

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 122**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)
H04B 7/04 (2007.01)
H04B 7/06 (2006.01)
H04J 11/00 (2006.01)
H04L 1/18 (2006.01)
H04W 52/32 (2009.01)
H04W 72/10 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2009** E 16169094 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018** EP 3073665

54 Título: **Método de organización de señales de referencia y aparato de estación de base de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

23.06.2008 JP 2008163033

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

18.09.2018

73 Titular/es:

**SUN PATENT TRUST (100.0%)
437 Madison Avenue, 35th Floor
New York, NY 10022, US**

72 Inventor/es:

**NISHIO, AKIHIKO y
NAKAO, SEIGO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 682 122 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método de organización de señales de referencia y aparato de estación de base de comunicación inalámbrica

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un método de asignación de señal de referencia y a un aparato de estación de base de comunicación por radio.

Antecedentes

10 3GPP-LTE adopta OFDMA (Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal) como un método de comunicación de enlace descendente. Con 3GPP-LTE, un aparato de estación de base de comunicación por radio (en lo que sigue, "estación de base") transmite RSs (señales de referencia) usando recursos de comunicación predeterminados, y aparatos terminales de comunicación por radio (en lo que sigue, "terminales") realizan estimación de canal usando señales de referencia recibidas para desmodular datos (véase la Literatura No de Patentes 1). Adicionalmente, los terminales usan las señales de referencia para llevar a cabo control adaptativo de MCS (esquema de modulación y codificación de canal), control de PMI (indicador de matriz de precodificación) en transmisión MIMO (múltiple entrada, múltiple salida), o medición de la calidad recibida para programación adaptativa. A continuación, los PMIs obtenidos por alimentación a los terminales y la información de calidad recibida (CQI: indicador de calidad de canal) retornan a una estación de base.

15 Adicionalmente, cuando una estación de base tiene una pluralidad de antenas, la estación de base promueve transmisión de diversidad. Por ejemplo, una estación de base transmite una pluralidad de corrientes de datos desde una pluralidad de antenas (transmisión MIMO) para permitir una transmisión de alta velocidad. Con el fin de recibir las señales transmitidas de diversidad según se ha descrito anteriormente, sin ningún error, los terminales necesitan conocer los estados del canal a partir de un grupo de antenas, usadas para la transmisión en una estación de base hasta los terminales. Por lo tanto, las RSs necesitan ser transmitidas sin interferencia entre sí, desde todas las antenas proporcionadas en una estación de base. Para realizar esto, 3GPP-LTE adopta un método de transmisión de RSs desde antenas respectivas en una estación de base, usando temporizaciones y frecuencias de portadora que varían en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia.

20 La Figura 1 muestra una configuración de una estación de base que tiene cuatro antenas (estación de base de 4Tx) prevista con 3GPP-LTE, y la Figura 2 muestra un método de transmisión de RS en una estación de base de 4Tx (véase la Literatura No de Patentes 2). Aquí, en la Figura 2, el eje vertical (dominio de la frecuencia) está indicado mediante una unidad de subportadoras y el eje horizontal (dominio del tiempo) está indicado mediante una unidad de símbolos de OFDM. Adicionalmente, R0, R1, R2 y R3 indican RSs transmitidas desde las antenas 0, 1, 2 y 3 (la primera, la segunda, la tercera y la cuarta antenas), respectivamente. Además, en la Figura 2 una unidad de bloque encerrada por un marco de línea gruesa (seis subportadoras en el dominio de la frecuencia y catorce símbolos de OFDM en el dominio del tiempo), ha sido mencionada como bloque de recursos (RB). Aunque un RB está compuesto por doce subportadoras en 3GPP-LTE, el número de subportadoras que constituyen un RB en el presente caso es seis, por facilidad de la explicación. Además, cada unidad de una subportadora con un símbolo de OFDM que constituye un RB, se menciona como elemento de recurso (RE). Según se aprecia a partir de la Figura 2, con el fin de minimizar la sobrecarga de transmisión de RS, una estación de base de 4Tx reduce las frecuencias de transmisión de las RSs (R2 y R3) desde la antena 2 (tercera antena) y la antena 3 (cuarta antena).

25 En el presente caso, las RSs mostradas en la Figura 2 son comunes a todos los terminales de la célula cubierta por una estación de base, y se mencionan como señales de referencia específicas de la célula. Además, una estación de base puede transmitir adicionalmente RSs multiplicadas por un peso específico sobre la base de una por terminal (señales de referencia específicas de UE) para transmisión por conformación de haces.

30 Según se ha descrito con anterioridad, con 3GPP-LTE, el número máximo de antenas en una estación de base es cuatro, y los terminales que soportan 3GPP-LTE realizan desmodulación de datos y medición de calidad de señal de enlace descendente, usando RSs (R0 a R3 mostradas en la Figura 2), transmitidas desde una estación de base que tiene como máximo cuatro antenas (estación de base de 4Tx).

35 En contraste con lo anterior, LTE-avanzada, que es 3GPP-LTE mejorada, está estudiando una estación de base que tiene un máximo de ocho antenas (estación de base de 8Tx). En la presente, LTE-avanzada necesita proporcionar una estación de base que cumpla con 3GPP-LTE a efectos de permitir la comunicación de terminales que soportan solamente estaciones de base (estaciones de base de 4Tx) en 3GPP-LTE. En otras palabras, se requiere LTE-avanzada para albergar tanto terminales que soportan solamente una estación de base de 4Tx (en lo que sigue, "terminales de LTE") como terminales que soportan también una estación de base de 8Tx (en lo que sigue, "terminales de LTE+" o "terminales de LTE-avanzada").

Lista de citaciones

Literatura de No Patentes

[NPL 1] 3GPP TS 36.213 V8.2.0

(ftp://ftp.3gpp.org/specs/2008-03/Rel-8/36_series/36213-820.zip)

5 [NPL 2] 3GPP TS 36.211 V8.2.0

(ftp://ftp.3gpp.org/specs/2008-03/Rel-8/36_series/36211-820.zip)

Adicionalmente, el documento US2007/070944 divulga una técnica para disponer secuencias piloto (para ayudar a un receptor en la estimación de un canal) en una estructura de trama que tiene subtramas de subportadoras y posiciones de símbolo. Las posiciones de secuencias piloto comunes están predeterminadas, e incluyen: 1) en cada subtrama, se ha dispuesto una secuencia piloto en una primera posición de símbolo para cada una de al menos dos subportadoras escalonadas, y 2) en al menos una subtrama, se ha dispuesto al menos una secuencia piloto en una posición distinta a la del primer símbolo y en una subportadora distinta de otra cualquier de las al menos dos subportadoras escalonadas. Secuencias piloto específicas, cuyas posiciones en la trama no están predeterminadas, están dispuestas en respuesta a una indicación de calidad de canal recibida sobre un enlace inalámbrico. Las secuencias piloto comunes pueden estar relacionadas con una o dos antenas de transmisión, y las secuencias piloto específicas pueden habilitar la adición de una tercera y una cuarta antenas de transmisión.

Sumario de la invención

Problema técnico

20 Con LTE-avanzada, una estación de base necesita transmitir RSs por ocho antenas con el fin de permitir que los terminales de LTE+ reciban señales transmitidas de diversidad sin error. Por ejemplo, según se ha mostrado en la Figura 3, puede ser posible asignar R0 a R7 correspondientes a ocho antenas, a todos los RBs. Con este medio, los terminales de LTE+ están capacitados para recibir señales sin ningún error. Además, los terminales pueden obtener el CQI y el PMI para cada antena, sobre la base de uno por subtrama, de modo que sea posible mejorar la totalidad mediante transmisión MIMO.

25 Sin embargo, los terminales de LTE solamente conocen las posiciones de asignación de RSs (R0 a R3) mostradas en la Figura 2. Es decir, los terminales de LTE no conocen la presencia de RSs usadas solamente en terminales de LTE+, es decir, R4 a R7 mostradas en la Figura 3. Por lo tanto, cuando las RSs (R4 a R7) usadas solamente en terminales de LTE+ son asignadas a REs, los terminales de LTE reconocen las RSs como señales de datos y las reciben. Según se ha descrito con anterioridad, cuando existen terminales de LTE y terminales de LTE+ juntos, los terminales de LTE pueden no recibir las señales correctamente. Esto provoca comportamientos de tasa de error y que se deterioren la totalidad de los terminales de LTE.

30 Por lo tanto, un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un método de asignación de señal de referencia y un aparato de estación de base de comunicación por radio, que hagan que sea posible impedir que la totalidad de los terminales de LTE se deterioren incluso aunque existan terminales de LTE y terminales de LTE+ juntos.

Solución al problema

La presente invención alcanza el objeto anterior mediante los medios definidos en las reivindicaciones independientes. Realizaciones adicionales se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

Efectos ventajosos de la invención

40 Según la presente invención, es posible impedir que la totalidad de los terminales de LTE se deterioren incluso aunque existan juntos terminales de LTE y terminales de LTE+.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de una estación de base de 4Tx convencional;

45 La Figura 2 es un dibujo que muestra un método de transmisión de RS en una estación de base de 4Tx convencional;

La Figura 3 es un dibujo que muestra un método de transmisión de RS en una estación de base de 8Tx convencional;

50 La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de una estación de base según la Realización 1 de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un terminal de LTE+ según la Realización 1 de la presente invención;

La Figura 6 es un dibujo que muestra un RB en el que solamente se usan RSs tanto en terminales de LTE como en terminales de LTE+, según la Realización 1 de la presente invención;

5 La Figura 7 es un dibujo que muestra un RB en el que solamente se usan RSs en terminales de LTE+ según la Realización 1 de la presente invención;

La Figura 8 es un dibujo que muestra un patrón de asignación de RS según la Realización 1 de la presente invención (método de asignación 1);

10 La Figura 9 es un dibujo que muestra un patrón de asignación de RS según la Realización 1 de la presente invención (método de asignación 1);

La Figura 10 es un dibujo que muestra un patrón de asignación de RS según la Realización 1 de la presente invención (método de asignación 1);

La Figura 11 es un dibujo que muestra un patrón de asignación de RS según la Realización 1 de la presente invención (método de asignación 2);

15 La Figura 12 es un dibujo que muestra un patrón de asignación de RS según la Realización 1 de la presente invención (método de asignación 2), y

La Figura 13 es un dibujo que muestra un patrón de asignación de RS según la Realización 1 de la presente invención (método de asignación 3).

Descripción de Realizaciones

20 Ahora, se van a describir en detalle realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos que se acompañan. En las descripciones que siguen, una estación de base tiene ocho antenas y transmite datos de transmisión a terminales de LTE y a terminales de LTE+. Adicionalmente, una trama está dividida en una pluralidad de subtramas. Además, una pluralidad de subportadoras de una subtrama está dividida en una pluralidad de RBs. Es decir, un RB está compuesto por parte de las subportadoras de una subtrama.

25 (Realización 1)

La Figura 4 muestra la configuración de una estación de base 100 conforme a la presente invención.

30 En la estación de base 100, la sección de codificación y modulación 101 tiene N secciones de codificación 11 y N secciones de modulación 12 para datos de transmisión, y donde N es el número de terminales que permiten la comunicación con la estación de base 100. En la sección de codificación y modulación 101, las secciones de codificación 11-1 a 11-N realizan procesamiento de codificación sobre datos de transmisión para los terminales 1-N, y las secciones de modulación 12-1 a 12-N realizan procesamiento de modulación sobre datos de transmisión codificados para generar símbolos de datos. En este caso, la sección de codificación y modulación 101 determina una tasa de codificación y un esquema de modulación (es decir, MCS) en la sección de codificación 11 y en la sección de modulación 12, respectivamente, en base a información de CQI introducida desde secciones de descodificación 118-1 a 118-N.

35 En la sección de codificación y modulación 102, la sección de codificación 13 realiza procesamiento de codificación sobre información que indica un patrón de asignación de una RS específica de la célula (información de asignación de RS) usada solamente en terminales de LTE+, y la sección de modulación 14 realiza procesamiento de modulación sobre información de asignación de RS codificada para generar símbolos de información de asignación de RS. En este caso, la estación de base 100 puede emitir información de asignación de RS a todos los terminales de LTE+ de la célula cubierta por la estación de base 100, usando señales de BCH (canal de radiodifusión).

40 La sección de asignación 103 asigna símbolos de datos y símbolos de información de asignación de RS a subportadoras que constituyen un símbolo de OFDM, conforme a la información de CQI introducida desde la sección de descodificación 118-1 a 118-N, y presenta a la salida el resultado para la sección de mapeo 104.

45 La sección de mapeo 104 mapea símbolos introducidos desde la sección de asignación 103 para las antenas 110-1 a 110-8, respectivamente. Adicionalmente, la sección de mapeo 104 selecciona un vector de precodificación usado en cada antena, en base a la información de PMI introducida desde las secciones de descodificación 118-1 a 118-N. A continuación, la sección de mapeo 104 multiplica el símbolo mapeado para cada antena por el vector de precodificación seleccionado. A continuación, la sección de mapeo 104 presenta a la salida el símbolo mapeado para cada antena para la sección de asignación 106.

50 La sección de ajuste 105 establece, para cada subtrama, RSs específicas de la célula (R4 a R7), transmitidas desde las antenas 110-5 a 110-8, respectivamente, en base a la información de asignación de RS. Para ser más concretos,

la sección de ajuste 105 establece RBs para asignar RSs específicas de la célula para cada una de una pluralidad de subtramas, en base a un patrón de asignación que indica las posiciones para asignar RSs específicas de la célula (R4 a R7) usadas solamente en terminales de LTE+. En este caso, en el patrón de asignación usado en la sección de ajuste 105, las RSs específicas de la célula (R0 a R3) usadas tanto en terminales de LTE como en terminales de LTE+, son asignadas a todos los RBs de una trama, y las RSs específicas de la célula (R4 a R7) son asignadas a parte de los RBs de una trama. A continuación, la sección de ajuste 105 presenta a la salida el resultado del ajuste para la sección de asignación 106.

La sección de asignación 106 añade RSs específicas de la célula (R0 a R7) a símbolos introducidos desde la sección mapeada 104, y mapeadas para antenas respectivas. Para ser más concretos, la sección de asignación 106 asigna RSs específicas de la célula (R0 a R3) usadas tanto en terminales de LTE como en terminales de LTE+, a todos los RBs de una trama, en símbolos mapeados para las antenas 110-1 a 110-4. Por otra parte, la sección de asignación 106 asigna RSs específicas de la célula (R4 a R7) usadas solamente en terminales de LTE+ a parte de los RB que hayan sido establecidos, en símbolos mapeados para las antenas 110-5 a 110-8, en base al resultado del ajuste introducido desde la sección de ajuste 105. Adicionalmente, cuando los datos de transmisión dirigidos a terminales de LTE+ son asignados a un RB distinto de los RBs indicados por el resultado del ajuste introducido dese la sección de ajuste 105, la sección de asignación 106 asigna RSs específicas del terminal al RB. Por ejemplo, la sección de asignación 106 usa R4 a R7 como RSs específicas del terminal. En este caso, la sección de asignación 106 puede usar R4 a R7 multiplicadas por un peso específico del terminal. A continuación, la sección de asignación 106 presenta a la salida secuencias de símbolos tras la asignación de la RS a secciones 107-1 a 107-8 de IFFT (transformada rápida inversa de Fourier).

Las secciones de IFFT 107-1 a 107-8, las secciones de adición de CP (prefijo cíclico) 108-1 a 108-8 y las secciones de transmisión por radio 109-1 a 109-8, se proporcionan de manera correspondiente a las antenas 110-1 a 110-8, respectivamente.

Las secciones de IFFT 107-1 a 107-8 realizan, cada una de ellas, IFFT sobre una pluralidad de subportadoras que constituyen un RB, al que se han asignado símbolos, para generar un símbolo de OFDM, el cual es una señal multiportadora. A continuación, las secciones de IFFT 107-1 a 107-8 presentan a la salida los símbolos de OFDM generados para las secciones de adición de CP 108-1 a 108-8, respectivamente.

Las secciones de adición de CP 108-1 a 108-8 añaden, cada una de ellas, la misma señal como parte extrema de un símbolo de OFDM al principio del símbolo de OFDM como CP.

Las secciones de transmisión por radio 109-1 a 109-8 realizan procesamiento de transmisión, que incluye conversión D/A, amplificación, conversión ascendente y así sucesivamente, sobre símbolos de OFDM con CPs, y transmiten el resultado a terminales respectivos por medio de antenas 110-1 a 110-8. Es decir, la estación de base 100 transmite una pluralidad de corrientes de datos desde las antenas 110-1 a 110-8.

Mientras tanto, la sección de recepción de radio 111 recibe N señales transmitidas desde un máximo de N terminales a través de las antenas 110-1 a 110-8, y realiza procesamiento de recepción, incluyendo conversión descendente, conversión A/D, y así sucesivamente, sobre esas señales.

La sección de retirada de CP 112 elimina las CPs de las señales tras el procesamiento de recepción.

La sección de FFT (transformada rápida de Fourier) 113 realiza FFT sobre señales sin CPs para obtener una señal multiplexada en el dominio de la frecuencia para cada terminal. En este caso, una señal para cada terminal incluye una señal de datos e información de control que contiene información de CQI e información de PMI para cada terminal.

La sección de desmultiplexado 114 desmultiplexa una señal procedente de cada terminal, introducida desde la sección de FFT 113 en una señal de datos e información de control para cada terminal. A continuación, la sección de desmultiplexado 114 presenta a la salida datos procedentes de los terminales 1 a N, para las secciones de desmodulación 115-1 a 115-N, respectivamente, y presenta a la salida información de control procedente de los terminales 1 a N, para las secciones de desmodulación 117-1 a 117-N, respectivamente.

La estación de base 100 tiene secciones de desmodulación 115-1 a 115-N, secciones de decodificación 116-1 a 116-N, secciones de desmodulación 117-1 a 117-N y secciones de decodificación 118-1 a 118-N, donde N es el número de terminales que pueden comunicar con la estación de base 100.

Las secciones de desmodulación 115-1 a 115-N realizan procesamiento de desmodulación sobre señales de datos introducidas desde la sección de desmultiplexado 114, y las secciones de decodificación 116-1 a 116-N realizan procesamiento de decodificación sobre señales de datos tras la desmodulación. Mediante este medio, es posible obtener los datos recibidos por terminal.

Las secciones de desmodulación 117-1 a 117-N realizan procesamiento de desmodulación sobre información de control introducida desde la sección de desmultiplexado 114, y las secciones de decodificación 118-1 a 118-N realizan procesamiento de decodificación sobre la información de control tras la desmodulación. A continuación, las

secciones de descodificación 118-1 a 118-N presentan a la salida información de CQI e información de PMI de la información de control para la sección de codificación y modulación 101, la sección de asignación 103 y la sección de mapeo 104.

5 A continuación, se va a explicar el terminal 200 (terminal de LTE+) según la presente realización. La Figura 5 muestra la configuración del terminal 200 según la presente realización.

En el terminal 200 mostrado en la Figura 5, las secciones de recepción de radio 202-1 a 202-8, las secciones de retirada de CP 203-1 a 203-8, las secciones de FFT 204-1 a 204-8 y las secciones de extracción 205-1 a 205-8, han sido previstas en correspondencia con antenas 201-1 a 201-8, respectivamente.

10 Las secciones de recepción de radio 202-1 a 202-8 reciben símbolos de OFDM transmitidos desde la estación de base 100 (Figura 4) a través de antenas 201-1 a 201-8, y realizan procesamiento de recepción, incluyendo conversión descendente, conversión A/D y así sucesivamente, sobre estos símbolos de OFDM.

Las secciones de retirada de CP 203-1 a 203-8 eliminan los CPs de los símbolos de OFDM tras el procesamiento de recepción.

15 Las secciones de FFT 204-1 a 204-8 realizan FFT sobre los símbolos de OFDM sin CPs, para obtener señales en el dominio de la frecuencia.

20 Las secciones de extracción 205-1 a 205-8 extraen RSs específicas de la célula (R0 a R7) y RS específicas del terminal (por ejemplo, R4 a R7 multiplicadas por el peso específico del terminal) a partir de señales introducidas desde las secciones de FFT 204-1 a 204-8, en base a la información de asignación de RS introducida desde la sección de descodificación 211. A continuación, las secciones de extracción 205-1 a 205-8 presentan a la salida RSs específicas de la célula para la sección de estimación de canal 206 y la sección de medición 212, y presentan a la salida RSs específicas del terminal para la sección de estimación de canal 206. Adicionalmente, las secciones de extracción 205-1 a 205-8 presentan a la salida señales introducidas desde las secciones de FFT 204-1 a 204-8 para la sección de procesamiento de recepción espacial 207. En este caso, el terminal 200 puede obtener información de asignación de RS mediante la recepción de señales de BCH que contengan información de asignación de RS, procedentes de la estación de base 100.

La sección de estimación de canal 206 realiza estimación de canal usando RSs específicas de la célula y RSs específicas del terminal, introducidas desde las secciones de extracción 205-1 a 205-8, y presenta a la salida el resultado de la estimación de canal para la sección de procesamiento de recepción espacial 207.

30 La sección de procesamiento de recepción espacial 207 realiza procesamiento de desmultiplexado espacial sobre señales introducidas desde las secciones de extracción 205-1 a 205-8, respectivamente, es decir, señales recibidas por las antenas 201-1 a 201-8, respectivamente, usando el resultado de la estimación de canal introducido desde la sección de estimación de canal 206. A continuación, la sección de procesamiento de recepción espacial 207 presenta a la salida señales de datos de corrientes de datos desmultiplexadas para la sección de desmodulación 208, y presenta a la salida información de asignación de RS de las corrientes de datos desmultiplexadas para la sección de desmodulación 210.

La sección de desmodulación 208 realiza procesamiento de desmodulación sobre señales de datos introducidas desde la sección de procesamiento de recepción espacial 207, y la sección de descodificación 209 realiza procesamiento de descodificación sobre señales de datos después de la desmodulación. Mediante este medio, es posible obtener datos recibidos.

40 La sección de desmodulación 210 realiza procesamiento de desmodulación sobre información de asignación de RS introducida desde la sección de procesamiento de recepción espacial 207, y la sección de descodificación 211 realiza procesamiento de descodificación sobre información de asignación de RS después de la desmodulación. A continuación, la sección de descodificación 211 presenta a la salida información de asignación de RS tras la descodificación, para las secciones de extracción 205-1 a 205-8.

45 Mientras tanto, la sección de medición 212 realiza medición de CQI para cada una de las antenas 201-1 a 201-8 y estimación de PMI para obtener una buena calidad recibida, usando RSs específicas de la célula (R0 a R7) introducidas desde las secciones de extracción 205-1 a 205-8. A continuación, la sección de medición 212 presenta a la salida información de CQI que indica el CQI medido, y de PMI que indica el PMI estimado, para la sección de codificación 215, como información de control.

50 La sección de codificación 213 realiza procesamiento de codificación sobre datos de transmisión, y la sección de modulación 214 realiza procesamiento de modulación sobre datos de transmisión codificados, para generar un símbolo de datos. A continuación, la sección de modulación 214 presenta a la salida el símbolo de datos generado para la sección de multiplexado 217.

55 La sección de codificación 215 realiza procesamiento de codificación sobre información de control que contiene información de CQI e información de PMI introducidas desde la sección de medición 212, y la sección de modulación

216 realiza procesamiento de modulación sobre información de control codificada para generar un símbolo de información de control. A continuación, la sección de modulación 216 presenta a la salida el símbolo de información de control generado, para la sección de multiplexado 217.

5 La sección de multiplexado 217 multiplexa el símbolo de datos introducido desde la sección de modulación 214 y el símbolo de información de control introducido desde la sección de modulación 216, y presenta a la salida una señal multiplexada para la sección de IFFT 218.

La sección de IFFT 218 realiza IFFT sobre una pluralidad de subportadoras a las que ha sido asignada la señal introducida desde la sección de multiplexado, y presenta a la salida una señal tras la IFFT para la sección de adición de CP 219.

10 La sección de adición de CP 219 añade la misma señal como parte extrema de la señal introducida desde la sección de IFFT 218 al comienzo de la señal, como un CP.

La sección de transmisión por radio 220 lleva a cabo procesamiento de transmisión, que incluye conversión D/A, amplificación, conversión ascendente y así sucesivamente, sobre la señal con un CP, y transmite el resultado desde la antena 201-1 hasta la estación de base 100 (Figura 4).

15 A continuación, se va a describir un método de asignación de RS específica de la célula, conforme a la presente realización.

20 En la descripción que sigue, según se ha representado en la Figura 8, por ejemplo, una trama está compuesta por cinco subtramas (subtramas 0 a 4). Adicionalmente, se va a explicar un caso como ejemplo en donde una pluralidad de subportadoras de una subtrama se divide uniformemente en cuatro RBs (RB0 a RB3). Adicionalmente, según se muestra en la Figura 6 y en la Figura 7, un RB está compuesto por seis subportadoras por cada subtrama. Adicionalmente, las RSs específicas de la célula (R0 a R3) usadas tanto en terminales de LTE como en terminales de LTE+, se asignan a REs preestablecidos en un RB según se ha mostrado en la Figura 6 y en la Figura 7. Adicionalmente, las RSs específicas de la célula (R4 a R7) usadas solamente en terminales de LTE+, se asignan a REs preestablecidos en un RB según se ha mostrado en la Figura 7.

25 Adicionalmente, en la descripción que sigue, un RB (Figura 6) para asignar cuatro RSs, R0 a R3, ha sido representado como 4RS y un RB (Figura 7) para asignar ocho RSs, R0 a R7, ha sido representado como 8RS, según se muestra en la Figura 8. Es decir, en la Figura 8, mientras que las RSs específicas de la célula (R0 a R3) usadas tanto en terminales de LTE como en terminales de LTE+ están asignadas a todos los RBs de una trama, las RSs (R4 a R7) usadas solamente en terminales de LTE+ están asignadas solamente a los RBs representados como 8RSs.

30 <Método de asignación 1 (Figura 8)>

Este método de asignación asigna RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+, solamente a una parte de los RBs de una trama.

35 En este caso, si las RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+ se asignan de forma fija solamente a una parte limitada de bandas de frecuencia en una trama, la estación de base 100 solamente puede asignar señales de datos procedentes tanto de terminales LTE+ como de terminales LTE a solamente bandas de frecuencia limitada. Por ejemplo, si las RSs específicas de la célula (R4 a R7) usadas solamente en terminales de LTE+ se asignan de forma fija a RB0 y RB1 entre los RB0 a RB3 en las subtramas 0 a 4 de una trama, la estación de base 100 solamente puede asignar señales de datos dirigidas a los terminales LTE a solamente RB2 y RB3. Es decir, si las RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+ se asignan de forma fija a solamente una parte limitada de bandas de frecuencia de una trama, los RBs a los que pueden ser asignados terminales de LTE son limitados, de modo que el efecto de programación de frecuencia se deteriora.

Por lo tanto, con este método de asignación, las RSs específicas de la célula (R4 a R7) usadas solamente en terminales de LTE+ se asignan a RBs en diferentes bandas de frecuencia entre subtramas contiguas.

45 Para ser más concretos, según se ha mostrado en la Figura 8, R4 a R7 se asignan a RB0 en la subtrama 0, R4 a R7 se asignan a RB1 en la subtrama 1, R4 a R7 se asignan a RB2 en la subtrama 2, R4 a R7 se asignan a RB3 en la subtrama 3 y R4 a R7 se asignan a RB0 en la subtrama 4.

50 Es decir, la sección de ajuste 105 (Figura 4) en la estación de base 100, establece RB0 para la subtrama 0 y establece RB1 para la subtrama 1, como RBs para asignar RSs específicas de la célula (R4 a R7) usadas solamente en terminales de LTE+ como se ha mostrado en la Figura 8. Esto mismo se aplica a las subtramas 2 a 4.

La sección de asignación 106 asigna R4 a R7 a REs correspondientes respectivos de RB0 en la subtrama 0, y asigna R4 a R7 a REs correspondientes respectivos de RB1 en la subtrama 1, según se ha mostrado en la Figura 7. Esto mismo se aplica a las subtramas 2 a 4.

Según se muestra en la Figura 8, R4 a R7 son asignadas solamente a cinco RBs de entre veinte RBs ("cinco

subtramas de RB0 a RB4” x “cuatro RBs desde RB0 a RB3”). Es decir, solamente R0 a R3 que pueden ser recibidas por terminales de LTE, son transmitidas usando quince RBs (4RSs mostradas en la Figura 8) distintos de los RBs (8RSs mostradas en la Figura 8) para asignar R4 a R7. Por lo tanto, la estación de base 100 está capacitada para asignar terminales de LTE a RBs (4RSs mostradas en la Figura 8) distintos de parte de los RBs (8RSs mostradas en la Figura 8) para asignar R4 a R7. Con este medio, los terminales de LTE no reciben REs a los que se hayan asignado R4 a R7, como símbolos de datos por error, de modo que es posible evitar el deterioro de comportamientos de tasas de error.

Adicionalmente, según se ha mostrado en la Figura 8, los RBs (8RSs mostradas en la Figura 8) para asignar R4 a R7, son asignados a RBs en diferentes bandas de frecuencia entre subtramas contiguas. De manera más concreta, según se ha mostrado en la Figura 8, mientras que R4 a R7 están asignados a RB0 en la subtrama 0, éstos son asignados a RB1 en la subtrama 1 a continuación de la subtrama 0, donde RB1 es diferente de RB0 en la banda de frecuencia. De igual modo, R4 a R7 son asignadas a RB2 en la subtrama 2 siguiente a la subtrama 1 en bandas de frecuencia diferentes de RB1. Lo mismo se aplica a las subtramas 3 y 4. Es decir, R4 a R7 son asignadas a RBs desplazados en un RB por subtrama en el dominio de la frecuencia.

A través de este medio, el terminal 200 (terminal de LTE+) puede realizar medición de CQI y estimación de PMI usando ocho RSs específicas de la célula (R0 a R7) en un RB cualquiera de una subtrama, y actualizar CQI y PMIs para todos los RBs de 0 a 3. A continuación, el terminal 200 (terminal de LTE+) alimenta el CQI y los PMIs obtenidos de nuevo a la estación de base 100. Adicionalmente, la estación de base 100 realiza control adaptativo de MCS en base al CQI retroalimentado, y realiza transmisión MIMO de datos de transmisión usando los PMIs retroalimentados. En este caso, el terminal 200 (terminal de LTE+) puede alimentar el CQI y el PMI obtenidos desde cada subtrama, de nuevo a la estación de base sobre una base de uno por subtrama. Esto permite que terminal 200 (terminal de LTE+) reduzca la cantidad de retroalimentación por subtrama y alimente el CQI y el PMI más recientes, es decir, el CQI y el PMI más precisos por RB de nuevo a la estación de base. Adicionalmente, el terminal 200 (terminal de LTE+) puede obtener todos los CQI y los PMIs de RB0 a RB3, y alimentarlos después de nuevo a la estación de base al mismo tiempo.

En este caso, se prevé que la transmisión de alta velocidad usando ocho antenas en la estación de base 100 (transmisión MIMO) se realice en una microcélula con un pequeño radio de célula. Por lo tanto, la transmisión de alta velocidad usando ocho antenas en la estación de base 100 soporta solamente terminales de LTE+ que se mueven a bajas velocidades. Por lo tanto, según se ha mostrado en la Figura 8, incluso aunque se requiere un intervalo de tiempo largo correspondiente a cuatro subtramas para realizar medición de CQI y estimación de PMI en todos los RBs, el deterioro de la precisión de la medición de CQI y de la estimación de PMI es bajo debido a que la variación de calidad del canal sobre cuatro subtramas es moderada. Es decir, la estación de base 100 está capacitada para realizar control adaptativo de MCS y transmisión MIMO usando CQI Y PMIs suficientemente precisos desde el terminal 200 (terminal de LTE+), y por lo tanto mejorar el conjunto.

Adicionalmente, cuando los datos del terminal 200 (terminal de LTE+) son asignados a RBs (4RSs mostradas en la Figura 8) no para asignar R4 a R7, la estación de base 100 asigna RSs específicas del terminal para desmodulación de datos (R4 a R7 multiplicadas por un peso específico del terminal), a RBs a los que se han asignado datos, y los transmite. Es decir, usando RSs específicas del terminal, la estación de base 100 está capacitada por asignar señales de datos dirigidas a terminales de LTE+ no solo a RBs (8RSs mostradas en la Figura 8) para asignar R4 a R7, sino también a cualquiera de los RBs 0 a 3. Esto permite que la estación de base 100 se libere de la limitación de los programadores para asignación de terminal LTE+, de modo que es posible mejorar el efecto de programación de frecuencia.

En este caso, los RBs usados para transmitir RSs específicas de terminal varían dependiendo de la decisión adoptada por la estación de base 100 con la que los RBs son asignados a terminales de LTE+, y cada terminal de LTE+ es informado solamente del RB asignado a ese terminal de LTE+ desde la estación de base 100, y por lo tanto solamente conoce la presencia de las RSs específicas del terminal transmitidas al RB asignado al terminal de LTE+. Es decir, otros terminales de LTE+ no pueden realizar medición de CQI y estimación de PMI usando RSs específicas del terminal. Sin embargo, con este método de asignación, una RS específica de la célula se transmite a uno cualquiera de los RBs sobre la base de uno por subtrama, de modo que es posible realizar medición de CQI y estimación de PMI incluso aunque otros terminales de LTE+ no conozcan RSs específicas del terminal.

Según se ha descrito con anterioridad, conforme a este método de asignación, las RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE, son asignadas a sólo una parte de RBs de una pluralidad de RBs en una trama. Con este medio, una estación de base puede asignar señales de datos dirigidas a terminales de LTE a RBs distintos de los RBs a los que se asignan RSs específicas de la célula, usadas solamente en terminales de LTE+. Por lo tanto, los terminales de LTE no reciben RSs específicas de la célula, usadas solamente en terminales de LTE como señales de datos por error, de modo que es posible evitar el deterioro de comportamientos de tasas de error. Por lo tanto, con este método de asignación, es posible impedir que la totalidad de terminales de LTE se deterioren incluso aunque existan terminales de LTE y terminales de LTE+ juntos. Adicionalmente, cuando las señales de datos dirigidas a terminales de LTE+ son asignadas a RBs no para asignar RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+, una estación de base asigna RSs específicas del terminal a los RBs. Con este medio, una estación de base puede asignar señales de datos dirigidas a terminales de LTE+ a todos los RBs, de modo que es

posible mejorar el efecto de programación de frecuencia.

Adicionalmente, con este método de asignación, las RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+ son asignadas a RBs en diferentes bandas de frecuencia entre subtramas contiguas, y donde estos RBs están desplazados un RB por subtrama. Con este medio, los terminales de LTE+ pueden recibir de manera fiable RSs específicas de la célula sobre una pluralidad de subtramas consecutivas incluso en RBs a los que no se han asignado sus señales de datos. Por lo tanto, los terminales de LTE+ están capacitados para realizar de forma precisa medición de CQI y estimación de PMI en todas las bandas de frecuencia.

En este caso, con este método de asignación, puede ser posible usar patrones de asignación de RS que varíen en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia por célula. Por ejemplo, una de dos estaciones de base contiguas puede usar los patrones de asignación mostrados en la Figura 8, mientras que la otra estación de base puede usar el patrón de asignación mostrado en la Figura 9. Las R4 a R7 se asignan a RBs 0, 1, 2, 3 y 0 en el orden de subtramas 0, 1, 2, 3 y 4 en el patrón de asignación mostrado en la Figura 8, mientras que R4 a R7 se asignan a RBs 0, 2, 1, 3 y 0 en el orden de subtramas 0, 1, 2, 3 y 4 en el patrón de asignación mostrado en la Figura 9. Es decir, en el patrón de asignación mostrado en la Figura 9, R4 a R7 se asignan a parte de los RBs en una trama, donde los RBs están desplazados en el dominio de frecuencia cada pluralidad de RBs (dos RBs, en el presente caso) sobre la base de uno por subtrama. En otro caso, una de las dos estaciones de base contiguas puede usar el patrón de asignación mostrado en la Figura 8, mientras que la otra estación de base puede usar el patrón de asignación mostrado en la Figura 10. En el patrón de asignación mostrado en la Figura 10, R4 a R7 están asignadas a RBs 1, 2, 3, 0 y 1, en el orden de subtramas 0, 1, 2, 3 y 4. Es decir, R4 a R7 están asignadas a RBs desplazados un RB en el tiempo desde RB0 en la subtrama 0 según el patrón de asignación mostrado en la Figura 8, mientras que R4 a R7 están asignadas a RBs desplazados un RB en el tiempo desde RB1 en la subtrama 0 según el patrón de asignación mostrado en la Figura 10. Con este medio, es posible reducir la posibilidad de que R4 a R7 estén asignadas en la misma banda de frecuencia y en el mismo dominio de tiempo en una pluralidad de células. En general, las RSs específicas de la célula son transmitidas con dirección a todos los terminales de una célula, y por lo tanto transmitidas usando una potencia de transmisión más alta que los símbolos de datos. Es decir, un terminal situado en los límites de la célula recibe no solo RSs específicas de la célula desde la célula a la que pertenece el terminal, sino también RSs específicas de la célula desde células contiguas, de modo que se incrementa la interferencia inter-célula con las RSs específicas de la célula. Sin embargo, según se ha descrito con anterioridad, es posible reducir la interferencia inter-célula con RSs específicas de la célula usando patrones de asignación que varían en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia sobre la base de uno por célula, de modo que la precisión de la medición de CQI y de la estimación de PMI en cada terminal se mejora.

Adicionalmente, conforme a la presente invención, resulta posible una configuración en la que una trama está compuesta por cuatro subtramas, y una trama corresponde a un ciclo de un patrón de asignación en el que R4 a R7 están asignadas a todos los RBs. En ese caso, un terminal de LTE+ que se mueva desde una célula contigua por traspaso o similar, está capacitado para recibir RSs específicas de la célula (R4 a R7) incluso aunque no conozca los números de trama.

<Método de asignación 2 (Figura 11)>

Mientras que las RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+ están asignadas a un RB en una subtrama con el método de asignación 1, las RSs específicas de la célula usadas en terminales de LTE+ están asignadas a una pluralidad de RBs en una subtrama con este método de asignación.

Cuando un terminal se mueve a baja velocidad, la variación de calidad de canal entre una estación de base y los terminales es moderada. Por otra parte, cuando un terminal se mueve a alta velocidad, la variación de calidad de canal entre una estación de base y el terminal es significativa. Es decir, cuando un terminal se mueve a una velocidad más alta, la variación de calidad de canal por subtrama es significativa. En consecuencia, en un caso en que un terminal se mueve a una velocidad más alta, si se usan RSs obtenidas en una subtrama prematuramente durante un intervalo de tiempo largo, no es posible reflejar correctamente la calidad de canal en ese momento, de modo que la precisión de la medición de CQI y de la estimación de PMI se deteriora.

Por lo tanto, con este método de asignación, las RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+ (R4 a R7) se asignan a una pluralidad de RBs en una subtrama.

De manera más concreta, según se ha mostrado en la Figura 11, R4 a R7 son asignadas a RB0 y RB1 en la subtrama 0, R4 a R7 son asignadas a RB2 y RB3 en la subtrama 1, R4 a R7 son asignadas a RB0 y RB1 en la subtrama 2, R4 a R7 son asignadas a RB2 y RB3 en la subtrama 3, y R4 a R7 son asignadas a RB0 y RB1 en la subtrama 4.

Es decir, la sección de ajuste 105 (Figura 4) en la estación de base 100 establece dos RBs, RB0 y RB1, en la subtrama 0, y establece dos RBs, RB2 y RB3, en la subtrama 1, como RBs para asignar RSs específicas de la célula (R4 a R7) usadas solamente en terminales de LTE+ como se ha mostrado en Figura 11. Esto mismo se aplica a las subtramas 2 a 4.

Adicionalmente, la sección de asignación 106 asigna R4 a R7 a REs respectivos correspondientes de RB0 y RB1 en

la subtrama 0, y asigna R4 a R7 a REs respectivos correspondientes de RB2 y RB3 en la subtrama 1 según se ha mostrado en la Figura 7. Esto mismo se aplica a las subtramas 2 a 4.

5 Según se ha mostrado en la Figura 11, R4 a R7 son asignadas a diez RBs, entre veinte RBs de una trama. Es decir, solamente R0 a R3, que pueden ser recibidas por terminales de LTE, son transmitidas en diez RBs (4RSs mostradas en la Figura 11) distintos de la parte de RBs (8RSs mostradas en la Figura 11) para la asignación de R4 a R7. Esto permite que los terminales de TE impidan el deterioro de los comportamientos de tasas de error de la misma manera que en el método de asignación 1 (Figura 8).

10 Adicionalmente, mientras que el terminal 200 (terminal de LTE+) en el método de asignación 1 (Figura 8) puede recibir RSs específicas de la célula (R0 a R7) asignadas a todos los RBs usando cuatro subtramas, el terminal 200 (terminal de LTE+) de la Figura 11 puede recibir RSs específicas de la célula (R0 a R7) asignadas a todos los RBs usando dos subtramas. En otras palabras, mientras que el terminal 200 (terminal de LTE+) en el método de asignación 1 (Figura 8) puede recibir R4 a R7 en un RB cada cuatro subtramas, el terminal 200 (terminal de LTE+) de la Figura 11 puede recibir R4 a R7 en un RB cada dos subtramas. Es decir, el terminal 200 (terminal de LTE+) en este método de asignación puede recibir nuevas R4 a R7 en intervalos de subtrama más estrechos que en el método de asignación 1. Con este medio, mediante este método de asignación, es posible actualizar la calidad de canal en todos los RBs a intervalos de subtrama más estrechos que en el método de asignación 1. Por lo tanto, incluso aunque el terminal 200 (terminal de LTE+) se mueva a una velocidad alta, es posible usar la calidad de canal medida usando RSs específicas de la célula en una subtrama recibida en un momento anterior, de modo que el terminal 200 pueda mejorar la precisión de la medición de CQI y de la estimación de PMI.

20 En este caso, este método de asignación puede usar un patrón de asignación mostrado en la Figura 12 en vez del patrón de asignación mostrado en la Figura 11. Es decir, las RSs específicas de la célula (R4 a R7) usadas solamente en terminales de LTE+ pueden ser asignadas a una pluralidad de RBs discretos en el dominio de la frecuencia en una subtrama.

25 De manera más concreta, según se ha mostrado en la Figura 12, R4 a R7 son asignadas a RB0, y RB2, que no es continuo con RB0 en el dominio de la frecuencia, en la subtrama 0, y R4 a R7 son asignadas a RB1, y RB3, que no es continuo con RB1 en el dominio de la frecuencia, en la subtrama 1. Esto mismo se aplica a las subtramas 2 a 4.

30 Según se ha descrito con anterioridad, mediante la asignación de RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+ a una pluralidad de RBs discretos en el dominio de la frecuencia en una subtrama, los RBs (4RSs mostradas en la Figura 12) a los que se pueden asignar señales de datos dirigidas a terminales de LTE, son también discontinuos en el dominio de la frecuencia en la estación de base 100. Por lo tanto, incluso aunque la selectividad de frecuencia sea moderada, la estación de base 100 está capacitada para asignar RBs distribuidos en el dominio de la frecuencia, a terminales de LTE. Con este medio, es posible evitar que la estación de base 100 asigne de forma continua terminales de LTE a RBs con una pobre calidad de recepción, de modo que sea posible mejorar el efecto de programación de frecuencia.

35 En este caso, con este método de asignación, el número de RBs a los que se pueden asignar terminales de LTE es menor que en el método de asignación 1 (Figura 8). Sin embargo, los RBs a los que se pueden asignar terminales de LTE varían sobre una base de uno por subtrama, de modo que la estación de base 100 está capacitada para asignar terminales de LTE a los RBs con mejor calidad de canal en una de dos subtramas consecutivas. Es decir, el deterioro del efecto de programación de frecuencia debido a la reducción del número de RBs a los se pueden asignar terminales de LTE, es bajo.

40 Según se ha descrito con anterioridad, conforme a este método de asignación, las RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+ se asignan a parte de una pluralidad de RBs en una subtrama. Con este medio, es posible producir el mismo efecto que en el método de asignación 1. Adicionalmente, según este método de asignación, incluso aunque exista un terminal de LTE+ que se mueva a una velocidad alta, el terminal de LTE+ puede realizar medición de CQI y estimación de PMI usando RSs recibidas en una subtrama más reciente, es decir, RSs que reflejen la calidad del canal en ese momento.

45 En este caso, con este método de asignación, la estación de base 100 puede conmutar entre el patrón de asignación mostrado en la Figura 11 y el patrón de asignación mostrado en la Figura 12, dependiendo de los estados del canal (selectividad de frecuencia) en una célula. Es decir, la sección de ajuste 105 en la estación de base 100 puede conmutar el intervalo de frecuencia de una pluralidad de RBs para asignar R4 a R7 en una subtrama, dependiendo de los estados del canal en una célula. Con este medio, la estación de base 100 permite una programación adecuada para los estados del canal, y por lo tanto hace que sea posible mejorar de forma creciente el efecto de programación de frecuencia.

<Método de asignación 3 (Figura 13)>

55 Con este método de asignación, las RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+ se asignan a parte de los RBs a intervalos de subtrama predeterminados.

Según se ha descrito con anterioridad, si un terminal se mueve a baja velocidad, la variación de calidad de canal

entre una estación de base y el terminal es moderada. Por lo tanto, en un caso en que un terminal se mueve a baja velocidad, incluso aunque la calidad de canal proporcionada con el uso de RSs obtenidas en una subtrama prontamente durante un intervalo de tiempo largo, se use como calidad de canal en ese tiempo, la precisión de la medición de CQI y de la estimación de PMI no se deteriora. Por lo tanto, cuando un terminal se mueve a baja velocidad, las RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+ no necesitan ser asignadas a RBs sobre una base de una por trama, a diferencia con el método de asignación 1 (Figura 8).

Por lo tanto, con este método de asignación, las RSs específicas de la célula (R4 a R7) usadas solamente en terminales de LTE+ se asignan a parte de los RBs a intervalos de subtrama predeterminados.

En las descripciones que siguen, el intervalo de subtrama predeterminado es de dos subtramas. Adicionalmente, al igual que en el método de asignación 2 (Figura 12), las RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+ (R4 a R7) son asignadas a un pluralidad de RBs discretos en el dominio de la frecuencia en una subtrama.

Para ser más concretos, según se ha mostrado en la Figura 13, R4 a R7 son asignadas a RB0 y RB2 en la subtrama 0, R4 a R7 son asignadas a RB1 y RB3 en la subtrama 2 con una separación de dos subtramas desde la subtrama 0, y R4 a R7 son asignadas a RB0 y RB2 en la subtrama 4 con una separación de dos subtramas desde la subtrama 2.

Es decir, según se ha mostrado en la Figura 13, la sección de ajuste 105 (Figura 4) en la estación de base 100 establece dos RBs, RB0 y RB2, en la subtrama 0, establece dos RBs, RB1 y RB3, en la subtrama 2, y establece dos RBs, RB0 y RB2, en la subtrama 4, como RBs para asignar RSs específicas de la célula (R4 a R7) usadas solamente en terminales de LTE+. Mientras tanto, la sección de ajuste 105 no establece ningún RB para asignar R4 a R7 en la subtrama 1 ni en la subtrama 3.

Adicionalmente, la sección de asignación 106 asigna R4 a R7 a REs respectivos correspondientes de RB0 y RB2 en la subtrama 0, asigna R4 a R7 a REs respectivos correspondientes de RB1 y RB3 en la subtrama 2, y asigna R4 a R7 a REs respectivos correspondientes de RB0 y RB2 en la subtrama 4, según se ha mostrado en la Figura 7.

Según se ha representado en la Figura 13, R4 a R7 son asignadas a solamente seis RBs de los veinte RBs de una trama. Es decir, solamente R0 a R3 que pueden ser recibidas por terminales de LTE, son transmitidas en catorce RBs (4RSs mostradas en la Figura 13) distintos de la parte de RBs (8RSs mostradas en la Figura 13) para asignar R4 a R7. Por lo tanto, los terminales de LTE están capacitados para impedir el deterioro de comportamientos de tasas de error de la misma manera que en el método de asignación 1 (Figura 8).

Adicionalmente, el terminal 200 (terminal de LTE+) puede recibir RSs específicas de la célula (R0 a R7) asignadas a todos los RBs usando cuatro subtramas en la Figura 13. Por consiguiente, el terminal 200 (terminal de LTE+) puede actualizar CQI y PMI para cada RB cada cuatro subtramas de la misma manera que en el método de asignación 1 (Figura 8).

Según se ha descrito con anterioridad, conforme a este método de asignación, las RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+ se asignan a parte de los RBs a intervalos de subtrama predeterminados. Con este medio, es posible reducir el número de RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+ en una trama mientras que se mantiene la precisión de la medición de CQI y de la estimación de PMI en terminales de LTE+, y también es posible incrementar el número de RBs para asignar señales de datos dirigidas a terminales de LTE. Por lo tanto, conforme a este método de asignación, incluso aunque existan juntos terminales de LTE y terminales de LTE+, es posible reservar máximamente RBs asignados a terminales de LTE, de modo que sea posible impedir que la totalidad de terminales de LTE se deterioren de la misma manera que en el método de asignación 1.

En este caso, con este método de asignación, aunque el intervalo de subtrama predeterminado está limitado a dos subtramas, el intervalo de subtrama predeterminado no se limita a dos subtramas. Por ejemplo, la estación de base 100 puede establecer intervalos de subtrama predeterminados conforme a la velocidad de movimiento de un terminal de LTE+. De manera más concreta, cuando un terminal de LTE+ se mueve a velocidad más baja, la estación de base 100 puede establecer intervalos de subtrama predeterminados más grandes debido a que la variación de calidad del canal es moderada.

Los métodos de asignación 1 a 3 conforme a la presente realización han quedado explicados.

Según se ha descrito con anterioridad, conforme a la presente realización, incluso aunque existan conjuntamente terminales de LTE y terminales de LTE+, es posible impedir que la totalidad de terminales de LTE se deterioren. Adicionalmente, según la presente realización, una estación de base se libera de la limitación de programar RBs para asignar terminales de LTE+, y el número de RBs para asignar terminales de LTE se incrementa, de modo que resulta posible realizar programación de frecuencia sobre más bandas de frecuencia.

(Realización 2)

Con la presente realización, se va a explicar un caso en que los métodos de asignación 1 a 3 conforme a la

Realización 1 son empleados selectivamente dependiendo de los entornos de la célula.

Según se ha descrito con anterioridad, mientras que el método de asignación 1 hace que sea posible reducir el número de RBs para asignar RSs específicas de la célula (R4 a R7) usadas solamente en terminales de LTE+ en comparación con el método de asignación 2, el método de asignación 2 permite que una estación de base transmita RSs específicas de la célula (R4 a R7) asignadas a todos los RBs en intervalos de subtrama más estrechos que en el método de asignación 1. Es decir, mientras que el método de asignación 1 hace que sea posible reservar un número de RBs para asignar terminales de LTE en una trama que es mayor que en el método de asignación 2, el método de asignación 2 permite que el intervalo de subtrama sea más estrecho, donde los terminales de LTE+ puedan actualizar la calidad de canal en el dominio completo de la frecuencia, que en el método de asignación 1.

5 De igual modo, mientras que el método de asignación 3 hace que sea posible reservar un número de RBs para asignar terminales de LTE en una trama que es mayor que en el método de asignación 2, el método de asignación 2 permite que el intervalo de subtrama sea más estrecho, donde los terminales de LTE+ puedan actualizar la calidad de canal en el dominio completo de la frecuencia, que en el método de asignación 3.

15 Es decir, la relación entre el número de RBs al que pueden ser asignados los terminales de LTE en una trama y los intervalos de subtrama en que los terminales de LTE+ pueden actualizar la calidad de canal en todos los RBs, es un compromiso entre el método de asignación 1 (método de asignación 3) y el método de asignación 2.

Por lo tanto, la sección de ajuste 105 (Figura 4) según la presente realización establece RBs para asignar RSs específicas de la célula (R4 a R7) por conmutación entre el método de asignación 1 (método de asignación 3) y el método de asignación 2 conforme a la Realización 1, dependiendo de los entornos de la célula.

20 Ahora se van a explicar los métodos de conmutación 1 y 2 en la sección de ajuste 105 conforme a la presente realización.

<Método de conmutación 1>

Con este método de conmutación, el método de asignación se cambia conforme al número de terminales de LTE en una célula.

25 Según se ha descrito con anterioridad, la estación de base 100 (Figura 4) está capacitada para asignar terminales de LTE+ a RBs distintos de los RBs para asignar RSs específicas de la célula (R4 a R7) mediante la asignación de R4 a R7, que son RSs específicas del terminal. En contraste con lo anterior, la estación de base 100 puede asignar solamente terminales de LTE a solamente RBs distintos de los RBs para asignar RSs específicas de la célula (R4 a R7). Por lo tanto, cuando el número de terminales de LTE es mayor, la estación de base 100 necesita reservar más RBs a los que puedan ser asignados terminales de LTE, es decir, RBs distintos de los RBs para asignar RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+. De manera más concreta, cuando el número de terminales de LTE es mayor, la estación de base 100 necesita reducir el número de RBs para asignar RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+.

30 Por otra parte, cuando el número de terminales de LTE es más pequeño, la estación de base 100 puede reservar más RBs para asignar RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+. Esto permite que el terminal 200 (Figura 5) reciba RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+ en más RBs, con lo que se mejora el efecto de programación de frecuencia en terminales de LTE+.

35 Por lo tanto, cuando el número de terminales de LTE es grande, la sección de ajuste 105 establece RBs para asignar R4 a R7 usando el método de asignación 1 (método de asignación 3), y cuando el número de terminales de LTE es pequeño, establece RBs para asignar R4 a R7 usando el método de asignación 2. De manera más específica, la sección de ajuste 105 conmuta entre métodos de asignación comparando el número de terminales de LTE con un umbral preestablecido. Es decir, cuando número de terminales de LTE es igual o mayor que el umbral, la sección de ajuste 105 conmuta el método de asignación al método de asignación 1 (método de asignación 3), y cuando el número de terminales de LTE es más bajo que el umbral, conmuta el método de asignación al método de asignación 2. Es decir, la sección de ajuste 105 cambia el número de RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+, dependiendo del número de terminales de LTE en una célula.

40 Con este medio, cuando el número de terminales de LTE es grande, la estación de base 100 emplea el método de asignación 1 (método de asignación 3), y por lo tanto, está capacitada para reservar máximamente RBs a los que puedan ser asignados los terminales de LTE, mientras que se asignan las RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+ a parte de los RBs. Por otra parte, cuando el número de terminales de LTE es pequeño, la estación de base 100 emplea el método de asignación 2, y por lo tanto está capacitada para reservar máximamente RBs para asignar RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+, mientras reserva RBs a los que se puedan asignar terminales de LTE.

45 Según se ha descrito con anterioridad, conforme a este método de conmutación, cuando el número de terminales de LTE en una célula es grande, una estación de base conmuta el método de asignación a un método de asignación que permita la adquisición preferencial de RBs a los que se puedan asignar terminales de LTE. Por otra parte,

5 cuando el número de terminales de LTE en una célula es pequeño, una estación de base conmuta el método de asignación a un método de asignación que permita la adquisición preferencial del efecto de programación de frecuencia por estrechamiento de los intervalos de subtrama en los que los terminales de LTE+ puedan recibir RSs específicas de la célula en todas las bandas de frecuencia. Con este medio, si el número de terminales de LTE es grande o pequeño, es posible producir el efecto de programación de frecuencia mientras se reservan RBs para asignar terminales de LTE.

<Método de conmutación 2>

Con este método de conmutación, los métodos de asignación son conmutados dependiendo de la velocidad de movimiento de un terminal de LTE+ en una célula.

10 Según se ha descrito con anterioridad, cuando un terminal de LTE+ se mueve a una velocidad más alta, la variación de calidad de canal es significativa, de modo que el terminal 200 necesita actualizar la calidad de canal para cada RB a intervalos de tiempo más estrechos, es decir, a intervalos de subtrama más estrechos, con el fin de realizar medición de CQI y estimación de PMI sin deterioro de la precisión.

15 Por otra parte, si un terminal de LTE+ se mueve a una velocidad más baja, la variación de calidad de canal es moderada, de modo que el terminal 200 puede realizar medición de CQI y estimación de PMI sin deterioro de la precisión incluso si la calidad de canal de cada RB se actualiza a intervalos de tiempo amplios, es decir, a intervalos de subtrama amplios.

20 Por lo tanto, cuando un terminal de LTE+ se mueve a una velocidad baja, la sección de ajuste 105 establece RBs para asignar R4 a R7 usando el método de asignación 1 (método de asignación 3), y cuando un terminal de LTE+ se mueve a una velocidad alta, establece RBs para asignar R4 a R7 usando el método de asignación 2. Para ser más concretos, la sección de ajuste 105 conmuta los métodos de asignación por comparación de la velocidad de movimiento de un terminal de LTE+ con un umbral preestablecido. Es decir, cuando solamente hay terminales de LTE+ moviéndose a velocidades de movimiento iguales o menores que el umbral, la sección de ajuste 105 conmuta el método de asignación al método de asignación 1 (método de asignación 3), y cuando existen terminales de LTE+ moviéndose a velocidades de movimiento más altas que el umbral, conmuta el método de asignación al método de asignación 2. Es decir, la sección de ajuste 105 cambia intervalos de subtrama para asignar RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+, dependiendo de la velocidad de movimiento de un terminal de LTE.

30 Con este medio, cuando los terminales de LTE+ se mueven a velocidades bajas, la estación de base 100 emplea el método de asignación 1 (método de asignación 3), y por lo tanto está capacitada para reservar máximamente RBs a los que se pueden asignar terminales de LTE mientras se minimizan los RBs para asignar RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+. Por otra parte, cuando los terminales de LTE+ se mueven a velocidades altas, la estación de base 100 emplea el método de asignación 2, y por lo tanto está capacitada para reservar máximamente RBs para asignar RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+ mientras que reserva RBs a los que se puedan asignar terminales de LTE.

35 Según se ha descrito con anterioridad, conforme a este método de conmutación, cuando los terminales de LTE+ se mueven a velocidades bajas en una célula, la estación de base conmuta el método de asignación a un método de asignación que permita la adquisición preferencial de RBs a los que se puedan asignar terminales de LTE. Por otra parte, cuando los terminales de LTE+ se mueven a velocidades altas en una célula, una estación de base conmuta el método de asignación a un método de asignación que permita la adquisición preferencial de efecto de programación de frecuencia por estrechamiento de los intervalos de subtrama en los que los terminales de LTE+ pueden recibir RSs específicas de la célula en todas las bandas de frecuencia. Con este medio, si los terminales de LTE+ en una célula se mueven a velocidades altas o bajas, es posible producir efecto de diversidad de frecuencia en terminales de LTE+ mientras se reservan RBs para asignar terminales de LTE de la misma manera que en el método de conmutación 1.

45 Los métodos de conmutación 1 y 2 en la sección de ajuste 105 conforme a la presente realización, han quedado así explicados.

50 Según se ha descrito con anterioridad, conforme a la presente realización, los métodos de asignación de RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE son conmutados dependiendo de los entornos de la célula, de modo que es posible producir máximamente el efecto de programación de frecuencia en terminales de LTE+ mientras se reservan máximamente RBs a los que se pueden asignar terminales de LTE, dependiendo de los entornos de la célula.

55 En este caso, con la presente realización, tras la conmutación entre el patrón de asignación del método de asignación 1 (método de asignación 3) y el patrón de asignación del método de asignación 2, la estación de base 100 (Figura 4) puede transmitir información indicativa de que el patrón de asignación ha sido conmutado, a todos los terminales 200 (terminales de LTE+) usando señales de BCH. En este caso, los patrones de asignación 1 a 3 son compartidos entre la estación de base 100 y los terminales 200. Con este medio, la estación de base 100 puede conmutar entre patrones de asignación dependiendo de los entornos de la célula sin informar de ningún patrón de asignación al terminal 200 cada vez que se conmuta el patrón de asignación. Adicionalmente, la estación de base

100 puede reportar individualmente información indicativa de que el patrón de asignación ha sido conmutado a terminales de LTE+, usando señalización de RCC (control de recursos de radio).

La realización conforme a la presente invención ha quedado así descrita.

5 En este caso, conforme a la presente invención, la potencia de transmisión de RSs específicas de la célula (R4 a R7) usadas solamente en terminales de LTE+, entre RSs específicas de la célula (R0 a R7), puede ser inferior a la potencia de transmisión de RSs específicas de la célula (R0 a R3) usadas tanto en terminales de LTE como en terminales de LTE+. Se ha previsto que los terminales (terminales de LTE y terminales de LTE+) reciban señales transmitidas desde una estación de base usando cuatro antenas que están localizadas todas ellas sobre una célula. En contraste con lo anterior, se ha previsto que los terminales reciban señales transmitidas a alta velocidad desde una estación de base usando seis antenas que están situadas cerca del centro de una célula donde la calidad de canal sea buena. Por lo tanto, una estación de base puede mejorar la eficacia de la transmisión de RSs, mediante la transmisión de RSs específicas de la célula (R4 a R7) usadas solamente en terminales de LTE+, a una potencia más baja que la potencia para transmitir RSs específicas de la célula (R0 a R3) usadas tanto en terminales de LTE como en terminales de LTE+. Además, conforme a la presente realización, el número de símbolos de RS por RB (es decir, la densidad de asignación de RS) de las RSs específicas de la célula (R4 a R7) usadas solamente en terminales de LTE+, entre RSs específicas de la célula (R0 a R7), puede ser inferior a la densidad de asignación de RSs específicas de la célula (R0 a R3) usadas tanto en terminales de LTE como en terminales de LTE+.

Adicionalmente, con las realizaciones descritas en lo que antecede, se ha explicado un sistema de comunicación en el que existen terminales de LTE y terminales de LTE+ conjuntamente. Sin embargo, la presente invención no está limitada a un sistema de comunicación en que los terminales de LTE y los terminales de LTE+ existan juntos, y es aplicable, por ejemplo, a un sistema de comunicación en el que los terminales que soportan solamente una estación de base que tiene N antenas y los terminales que soportan una estación de base que tiene más de N antenas, existen juntos. Adicionalmente, la presente invención es aplicable a un caso en que el terminal 1 y el terminal 2 existen juntos, y donde el terminal 1 opera en un sistema de comunicación A y el terminal 2 opera solamente en un sistema de comunicación B de una versión anterior que el sistema de comunicación A en el que opera el terminal 1.

Además, con las realizaciones descritas en lo que antecede, se ha explicado un caso en que el número de subtramas que constituyen una trama es cinco, y una pluralidad de subportadoras de una subtrama está dividida en cuatro RBs. Sin embargo, conforme a la presente invención, el número de subtramas que constituyen una trama no está limitado a cinco, y tampoco el número de RBs en el que se divide una pluralidad de subportadoras en una subtrama, está limitado a cuatro.

Un terminal puede ser mencionado también como "UE", un aparato de estación de base puede ser mencionado también como un "Nodo B", y una subtrama puede ser mencionada también como un "tono". Además, un CP puede ser mencionado también como un "intervalo de guarda (GI)". Además, una RS específica de la célula puede ser mencionada también como "RS común". Además, una señal de referencia puede ser mencionada también como "señal piloto". Además, una subtrama puede ser mencionada también como "ranura".

Además, una antena puede ser mencionada también como "puerto de antena". En el presente caso, se puede usar una pluralidad de antenas físicas como un puerto de antena. "Puerto de antena" se refiere a una antena teórica formada por una o más antenas físicas. Es decir, "puerto de antena" no se refiere necesariamente a una antena física, sino que puede referirse a una antena de red y así sucesivamente, compuesta por una pluralidad de antenas. Por ejemplo, 3GPP-LTE no define cómo muchas antenas físicas constituyen un puerto de antena pero define un puerto de antena como una unidad mínima para permitir que una estación de base transmita diferentes señales de referencia. Adicionalmente, un puerto de antena puede ser definido como una unidad mínima para multiplicar un vector de precodificación como ponderación. Por ejemplo, en una estación de base que tiene ocho antenas físicas (antenas físicas 0 a 7), las antenas físicas 0 y 4 transmiten R0 con ponderación (por ejemplo, factor de ponderación (1, 1)) y transmite R4 con ponderación ortogonal a la ponderación de R0 (por ejemplo, factor de ponderación (1, -1)). De igual modo, las antenas físicas 1 y 5 transmiten R1 con ponderación (por ejemplo, factor de ponderación (1, 1)) y transmiten R5 con ponderación ortogonal respecto a la ponderación de R1 (por ejemplo, factor de ponderación (1, -1)). Adicionalmente, las antenas físicas 2 y 6 transmiten R2 con ponderación (por ejemplo, factor de ponderación (1, 1)) y transmiten R6 con ponderación ortogonal a la ponderación de R2 (por ejemplo, factor de ponderación (1, -1)). Además, las antenas físicas 3 y 7 transmiten R3 con ponderación (por ejemplo, factor de ponderación (1, 1)) y transmiten R7 con ponderación ortogonal a la ponderación de R3 (por ejemplo, factor de ponderación (1, -1)). Con este medio, los terminales de LTE+ pueden realizar estimación de canal mediante desmultiplexado de canales respectivos desde las antenas físicas 0 y 4 respecto hasta estos terminales de LTE+ usando R0 y R4. De igual modo, los terminales de LTE+ pueden realizar estimación de canal mediante desmultiplexado de canales respectivos desde las antenas físicas 1 a 5 hasta estos terminales de LTE+ usando R1 y R5, realizar estimación de canal mediante desmultiplexado de canales respectivos desde las antenas físicas 2 y 6 hasta estos terminales de LTE+ usando R2 y R6, y realizar estimación de canal mediante desmultiplexado de canales respectivos desde las antenas físicas 3 y 7 hasta estos terminales de LTE+ usando R3 y R7. Es decir, una estación de base transmite dos RSs específicas de la célula con ponderación ortogonal entre ellas, desde dos antenas físicas. Incluso aunque se emplee este método de transmisión de RS, la presente invención puede proporcionar la misma ventaja que en las realizaciones descritas con anterioridad.

Adicionalmente, con las realizaciones descritas en lo que antecede, aunque se han descrito los casos en que los terminales de LTE+ emplean MIMO de orden alto (MIMO con ocho antenas), la presente invención no está limitada a este caso sino que es aplicable a un caso en que el lado de recepción (terminales de LTE+) recibe señales de referencia por más antenas que en 3GPP-LTE, por ejemplo, recibe señales de referencia desde una pluralidad de estaciones de base. Por ejemplo, aunque una estación de base tenga ocho antenas en la realización descrita con anterioridad, la presente invención es aplicable a un caso en que una pluralidad de estaciones de base tengan ocho antenas. Adicionalmente, con las realizaciones descritas con anterioridad, suponiendo que 3GPP-LTE use cuatro antenas, se ha descrito un caso como ejemplo en que MIMO de orden alto utiliza ocho antenas por adición de cuatro antenas con respecto al caso de 3GPP-LTE. Sin embargo, la presente invención no se limita a ese caso, y suponiendo que 3GPP-LTE use dos antenas, MIMO de orden alto puede usar un total de cuatro antenas mediante adición de dos antenas con respecto al caso de 3GPP-LTE. En otro caso, las cantidades de antenas descritas con anterioridad pueden ser combinadas, y suponiendo que 3GPP-LTE use dos antenas o cuatro antenas, MIMO de orden alto puede usar el número de antenas por adición de dos antenas o de cuatro antenas con respecto al caso de 3GPP-LTE. En otro caso, suponiendo que 3GPP-LTE use dos antenas, MIMO de orden alto puede usar un total de ocho antenas mediante la adición de seis antenas con respecto al caso de 3GPP-LTE.

Adicionalmente, cuando se emplea el concepto de puerto de antena, incluso aunque el número de antenas físicas reales sea ocho, se pueden definir cuatro puertos de antena para RSs específicas de la célula que soportan 3GPP-LTE (RSs específicas de la célula usadas tanto en terminales de LTE como en terminales de LTE+), y se pueden definir otros ocho puertos de antena para RSs específicas de la célula que soportan MIMO de orden alto (RSs específicas de la célula usadas solamente en terminales de LTE+). En este caso, una estación de base puede operar de tal modo que transmita RSs específicas de la célula que soporten 3GPP-LTE con ponderación mediante dos antenas físicas por puerto de antena, y transmitir RSs específicas de la célula que soporten MIMO de orden alto sin ponderación, desde cada antena.

Adicionalmente, las RSs específicas de la célula pueden ser definidas como RSs usadas para desmodular información de radiodifusión (PBCH) o PDCCH en su célula, y se pueden definir RSs específicas del terminal como RSs usadas para desmodular datos de transmisión hasta los terminales.

Adicionalmente, los métodos de transformación entre el dominio de la frecuencia y el dominio del tiempo no se limitan a IFFT y FFT.

Además, la presente invención es aplicable no sólo a estaciones de base y terminales, sino también a todos los aparatos de comunicación por radio.

También, aunque se han descrito casos con la realización que antecede como ejemplos en los que la presente invención está configurada por medio de hardware, la presente invención puede ser también realizada mediante software.

Cada bloque de función empleado en la descripción de cada una de las realizaciones mencionadas con anterioridad puede ser implementado típicamente como LSI constituido por un circuito integrado. Éstos pueden ser chips individuales o estar contenidos total o parcialmente contenidos en un único chip. En este caso se ha adoptado "LSI" pero éste puede ser mencionado también como "IC", "sistema LSI", "súper LSI" o "ultra LSI" dependiendo de los diferentes grados de integración.

Además, el método de integración de circuito no se limita a los LSI, y también es posible la implementación usando circuitería específica o procesadores de propósito general. Tras la fabricación del LSI, es también posible la utilización de una FPGA (Matriz de Puerta Programable en Campo) programable o de un procesador reconfigurable donde también sea posible que las conexiones y los ajustes de las células de circuito dentro de un LSI puedan ser reconfigurados.

Además, si la tecnología de circuitos integrados viene a sustituir los LSI como resultado del avance de la tecnología de semiconductores o de un derivado de otra tecnología, resulta naturalmente posible llevar a cabo también una integración del bloque de función usando esta tecnología. La aplicación de biotecnología es también posible.

Aplicabilidad industrial

La presente invención es aplicable a un sistema de comunicación móvil y otros similares.

REIVINDICACIONES

1.- Un aparato de comunicación por radio (100), que comprende:

una sección de mapeo (104, 106) configurada para mapear una primera señal de referencia para calcular un CQI en bloques de recursos de todas las subtramas de una trama, siendo la primera señal de referencia específica de la célula y usada en un primer terminal para un sistema de LTE y en un segundo terminal para un sistema de LTE- Avanzada, y configurada para mapear una segunda señal de referencia para calcular un CQI en bloques de recursos de un subconjunto de todas las subtramas de la trama, teniendo las subtramas de dicho subconjunto un período dado entre ellas, siendo la segunda señal de referencia específica de la célula y usada solamente en segundo terminal, comprendiendo cada uno de los bloques de recursos un número de subportadoras en un dominio de frecuencia y un número de símbolos OFDM en un dominio de tiempo,, y

una sección de transmisión (109) configurada para transmitir la primera señal de referencia mapeada y la segunda señal de referencia mapeada,

caracterizado porque,

dicha sección de mapeo está adaptada para mapear señales de datos dirigidas al primer terminal solamente para los bloques de recursos, para los que han sido mapeadas las segundas señales de referencia.

2.- El aparato de comunicación por radio según la reivindicación 1, en donde dicha sección de mapeo está adaptada para mapear una tercera señal de referencia para desmodular datos en un bloque de recursos después de que los datos han sido mapeados, estando dicha sección de transmisión adaptada para transmitir la tercera señal de referencia mapeada, y siendo la tercera señal de referencia usada en el segundo terminal.

3.- El aparato de comunicación por radio según la reivindicación 2, en donde la tercera señal de referencia es una señal de referencia específica de UE.

4.- El aparato de comunicación por radio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la primera señal de referencia se usa para desmodular el PBCH o un canal de control de enlace descendente.

5.- El aparato de comunicación por radio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la segunda señal de referencia se mapea de tal modo que un número de recursos de la segunda señal de referencia por bloque de recursos es menor que un número de recursos de la primera señal de referencia por bloque de recursos.

6.- El aparato de comunicación por radio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde un número máximo de puertos de antena de una estación de base para el segundo terminal en el sistema de LTE-Avanzada es mayor que un número máximo de puertos de antena de una estación de base para el primer terminal en el sistema de LTE.

7.- Un sistema de comunicación por radio, que comprende un aparato de comunicación por radio (100) y un aparato terminal de comunicación por radio (200), en donde:

el aparato de comunicación por radio (100) comprende:

una sección de mapeo (104, 106) configurada para mapear una primera señal de referencia para calcular un CQI en bloques de recursos de todas las subtramas de una trama, siendo la primera señal de referencia específica de la célula y usada en un terminal para un sistema de LTE y el aparato terminal de comunicación por radio (200) para un sistema de LTE-Avanzada, y configurada para mapear una segunda señal de referencia para calcular un CQI en bloques de recursos de un subconjunto de todas las subtramas de una trama, teniendo las subtramas de dicho subconjunto un período dado entre ellas, siendo la segunda señal de referencia específica de la célula y usada solamente en el aparato terminal de comunicación por radio (200), comprendiendo cada uno de los bloques de recursos un número de subportadoras en un dominio de frecuencia y un número de símbolos de OFDM en un dominio de tiempo, y

una sección de transmisión (109) configurada para transmitir la primera señal de referencia mapeada y la segunda señal de referencia mapeada, y

el aparato terminal de comunicación por radio (200) comprende:

una sección de recepción (202) configurada para recibir la primera señal de referencia y la segunda señal de referencia, y

una sección de medición (212) configurada para calcular el CQI en base a la primera señal de referencia recibida y a la segunda señal de referencia recibida,

caracterizado porque,

señales de datos dirigidas al terminal son mapeadas solamente para bloques de recursos, para los que no son mapeadas las segundas señales de referencia.

5 8.- El sistema de comunicación por radio según la reivindicación 7, en donde dicho sistema de recepción (202) está adaptada para recibir una tercera señal de referencia, la cual es mapeada sobre un bloque de recursos en el que son mapeados los datos, y el aparato terminal de comunicación por radio comprende además una sección de desmodulación (208) configurada para desmodular los datos en base a la tercera señal de referencia recibida.

9.- El sistema de comunicación por radio según la reivindicación 8, en donde la tercera señal de referencia es una señal de referencia específica de UE.

10 10.- El sistema de comunicación por radio según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde la primera señal de referencia se usa para desmodular el PBCH o un canal de control de enlace descendente.

11.- El sistema de comunicación por radio según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en donde la segunda señal de referencia se mapea de tal modo que un número de recursos de la segunda señal de referencia por bloque de recursos es menor que un número de recursos de la primera señal de referencia por bloque de recursos.

15 12.- El sistema de comunicación por radio según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en donde un número máximo de puertos de antena de una estación de base para el aparato terminal de comunicación por radio en el sistema de LTE-Avanzada es mayor que un número máximo de puertos de antena de una estación de base para el terminal en el sistema de LTE.

13.- Un método de comunicación por radio, que comprende:

20 mapear una primera señal de referencia para calcular un CQI en bloques de recursos de todas las subtramas de una trama, siendo la primera señal de referencia específica de la célula y usada en un primer terminal para un sistema de LTE y en un segundo terminal para un sistema de LTE-Avanzada;

25 mapear una segunda señal de referencia para calcular un CQI en bloques de recursos de un subconjunto de todas las subtramas de la trama, teniendo las subtramas de dicho subconjunto un período dado entre ellas, siendo la segunda señal de referencia específica de la célula y usada solamente en el segundo terminal, comprendiendo cada uno de los bloques de recursos un número de subportadoras en un dominio de frecuencia y un número de símbolos OFDM en un dominio de tiempo;

transmitir la primera señal de referencia mapeada y la segunda señal de referencia mapeada,

caracterizado porque comprende además,

30 mapear señales de datos dirigidas al primer terminal solamente para los bloques de recursos, para los que no se mapean las segundas señales de referencia.

14.- Un método de comunicación por radio, que comprende:

mapear una primera señal de referencia para calcular un CQI en bloques de recursos de todas las subtramas de una trama, siendo la primera señal de referencia específica de la célula y usada en un primer terminal para un sistema de LTE y en un aparato terminal de comunicación por radio para un sistema de LTE-Avanzada;

35 mapear una segunda señal de referencia para calcular un CQI en bloques de recursos de un subconjunto de todas las subtramas de la trama, teniendo las subtramas de dicho subconjunto un período dado entre ellas, siendo la segunda señal de referencia específica de la célula y usada en el aparato terminal de comunicación por radio, comprendiendo cada uno de los bloques de recursos un número de subportadoras en un dominio de frecuencia y un número de símbolos OFDM en un dominio de tiempo;

40 transmitir la primera señal de referencia mapeada y la segunda señal de referencia mapeada;

recibir la primera señal de referencia y la segunda señal de referencia en el aparato terminal de comunicación por radio, y

calcular el CQI en base a la primera señal de referencia recibida y a la segunda señal de referencia recibida,

caracterizado porque,

45 señales de datos dirigidas al primer terminal son mapeadas solamente para bloques de recursos, para los que no son mapeadas las segundas señales de referencia.

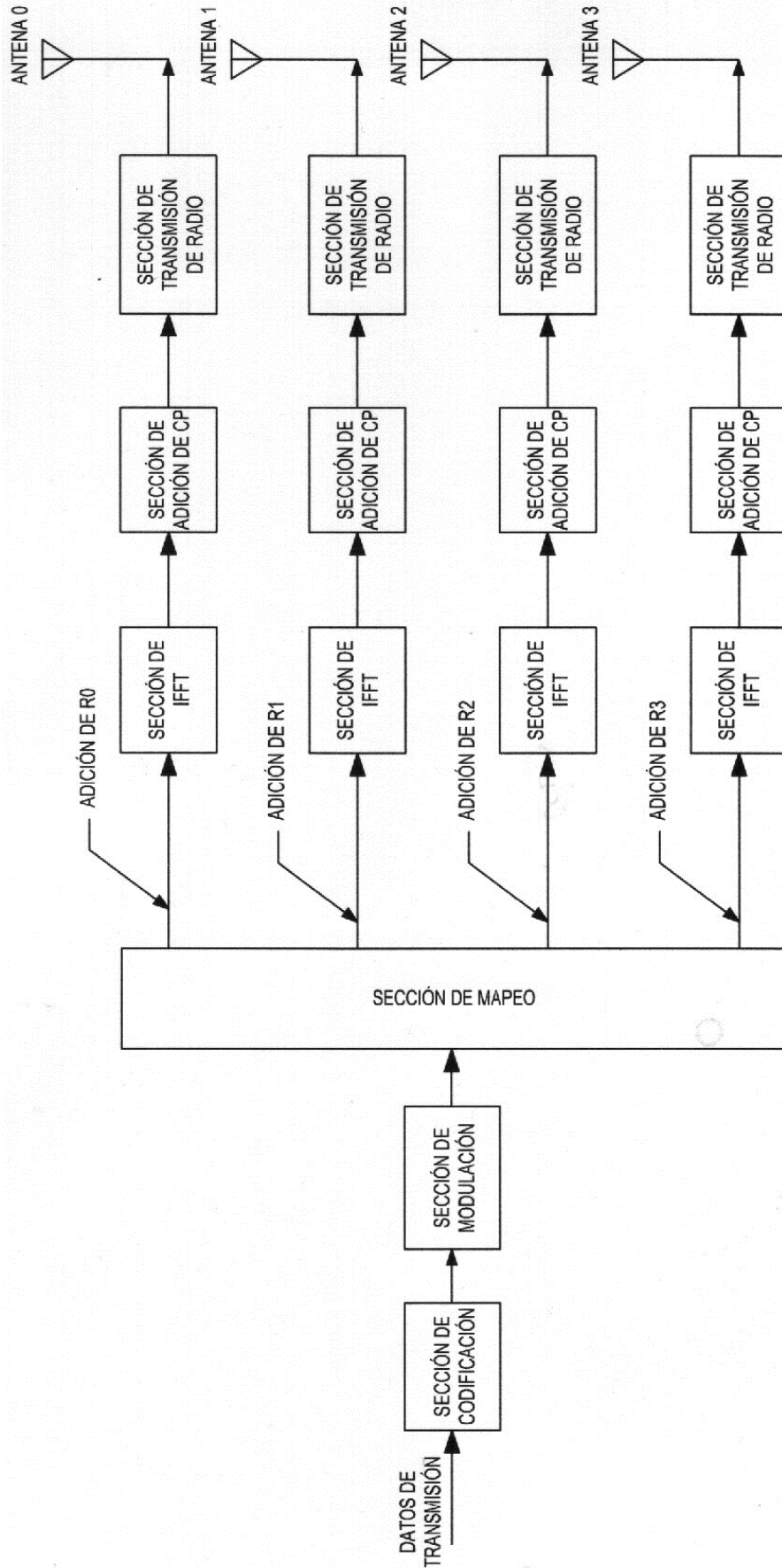


FIG. 1

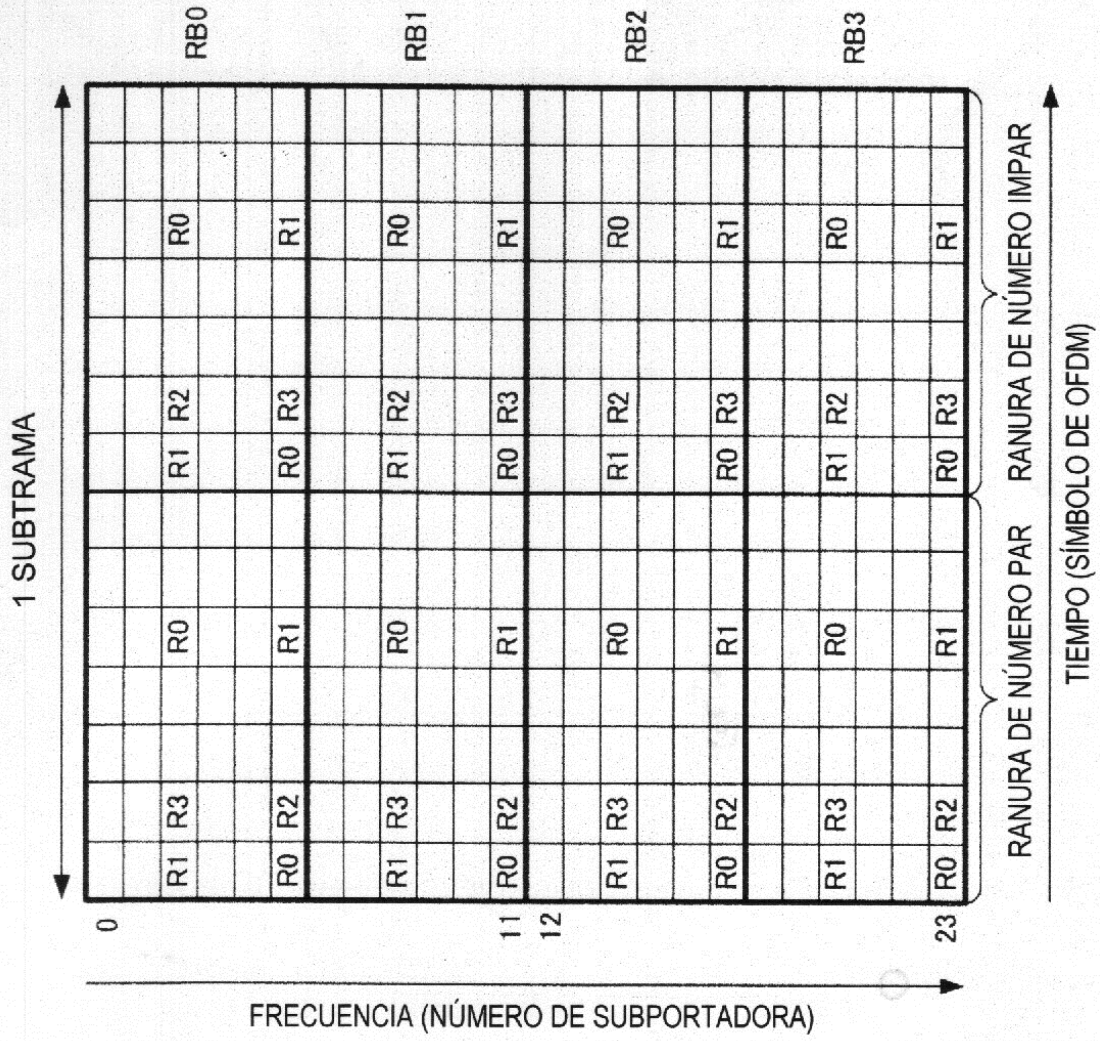


FIG.2

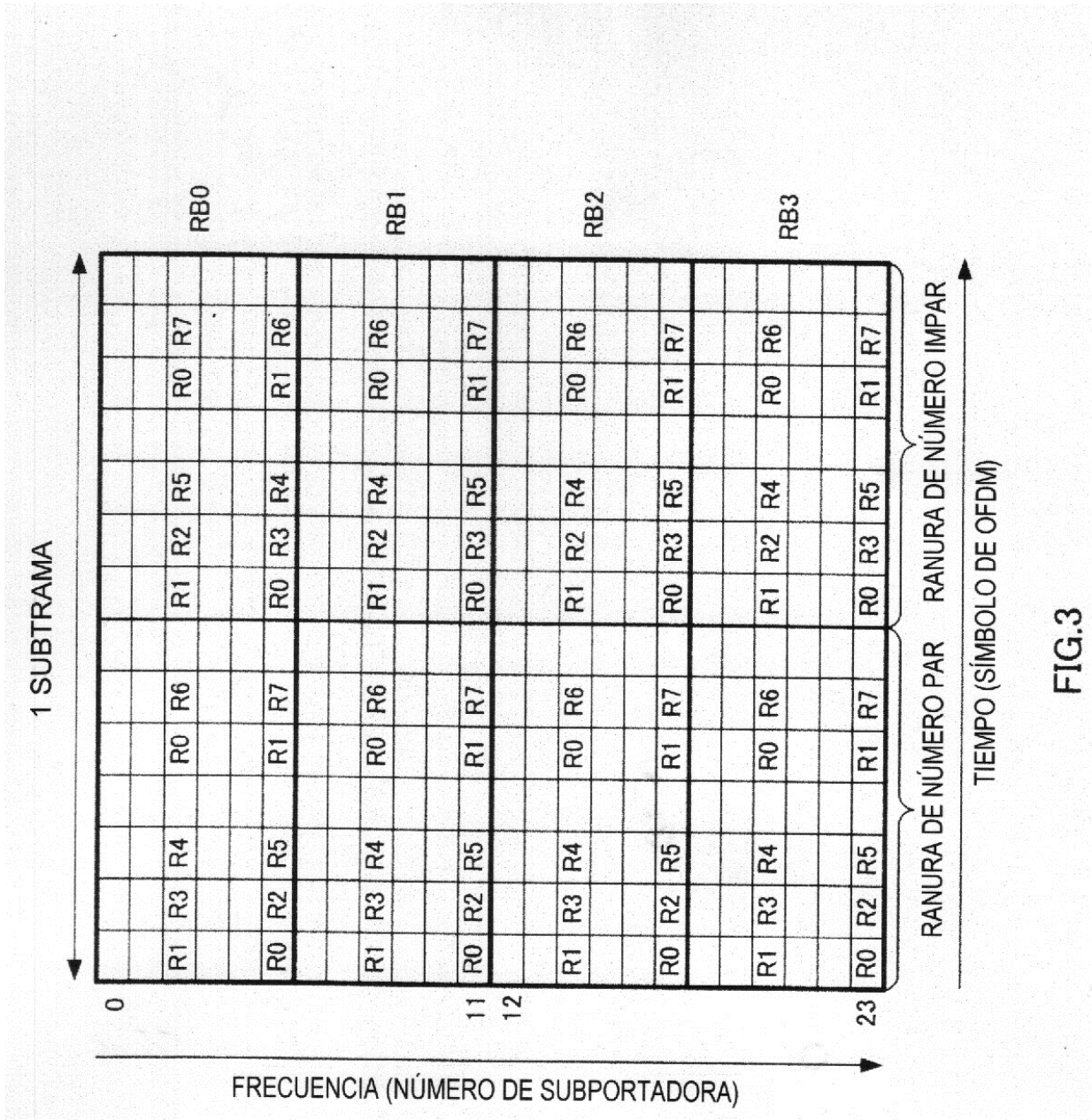


FIG.3

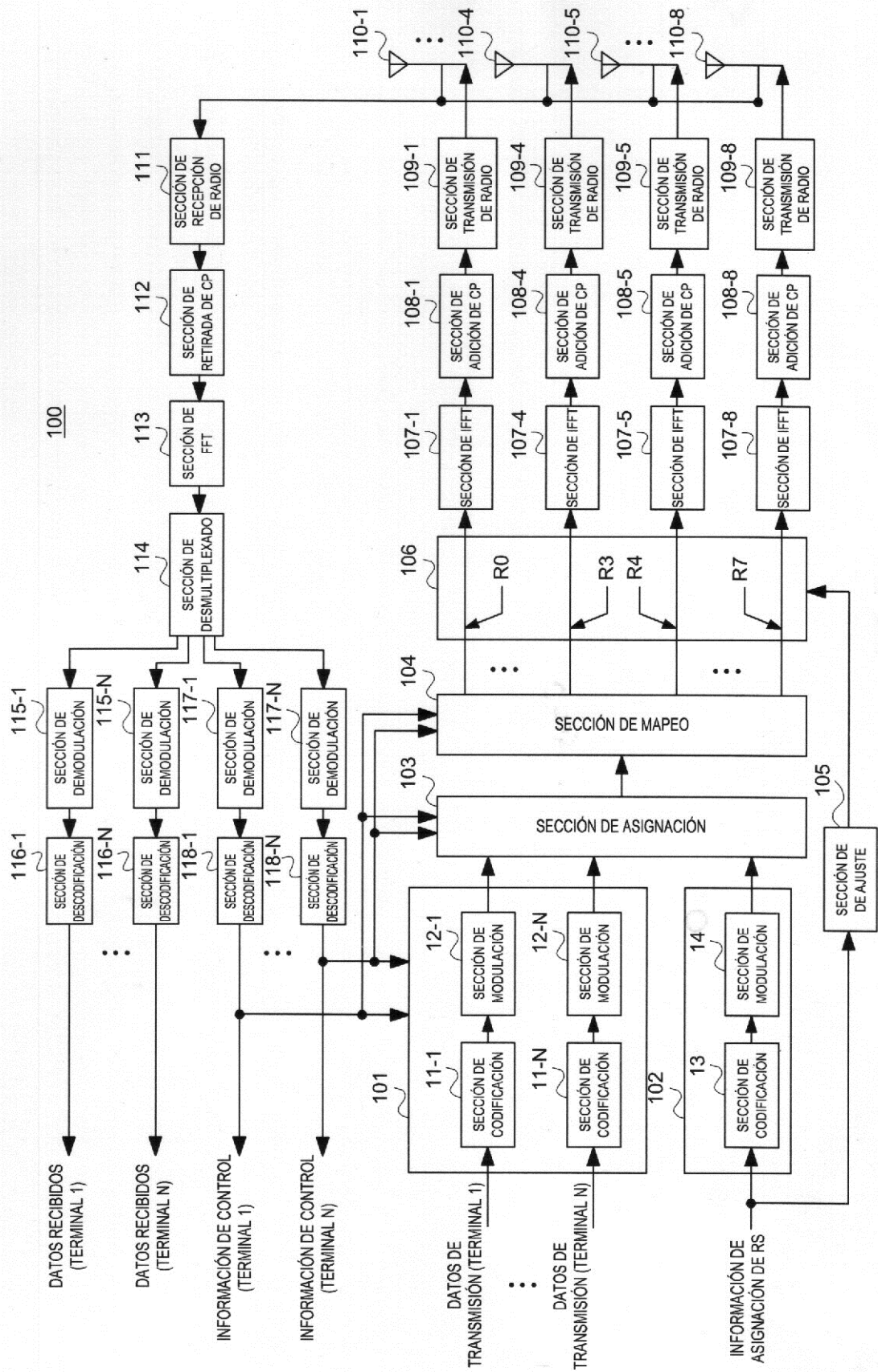


FIG. 4

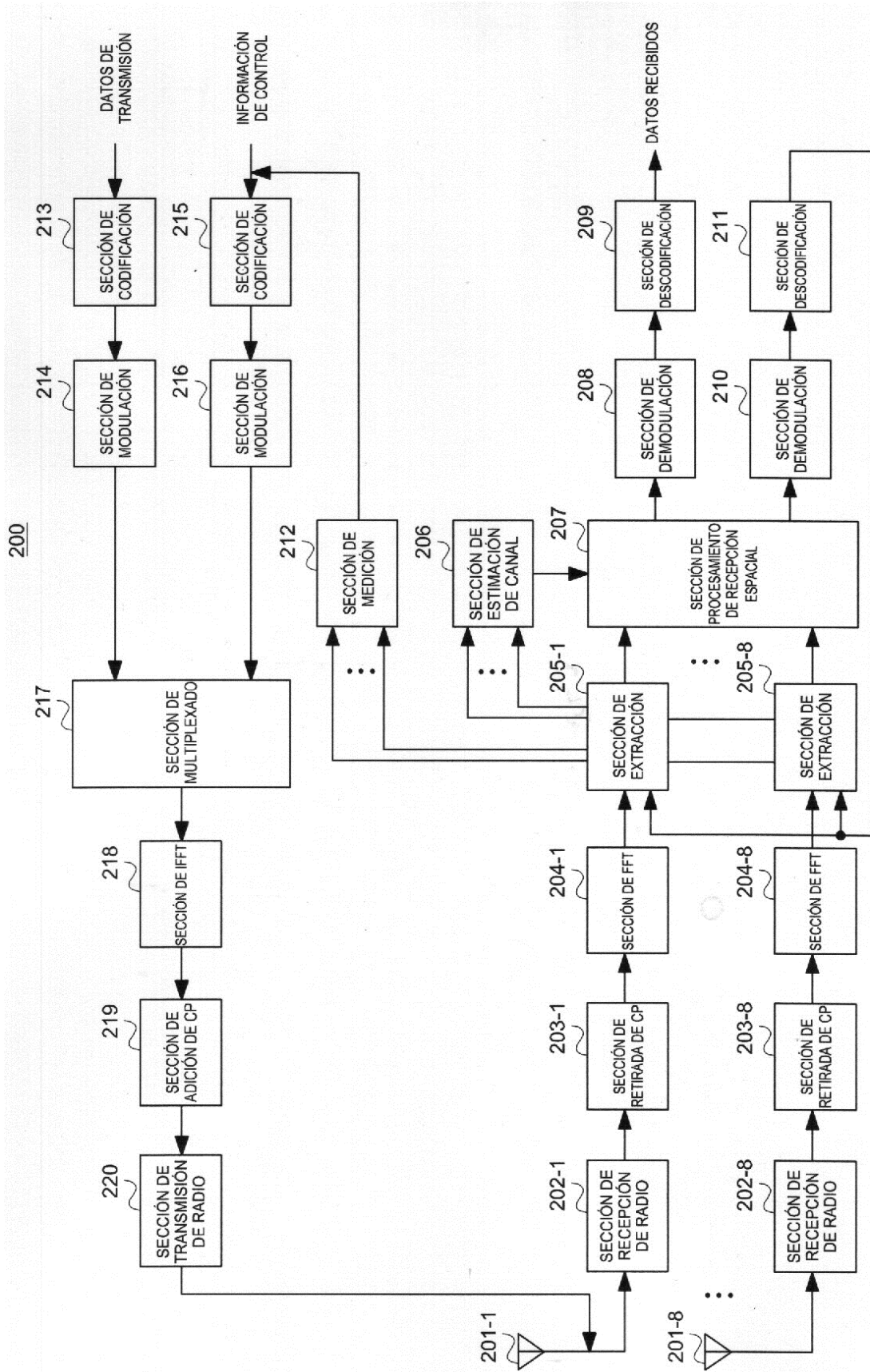


FIG. 5

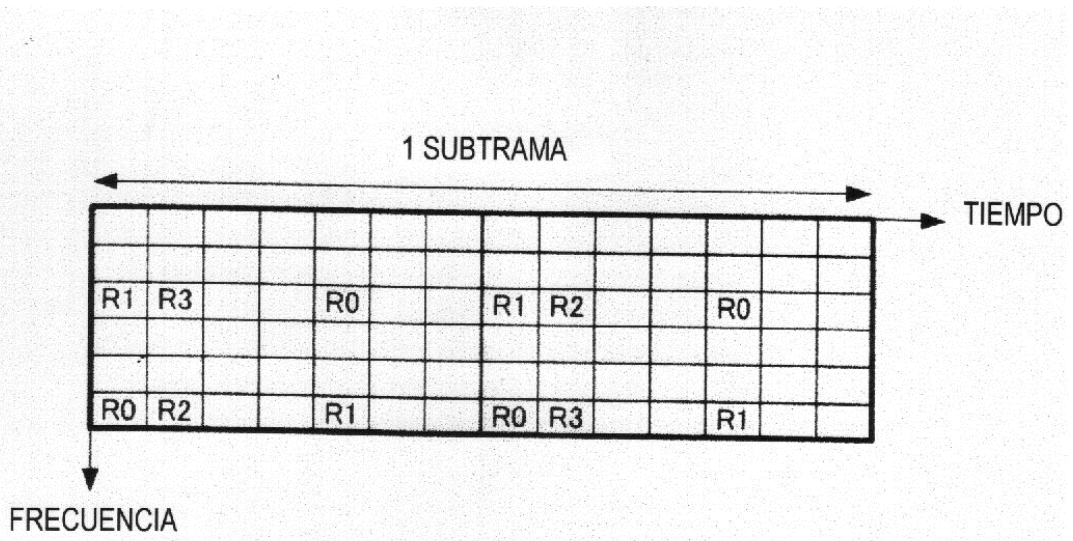


FIG. 6

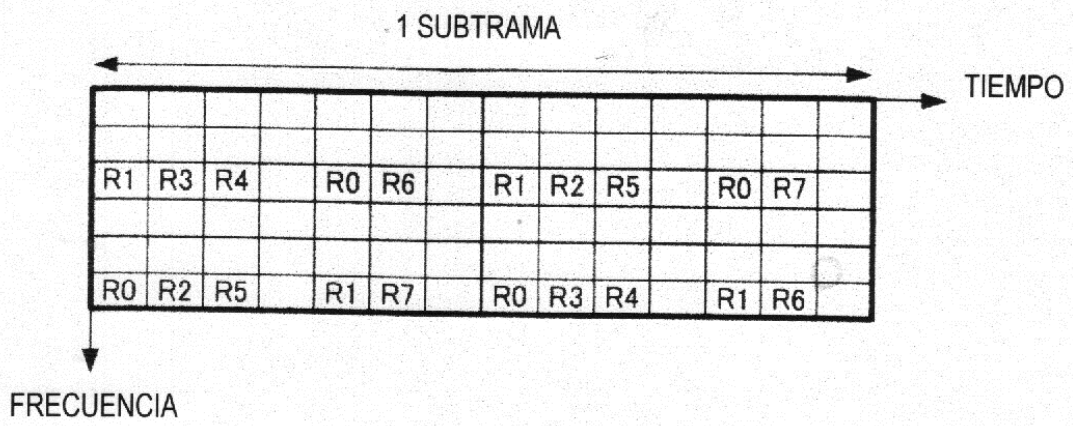


FIG. 7

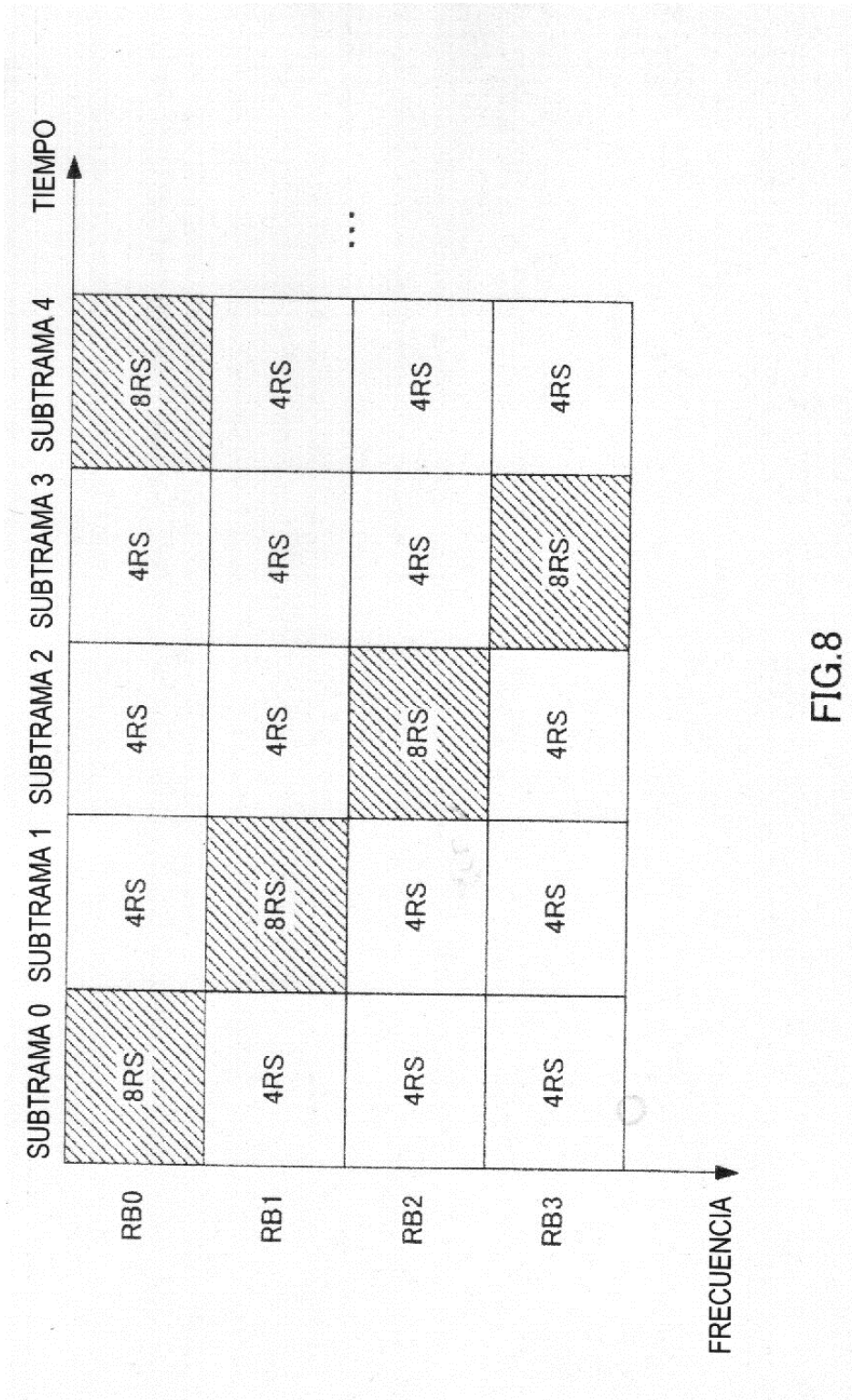


FIG.8

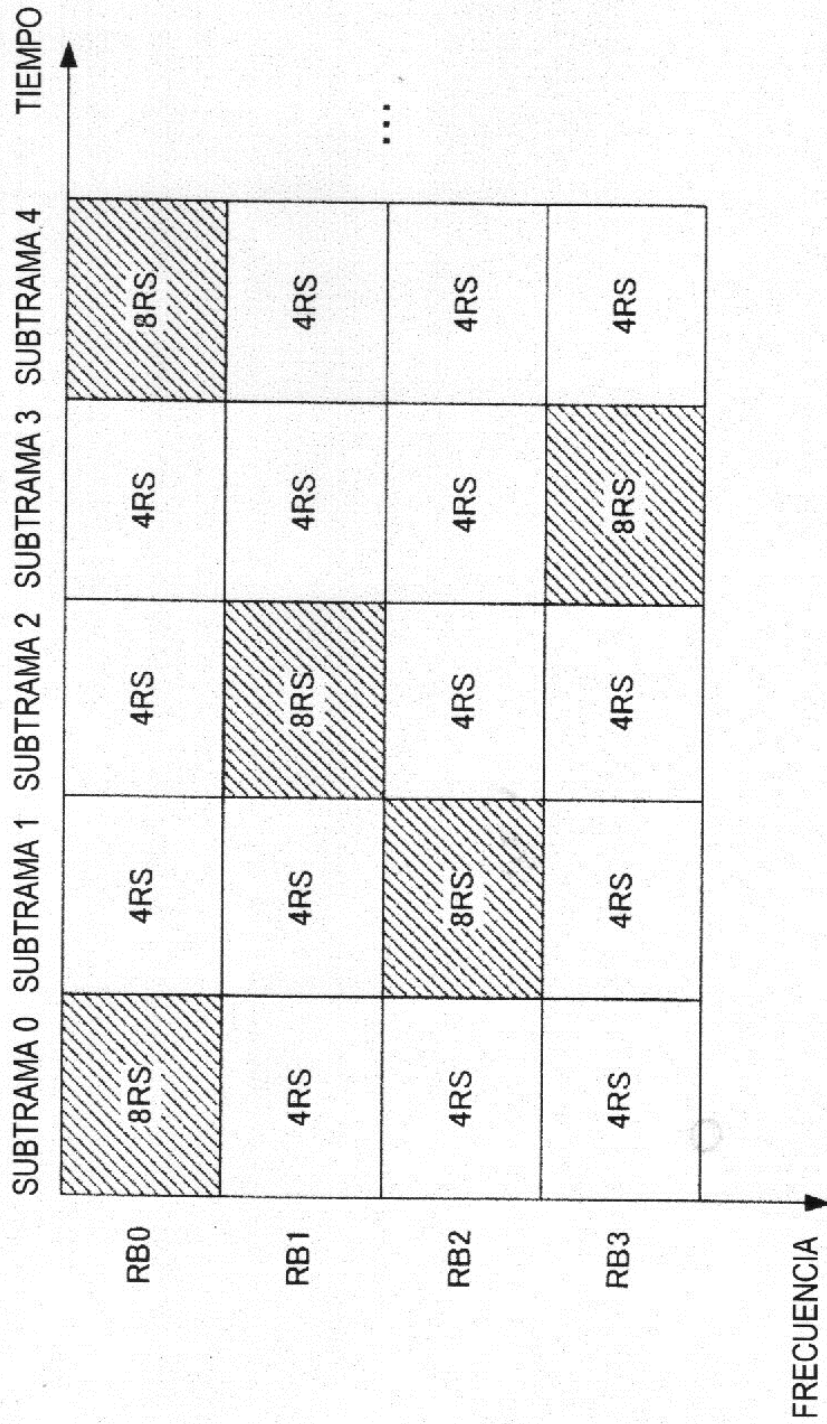


FIG.9

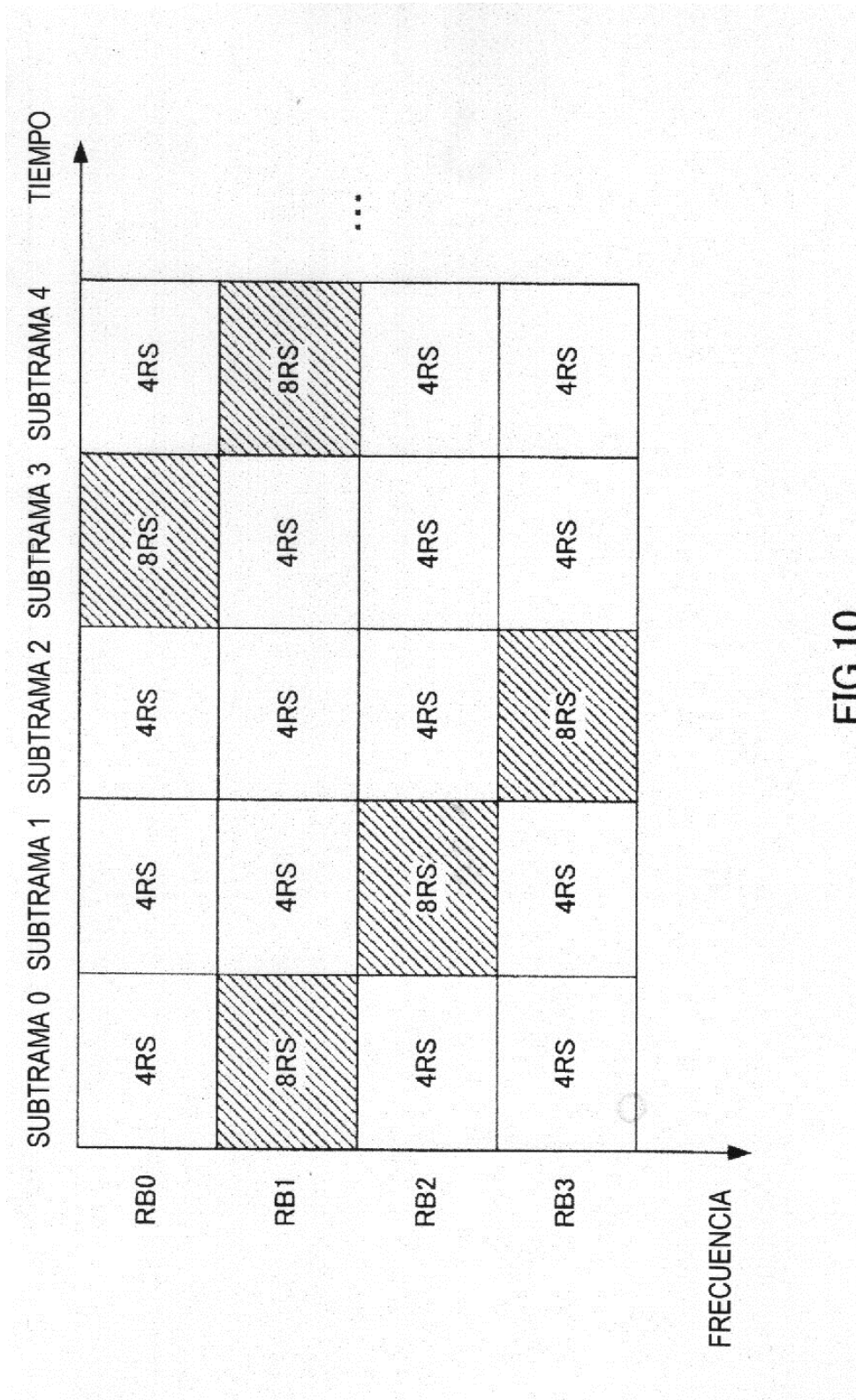


FIG.10

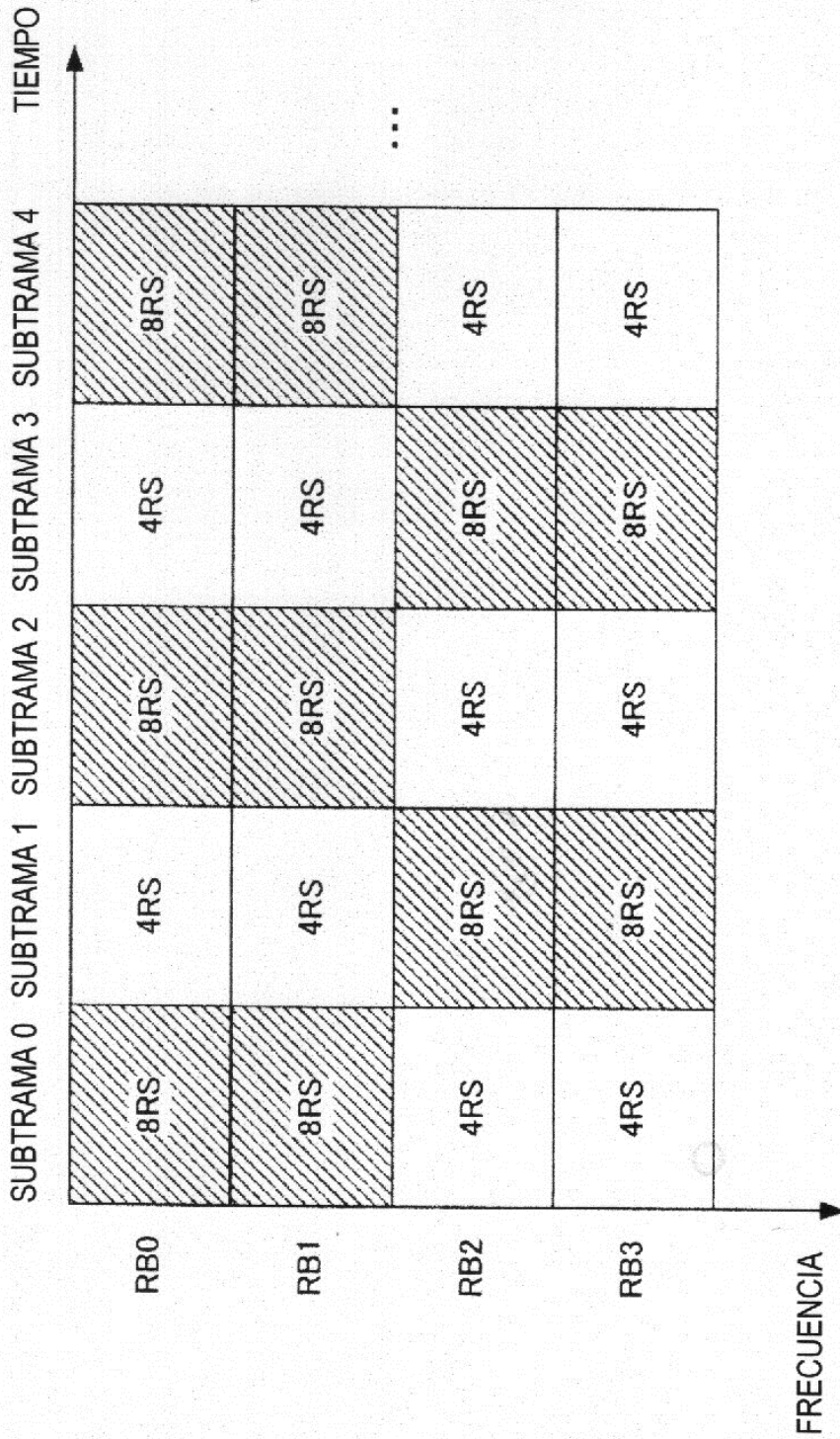


FIG.11

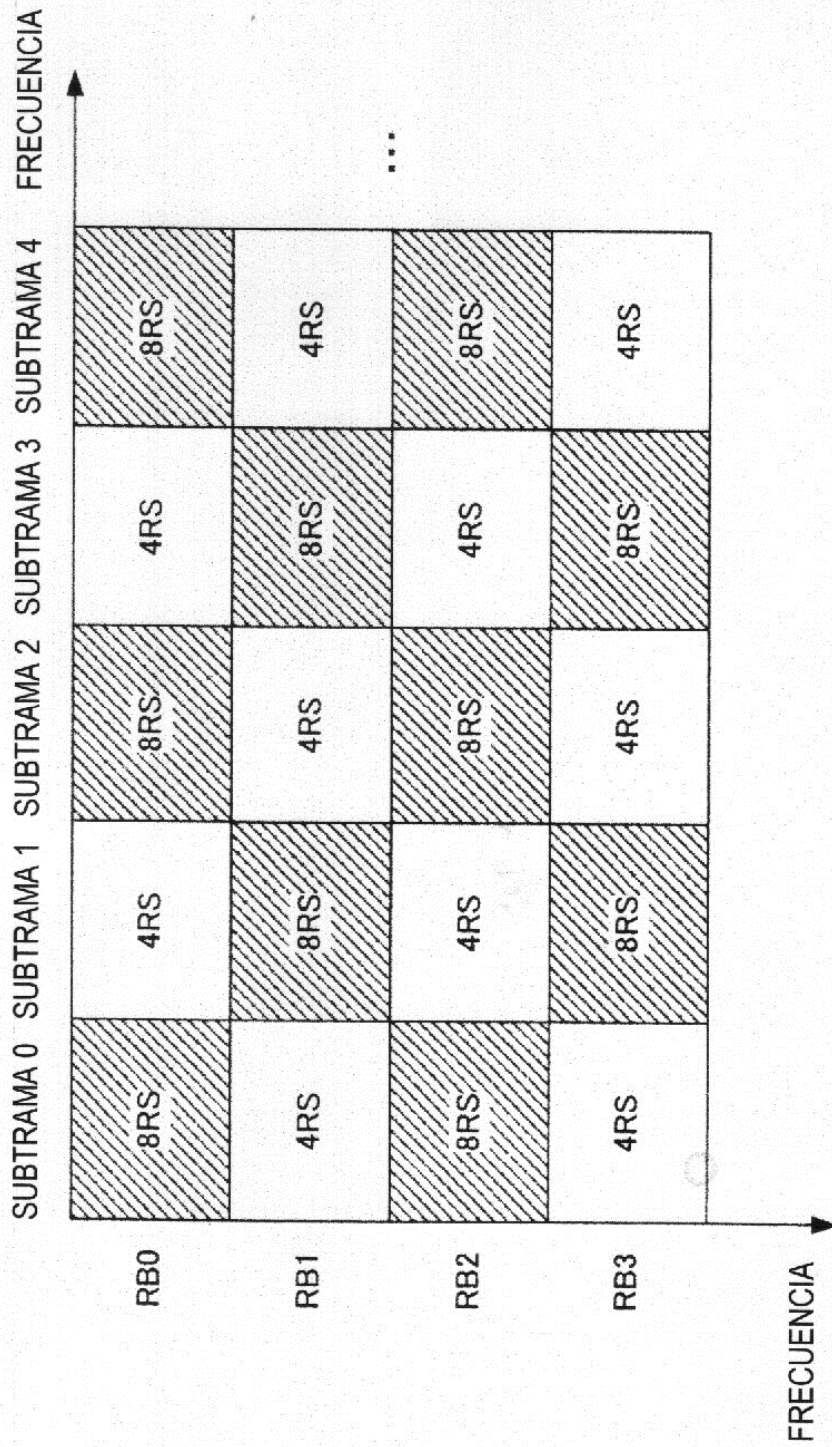


FIG.12

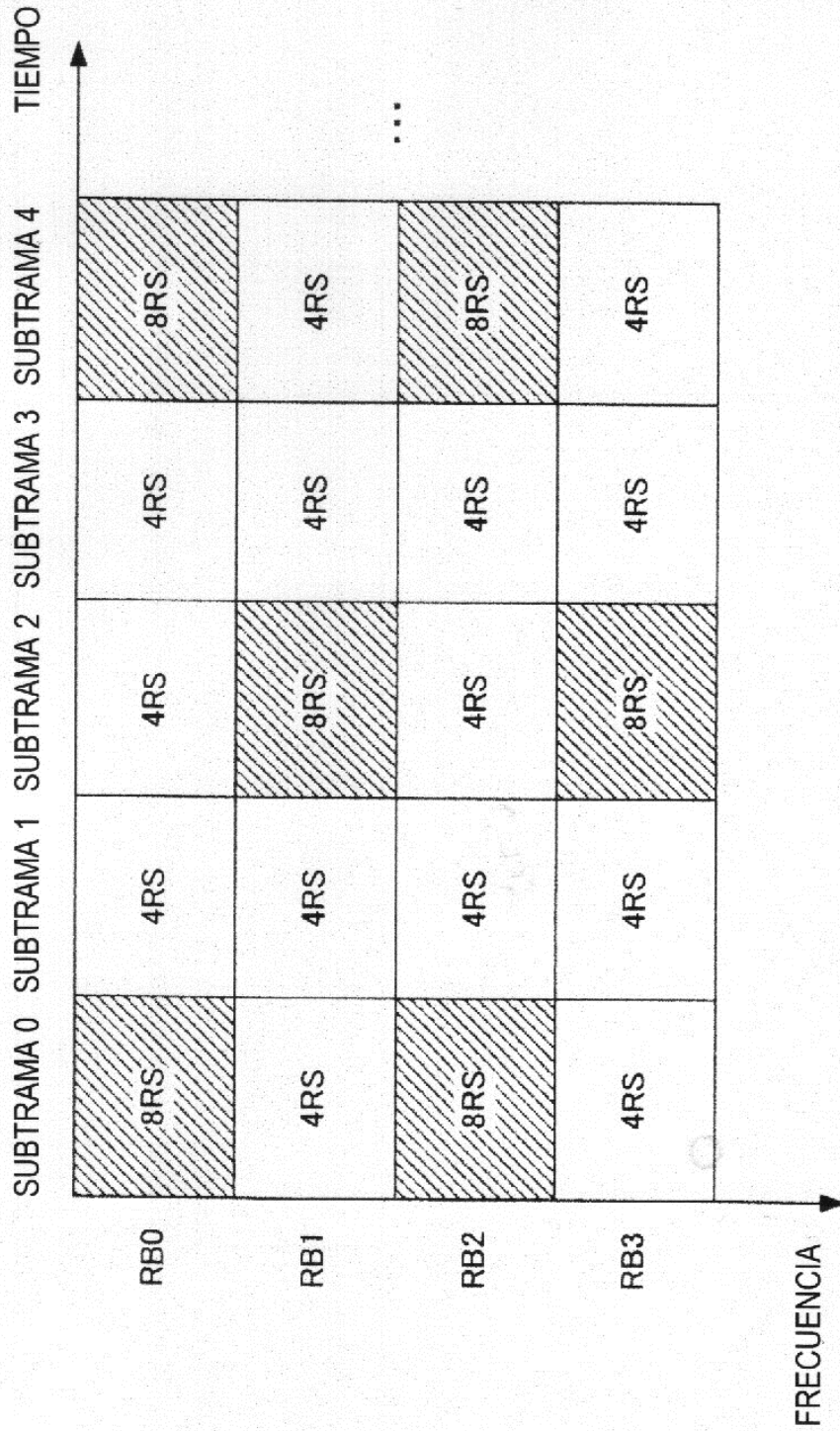


FIG.13