifica desde el equipo de usuario UE hasta la estación base eNB. En este caso, en el procedimiento anteriormente descrito del (primer procedimiento del mismo) al (tercer procedimiento del mismo), el equipo de usuario UE puede notificar a la estación base eNB tanto el CQI de banda ancha como el CQI de subbanda.

En este caso, en 5G, tal como se ilustra en la figura 7, hay una posibilidad de que se aplique un método de comunicación, en el que una banda que se usa en una comunicación según URLLC y una banda que se usa en una comunicación según una banda ancha móvil potenciada (eMBB) se someten a multiplicación de frecuencia. Además, eMBB es un término que indica la totalidad de los modos de comunicación de nueva generación que se realizan mediante 5G, y en la figura 7 (se aplicará lo mismo a continuación en el presente documento), se usa eMBB por conveniencia para distinguir de una comunicación según URLLC para la que se requiere una alta fiabilidad. Tal como se ilustra en la figura 7, en un caso en el que una banda que se usa en una comunicación es limitada, cuando se calcula el CQI de banda ancha, el equipo de usuario UE puede calcular un CQI usando un recurso de referencia de CSI en una banda específica. Además, en un caso en el que la banda específica se divide adicionalmente para dar una pluralidad de subbandas, el equipo de usuario UE puede calcular cada CQI de subbanda usando un recurso de

referencia de CSI en cada una de las subbandas en la banda específica. Además, la banda específica y un intervalo de la pluralidad de subbandas en la banda específica pueden proporcionarse (establecerse) en la notificación desde la estación base eNB hasta el equipo de usuario UE, o pueden establecerse (configurarse previamente) en el equipo de usuario UE por adelantado. Según esto, en un caso en el que una banda que se usa en una comunicación es limitada, el CQI se calcula en la banda y, por tanto, puede calcularse un CQI más adecuado.

(Con respecto al método de codificación)

En LTE de la técnica relacionada, se emplea un método de codificación fijado (turbocodificación) en un canal conformado de enlace descendente. Sin embargo, en el sistema de comunicación por radio según esta realización, puede soportarse una pluralidad de métodos de codificación. Además, se supone que, cuando los métodos de codificación son diferentes unos de otros, los modos de modulación y las tasas de código, que son capaces de lograr la misma tasa de error de bloque, también son diferentes unos de otros. Por consiguiente, en el procedimiento anteriormente descrito (primer procedimiento del mismo), en un caso de usar un método de codificación que se aplica al canal compartido de enlace descendente, el equipo de usuario UE puede notificar un índice de CQI, que se estima que realiza una comunicación en la que la tasa de error de bloque es igual a o menor que un valor predeterminado (el 10%, el 1% y similares), a la estación base eNB.

En este caso, por ejemplo, el método de codificación, que se aplica al canal compartido de enlace descendente, puede indicarse (establecerse) de manera explícita (de manera implícita) desde la estación base eNB hasta la estación base eNB hasta el equipo de usuario UE mediante información de notificación, un mensaje de RRC, información de control de enlace descendente (DCI) y similares. Además, puede incluirse información que indica el método de codificación aplicado al canal compartido de enlace descendente en el mensaje de instrucción (S11 en la figura 3). El equipo de usuario UE notifica un índice de CQI en un caso de usar el método de codificación, que se indica de manera explícita (de manera implícita) a partir de la estación base eNB, a la estación base eNB.

Además, el equipo de usuario UE puede seleccionar de manera arbitraria el método de codificación cuando se calcula el CQI. En este caso, el equipo de usuario UE notifica el método de codificación que se selecciona por el equipo de usuario UE y el índice de CQI que se calcula, que se correlacionan entre sí, a la estación base eNB. La figura 8 ilustra un ejemplo de un mensaje de notificación de CSI que incluye un valor de índice (índice de codificación) que indica el método de codificación que se selecciona por el equipo de usuario UE, y el índice de CQI.

Además, con respecto a cada uno de una pluralidad de métodos de codificación que se soportan en los sistemas de comunicación por radio, el equipo de usuario UE puede notificar el índice de CQI a la estación base eNB. Según esto, por ejemplo, en un caso en el que se realiza una operación de realizar la planificación seleccionando un método de codificación cualquiera entre la pluralidad de métodos de codificación en el canal compartido de enlace descendente, la estación base eNB puede seleccionar un método de codificación adecuado basándose en el CQI que se notifica.

Además, puede prepararse por adelantado una tabla de CQI que es diferente para cada método de codificación, y el equipo de usuario puede notificar el índice de CQI a la estación base eNB usando una tabla de CQI correspondiente a un método de codificación que se aplica al canal compartido de enlace descendente. La figura 9(a) ilustra un ejemplo de una tabla de CQI correspondiente a una tasa de error de bloque del x% o menos y un método de codificación X, y una tabla de CQI correspondiente a una tasa de error de bloque del x% o menos y un método de codificación Y, y la figura 9(b) ilustra un ejemplo de una tabla de CQI correspondiente a una tasa de error de bloque del 10% o menos (es decir, la misma que en LTE de la técnica relacionada) y un método de codificación X, y una tabla de CQI correspondiente a una tasa de error de bloque del 10% o menos y un método de codificación Y. Según esto, en el sistema de comunicación por radio, es posible conmutar la definición del índice de CQI de diversas maneras según un método de codificación.

(Con respecto al método de notificación de CQI en el caso en el que se establece una pluralidad de portadoras que no es según la invención y se presenta únicamente con propósitos de ilustración)

En 5G, se supone que el equipo de usuario UE y la estación base eNB realizan una comunicación estableciendo una pluralidad de portadoras que son diferentes en cuanto a una condición requerida para la calidad. Por ejemplo, tal como se ilustra en la figura 10, se supone que el equipo de usuario UE y la estación base eNB realizan una comunicación estableciendo una portadora que se usa en una comunicación según URLLC y una portadora que se usa en una comunicación según eMBB. En este caso, con respecto a una portadora cualquiera entre la pluralidad de portadoras, el equipo de usuario UE puede notificar únicamente un índice de CQI, que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error de bloque predeterminada o menor que es capaz de corresponder a la calidad de la portadora, a la estación base eNB. Además, con respecto a cada una de la pluralidad de portadoras, el equipo de usuario UE puede notificar un índice de CQI, que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error de bloque predeterminada o menor que es capaz de corresponder a la calidad de cada una de la pluralidad de portadoras, a la estación base eNB. Además, en un caso de notificar el índice de CQI a la estación base eNB para cada una de la pluralidad de portadoras, un método de calcular el CQI por el equipo de usuario UE puede ser diferente entre un caso en el que una banda de uso no se somete a multiplexación de frecuencia para cada portadora, y un caso en el que una banda de uso se somete a multiplexación de frecuencia (por ejemplo, un caso similar a la figura 7). En las

siguientes columnas de “[Notificación únicamente de CQI de señal]” y “[Notificación de CQI para cada portadora]” se describirá un procedimiento específico.

Además, la estación base eNB puede notificar al equipo de usuario UE el límite superior de una tasa de error de bloque predeterminada que es capaz de corresponder a la calidad de cada portadora. Por ejemplo, la estación base eNB puede proporcionar una notificación al equipo de usuario UE usando información de notificación, un mensaje de RRC, información de control de enlace descendente (DCI) y similares. Además, la notificación puede incluirse en el mensaje de instrucción anteriormente descrito (S11 en la figura 3). Además, el límite superior de la tasa de error de bloque, que se requiere como calidad (por ejemplo, QCI) de la portadora, puede definirse por adelantado en especificaciones convencionales y similares, y el equipo de usuario UE puede determinar una condición de tasa de error de bloque que se requiere basándose en la calidad de la portadora.

[Notificación únicamente de CQI individual (primera notificación de la misma)]

La estación base eNB indica de manera explícita una portadora de la que debe notificarse un CQI por el equipo de usuario UE, o un método de notificación del CQI (método de cálculo del CQI) al equipo de usuario UE, y el equipo de usuario UE notifica el índice de CQI a la estación base eNB basándose en el límite superior de la tasa de error de bloque que se pide para la portadora que se indica, o basándose en el método de cálculo del CQI que se indica. Además, la instrucción puede incluirse en el mensaje de instrucción anteriormente descrito (S11 en la figura 3).

[Notificación únicamente de CQI de señal (primera notificación de la misma)]

Entre una pluralidad de portadoras que se establecen con la estación base eNB, el equipo de usuario UE notifica un índice de CQI con respecto a una portadora en la que el límite superior de la tasa de error de bloque que se requiere es el más bajo a la estación base eNB. Según esto, la estación base eNB puede recibir un informe de un CQI, en el que la condición requerida es la más estricta, a partir del equipo de usuario UE.

Además, tal como se describe en la columna de “(Con respecto a la banda que se usa en el cálculo de CQI)”, en un caso en el que la banda que se usa es diferente para cada portadora, el equipo de usuario UE puede calcular el CQI en una banda (o una subbanda) que se usa en la portadora. Además, la estación base eNB puede notificar al equipo de usuario UE un ancho de banda que se usa en la portadora y/o una subtrama en la que se mide el CQI.

[Notificación de CQI para cada portadora (caso en el que la banda de uso no se somete a multiplexación de frecuencia para cada portadora)]

El equipo de usuario UE calcula el CQI usando un recurso de referencia de CSI (por ejemplo, un recurso de referencia de CSI de la totalidad de una banda de sistema, o un recurso de referencia de CSI en una subbanda) que es común para las portadoras, y notifica a la estación base eNB el índice de CQI para cada portadora.

Como método de notificación del índice de CQI para cada portadora, el equipo de usuario UE puede expresar un índice de CQI cualquiera como valor de desviación. Por ejemplo, suponiendo que el índice de CQI de una portadora A es “5”, y el índice de CQI de una portadora B es “11”, el equipo de usuario UE puede notificar a la estación base eNB una configuración en la que el índice de CQI de la portadora A es “5” y el valor de desviación es “+6”.

Además, como método de notificación del índice de CQI para cada portadora, el equipo de usuario UE puede conmutar una portadora, cuyo índice de CQI se notifica, para cada subtrama en la que se notifica el índice de CQI. Por ejemplo, suponiendo que se establecen la portadora A y la portadora B, un índice de CQI correspondiente a la portadora A puede notificarse en una subtrama de número impar, y un índice de CQI correspondiente a la portadora B puede notificarse en una subtrama de número par.

Además, como método de notificación del índice de CQI para cada portadora, el equipo de usuario UE puede conmutar una portadora relacionada con la notificación mediante notificación de CSI periódica y notificación de CSI aperiódica. Por ejemplo, en la notificación de CSI periódica, el equipo de usuario UE puede notificar únicamente un índice de CQI (por ejemplo, un índice de CQI con respecto a una portadora en el que el límite superior requerido de la tasa de error de bloque es el más bajo) correspondiente a una portadora cualquiera a la estación base eNB, y en la notificación de CSI aperiódica, el equipo de usuario UE puede notificar la totalidad de los índices de CQI para cada portadora a la estación base eNB.

Además, como método de notificación del índice de CQI para cada portadora, el equipo de usuario UE puede conmutar una portadora relacionada con la notificación del índice de CQI basándose en una instrucción de la estación base eNB. Por ejemplo, cuando se le indica a partir de la estación base eNB que notifique un índice de CQI correspondiente a la portadora A, el equipo de usuario UE puede notificar el índice de CQI correspondiente a la portadora A, y cuando se le indica a partir de la estación base eNB que notifique un índice de CQI correspondiente a la portadora B, el equipo de usuario UE puede notificar un índice de CQI correspondiente a la portadora B a la estación base eNB.

[Notificación de CQI para cada portadora (caso en el que la banda de uso se somete a multiplexación de frecuencia

para cada portadora)]

El equipo de usuario UE calcula el CQI usando un recurso de referencia de CSI (por ejemplo, un recurso de referencia de CSI de una banda según URLLC ilustrado en la figura 7, o un recurso de referencia de CSI de una banda según eMBB) que es diferente en cada portadora, y notifica a la estación base eNB el índice de CQI para cada portadora. Según esto, en un caso en el que a banda que se usa en una comunicación es diferente en cada portadora, el CQI se calcula en la banda y, por tanto, es posible calcular un CQI más adecuado.

<Configuración funcional>

Se proporcionará una descripción de un ejemplo de configuración funcional del equipo de usuario UE y la estación base eNB que ejecutan una pluralidad de las operaciones en la realización tal como se describió anteriormente.

(Equipo de usuario)

La figura 11 es una vista que ilustra un ejemplo de una configuración funcional del equipo de usuario según la realización. Tal como se ilustra en la figura 11, el equipo de usuario UE incluye una unidad 101 de transmisión de señales, una unidad 102 de recepción de señales, una unidad 103 de recepción, una unidad 104 de cálculo y una unidad 105 de notificación. Además, la figura 11 ilustra únicamente unidades funcionales que se refieren particularmente a la realización de la invención en el equipo de usuario UE, y el equipo de usuario UE también tiene al menos una función (no ilustrada) de realizar una operación de conformidad con LTE. Además, la configuración funcional ilustrada en la figura 11 es únicamente ilustrativa. Una clasificación funcional o el nombre de las unidades funcionales pueden establecerse de manera arbitraria siempre que pueda ejecutarse la operación según la realización. Sin embargo, puede establecerse para ejecutarse una parte del procesamiento anteriormente descrito en el equipo de usuario UE (por ejemplo, uno o una pluralidad de procedimientos, un ejemplo de modificación o un ejemplo específico únicamente, y similares).

La unidad 101 de transmisión de señales incluye una función de generar diversas señales de una capa física a partir de una señal de capa superior que va a transmitirse a partir del equipo de usuario UE, y transmitir de manera inalámbrica las señales. La unidad 102 de recepción de señales incluye una función de recibir de manera inalámbrica las diversas señales a partir de otro equipo de usuario UE o la estación base eNB, y adquirir una señal de una capa superior adicional a partir de una señal de capa física que se recibe. Además, la unidad 101 de transmisión de señales y la unidad 102 de recepción de señales pueden comunicarse con la estación base eNB usando una pluralidad de portadoras que son diferentes en cuanto a una condición requerida para la calidad (por ejemplo, el QCI).

La unidad 103 de recepción tiene una función de recibir una instrucción relacionada con un método de cálculo de un CQI, que tiene que notificarse a la estación base eNB, a partir de la estación base eNB. Además, la unidad 103 de recepción puede recibir un "mensaje de instrucción" que indica la instrucción como mensaje de RRC, un mensaje de capa 2 (subcapa de MAC) o información de control (DCI) transmitida mediante una capa física para recibir la instrucción relacionada con el método de cálculo del CQI. Además, la instrucción relacionada con el método de cálculo del CQI puede ser una instrucción para calcular un CQI que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error de bloque predeterminada o menor, o una instrucción para sumar o restar un valor de desviación predeterminado a o de un índice de un CQI (por ejemplo, un CQI que satisface una tasa de error de bloque del 10% o menos definido en LTE en la técnica relacionada) que se calcula en el equipo de usuario UE.

La unidad 104 de cálculo tiene una función de calcular un CQI que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error de bloque predeterminada o menor. Además, la unidad 104 de cálculo tiene una función de calcular un CQI que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error predeterminada o menor basándose en la instrucción relacionada con el método de cálculo del CQI que se recibe en la unidad 103 de recepción y tiene que notificarse a la estación base eNB. Además, la unidad 104 de cálculo puede medir un estado de canal de radio (por ejemplo, SINR) usando un recurso de referencia de CSI que se incluye en una señal de enlace descendente a partir de la estación base eNB, y puede calcular el CQI basándose en un resultado de medición. Además, la unidad 104 de cálculo puede incluirse en la unidad 105 de notificación. Además, cuando se calcula un CQI de banda ancha, la unidad 104 de cálculo puede calcular el CQI usando un recurso de referencia de CSI en una banda específica. Además, en un caso en el que la banda específica se divide adicionalmente en una pluralidad de subbandas, la unidad 104 de cálculo puede calcular cada CQI de subbanda usando el recurso de referencia de CSI en cada una de las subbandas en la banda específica.

La unidad 105 de notificación tiene una función de notificar un índice del CQI, que se calcula por la unidad 104 de cálculo, a la estación base eNB. Además, la unidad 105 de notificación puede seleccionar el índice del CQI, que se notifica a la estación base eNB, según una tabla de CQI que se define en correspondencia con una tasa de error de bloque predeterminada que se muestra en la "instrucción relacionada con el método de cálculo del CQI" proporcionada a partir de la estación base eNB.

Además, la unidad 105 de notificación puede notificar un índice del CQI, que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error de bloque predeterminada o menor tal como se indica mediante la "instrucción relacionada con

el método de cálculo del CQI" proporcionada a partir de la estación base eNB, a la estación base eNB en un caso de usar un método de codificación indicado a partir de la estación base eNB o un método de codificación que se usa en una comunicación con la estación base eNB.

5 Además, con respecto a al menos una portadora cualquiera entre una pluralidad de las portadoras que son diferentes en cuanto a una condición requerida para la calidad (por ejemplo, el QCI), la unidad 105 de notificación tiene una función de notificar un índice del CQI, que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error de bloque predeterminada o menor que es capaz de corresponder a la calidad de la portadora, a la estación base eNB.

10 Además, con respecto a cada una de la pluralidad de portadoras que son diferentes en cuanto a una condición requerida para la calidad (por ejemplo, el QCI), en un caso de notificar un índice del CQI, que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error de bloque predeterminada o menor que es capaz de corresponder a la calidad de cada una de la pluralidad de portadoras, a la estación base eNB, la unidad 105 de notificación puede conmutar una portadora relacionada con la notificación del índice del CQI para cada subtrama en la que se notifica el índice del CQI.

15 (Estación base)

La figura 12 es una vista que ilustra un ejemplo de una configuración funcional de la estación base según la realización. Tal como se ilustra en la figura 12, la estación base eNB incluye una unidad 201 de transmisión de señales, una unidad 202 de recepción de señales, una unidad 203 de notificación y una unidad 204 de reconocimiento. Además, la figura 12 ilustra únicamente unidades funcionales que se refieren particularmente a la realización de la invención en la estación base eNB, y la estación base eNB también tiene al menos una función (no ilustrada) de realizar una operación de conformidad con LTE. Además, la configuración funcional ilustrada en la figura 12 es únicamente ilustrativa. Una clasificación funcional o el nombre de las unidades funcionales pueden establecerse de manera arbitraria siempre que pueda ejecutarse la operación según la realización. Sin embargo, puede establecerse para ejecutarse una parte del procesamiento anteriormente descrito en la estación base eNB (por ejemplo, uno o una pluralidad de procedimientos, un ejemplo de modificación o un ejemplo específico únicamente, y similares).

La unidad 201 de transmisión de señales incluye una función de generar diversas señales de una capa física a partir de una señal de capa superior que va a transmitirse a partir de la estación base eNB, y transmitir de manera inalámbrica las señales. Además, la unidad 201 de transmisión de señales incluye una función de transmitir un recurso de referencia de CSI. Además, cuando se transmite el recurso de referencia de CSI, la unidad 201 de transmisión de señales puede realizar la transmisión cambiando la potencia de transmisión del recurso de referencia de CSI. Por ejemplo, la potencia de transmisión que va a cambiarse puede ser potencia de transmisión que es inferior a la potencia de transmisión que se define en especificaciones convencionales.

La unidad 202 de recepción de señales incluye una función de recibir de manera inalámbrica diversas señales a partir del equipo de usuario UE y adquirir una señal de una capa superior adicional a partir de una señal de capa física que se recibe. Además, la unidad 201 de transmisión de señales y la unidad 202 de recepción de señales pueden comunicarse con el equipo de usuario UE usando una pluralidad de portadoras que son diferentes en cuanto a una condición requerida para la calidad (por ejemplo, el QCI).

La unidad 203 de notificación tiene una función de proporcionar diversas instrucciones (notificaciones) relacionadas con el método de cálculo del CQI, que tiene que notificarse a la estación base eNB, al equipo de usuario UE. Además, la unidad 203 de notificación puede transmitir el "mensaje de instrucción" que indica la instrucción a través de la unidad 201 de transmisión de señales en un estado de incluirse en el mensaje de RRC, el mensaje de capa 2 (subcapa MAC) o la información de control (DCI) transmitida por una capa física al equipo de usuario UE. Además, la unidad 203 de notificación puede notificar al equipo de usuario UE una banda específica que va a usarse en el cálculo del CQI y un intervalo de una pluralidad de subbandas en la banda específica. Además, cuando se comunica con el equipo de usuario UE usando la pluralidad de portadoras que son diferentes en cuanto a una condición requerida para la calidad, la unidad 203 de notificación puede notificar al equipo de usuario UE una tasa de error de bloque que se requiere para cada portadora.

La unidad 204 de reconocimiento tiene una función de reconocer un modo de modulación y una tasa de código que se recomiendan para una comunicación de canal compartido de enlace descendente comparando el índice de CQI que se notifica a partir del equipo de usuario UE y la tabla de CQI entre sí. Además, la unidad 204 de reconocimiento puede conmutar el índice de CQI, que se notifica a partir del equipo de usuario UE, para dar un índice de CQI correspondiente a una tasa de error de bloque que desea la estación base eNB. Por ejemplo, la unidad 204 de reconocimiento puede conmutar el índice de CQI sumando o restando un valor de desviación al o del índice de CQI que se notifica.

La totalidad de las configuraciones funcionales anteriormente descritas de la estación base eNB y el equipo de usuario UE pueden realizarse mediante un circuito de hardware (por ejemplo, uno o una pluralidad de chips de IC). Además, una parte de las configuraciones funcionales pueden estar constituidas por un circuito de hardware y las otras configuraciones funcionales pueden realizarse mediante una CPU y un programa.

(Equipo de usuario)

La figura 13 es una vista que ilustra un ejemplo de una configuración de hardware del equipo de usuario según la realización. La figura 13 ilustra una configuración que es más próxima a un ejemplo de montaje en comparación con la figura 11. Tal como se ilustra en la figura 13, el equipo de usuario UE incluye un módulo 301 de radiofrecuencia (RF) que realiza un procesamiento relacionado con una señal de radio, un módulo 302 de procesamiento de banda base (BB) que realiza procesamiento de señales de banda base, y un módulo 303 de control de UE que realiza procesamiento de una capa superior y similares.

Con respecto a una señal de banda base digital que se recibe a partir del módulo 302 de procesamiento de BB, el módulo 301 de RF realiza conversión de digital a analógico (D/A), modulación, conversión de frecuencia, amplificación de potencia y similares para generar una señal de radio que va a transmitirse desde una antena. Además, con respecto a la señal de radio que se recibe, el módulo 301 de RF realiza conversión de frecuencia, conversión de analógico a digital (A/D), demodulación y similares para generar una señal de banda base digital, y transmite la señal de banda base digital al módulo 302 de procesamiento de BB. Por ejemplo, el módulo 301 de RF incluye partes de la unidad 101 de transmisión de señales y la unidad 102 de recepción de señales en la figura 11.

El módulo 302 de procesamiento de BB realiza procesamiento de convertir un paquete de IP y una señal de banda base digital entre sí. Un procesador 312 de señales digitales (DSP) es un procesador que realiza procesamiento de señales en el módulo 302 de procesamiento de BB. Se usa una memoria 322 como zona de trabajo del DSP 312. Por ejemplo, el módulo 301 de RF incluye una parte de la unidad 101 de transmisión de señales, una parte de la unidad 102 de recepción de señales, la unidad 103 de recepción, la unidad 104 de cálculo y la unidad 105 de notificación en la figura 11.

El módulo 303 de control de UE realiza procesamiento de protocolo de una capa de IP, procesamiento de diversas aplicaciones y similares. Un procesador 313 es un procesador que realiza procesamiento que se realiza por el módulo 303 de control de UE. Se usa una memoria 323 como zona de trabajo del procesador 313. Por ejemplo, el módulo 303 de control de UE puede incluir la unidad 103 de recepción, la unidad 104 de cálculo y la unidad 105 de notificación en la figura 11.

(Estación base)

La figura 14 es una vista que ilustra un ejemplo de una configuración de hardware de la estación base según la realización. La figura 14 ilustra una configuración que es más próxima a un ejemplo de montaje en comparación con la figura 12. Tal como se ilustra en la figura 14, la estación base eNB incluye un módulo 401 de RF que realiza procesamiento relacionado con una señal de radio, un módulo 402 de procesamiento de BB que realiza procesamiento de señales de banda base, un módulo 403 de control de dispositivo que realiza procesamiento de una capa superior y similares, y una IF 404 de comunicación que es una interfaz para la conexión con una red.

Con respecto a una señal de banda base digital que se recibe a partir del módulo 402 de procesamiento de BB, el módulo 401 de RF realiza conversión D/A, modulación, conversión de frecuencia, amplificación de potencia y similares para generar una señal de radio que va a transmitirse desde una antena. Además, con respecto a la señal de radio que se recibe, el módulo 401 de RF realiza conversión de frecuencia, conversión A/D, demodulación y similares para generar una señal de banda base digital, y transmite la señal de banda base digital al módulo 402 de procesamiento de BB. Por ejemplo, el módulo 401 de RF incluye partes de la unidad 201 de transmisión de señales y la unidad 202 de recepción de señales en la figura 12.

El módulo 402 de procesamiento de BB realiza procesamiento de convertir un paquete de IP y una señal de banda base digital entre sí. Un DSP 412 es un procesador que realiza procesamiento de señales en el módulo 402 de procesamiento de BB. Se usa una memoria 422 como zona de trabajo del DSP 412. Por ejemplo, el módulo 402 de procesamiento de BB incluye una parte de la unidad 201 de transmisión de señales, una parte de la unidad 202 de recepción de señales, la unidad 203 de notificación y la unidad 204 de reconocimiento en la figura 12.

El módulo 403 de control de dispositivo realiza procesamiento de protocolo de una capa de IP, procesamiento de operación y mantenimiento (OAM) y similares. El procesador 413 es un procesador que realiza procesamiento que se realiza por el módulo 403 de control de dispositivo. Se usa una memoria 423 como zona de trabajo del procesador 413. Un dispositivo 433 de almacenamiento auxiliar es, por ejemplo, un HDD y similares, y almacena diversas clases de información de establecimiento para un funcionamiento de la estación base eNB y similares. Por ejemplo, el módulo 403 de control de dispositivo puede incluir la unidad 203 de notificación y la unidad 204 de reconocimiento que se ilustran en la figura 12.

<Sumario>

Según la realización tal como se describió anteriormente, se proporciona un equipo de usuario en un sistema de comunicación por radio que incluye una estación base y el equipo de usuario. El equipo de usuario incluye: una unidad de recepción que recibe una instrucción relacionada con un método de cálculo de un indicador de calidad de canal,

que tiene que notificarse a la estación base, a partir de la estación base; y una unidad de notificación que notifica un índice de un indicador de calidad de canal, que se calcula según la instrucción relacionada con el método de cálculo del indicador de calidad de canal, a la estación base. Tal como se describió anteriormente, se proporciona una tecnología capaz de notificar un indicador de calidad de canal, que realiza una tasa de error de bloque aún menor, a la estación base.

Además, la instrucción relacionada con el método de cálculo del indicador de calidad de canal puede ser una instrucción para calcular un indicador de calidad de canal que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error de bloque predeterminada o menor, o una instrucción para sumar o restar un valor de desviación predeterminado a o de un índice de un indicador de calidad de canal que se calcula por el equipo de usuario. Según esto, el equipo de usuario UE puede realizar el cálculo del CQI con diversos métodos.

Además, la unidad de notificación puede seleccionar un índice del indicador de calidad de canal que va a notificarse a la estación base según una tabla de indicadores de calidad de canal que se define en correspondencia con una tasa de error de bloque predeterminada que se indica mediante la instrucción relacionada con el método de cálculo del indicador de calidad de canal y en la que un modo de modulación y una tasa de código están asociados con el índice del indicador de calidad de canal. Según esto, en este sistema de comunicación por radio, es posible conmutar la definición del índice de CQI en correspondencia con el límite superior de la tasa de error de bloque que se requiere de diversas maneras.

Además, la unidad de notificación puede notificar un índice del identificador de calidad de canal, que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error de bloque predeterminada o menor tal como se indica mediante la instrucción relacionada con el método de cálculo del indicador de calidad de canal, a la estación base en un caso de usar un método de codificación indicado a partir de la estación base o un método de codificación que se usa en una comunicación con la estación base. Según esto, el equipo de usuario UE puede notificar un índice de CQI correspondiente a un método de codificación a la estación base eNB.

Además, según la realización, se proporciona un equipo de usuario en un sistema de comunicación por radio que incluye una estación base y el equipo de usuario. El equipo de usuario incluye: una unidad de comunicación que realiza una comunicación con la estación base usando una pluralidad de portadoras que son diferentes en cuanto a una condición requerida para la calidad; y una unidad de notificación que notifica un índice de un indicador de calidad de canal, que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error de bloque predeterminada o menor que es capaz de corresponder a la calidad de al menos una portadora cualquiera entre la pluralidad de portadoras, a la estación base con respecto a la portadora. Tal como se describió anteriormente, se proporciona una tecnología capaz de notificar el indicador de calidad de canal, que realiza una tasa de error de bloque aún menor, a la estación base.

Además, en un caso de notificar un índice de un identificador de calidad de canal, que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error de bloque predeterminada o menor que es capaz de corresponder a la calidad de cada una de la pluralidad de portadoras, a la estación base con respecto a cada una de la pluralidad de portadoras, la unidad de notificación puede conmutar una portadora, cuyo índice del identificador de calidad de canal se notifica, para cada subtrama en la que se notifica el índice del indicador de calidad de canal. Según esto, el equipo de usuario UE puede suprimir adicionalmente un aumento de un recurso de radio en comparación con un caso de notificar simultáneamente CQI con respecto a la pluralidad de portadoras a la estación base eNB.

Además, según la realización, se proporciona un método de notificación que se ejecuta por un equipo de usuario en un sistema de comunicación por radio que incluye una estación base y el equipo de usuario. El método de notificación incluye: una etapa de recibir una instrucción relacionada con un método de cálculo de un indicador de calidad de canal, que tiene que notificarse a la estación base, a partir de la estación base; y una etapa de notificar un índice de un indicador de calidad de canal, que se calcula según la instrucción relacionada con el método de cálculo del indicador de calidad de canal, a la estación base. Según el método de notificación, se proporciona una tecnología capaz de notificar un indicador de calidad de canal, que realiza una tasa de error de bloque aún menor, a la estación base.

Además, según la realización, se proporciona un método de notificación que se ejecuta por un equipo de usuario en un sistema de comunicación por radio que incluye una estación base y el equipo de usuario. El método de notificación incluye: una etapa de realizar una comunicación con la estación base usando una pluralidad de portadoras que son diferentes en cuanto a una condición requerida para la calidad; y una etapa de notificar un índice de un indicador de calidad de canal, que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error de bloque predeterminada o menor que es capaz de corresponder a la calidad de al menos una portadora cualquiera entre la pluralidad de portadoras, a la estación base con respecto a la portadora. Según el método de notificación, se proporciona una tecnología capaz de notificar un indicador de calidad de canal, que realiza una tasa de error de bloque aún menor, a la estación base.

<Complemento de la realización>

Los valores descritos en las tablas de CQI en la figura 6 y la figura 9 son únicamente ilustrativos y no hay ninguna limitación con respecto a los mismos.

La configuración de los dispositivos respectivos (el equipo de usuario UE y la estación base eNB) descrita en la realización de la invención puede ser una configuración que se realiza cuando se ejecuta un programa por una CPU (procesador) en un dispositivo que incluye la CPU y una memoria, o una configuración que se realiza mediante hardware tal como un circuito de hardware que incluye una lógica del procesamiento descrito en esta realización. Además, el programa o el hardware pueden combinarse.

Anteriormente en el presente documento, se ha proporcionado una descripción de la realización de la invención. Sin embargo, la invención no se limita a la realización, y debe entenderse por los expertos en la técnica que pueden realizarse diversos ejemplos de modificación, ejemplos de variación, ejemplos alternativos, ejemplos de sustitución y similares. Se ha realizado una descripción usando un ejemplo numérico específico para entender la invención, pero los valores numéricos sólo son ilustrativos, y pueden usarse valores apropiados arbitrarios a menos que se mencione lo contrario. La clasificación de los elementos en la descripción anterior no es esencial en la invención, y pueden usarse detalles descritos en dos o más elementos en combinación según sea necesario. Además, detalles descritos en cualquier elemento pueden aplicarse a detalles descritos en un elemento diferente (siempre que no se produzcan incoherencias). No puede decirse que el límite de las unidades funcionales en el diagrama de bloques funcionales o las unidades de procesamiento corresponda a un límite de componentes físicos. Operaciones de una pluralidad de unidades funcionales pueden realizarse físicamente con un componente o una operación de una unidad funcional puede realizarse físicamente con una pluralidad de componentes. En las secuencias y los diagramas de flujo descritos en la realización, el orden de los mismos puede cambiarse siempre que no se produzcan incoherencias. El equipo de usuario UE y la estación base eNB se han descrito usando diagramas de bloques funcionales por conveniencia de explicación del procesamiento, pero los dispositivos pueden realizarse mediante hardware, software o una combinación de los mismos. El software que funciona mediante el procesador proporcionado en el equipo de usuario UE según la realización de la invención, y el software que funciona mediante el procesador proporcionado en la estación base eNB según la realización de la invención, pueden almacenarse respectivamente en una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria flash, una memoria de sólo lectura (ROM), una EPROM, una EEPROM, un registro, una unidad de disco duro (HDD), un disco extraíble, un CD-ROM, una base de datos, un servidor u otros medios de almacenamiento apropiados.

Además, la unidad 101 de transmisión de señales y la unidad 102 de recepción de señales son ejemplos de la unidad de comunicación.

La transmisión de información (notificación, envío de informes) puede realizarse no sólo mediante métodos descritos en un aspecto/realización de la presente memoria descriptiva sino también mediante un método distinto de los descritos en un aspecto/realización de la presente memoria descriptiva. Por ejemplo, la transmisión de información puede realizarse mediante señalización de capa física (por ejemplo, DCI (información de control de enlace descendente), UCI (información de control de enlace ascendente)), señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC, señalización de MAC, información de radiodifusión (MIB (bloque de información maestro), SIB (bloque de información de sistema))), otras señales o combinaciones de las mismas. Además, un mensaje de RRC puede denominarse señalización de RRC. Además, un mensaje de RRC puede ser, por ejemplo, un mensaje de establecimiento de conexión de RRC, un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC o similares.

Un aspecto/realización descrito en la presente memoria descriptiva puede aplicarse a un sistema que usa LTE (evolución a largo plazo), LTE-A (LTE avanzada), SUPER 3G, IMT avanzada, 4G, 5G, FRA (acceso de radio futuro), W-CDMA (marca registrada), GSM (marca registrada), CDMA2000, UMB (banda ancha ultramóvil), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, UWB (banda ultraancha), Bluetooth (marca registrada), otros sistemas apropiados y/o un sistema de nueva generación potenciado basándose en las mismas.

La determinación o evaluación puede realizarse según un valor (0 ó 1) representado por un bit, puede realizarse según un valor booleano (verdadero o falso) o puede realizarse según comparación de valores numéricos (por ejemplo, comparación con un valor predeterminado).

Debe observarse que los términos descritos en la presente memoria descriptiva y/o términos necesarios para entender la presente memoria descriptiva pueden sustituirse por términos que tienen un significado igual o similar. Por ejemplo, un canal y/o un símbolo pueden ser una señal. Además, una señal puede ser un mensaje.

Hay un caso en el que un UE puede denominarse estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicación inalámbrico, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, teléfono móvil, agente de usuario, cliente móvil, cliente o algún otro término apropiado.

Un aspecto/realización descrito en la presente memoria descriptiva puede usarse independientemente, puede usarse en combinación o puede usarse mediante conmutación según operaciones. Además, la transmisión de información predeterminada (por ejemplo, transmisión de "es X") no se limita a la transmisión realizada de manera explícita. La transmisión de información predeterminada puede realizarse de manera implícita (por ejemplo, no se realiza la transmisión explícita de información predeterminada).

- 5 Tal como se usa en el presente documento, el término “determinar” puede abarcar una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, “determinar” puede considerarse como calcular, computar, procesar, derivar, investigar, consultar (por ejemplo, consultar en una tabla, una base de datos u otra estructura de datos), verificar y similares. Además, “determinar” puede considerarse como recibir (por ejemplo, recibir información), transmitir (por ejemplo, transmitir información), introducir, emitir, acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria) y similares. Además, “determinar” puede considerarse como resolver, seleccionar, elegir, establecer, comparar y similares. Es decir, “determinar” puede considerarse como un determinado tipo de acción relacionado con determinar.
- 10 Tal como se usa en el presente documento, la expresión “basándose en” no significa, a menos que se indique lo contrario, “basándose únicamente en”. Dicho de otro modo, la expresión “basándose en” significa tanto “basándose únicamente en” como “basándose al menos en”.
- 15 Además, el orden de las etapas de procesamiento, secuencias o similares de un aspecto/realización descrito en la presente memoria descriptiva puede cambiarse siempre que no haya contradicciones. Por ejemplo, en un método descrito en la presente memoria descriptiva, los elementos de diversas etapas se presentan en un orden a modo de ejemplo. El orden no está limitado al orden específico presentado.
- 20 La información de entrada/salida, etc., puede almacenarse en un lugar específico (por ejemplo, memoria) o puede almacenarse en una tabla de gestión. La información de entrada/salida, etc., puede sobrescribirse, actualizarse o añadirse. La información de salida, etc., puede eliminarse. La información de entrada, etc., puede transmitirse a otro aparato.
- 25 La transmisión de información predeterminada (por ejemplo, la transmisión de “es X”) no se limita a la transmisión realizada de manera explícita. La transmisión de información predeterminada puede realizarse de manera implícita (por ejemplo, no se realiza la transmisión explícita de información predeterminada).
- 30 Información, una señal, etc., descrita en la presente memoria descriptiva puede representarse usando una cualquiera de las diversas técnicas diferentes. Por ejemplo, datos, una instrucción, un comando, información, una señal, un bit, un símbolo, un chip o similares descritos a lo largo de la presente memoria descriptiva pueden representarse mediante tensión, corriente, ondas electromagnéticas, campos magnéticos o una partícula magnética, campos ópticos o un fotón, o cualquier combinación de los mismos.
- 35 La presente invención no se limita a las realizaciones anteriores y pueden incluirse diversas variaciones, modificaciones, alternativas, sustituciones, etc., en la presente invención sin alejarse del alcance de la invención tal como se define por las reivindicaciones.

Explicaciones de letras o números

- 40 UE: equipo de usuario
eNB: estación base
- 45 101: unidad de transmisión de señales
102: unidad de recepción de señales
103: unidad de recepción
- 50 104: unidad de cálculo
105: unidad de notificación
- 55 201: unidad de transmisión de señales
202: unidad de recepción de señales
203: unidad de notificación
- 60 204: unidad de reconocimiento
301: módulo de RF
302: módulo de procesamiento de BB
- 65 303: módulo de control de UE

304: IF de comunicación

401: módulo de RF

5

402: módulo de procesamiento de BB

403: módulo de control de dispositivo

REIVINDICACIONES

1. Equipo de usuario, en un sistema de comunicación por radio que incluye una estación base y el equipo de usuario, que comprende:
5 una pluralidad de tablas de indicadores de calidad de canal,
en el que cada una de las tablas de indicadores de calidad de canal se define para una tasa de error de bloque predeterminada,
10 en el que cada una de las tablas de indicadores de calidad de canal indica la correspondencia entre
un índice del indicador de calidad de canal y
15 un método de modulación y una tasa de codificación,
una unidad (103) de recepción configurada para recibir (S11) un mensaje de instrucción relacionado con un cálculo de un indicador de calidad de canal; y
20 una unidad (105) de transmisión configurada para seleccionar un índice del indicador de calidad de canal a partir de la tabla de indicadores de calidad de canal que se ha definido para una tasa de error de bloque correspondiente al mensaje de instrucción, y
25 notificar (S13) el índice del indicador de calidad de canal, que se calcula (S12) según el mensaje de instrucción, a la estación base.
2. Equipo de usuario según la reivindicación 1,
30 en el que el mensaje de instrucción relacionado con el cálculo del indicador de calidad de canal incluye una instrucción para calcular un indicador de calidad de canal que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error de bloque predeterminada o menor.
3. Equipo de usuario según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2,
35 en el que la unidad de transmisión está configurada para notificar un índice del indicador de calidad de canal, que se estima que realiza una comunicación con una tasa de error de bloque predeterminada o menor tal como se indica mediante el mensaje de instrucción relacionado con el cálculo del indicador de calidad de canal, a la estación base en un caso de usar un método de codificación indicado a partir de la estación base.
4. Método de comunicación que se ejecuta por un equipo de usuario en un sistema de comunicación por radio que incluye una estación base y el equipo de usuario,
40 en el que el aparato de usuario comprende una pluralidad de tablas de indicadores de calidad de canal,
45 en el que cada una de las tablas de indicadores de calidad de canal se define para una tasa de error de bloque predeterminada, y
en el que cada una de las tablas de indicadores de calidad de canal indica la correspondencia entre un índice del indicador de calidad de canal y un método de modulación y una tasa de codificación, que comprende:
50 recibir (S11) un mensaje de instrucción relacionado con un cálculo de un indicador de calidad de canal;
seleccionar (S12) un índice del indicador de calidad de canal a partir de la tabla de indicadores de calidad de canal que se ha definido para una tasa de error de bloque correspondiente al mensaje de instrucción y
55 notificar (S13) el índice de un indicador de calidad de canal, que se calcula según el mensaje de instrucción, a la estación base.

FIG.1

(a)

Índice de CQI	modulación	tasa de código x 1024	eficiencia
0	fuera del intervalo		
1	QPSK	78	0.1523
2	QPSK	120	0.2344
3	QPSK	193	0.3770
4	QPSK	308	0.6016
5	QPSK	449	0.8770
6	QPSK	602	1.1758
7	16QAM	378	1.4766
8	16QAM	490	1.9141
9	16QAM	616	2.4063
10	64QAM	466	2.7305
11	64QAM	567	3.3223
12	64QAM	666	3.9023
13	64QAM	772	4.5234
14	64QAM	873	5.1152
15	64QAM	948	5.5547

(b)

Índice de CQI	modulación	tasa de código x 1024	eficiencia
0	fuera del intervalo		
1	QPSK	78	0.1523
2	QPSK	193	0.3770
3	QPSK	449	0.8770
4	16QAM	378	1.4766
5	16QAM	490	1.9141
6	16QAM	616	2.4063
7	64QAM	466	2.7305
8	64QAM	567	3.3223
9	64QAM	666	3.9023
10	64QAM	772	4.5234
11	64QAM	873	5.1152
12	256QAM	711	5.5547
13	256QAM	797	6.2266
14	256QAM	885	6.9141
15	256QAM	948	7.4063

(c)

Índice de CQI	modulación	tasa de código x 1024	eficiencia
0	fuera del intervalo		
1	QPSK	40	0.0781
2	QPSK	78	0.1523
3	QPSK	120	0.2344
4	QPSK	193	0.3770
5	QPSK	308	0.6016
6	QPSK	449	0.8770
7	QPSK	602	1.1758
8	16QAM	378	1.4766
9	16QAM	490	1.9141
10	16QAM	616	2.4063
11	Reservado	Reservado	Reservado
12	Reservado	Reservado	Reservado
13	Reservado	Reservado	Reservado
14	Reservado	Reservado	Reservado
15	Reservado	Reservado	Reservado

FIG.2

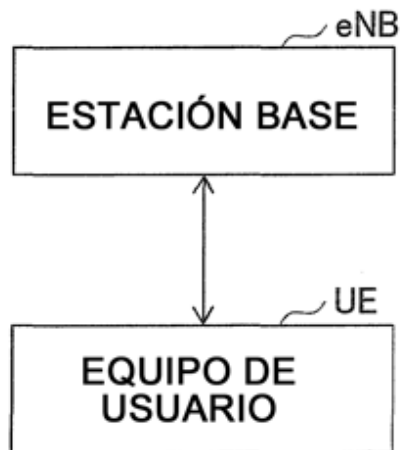


FIG.3

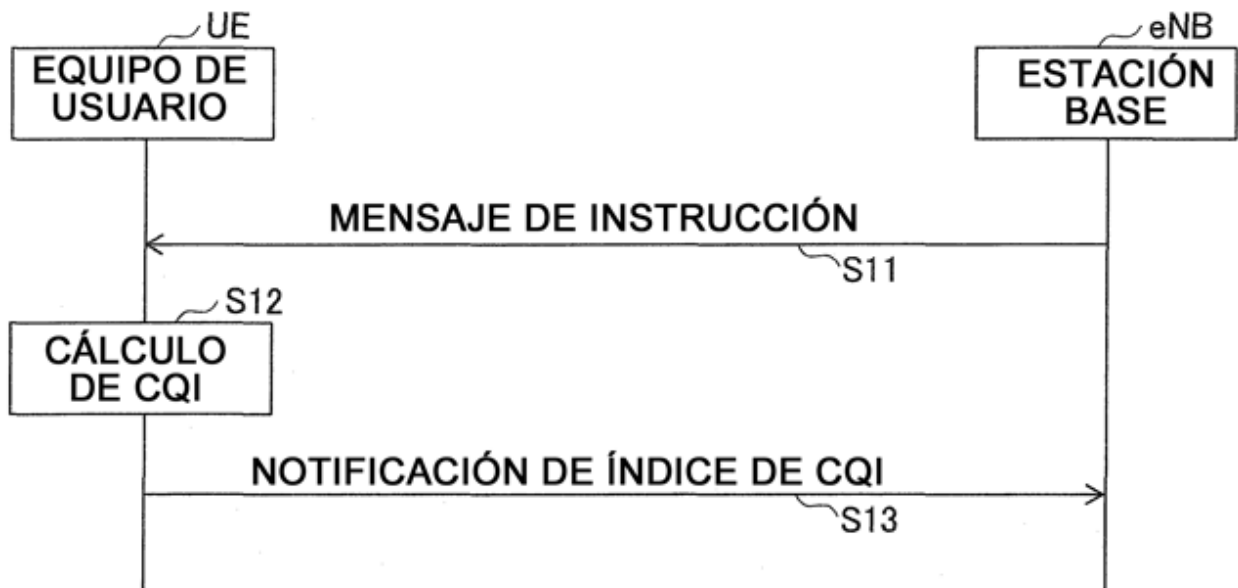


FIG.4

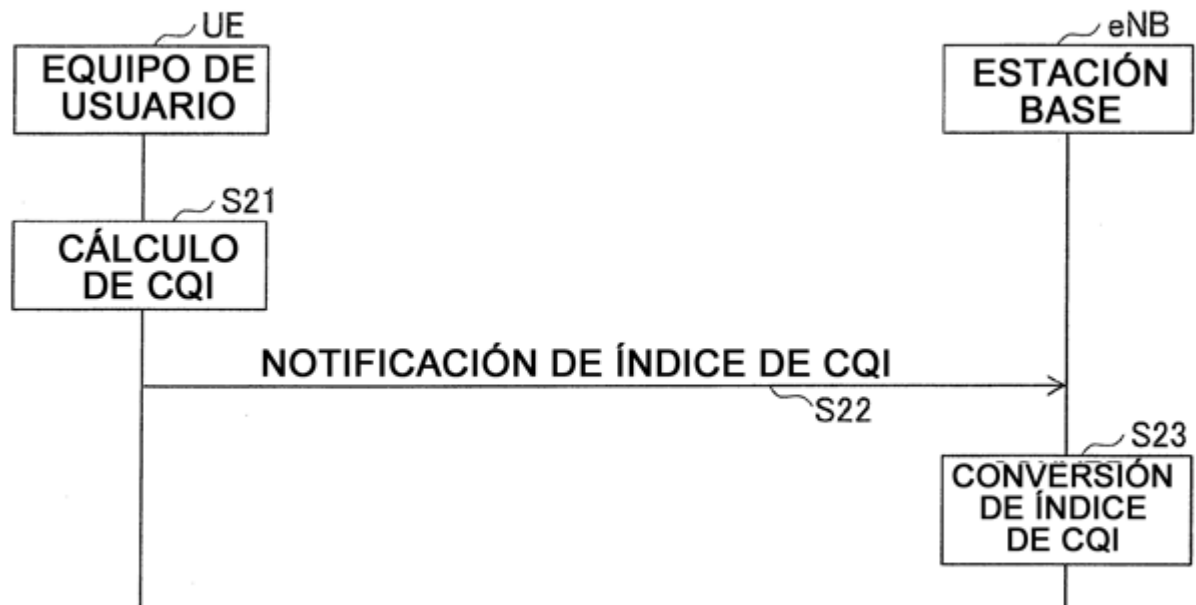


FIG.5

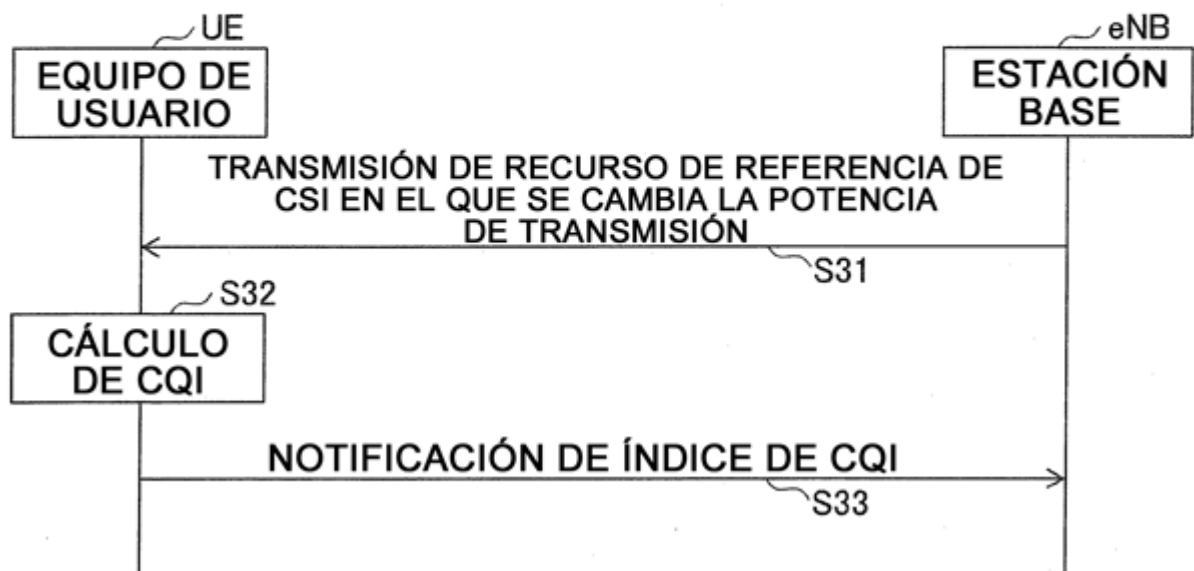


FIG.6

TABLA DE CQI (PARA BLER DEL 10%)

Índice de CQI	modulación	tasa de código x 1024 fuera del intervalo	eficiencia
0			
1	QPSK	78	0.1523
2	QPSK	120	0.2344
3	QPSK	193	0.3770
4	QPSK	308	0.6016
5	QPSK	449	0.8770
6	QPSK	602	1.1758
7	16QAM	378	1.4766
8	16QAM	490	1.9141
9	16QAM	616	2.4063
10	64QAM	466	2.7305
11	64QAM	567	3.3223
12	64QAM	666	3.9023
13	64QAM	772	4.5234
14	64QAM	873	5.1152
15	64QAM	948	5.5547

(b)

TABLA DE CQI (PARA BLER DEL x%)

Índice de CQI	modulación	tasa de código x 1024 fuera del intervalo	eficiencia
0			
1	QPSK	40	0.0781
2	QPSK	78	0.1523
3	QPSK	120	0.2344
4	QPSK	193	0.3770
5	QPSK	308	0.6016
6	QPSK	449	0.8770
7	QPSK	602	1.1758
8	16QAM	378	1.4766
9	16QAM	490	1.9141
10	16QAM	616	2.4063
11	64QAM	466	2.7305
12	64QAM	567	3.3223
13	64QAM	666	3.9023
14	64QAM	772	4.5234
15	64QAM	873	5.1152

(a)

Índice de CQI	modulación	tasa de código x 1024 fuera del intervalo	eficiencia
0			
1	QPSK	40	0.0781
2	QPSK	78	0.1523
3	QPSK	120	0.2344
4	QPSK	193	0.3770
5	QPSK	308	0.6016
6	QPSK	449	0.8770
7	QPSK	602	1.1758
8	16QAM	378	1.4766
9	16QAM	490	1.9141
10	16QAM	616	2.4063
11	64QAM	466	2.7305
12	64QAM	567	3.3223
13	64QAM	666	3.9023
14	64QAM	772	4.5234
15	64QAM	873	5.1152

TABLA DE CQI
(PARA BLER DEL x%)

(c)

TABLA DE CQI
(PARA BLER DEL 10%)

FIG.7

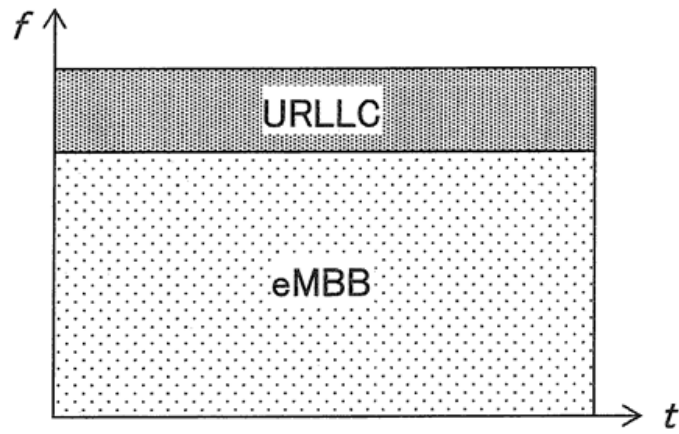


FIG.8

Informe de CSI	Índice de codificación	Índice de CQI
----------------	------------------------	---------------	------

FIG.9

(a) TABLA DE CQI (PARA BLER DEL x%):
MÉTODO DE CODIFICACIÓN X

Índice de CQI	modulación	tasa de código x 1024 fuera del intervalo	eficiencia
0			
1	QPSK	40	0.0781
2	QPSK	78	0.1523
3	QPSK	120	0.2344
4	QPSK	193	0.3770
5	QPSK	308	0.6016
6	QPSK	449	0.8770
7	QPSK	602	1.1758
8	16QAM	378	1.4766
9	16QAM	490	1.9141
10	16QAM	616	2.4063
11	64QAM	466	2.7305
12	64QAM	567	3.3223
13	64QAM	666	3.9023
14	64QAM	772	4.5234
15	64QAM	873	5.1152
14	64QAM	772	4.5234
15	64QAM	873	5.1152

TABLA DE CQI (PARA BLER DEL x%):
MÉTODO DE CODIFICACIÓN Y

(b) TABLA DE CQI (PARA BLER DEL 10%):
MÉTODO DE CODIFICACIÓN X

Índice de CQI	modulación	tasa de código x 1024 fuera del intervalo	eficiencia
0			
1	QPSK	78	0.1523
2	QPSK	120	0.2344
3	QPSK	193	0.3770
4	QPSK	308	0.6016
5	QPSK	449	0.8770
6	QPSK	602	1.1758
7	16QAM	378	1.4766
8	16QAM	490	1.9141
9	16QAM	616	2.4063
10	64QAM	466	2.7305
11	64QAM	567	3.3223
12	64QAM	666	3.9023
13	64QAM	772	4.5234
14	64QAM	873	5.1152
15	64QAM	948	5.5547
14	64QAM	873	5.1152
15	64QAM	948	5.5547

TABLA DE CQI (PARA BLER DEL 10%):
MÉTODO DE CODIFICACIÓN Y

FIG.10

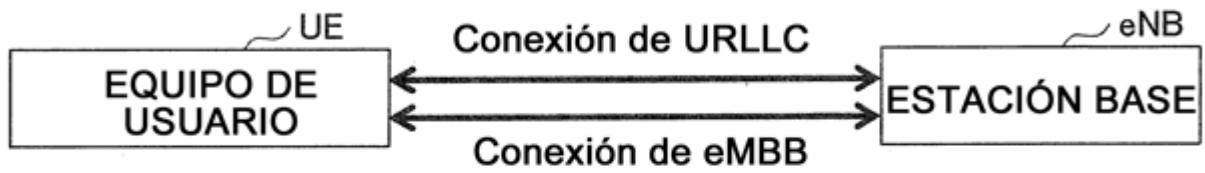


FIG.11

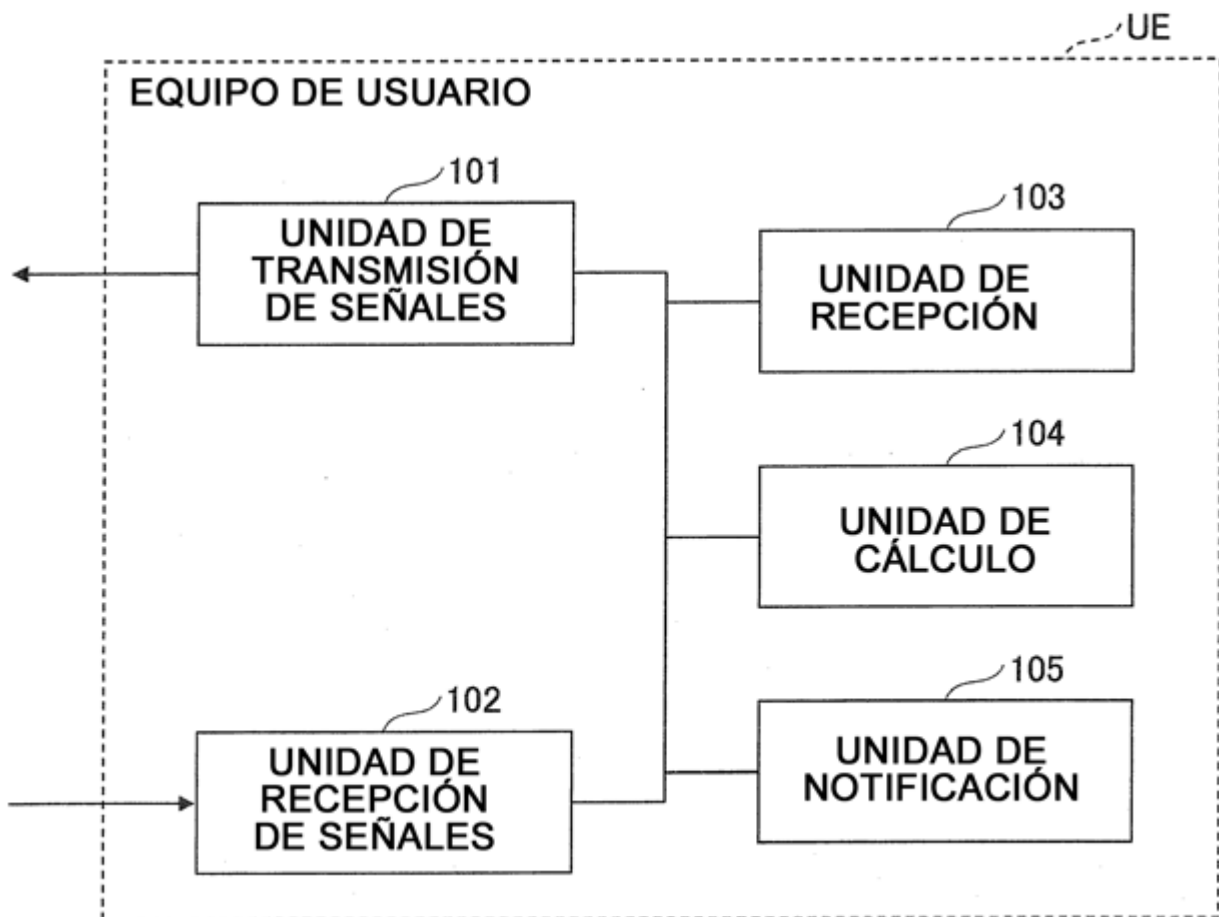


FIG.12

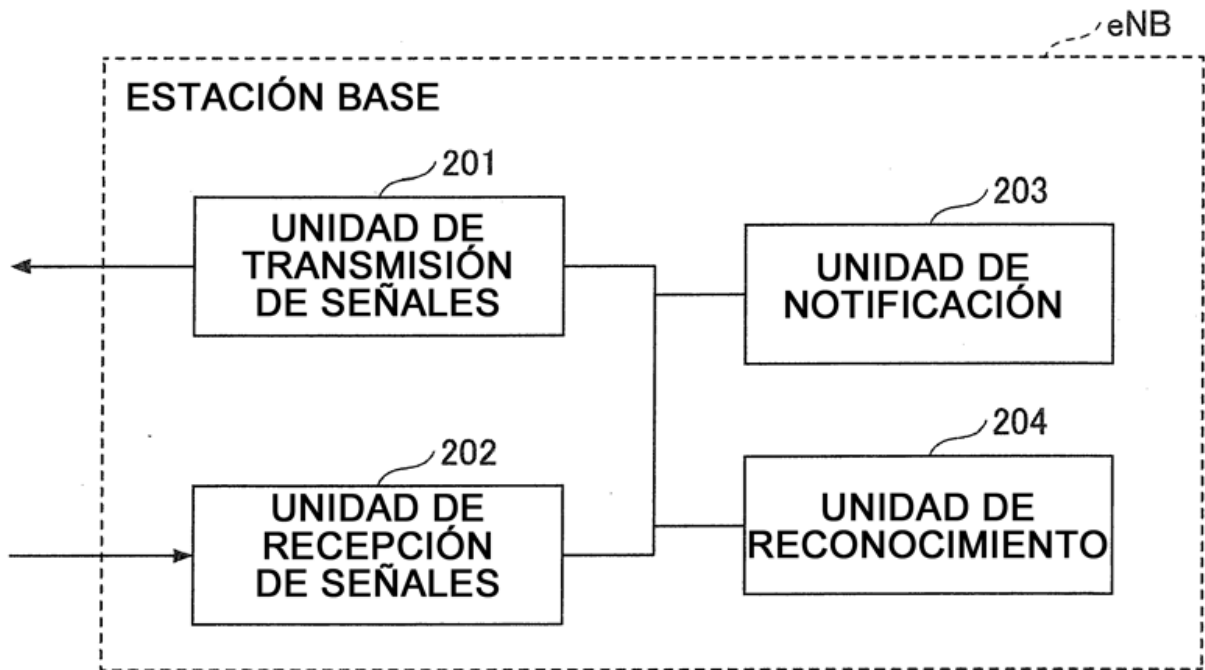


FIG.13

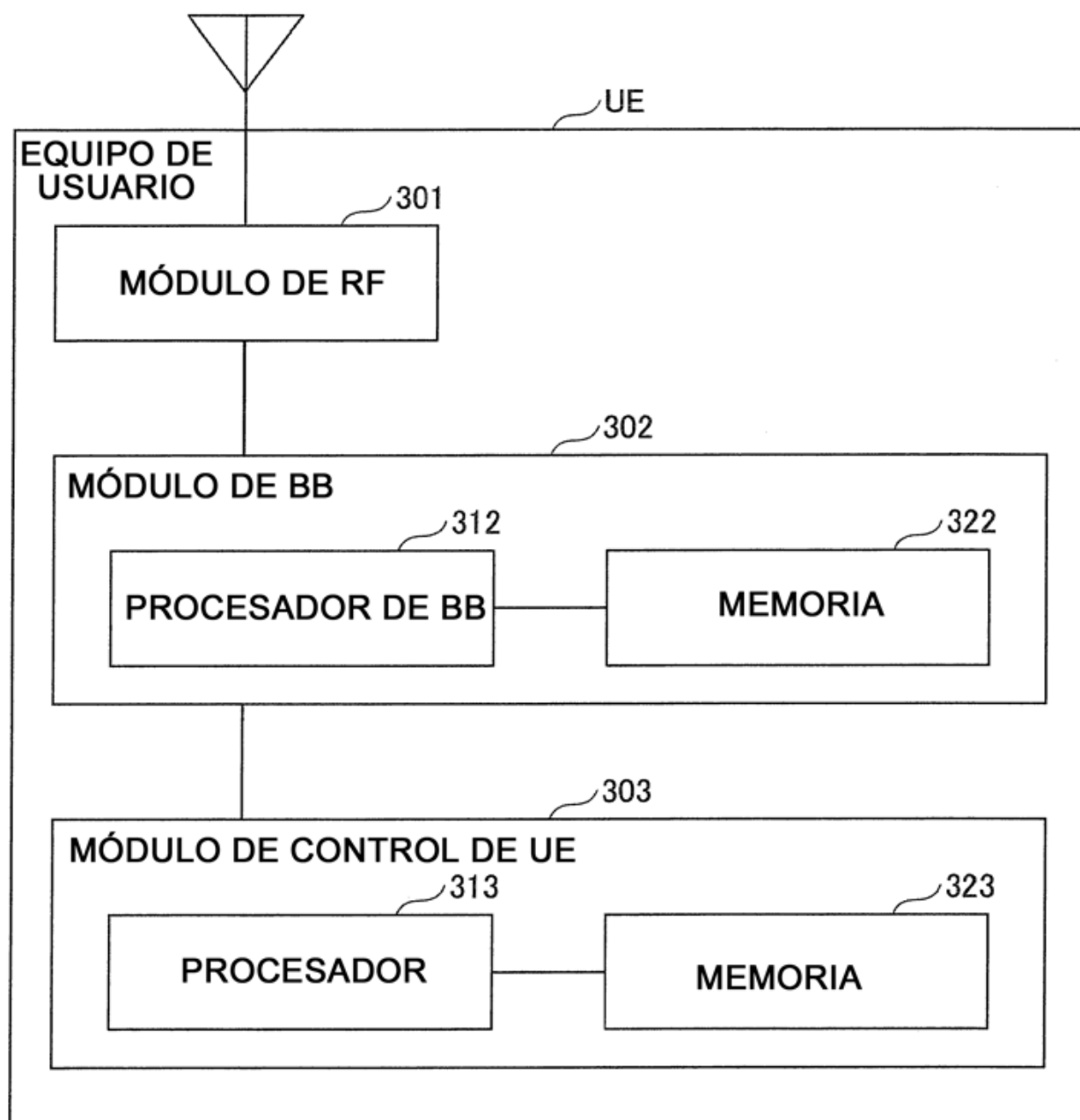


FIG.14

