

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 307**

51 Int. Cl.:

H04B 7/06 (2006.01)
H04L 25/02 (2006.01)
H04W 28/06 (2009.01)
H04W 48/08 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)
H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2007 E 12161758 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.12.2015 EP 2472766**

54 Título: **Aparato de estación base de comunicación de radio y método de comunicación de radio usado para comunicación multi-portadora**

30 Prioridad:

28.04.2006 JP 2006126454

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

18.02.2016

73 Titular/es:

**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
CORPORATION OF AMERICA (100.0%)
20000 Mariner Avenue, Suite 200
Torrance, CA 90503, US**

72 Inventor/es:

**KURI, KENICHI;
NISHIO, AKIHIKO;
FUKUOKA, MASARU y
MIYOSHI, KENICHI**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 560 307 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato de estación base de comunicación de radio y método de comunicación de radio usado para comunicación multi-portadora

Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de estación base de comunicación de radio y método de comunicación de radio usado para comunicación multiportadora.

Antecedentes de la técnica

Recientemente, en comunicación de radio, y comunicación móvil en particular, son objeto de transmisión diversos tipos de información tales como imágenes y datos además del habla. Se espera además que aumente en el futuro las demandas de transmisión de velocidad superior, y que se demanden técnicas de transmisión de radio que usen de manera eficaz los recursos de frecuencia limitados y consigan alta eficacia de transmisión para realizar transmisión a alta velocidad.

Una de las técnicas de transmisión que responde a estas demandas es OFDM (Multiplexación por División Ortogonal de Frecuencia). OFDM es una técnica de transmisión multiportadora para transmitir datos en paralelo usando muchas subportadoras, tiene características tales como alta eficacia de frecuencia y reducida interferencia inter símbolo en un entorno multi-trayectoria, y se conoce que es eficaz en mejorar la eficacia de transmisión.

Hay estudios en curso para realizar planificación de frecuencia cuando se usa esta OFDM en un enlace descendente y se asignan datos para una pluralidad de aparatos de estación móvil de comunicación de radio (en lo sucesivo simplemente "estaciones móviles") a una pluralidad de subportadoras (por ejemplo, véase el Documento Distinto de Patente 1). De acuerdo con planificación de frecuencia, un aparato de estación base de comunicación de radio (en lo sucesivo simplemente "estación base") asigna de manera adaptativa subportadoras a estaciones móviles basándose en calidades recibidas de bandas de frecuencia de las estaciones móviles, de modo que es posible obtener un máximo efecto de diversidad multi-usuario y realizar comunicación bastante eficazmente.

La planificación de frecuencia se realiza generalmente en unidades de bloques de recursos (RB) obtenidas haciendo conjuntos de varias subportadoras en bloques. Adicionalmente, hay dos métodos de asignación en planificación de frecuencia, en concreto, asignación localizada, que es asignación en unidades de una pluralidad de subportadoras consecutivas, y asignación distribuida, en que se realiza la asignación para una pluralidad de subportadoras no consecutivas distribuidas.

Adicionalmente, el resultado de asignación de la planificación de frecuencia realizada en una estación base se informa a estaciones móviles usando un canal de control compartido (SCCH). Además, hay estudios en curso para informar un resultado de asignación del ancho de banda de frecuencia de 5 MHz con un SCCH (por ejemplo, véase el Documento Distinto de Patente 2).

Documento Distinto de Patente 1: R1-050604 "Downlink Channelization and Multiplexing for EUTRA", 3GPP TSG-RAN WG1 Ad Hoc on LTE, Sophia Antipolis, Francia, 20-21 de junio, 2005

Documento Distinto de Patente 2: R1-060032, "L1/L2 Control Channel Structure for E-UTRA Downlink", NTT DoCoMo, 3GPP TSG-RAN WG1 LTE Ad Hoc Meeting contribution, 2006/01

La publicación de Texas Instruments 3GPP TSG-RAN N° 44 bis; R1-060855, 31 de marzo de 2006, desvela la evitación de señalización de localización para asignación de bloques de recursos distribuidos.

La publicación de Intel Corporation 3GPP TSG-RAN WG1 LTE Ad Hoc Meeting N° 45, R1-061659, 20 de junio de 2006, desvela una Propuesta de Texto para asignación de recursos de OFDMA de enlace descendente y reglas de mapeo para usuarios de modo distribuido en E-UTRA, con análisis sobre la información de control.

La publicación de NTT DoCoMo et al. 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting N° 44 bis; R1-060777, 31 de marzo de 2006, desvela una transmisión de FDMA distribuida para el canal de datos compartido en enlace descendente de E-UTRA.

El documento de Samsung 3GPP RAN WG1 Meeting N° 44 bis, R1-060808, 31 de marzo de 2006, desvela reglas para mapear VRB a PRB.

Divulgación de la invención

Problemas a resolver mediante la invención

En este punto, para mejorar el efecto de diversidad de frecuencia en asignación distribuida, es posible ensanchar el ancho de banda de frecuencia dirigido para asignación distribuida, es decir, aumentar el número de subportadoras para las que se realiza asignación distribuida. Sin embargo, un aumento del número de subportadoras para las que se realiza asignación distribuida produce un aumento del número de patrones de asignación, y, por consiguiente, son necesarios más bits de señalización para informar los resultados de asignación. Esto da como resultado un aumento de la tara para informar resultados de asignación usando el SCCH. Como se ha descrito anteriormente, en planificación de frecuencia, existe una relación de equilibrio entre un efecto de diversidad de frecuencia y la tara para informar resultados de asignación.

Es por lo tanto un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de estación base y un método de comunicación de radio para obtener un efecto de diversidad de frecuencia suficiente en planificación de frecuencia mientras se reduce un aumento de la tara para informar resultados de asignación.

Medios para resolver el problema

El problema se resuelve mediante el aparato de estación base y el método de comunicación indicados en las reivindicaciones independientes. Realizaciones ventajosas son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

Una estación base ejemplar útil para entender la invención se usa en un sistema de comunicación de radio en el que una pluralidad de subportadoras que forman una señal multi-portadora se dividen en una pluralidad de bloques de recursos, emplea una configuración que tiene: una sección de planificación que asigna por igual datos para un aparato de estación móvil de comunicación de radio a bloques de recursos parciales extraídos por igual desde la pluralidad de bloques de recursos; una sección de generación que genera información de control para informar un resultado de asignación en la sección de planificación al aparato de estación móvil de comunicación de radio; y una sección de transmisión que transmite la información de control al aparato de estación móvil de comunicación de radio.

Efecto ventajoso de la invención

De acuerdo con la presente invención, es posible obtener un efecto de diversidad de frecuencia suficiente en planificación de frecuencia mientras se reduce un aumento de la tara para informar resultados de asignación.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de una estación base de acuerdo con una realización de la presente invención;
La Figura 2 es un ejemplo de formato de información de SCCH de acuerdo con una realización de la presente invención;
La Figura 3 es un ejemplo de multiplexación de acuerdo con una realización de la presente invención;
La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de una estación móvil de acuerdo con una realización de la presente invención;
La Figura 5 es un ejemplo de extracción de PRB (ejemplo de asignación distribuida 1) de acuerdo con una realización de la presente invención;
La Figura 6 es un ejemplo de ajuste de VRB (ejemplo de asignación distribuida 1) de acuerdo con una realización de la presente invención;
La Figura 7 es un ejemplo de bits de señalización de acuerdo con una realización de la presente invención;
La Figura 8 es un ejemplo de extracción de PRB (ejemplo de asignación distribuida 2) de acuerdo con una realización de la presente invención;
La Figura 9 es un ejemplo de ajuste de VRB (ejemplo de asignación distribuida 2) de acuerdo con una realización de la presente invención;
La Figura 10 es un ejemplo de extracción de PRB (ejemplo de asignación distribuida 3) de acuerdo con una realización de la presente invención;
La Figura 11 es un ejemplo de ajuste de VRB (ejemplo de asignación distribuida 3) de acuerdo con una realización de la presente invención;
La Figura 12 es un ejemplo de extracción de PRB (ejemplo de asignación distribuida 4) de acuerdo con una realización de la presente invención;
La Figura 13 es un ejemplo de ajuste de VRB (ejemplo de asignación distribuida 4) de acuerdo con una realización de la presente invención;
La Figura 14 es un ejemplo de extracción de PRB (ejemplo de asignación distribuida 5) de acuerdo con una realización de la presente invención;
La Figura 15 es un ejemplo de ajuste de VRB (ejemplo de asignación distribuida 5) de acuerdo con una realización de la presente invención;
La Figura 16 es un ejemplo de ajuste de VRB (ejemplo de asignación distribuida 6) de acuerdo con una realización de la presente invención; y
La Figura 17 es un ejemplo de planificación de frecuencia de acuerdo con una realización de la presente invención.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

Ahora, se describirá una realización de la presente invención a continuación en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

La Figura 1 muestra la configuración de la estación base 100 de acuerdo con la presente realización. La estación base 100 es una estación base usada en un sistema de comunicación de radio donde una pluralidad de subportadoras que forman un símbolo de OFDM que es una señal multiportadora se dividen en una pluralidad de RB, y realiza planificación de frecuencia usando la pluralidad de RB.

La estación base 100 está configurada con las secciones de codificación 101-1 a 101-n y las secciones de modulación 102-1 a 102-n en asociación con n estaciones móviles (MS) con las que la estación base 100 puede comunicar.

Las secciones de codificación 101-1 a 101-n realizan procesamiento de codificación en los datos N° 1 a N° n para las estaciones móviles N° 1 a N° n y las secciones de modulación 102-1 a 102-n realizan procesamiento de modulación en los datos codificados para generar símbolos de datos.

El planificador 103 realiza planificación de frecuencia basándose en indicadores de calidad de canal (CQI) desde las estaciones móviles, asigna datos para las estaciones móviles a RB y emite los datos a la sección de multiplexación 104. Ejemplos de un método de planificación basado en CQI incluyen el método de Máx. CIR y el método de equidad proporcional. Adicionalmente, el planificador 103 emite los resultados de asignación (que indican los símbolos de datos para los que se asignan las estaciones móviles a cuáles RB y subportadoras) a la sección de generación de SCCH 105.

La sección de generación de SCCH 105 genera información de control (información de SCCH) para informar los resultados de asignación en el planificador 103 a las estaciones móviles de acuerdo con el formato mostrado en la Figura 2. En el formato mostrado en la Figura 2, el ID de la estación móvil a la que se transmite un símbolo de datos se establece en "ID de estación móvil", la información que indica asignación localizada o asignación distribuida (por ejemplo, "0" en el caso de asignación localizada, "1" en el caso de asignación distribuida) se establece en "tipo de asignación" y la información de un bloque de recursos virtual (VRB) asignado a la estación móvil se establece en "VRB de asignación".

La sección de codificación 106 realiza procesamiento de codificación en la información de SCCH, y la sección de modulación 107 realiza procesamiento de modulación en la información de SCCH codificada y emite la información de SCCH resultante a la sección de multiplexación 104.

La sección de multiplexación 104 multiplexa los símbolos de datos introducidos desde el planificador 103, información de SCCH y pilotos, y emite los resultados a la sección de IFFT (Transformada Rápida de Fourier Inversa) 108. En este punto, la multiplexación de la información de SCCH y pilotos se realiza en una base por subtrama como se muestra en, por ejemplo, la Figura 3. La Figura 3 muestra un caso donde una subtrama está comprendida de siete símbolos de OFDM, y, en este caso, los pilotos y la información de SCCH se mapean al primer y segundo símbolos de OFDM y los datos se mapean del tercer al séptimo símbolos de OFDM.

La sección de IFFT 108 realiza una IFFT para una pluralidad de subportadoras a las que se asignan información de SCCH, pilotos y símbolos de datos, para generar un símbolo de OFDM que es una señal multiportadora.

La sección de adición de CP (Prefijo Cíclico) 109 añade la misma señal como la parte de extremo trasero de un símbolo de OFDM a la cabecera del símbolo de OFDM como un CP.

La sección de transmisión de radio 110 realiza procesamiento de transmisión tal como conversión D/A, amplificación y conversión aumentando la frecuencia en el símbolo de OFDM con un CP y transmite el símbolo de OFDM desde la antena 111 a las estaciones móviles.

También, la sección de recepción de radio 112 recibe los CQI transmitidos desde las estaciones móviles a través de la antena 111 y realiza procesamiento de recepción tal como conversión reduciendo la frecuencia y conversión D/A. Estos CQI son información de calidad recibida informada desde las estaciones móviles. Además, cada estación móvil puede medir calidad recibida en una base por RB usando la SNR recibida, SIR recibida, SINR recibida, CINR recibida, potencia recibida, potencia de interferencia, tasa de error de bits, caudal y MCS en los cuales puede conseguirse una tasa de error predeterminada. Adicionalmente, el CQI puede denominarse también como "CSI" (Información de Estado de Canal).

La sección de demodulación 113 realiza procesamiento de demodulación en los CQI después del procesamiento de recepción, y la sección de decodificación 114 realiza procesamiento de decodificación en los CQI demodulados y emite los CQI decodificados al planificador 103.

A continuación, la Figura 4 muestra la configuración de la estación móvil 200 de acuerdo con la presente realización.

En la estación móvil 200, la sección de recepción de radio 202 recibe el símbolo de OFDM transmitido desde la estación base 100 (Figura 1) a través de la antena 201, realiza procesamiento de recepción tal como conversión reduciendo la frecuencia y conversión D/A y emite el símbolo de OFDM resultante a la sección de eliminación de CP 203.

La sección de eliminación de CP 203 elimina el CP añadido al símbolo de OFDM y emite el símbolo de OFDM resultante a la sección de FFT (Transformada Rápida de Fourier) 204.

La sección de FFT 204 transforma el símbolo de OFDM en una señal de dominio de frecuencia realizando una FFT en el símbolo de OFDM, y emite la información de SCCH y los símbolos de datos de la señal a la sección de ecualización 205 y emite los pilotos a la sección de estimación de canal 206.

La sección de estimación de canal 206 estima la respuesta de canal en una base por subportadora usando pilotos, emite el resultado de la estimación a la sección de ecualización 205, y mide también la calidad recibida de cada RB usando los pilotos y emite el resultado de medición a la sección de generación de CQI 213.

La sección de ecualización 205 compensa la fluctuación de canal de la información de SCCH y símbolos de datos basándose en el resultado de la estimación de la respuesta de canal y emite la información de SCCH compensada y símbolos de datos a la sección de demultiplexación 207.

La sección de demultiplexación 207 demultiplexa la información de SCCH desde el símbolo de datos y emite la información de SCCH a la sección de demodulación 209.

La sección de demodulación 209 realiza procesamiento de demodulación en la información de SCCH, y la sección de decodificación 210 realiza procesamiento de decodificación en la información de SCCH demodulada y emite la información de SCCH decodificada a la sección de demultiplexación 207. En este punto, la sección de procesamiento de SCCH 208 está configurada con la sección de demodulación 209 y la sección de decodificación 210.

Además, la sección de demultiplexación 207 extrae únicamente un símbolo de datos dirigido a la estación móvil 200 desde los símbolos de datos introducidos desde la sección de ecualización 205 de acuerdo con la información de SCCH decodificada, y emite el símbolo de datos extraído a la sección de demodulación 211.

La sección de demodulación 211 demodula el símbolo de datos introducido desde la sección de demultiplexación 207 y emite el símbolo de datos demodulado a la sección de decodificación 212.

La sección de decodificación 212 decodifica el símbolo de datos demodulado. Por este medio, se obtienen datos recibidos.

La sección de generación de CQI 213 genera un CQI que indica la calidad recibida de cada RB medida mediante la sección de estimación de canal 206, y emite el CQI a la sección de codificación 214.

La sección de codificación 214 realiza procesamiento de codificación en el CQI, y la sección de modulación 215 realiza procesamiento de modulación en el CQI codificado y emite el CQI modulado a la sección de transmisión de radio 216.

La sección de transmisión de radio 216 realiza procesamiento de transmisión tal como conversión D/A, amplificación y conversión aumentando la frecuencia en el CQI modulado y transmite el CQI resultante desde la antena 201 a la estación base 100.

A continuación, se explicará en mayor detalle un ejemplo de asignación distribuida de planificación de frecuencia realizada en el planificador 103 de la estación base 100. En la siguiente explicación, se supone que un símbolo de OFDM que tiene un ancho de banda de frecuencia de 10 MHz está comprendido por 96 subportadoras y se supone un sistema de comunicación de radio en el que las 96 subportadoras se dividen en 24 bloques de recursos físicos (PRB) conteniendo cada uno cuatro subportadoras.

<Ejemplo de asignación distribuida 1>

En este ejemplo, los datos dirigidos a una estación móvil se asignan por igual a PRB parciales extraídos por igual desde el PRB 1 al 24.

En este ejemplo, como se muestra en la Figura 5, únicamente se extraen los PRB con número par desde los PRB 1 a 24 que tienen un ancho de banda de frecuencia de 10 MHz, y se forma una subbanda para asignación distribuida que tiene un ancho de banda de frecuencia de 5 MHz y se establece en el planificador 103. Extrayendo únicamente

los PRB con número par, es posible formar una subbanda para asignación distribuida comprendida de PRB parciales extraídos por igual desde los PRB 1 a 24. Además, es posible también formar una subbanda similar para asignación distribuida extrayendo únicamente los PRB con número impar.

La pluralidad de PRB que forman una subbanda para asignación distribuida se divide en los VRB 1 a 12 como se muestra en la Figura 6. Por ejemplo, el VRB 1 está comprendido por las primeras subportadoras en los PRB 2, 8, 14 y 20, el VRB 2 está comprendido por las segundas subportadoras en los PRB 2, 8, 14 y 20, el VRB 3 está comprendido por las terceras subportadoras en los PRB 2, 8, 14 y 20, y el VRB 4 está comprendido por las cuartas subportadoras en los PRB 2, 8, 14 y 20. Adicionalmente, el VRB 5 está comprendido por las primeras subportadoras en los PRB 4, 10, 16 y 22, el VRB 6 está comprendido por las segundas subportadoras en los PRB 4, 10, 16 y 22, el VRB 7 está comprendido por las terceras subportadoras en los PRB 4, 10, 16 y 22, y el VRB 8 está comprendido por las cuartas subportadoras en los PRB 4, 10, 16 y 22. Lo mismo se aplica a los VRB 9 a 12.

El planificador 103 asigna uno de los VRB 1 a 12 a una estación móvil mediante planificación de frecuencia y asigna datos para la estación móvil a una pluralidad de PRB que soportan el VRB asignado. Por ejemplo, cuando el planificador 103 asigna el VRB 1 a una cierta estación móvil, el planificador 103 asigna los datos para la estación móvil a las primeras subportadoras de los PRB 2, 8, 14 y 20. Mediante tal asignación, es posible asignar datos por igual para una estación móvil a una pluralidad de PRB que forman una subbanda para asignación distribuida. Adicionalmente, el planificador 103 emite el resultado de asignación a la sección de generación de SCCH 105.

La sección de generación de SCCH 105 establece bits de señalización asociados con los VRB asignados mediante el planificador 103 en "VRB de asignación" en la Figura 2, de acuerdo con la tabla mostrada en la Figura 7. Por ejemplo, cuando el VRB 1 se asigna a una cierta estación móvil, la sección de generación de SCCH 105 establece "0001" en "VRB de asignación". Adicionalmente, en este caso, la sección de generación de SCCH 105 establece "asignación distribuida" en "tipo de asignación".

En este punto, cuando los VRB se establecen para todos los PRB 1 a 24 como se ha descrito anteriormente, son necesarios 24 VRB (los VRB 1 a 24). En este caso, se requieren los bits de señalización mostrados en la Figura 7 para cinco bits. Por otra parte, en el presente ejemplo, los VRB se establecen para 12 PRB extraídos desde los PRB 1 a 24. Por lo tanto, de acuerdo con el presente ejemplo, como se muestra en la Figura 7, los bits de señalización se requieren para únicamente cuatro bits. Por lo tanto, en el presente ejemplo, es posible reducir un aumento del número de bits de señalización en un bit en asignación para una estación móvil. Por lo tanto, en el informe de resultado de asignación completo, es posible reducir un aumento del número de bits de señalización mediante el número de bits que corresponden al número de estaciones móviles a las que se asignan datos.

También, en el presente ejemplo, se realiza asignación distribuida para una subbanda comprendida de los PRB parciales que se extraen por igual desde los PRB 1 a 24 que tienen un ancho de banda de frecuencia de 10 MHz, de modo que es posible obtener el efecto de diversidad de frecuencia similar como en el caso donde se realiza asignación distribuida para todos los PRB 1 a 24.

Es decir, de acuerdo con el presente ejemplo, incluso cuando se ensancha el ancho de banda de frecuencia dirigido para asignación distribuida desde 5 MHz a 10 MHz para mejorar el efecto de diversidad de frecuencia en asignación distribuida, es posible obtener un efecto de diversidad de frecuencia suficiente en planificación de frecuencia mientras se reduce un aumento de la tara para informar resultados de asignación.

<Ejemplo de asignación distribuida 2>

Únicamente se explicarán a continuación las diferencias entre el ejemplo de asignación distribuida 2 y el ejemplo de asignación distribuida 1.

Como se muestra en la Figura 8, en el presente ejemplo, los PRB 1 a 24 que tienen un ancho de banda de frecuencia de 10 MHz se dividen en dos grupos de PRB teniendo cada uno un ancho de banda de frecuencia de 5 MHz. Es decir, el grupo de PRB 1 está comprendido por los PRB 1 a 12 y el grupo de PRB 2 está comprendido por los PRB 13 a 24.

Como se muestra en la Figura 8, en el presente ejemplo, únicamente se extraen los PRB con número par desde el grupo de PRB 1 y únicamente se extraen los PRB con número impar desde el grupo de PRB 2, y se forma una subbanda para asignación distribuida que tiene un ancho de banda de frecuencia de 5 MHz y se establece en el planificador 103. Incluso mediante tal método de extracción, es posible formar una subbanda para asignación distribuida usando PRB parciales extraídos por igual desde los PRB 1 a 24. Además, es igualmente posible formar una subbanda similar para asignación distribuida extrayendo únicamente los PRB con número impar desde el grupo de PRB 1 y extraer únicamente los PRB con número par desde el grupo de PRB 2.

Una pluralidad de PRB que forman una subbanda para asignación distribuida se divide en los VRB 1 a 12 como se muestra en la Figura 9. Por ejemplo, el VRB 1 está comprendido por las primeras subportadoras en los PRB 2, 8, 13 y 19, el VRB 2 está comprendido por las segundas subportadoras en los PRB 2, 8, 13 y 19, el VRB 3 está

comprendido por las terceras subportadoras en los PRB 2, 8, 13 y 19 y el VRB 4 está comprendido por las cuartas subportadoras en los PRB 2, 8, 13 y 19. Adicionalmente, el VRB 5 está comprendido por las primeras subportadoras en los PRB 4, 10, 15 y 21, el VRB 6 está comprendido por las segundas subportadoras en los PRB 4, 10, 15 y 21, el VRB 7 está comprendido por las terceras subportadoras en los PRB 4, 10, 15 y 21, y el VRB 8 está comprendido por las cuartas subportadoras en los PRB 4, 10, 15 y 21. Lo mismo se aplica a los VRB 9 a 12.

Por lo tanto, de acuerdo con el presente ejemplo, pueden obtenerse los efectos similares a aquellos en el ejemplo de asignación distribuida 1.

<Ejemplo de asignación distribuida 3>

En el presente ejemplo, como se muestra en la Figura 10, dividiendo adicionalmente los grupos de PRB 1 y 2 en el ejemplo de asignación distribuida 2 en dos grupos de PRB teniendo cada uno un ancho de banda de frecuencia de 2,5 MHz, teniendo los PRB 1 a 24 un ancho de banda de frecuencia de 10 MHz se dividen en cuatro grupos de PRB teniendo cada uno un ancho de banda de frecuencia de 2,5 MHz. Es decir, en el presente ejemplo, se forman cuatro grupos de PRB incluyendo el grupo de PRB 1-1 comprendido por los PRB 1 a 6, el grupo de PRB 1-2 comprendido por los PRB 7 a 12, el grupo de PRB 2-1 comprendido por los PRB 13 a 18 y el grupo de PRB 2-2 comprendido por los PRB 19 a 24.

Además, en el presente ejemplo, uno de los grupos de PRB 1-1 y 1-2 se extrae desde el grupo de PRB 1 y uno de los grupos de PRB 2-1 y 2-2 se extrae desde el grupo de PRB 2, y se forma una subbanda para asignación distribuida que tiene un ancho de banda de frecuencia de 5 MHz y se establece en el planificador 103. La Figura 10 muestra un caso donde el grupo de PRB 1-1 se extrae desde el grupo de PRB 1 y el grupo de PRB 2-1 se extrae desde el grupo de PRB 2. En este punto, cuando el grupo de PRB 1-1 se extrae desde el grupo de PRB 1, cualquiera de los grupos de PRB 2-1 y 2-2 puede extraerse desde el grupo de PRB 2. Sin embargo, cuando el grupo de PRB 1-2 se extrae desde el grupo de PRB 1, el grupo de PRB 2-2 se extrae desde el grupo de PRB 2 para no reducir el efecto de diversidad de frecuencia.

Una pluralidad de PRB que forman una subbanda para asignación distribuida se divide en los VRB 1 a 12 como se muestra en la Figura 11. Por ejemplo, el VRB 1 está comprendido por las primeras subportadoras en los PRB 1, 4, 13 y 16, el VRB 2 está comprendido por las segundas subportadoras en los PRB 1, 4, 13 y 16, el VRB 3 está comprendido por las terceras subportadoras en los PRB 1, 4, 13 y 16, y el VRB 4 está comprendido por las cuartas subportadoras en los PRB 1, 4, 13 y 16. Adicionalmente, el VRB 5 está comprendido por las primeras subportadoras en los PRB 2, 5, 14 y 17, el VRB 6 está comprendido por las segundas subportadoras en los PRB 2, 5, 14 y 17, el VRB 7 está comprendido por las terceras subportadoras en los PRB 2, 5, 14 y 17, y el VRB 8 está comprendido por las cuartas subportadoras en los PRB 2, 5, 14 y 17. Lo mismo se aplica a los VRB 9 a 12.

De esta manera, de acuerdo con el presente ejemplo, se forma una subbanda para asignación distribuida en unidades de grupos de PRB comprendidos por una pluralidad de subportadoras consecutivas y los grupos de PRB consecutivos no se extraen, de modo que es posible realizar fácilmente asignación localizada y asignación distribuida al mismo tiempo mientras se suprime un efecto de diversidad de frecuencia reducido.

<Ejemplo de asignación distribuida 4>

En el presente ejemplo, como se muestra en la Figura 12, dividiendo adicionalmente los grupos de PRB 1 y 2 en el ejemplo de asignación distribuida 2 se dividen adicionalmente en cuatro grupos de PRB teniendo cada uno un ancho de banda de frecuencia de 1,25 MHz, los PRB 1 a 24 que tienen un ancho de banda de frecuencia de 10 MHz se dividen en ocho grupos de PRB que tiene cada uno un ancho de banda de frecuencia de 1,25 MHz. Es decir, en el presente ejemplo, los grupos de PRB formados son el grupo de PRB 1-1 comprendido por los PRB 1 a 3, el grupo de PRB 1-2 comprendido por los PRB 4 a 6, el grupo de PRB 1-3 comprendido por los PRB 7 a 9, el grupo de PRB 1-4 comprendido por los PRB 10 a 12, el grupo de PRB 2-1 comprendido por los PRB 13 a 15, el grupo de PRB 2-2 comprendido por los PRB 16 a 18, el grupo de PRB 2-3 comprendido por los PRB 19 a 21, y el grupo de PRB 2-4 comprendido por los PRB 22 a 24.

Además, en el presente ejemplo, se extraen dos grupos de PRB desde los grupos de PRB 1-1 a 1-4 del grupo de PRB 1 y se extraen dos grupos de PRB desde el grupo de PRB 2-1 a 2-4 del grupo de PRB 2, y se forma una subbanda para asignación distribuida que tiene un ancho de banda de frecuencia de 5 MHz y se establece en el planificador 103. En este caso, se forma una subbanda para asignación distribuida con una combinación distinta de las combinaciones de los grupos de PRB 1-3, 1-4, 2-1 y 2-2 para no reducir el efecto de diversidad de frecuencia. La Figura 12 muestra un caso donde se extraen los grupos de PRB 1-1 y 1-3 del grupo de PRB 1 y se extraen los grupos de PRB 2-2 y 2-4 del grupo de PRB 2.

Una pluralidad de PRB que forman una subbanda para asignación distribuida se divide en los VRB 1 a 12 como se muestra en la Figura 13. Por ejemplo, el VRB 1 está comprendido por las primeras subportadoras en los PRB 1, 7, 16 y 22, el VRB 2 está comprendido por las segundas subportadoras en los PRB 1, 7, 16 y 22, el VRB 3 está comprendido por las terceras subportadoras en los PRB 1, 7, 16 y 22 y el VRB 4 está comprendido por las cuartas

subportadoras en los PRB 1, 7, 16 y 22. Adicionalmente, el VRB 5 está comprendido por las primeras subportadoras en los PRB 2, 8, 17 y 23, el VRB 6 está comprendido por las segundas subportadoras en los PRB 2, 8, 17 y 23, el VRB 7 está comprendido por las terceras subportadoras en los PRB 2, 8, 17 y 23 y el VRB 8 está comprendido por las cuartas subportadoras en los PRB 2, 8, 17 y 23. Lo mismo se aplica a los VRB 9 a 12.

De esta manera, de acuerdo con el presente ejemplo, pueden obtenerse los efectos similares a aquellos en el ejemplo de asignación distribuida 3 y puede formarse una subbanda para asignación distribuida con diversas combinaciones de grupos de PRB.

<Ejemplo de asignación distribuida 5>

En el presente ejemplo, como se muestra en la Figura 14, dividiendo adicionalmente los grupos de PRB 1 y 2 en cuatro grupos de PRB teniendo cada uno un ancho de banda de frecuencia de 1,25 MHz de la misma manera que el ejemplo de asignación distribuida 4.

En el presente ejemplo, se extrae un grupo de PRB desde los grupos de PRB 1-1 a 1-4 del grupo de PRB 1 y se extraen tres grupos de PRB desde los grupos de PRB 2-1 a 2-4 del grupo de PRB 2, y se forma una subbanda para asignación distribuida que tiene un ancho de banda de frecuencia de 5 MHz y se establece en el planificador 103. En este caso, se forma una subbanda para asignación distribuida con una combinación distinta de las combinaciones de los grupos de PRB 1-4, 2-1, 2-2, 2-3 para no reducir el efecto de diversidad de frecuencia. La Figura 14 muestra un caso donde se extrae el grupo de PRB 1-1 del grupo de PRB 1 y se extraen los grupos de PRB 2-1, 2-2 y 2-4 del grupo de PRB 2.

Además, es posible también extraer tres grupos de PRB desde los grupos de PRB 1-1 a 1-4 del grupo de PRB 1 y extraer un grupo de PRB desde los grupos de PRB 2-1 a 2-4 del grupo de PRB 2. Sin embargo, se forma una subbanda para asignación distribuida con una combinación distinta de las combinaciones de los grupos de PRB 1-2, 1-3, 1-4, 2-1 para no reducir el efecto de diversidad de frecuencia.

Una pluralidad de PRB que forman una subbanda para asignación distribuida se divide en los VRB 1 a 12 como se muestra en la Figura 15. Por ejemplo, el VRB 1 está comprendido por las primeras subportadoras en los PRB 1, 13, 16 y 22, el VRB 2 está comprendido por las segundas subportadoras en los PRB 1, 13, 16 y 22, el VRB 3 está comprendido por las terceras subportadoras en los PRB 1, 13, 16 y 22, y el VRB 4 está comprendido por las cuartas subportadoras en los PRB 1, 13, 16 y 22. Adicionalmente, el VRB 5 está comprendido por las primeras subportadoras en los PRB 2, 14, 17 y 23, el VRB 6 está comprendido por las segundas subportadoras en los PRB 2, 14, 17 y 23, el VRB 7 está comprendido por las terceras subportadoras en los PRB 2, 14, 17 y 23, y el VRB 8 está comprendido por las cuartas subportadoras en los PRB 2, 14, 17 y 23. Lo mismo se aplica a los VRB 9 a 12.

De esta manera, de acuerdo con el presente ejemplo, pueden obtenerse los efectos similares a aquellos del ejemplo de asignación distribuida 4.

<Ejemplo de asignación distribuida 6>

En el presente ejemplo, únicamente se extraen los PRB con número par desde los PRB 1 a 24 para formar la subbanda 1 para asignación distribuida que tiene un ancho de banda de frecuencia de 5 MHz (Figura 6) y únicamente se extraen los PRB con número impar desde los PRB 1 a 24 para formar la subbanda 2 para asignación distribuida que tiene un ancho de banda de frecuencia de 5 MHz (Figura 16), y estas subbandas se establecen en el planificador 103. Además, los SCCH 1 y 2 se establecen en asociación con las subbandas 1 y 2, respectivamente. Es decir, mientras que se usa un SCCH de 5 MHz en los ejemplos de asignación distribuida 1 a 5, se usan dos SCCH de 5 MHz en el presente ejemplo, el resultado de asignación de la subbanda 1 para la asignación distribuida se informa usando el SCCH 1, y el resultado de asignación de la subbanda 2 para asignación distribuida se informa usando el SCCH 2.

Una pluralidad de PRB que forman la subbanda 1 para asignación distribuida se divide en los VRB 1 a 12 como se muestra en la Figura 6. De manera similar, una pluralidad de PRB que forman la subbanda 2 para asignación distribuida se divide en los VRB 1 a 12 como se muestra en la Figura 16.

El planificador 103 asigna uno de los VRB 1 a 12 de la subbanda 1 o 2 para asignación distribuida, a una estación móvil mediante planificación de frecuencia, y asigna datos para la estación móvil a una pluralidad de PRB que soportan el VRB asignado. Por ejemplo, cuando el planificador 103 asigna el VRB 1 de la subbanda 1 para asignación distribuida a una cierta estación móvil, el planificador 103 asigna datos para la estación móvil a las primeras subportadoras de los PRB 2, 8, 14 y 20. Adicionalmente, por ejemplo, cuando el planificador 103 asigna el VRB 1 de la subbanda 2 para asignación distribuida, a una cierta estación móvil, el planificador 103 asigna datos para la estación móvil a las primeras subportadoras de los PRB 1, 7, 13 y 19. El planificador 103 a continuación emite el resultado de asignación a la sección de generación de SCCH 105.

Como se ha descrito anteriormente, la sección de generación de SCCH 105 establece los bits de señalización en asociación con los VRB asignados mediante el planificador 103, en "VRB de asignación" en la Figura 2. Por ejemplo, cuando el VRB1 de la subbanda 1 para asignación distribuida se asigna a una cierta estación móvil, la sección de generación de SCCH 105 genera el SCCH 1 en el que se establece "0001" en el "VRB de asignación".
 5 Adicionalmente, por ejemplo, cuando el VRB 1 de la subbanda 2 se asigna a una cierta estación móvil, la sección de generación de SCCH 105 genera el SCCH 2 en el que se establece "0001" en "VRB de asignación".

De esta manera, de acuerdo con el presente ejemplo, se forman dos subbandas para asignación distribuida teniendo cada una un ancho de banda de frecuencia de 5 MHz y se informan los resultados de asignación usando dos SCCH
 10 asociados con estas dos subbandas para asignación distribuida, de modo que es posible dirigir todos los PRB 1 a 24 que tienen un ancho de banda de frecuencia de 10 MHz para asignación distribuida mientras que hacen los bits de señalización de la "asignación de VRB" los mismos que en los ejemplos de asignación distribuida 1 a 5.

Aunque se ha descrito un caso con el presente ejemplo donde los SCCH 1 y 2 establecidos en diferentes bandas de frecuencia están asociados con las subbandas 1 y 2, respectivamente, de manera que las subbandas 1 y 2 se identifican desde los SCCH 1 y 2, es también posible añadir información para identificar las subbandas 1 y 2, a la información de SCCH mostrada en la Figura 2 para identificar las subbandas 1 y 2.

Se han explicado anteriormente los ejemplos de asignación distribuida 1 a 6.

A continuación, se explicará la planificación de frecuencia donde se tienen en cuenta tanto la asignación distribuida como la asignación localizada. En este punto, se supone que existe la estación móvil A a la que se aplica asignación distribuida y la estación móvil B a la que se aplica asignación localizada.

Como se muestra en la Figura 17, para la estación móvil A, el planificador 103 realiza asignación distribuida para el VRB arbitrario en la Figura 6 basándose en el ejemplo de asignación distribuida 1. En este punto, se supone que un VDRB (Bloque de Recursos Distribuido Virtual) asignado a la estación móvil A está comprendido por las primeras subportadoras de los PRB 2, 8, 14 y 20.

Por otra parte, para la estación móvil B, se supone que el grupo de PRB 1 (Figura 8) definido en el ejemplo de asignación distribuida 2 es una subbanda para asignación localizada. Además, el planificador 103 realiza asignación localizada como se muestra en la Figura 17. En este punto, se supone que un VLRB (Bloque de Recursos Localizado Virtual) asignado a la estación móvil B está comprendido por los PRB 9, 10 y 11.

De esta manera, se forma una subbanda para asignación distribuida con los PRB de 5 MHz extraídos por igual para obtener un efecto de diversidad de frecuencia suficiente, mientras se forma una subbanda para asignación localizada con los PRB consecutivos de 5 MHz para obtener un efecto de planificación de frecuencia suficiente. Por este medio, es posible hacer el número de bits de señalización en el resultado de asignación de asignación distribuida los mismos que el número de bits de señalización en el resultado de asignación de asignación localizada.
 40 Adicionalmente, cuando se realizan tanto la asignación distribuida como la asignación localizada al mismo tiempo en planificación de frecuencia, los PRB sometidos a la asignación distribuida no se hacen solapar con los PRB sometidos a la asignación localizada.

La normalización de 3GPP LTE actual estudia el sistema de comunicación móvil basado en OFDM en el que puede usarse una pluralidad de estaciones móviles que tienen anchos de banda de frecuencia mutuamente diferentes. Más específicamente, hay estudios en curso para el sistema de comunicación móvil que tiene un ancho de banda de frecuencia de 20 MHz en el que puede usarse una pluralidad de estaciones móviles que tienen capacidades de comunicación de 10 MHz, 15 MHz y 20 MHz. En el sistema de comunicación móvil de este tipo, se asigna un ancho de banda de 5 MHzx2 (10 MHz) fuera del ancho de banda de 20 MHz a una estación móvil que tiene una capacidad de comunicación de 10 MHz (estación móvil de 10 MHz), y se asigna un ancho de banda de 5 MHzx3 (15 MHz) fuera del ancho de banda de 20 MHz a una estación móvil que tiene una capacidad de comunicación de 15 MHz (estación móvil de 15 MHz). Adicionalmente, una estación móvil que tiene una capacidad de comunicación de 20 MHz (estación móvil de 20 MHz) puede usar un ancho de banda de 5 MHzx4 (todos los 20 MHz). Por lo tanto, teniendo en cuenta que la presente invención se aplica a un sistema de comunicación móvil de este tipo, en la presente realización, el ancho de banda de frecuencia de una subbanda para asignación distribuida comprendida de los PRB parciales se establece a 5 MHz. Por este medio, es posible realizar la asignación distribuida anterior para una estación móvil de 10 MHz, estación móvil de 15 MHz y estación móvil de 20 MHz.

Se ha explicado anteriormente una realización de la presente invención.

Una estación móvil puede denominarse también como "UE," un aparato de estación base como "Nodo B," y una subportadora como "tono." Adicionalmente, un RB puede denominarse como "subcanal", "bloque de subportadora", "subbanda" o "segmento". Adicionalmente, un CP puede denominarse como "intervalo de guarda (GI)".

Adicionalmente, el resultado de asignación de planificación de frecuencia puede informarse a una estación móvil usando un canal de control de enlace descendente físico (PDDCH) en lugar de un SCCH.

Adicionalmente, la definición de una subbanda para asignación distribuida puede establecerse en tanto una estación base como una estación móvil de antemano o puede informarse desde la estación base a la estación móvil. Este informe puede realizarse usando un canal de difusión o el SCCH de cada subtrama.

5 Aunque se ha descrito un ejemplo con la realización anterior donde los PRB de 5 MHz se extraen desde un ancho de banda de frecuencia de 10 MHz, la presente invención puede implementarse también de la misma manera como anteriormente incluso cuando se extraen los PRB de 10 MHz desde un ancho de banda de frecuencia de 20 MHz.

10 Adicionalmente, en la realización anterior, aunque se establecen los VRB combinando una pluralidad de recursos obtenidos dividiendo un PRB en cuatro porciones, el número de divisiones de un PRB no está limitado a cuatro.

Adicionalmente, aunque se ha descrito un caso de ejemplo con la realización anterior donde se extraen los PRB con número par o los PRB con número impar, es decir, donde se extrae cada segundo PRB, puede extraerse cada tercer o cada cuarto PRB.

15 Aunque se ha descrito un caso con las realizaciones anteriores como un ejemplo donde se implementa la presente invención con hardware, la presente invención puede implementarse con software.

20 Adicionalmente, cada bloque de función empleado en la descripción de cada una de las realizaciones anteriormente mencionadas puede implementarse normalmente como un LSI constituido por un circuito integrado. Estos pueden ser chips individuales parcial o totalmente contenidos en un único chip. "LSI" se adopta en este punto pero este puede denominarse también como "IC", "sistema LSI," "súper LSI," o "ultra LSI" dependiendo de diferentes grados de integración.

25 Además, el método de integración de circuito no está limitado a LSI, y es posible también la implementación usando circuitería especializada o procesadores de fin general. Después de la fabricación de LSI, es posible también la utilización de un FPGA (Campo de Matriz de Puertas Programables) o un procesador reconfigurable donde pueden reconfigurarse las conexiones y ajustes de celdas de circuitos en un LSI.

30 Además, si la tecnología de circuitos integrados resulta que sustituye LSI como resultado del avance de la tecnología de semiconductores u otra tecnología derivada, es posible también naturalmente realizar la integración de bloques de función usando esta tecnología. La aplicación de biotecnología es posible también.

35 Se hace referencia en el presente documento a la divulgación de la Solicitud de Patente Japonesa Nº 2006-126454, presentada el 28 de abril de 2006, que incluye la memoria descriptiva, dibujos y resumen, y puede accederse en el fichero de la presente solicitud de patente en el Registro EPO.

Aplicabilidad industrial

40 La presente invención es aplicable a un sistema de comunicación móvil o similar.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de estación base (100) que comprende:

- 5 una unidad de asignación (103) configurada para asignar un bloque de recursos virtual con una primera asignación o una segunda asignación a una estación móvil, en donde el bloque de recursos virtual está establecido para una parte de una pluralidad de bloques de recursos físicos (1, 2, ...24) en que se divide una pluralidad de subportadoras y cada uno de dichos bloques de recursos físicos está comprendido por una pluralidad de subportadoras que son consecutivas en el dominio de frecuencia, y
- 10 una unidad de transmisión (105) configurada para transmitir, a la estación móvil, información de control que incluye tanto información que distingue entre la primera asignación y la segunda asignación e información que indica el bloque de recursos virtual asignado, en el que:
- 15 la pluralidad de bloques de recursos físicos se divide en una pluralidad de grupos (1-1, 1-2, 2-1, 2-2), estando comprendido cada uno de los grupos por un número predeterminado de bloques de recursos físicos que son consecutivos en el dominio de frecuencia;
- 20 en la primera asignación, una subbanda está formada por al menos dos grupos de la pluralidad de grupos que no son consecutivos en el dominio de frecuencia, y la subbanda comprende bloques de recursos físicos parcialmente extraídos desde la pluralidad de bloques de recursos físicos de dichos al menos dos grupos, y el bloque de recursos virtual está establecido para dichos bloques de recursos físicos que forman la subbanda y está asignado a la estación móvil;
- 25 en la segunda asignación, el bloque de recursos virtual está establecido para los bloques de recursos físicos, que son consecutivos en el dominio de frecuencia y para el que no está establecido el bloque de recursos virtual en la primera asignación, y está asignado a la estación móvil; e
- indicando la información que el bloque de recursos virtual asignado en la información de control tiene el mismo número de bits en la primera asignación y en la segunda asignación.

2. El aparato de estación base de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la información que distingue entre la primera asignación y la segunda asignación está representada mediante 1 bit.

3. El aparato de estación base de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que cada uno de la pluralidad de grupos está comprendido por un mismo número predeterminado de bloques de recursos físicos.

4. El aparato de estación base de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el número predeterminado es variable.

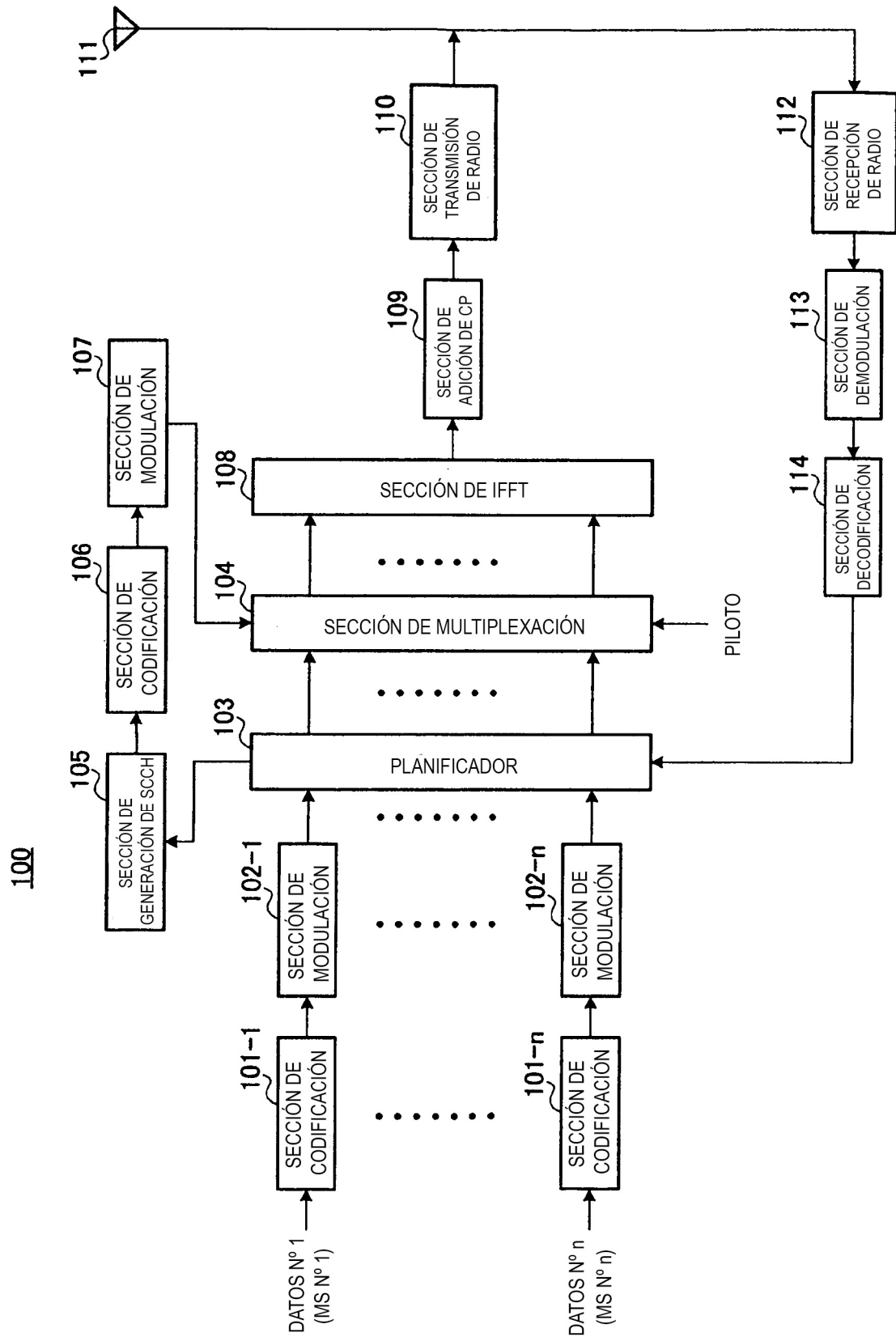
5. El aparato de estación base de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que, en la segunda asignación, el bloque de recursos virtual está establecido para al menos un grupo de la pluralidad de grupos y está asignado a la estación móvil.

6. Un método de comunicación que comprende:

- 45 asignar un bloque de recursos virtual con una primera asignación o una segunda asignación a una estación móvil, en donde el bloque de recursos virtual está establecido para una parte de una pluralidad de bloques de recursos físicos en que se divide una pluralidad de subportadoras y cada uno de dichos bloques de recursos físicos está comprendido por una pluralidad de subportadoras que son consecutivas en el dominio de frecuencia; y
- 50 transmitir, a la estación móvil, información de control que incluye tanto información que distingue entre la primera asignación y la segunda asignación como información que indica el bloque de recursos virtual asignado, en el que:

- la pluralidad de bloques de recursos físicos se dividen en una pluralidad de grupos, estando comprendido cada uno de los grupos por un número predeterminado de bloques de recursos físicos que son consecutivos en el dominio de frecuencia;
- 55 en la primera asignación, una subbanda está formada por al menos dos de los grupos de la pluralidad de grupos que no son consecutivos en el dominio de frecuencia, y la subbanda comprende bloques de recursos físicos parcialmente extraídos desde la pluralidad de bloques de recursos físicos de dichos al menos dos grupos, y el bloque de recursos virtual está establecido para dichos bloques de recursos físicos formando la subbanda y está asignado a la estación móvil;
- 60 en la segunda asignación, el bloque de recursos virtual está establecido para los bloques de recursos físicos, que son consecutivos en el dominio de frecuencia y para los que no está establecido el bloque de recursos virtual en la primera asignación, y está asignado a la estación móvil; e
- 65 indicando la información que el bloque de recursos virtual asignado en la información de control tiene el mismo número de bits en la primera asignación y en la segunda asignación.

7. El método de comunicación de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la información que distingue entre la primera asignación y la segunda asignación está representada mediante 1 bit.
- 5 8. El método de comunicación de acuerdo con las reivindicaciones 6 o 7, en el que cada uno de la pluralidad de grupos está comprendido por un mismo número predeterminado de bloques de recursos físicos.
9. El método de comunicación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en el que el número predeterminado es variable.
- 10 10. El método de comunicación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-9, en el que, en la segunda asignación, el bloque de recursos virtual está establecido para al menos un grupo de la pluralidad de grupos y está asignado a la estación móvil.



ID DE ESTACIÓN MÓVIL	TIPO DE ASIGNACIÓN	VRB DE ASIGNACIÓN
----------------------	--------------------	-------------------

FIG.2

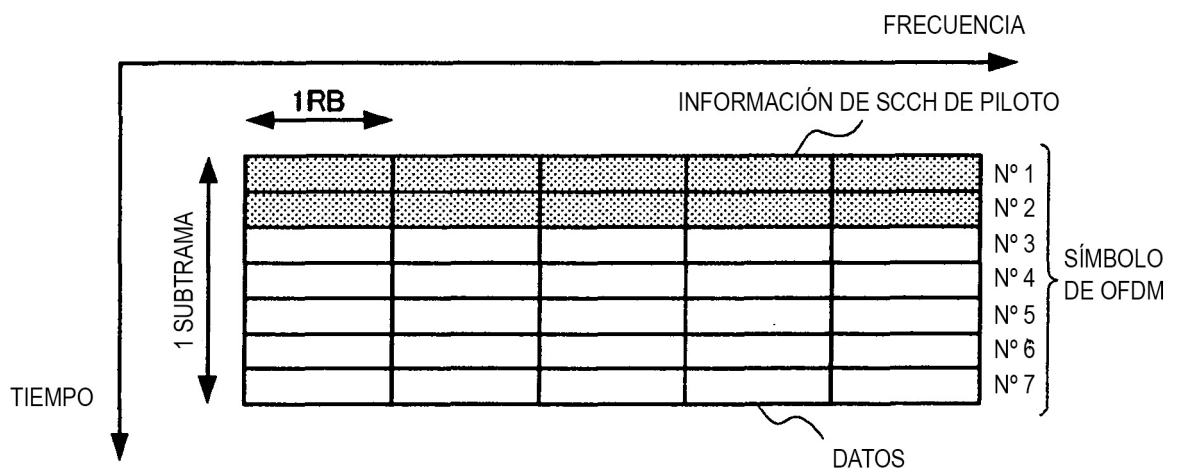
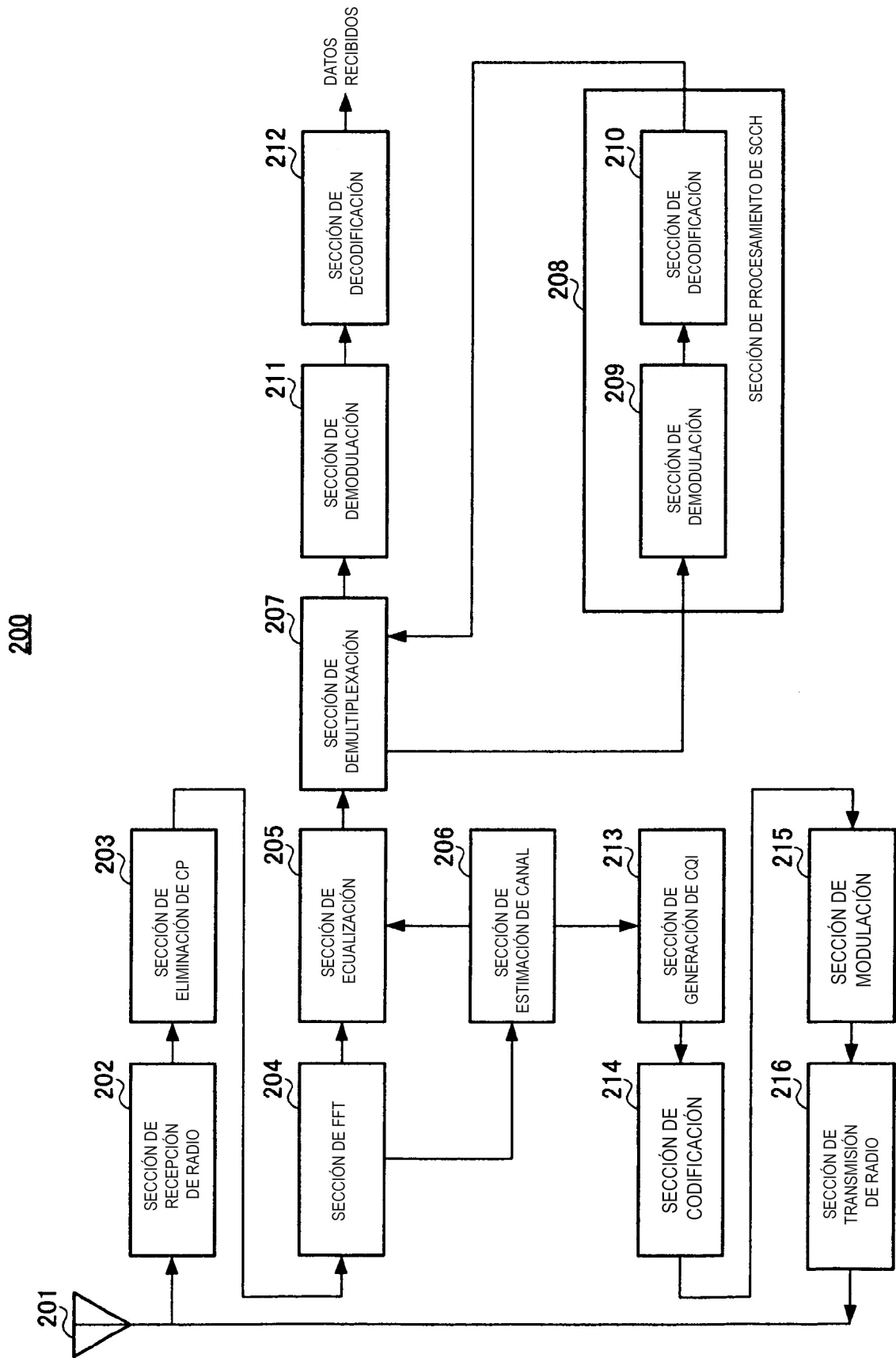


FIG.3



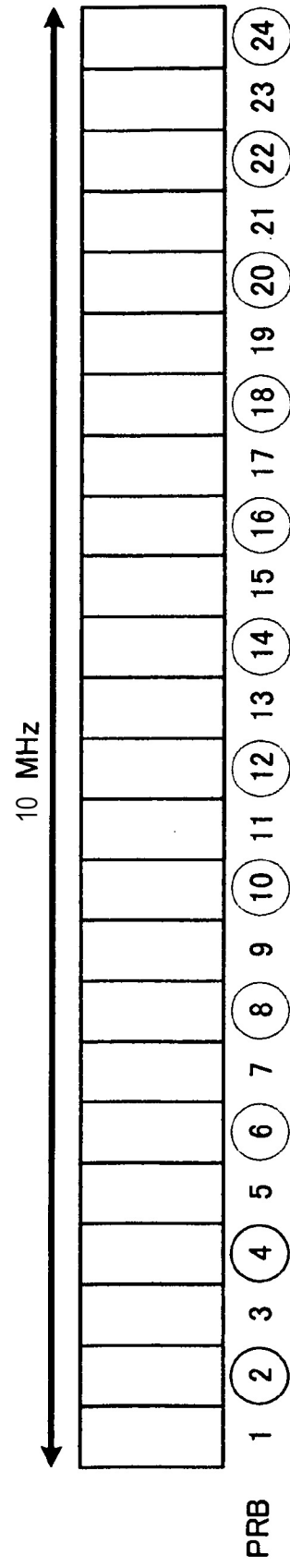


FIG.5

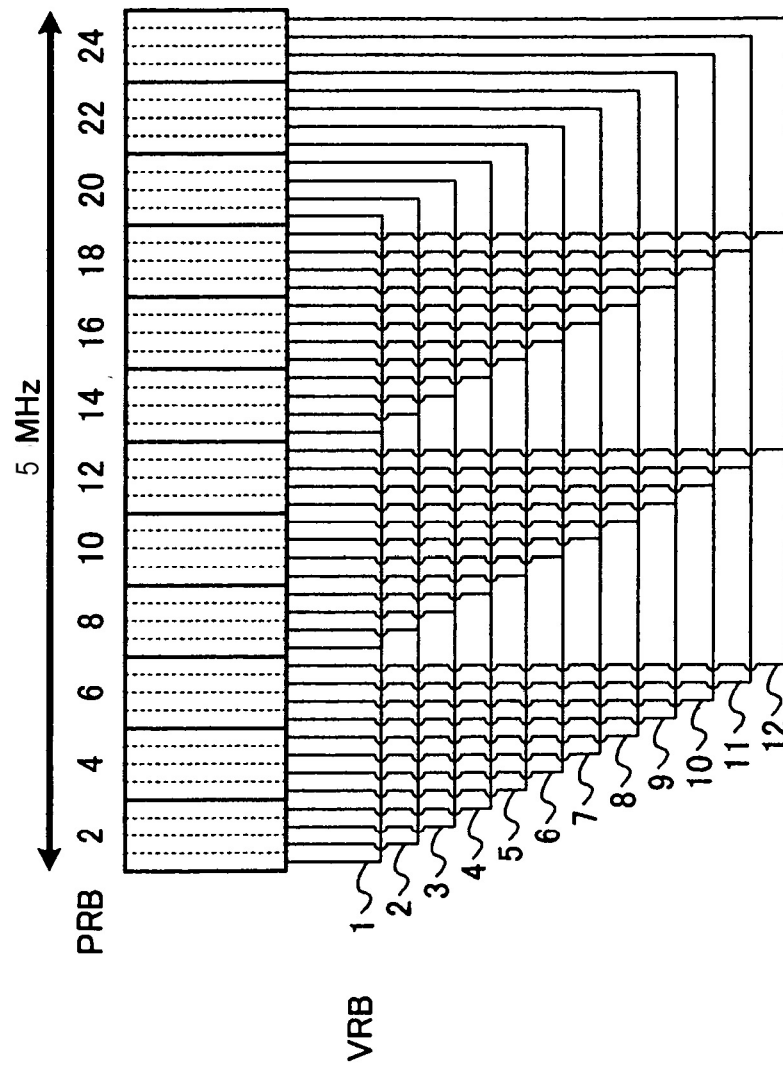


FIG. 6

VRB DE ASIGNACIÓN	BITS DE SEÑALIZACIÓN
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100

FIG.7

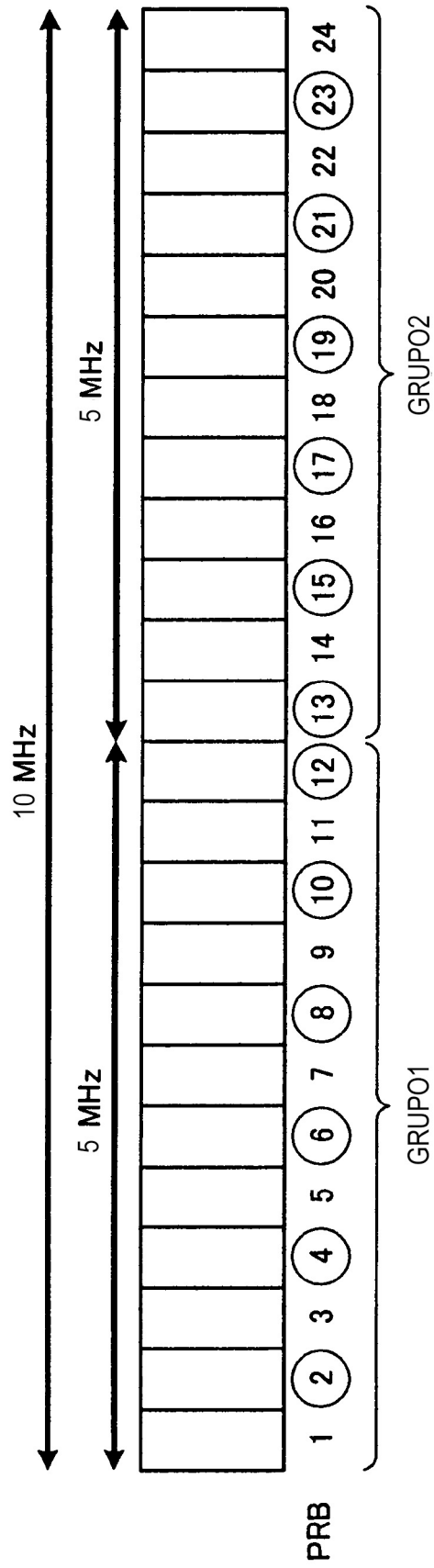


FIG.8

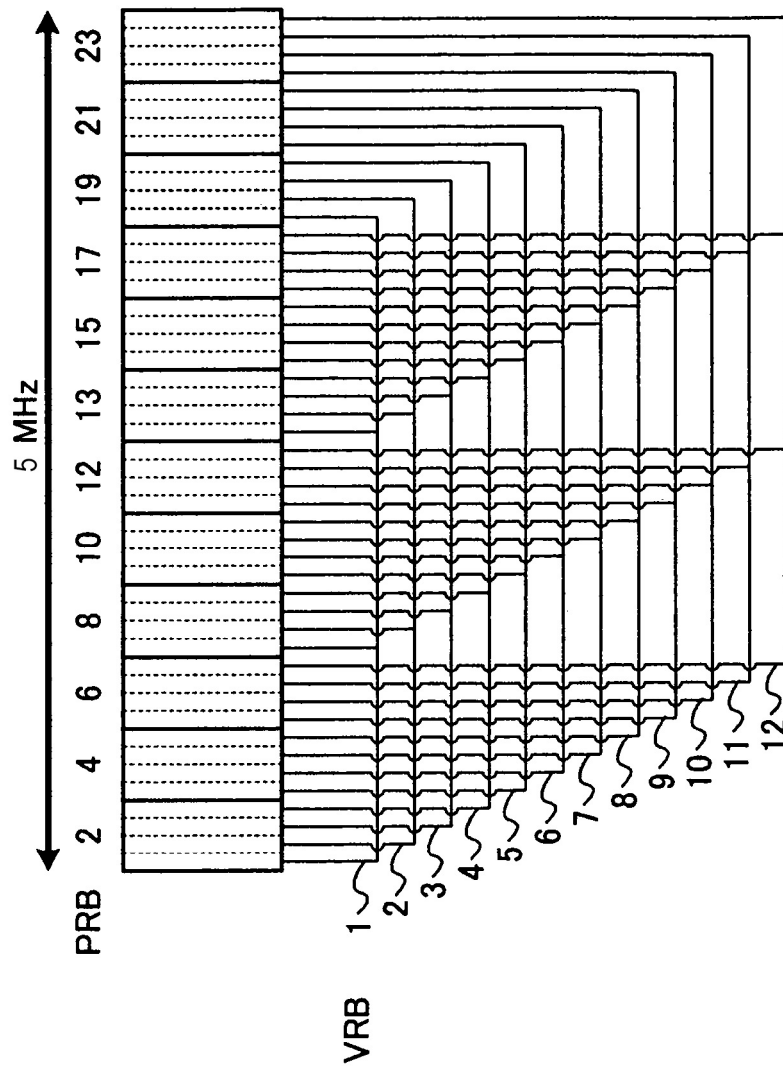


FIG.9

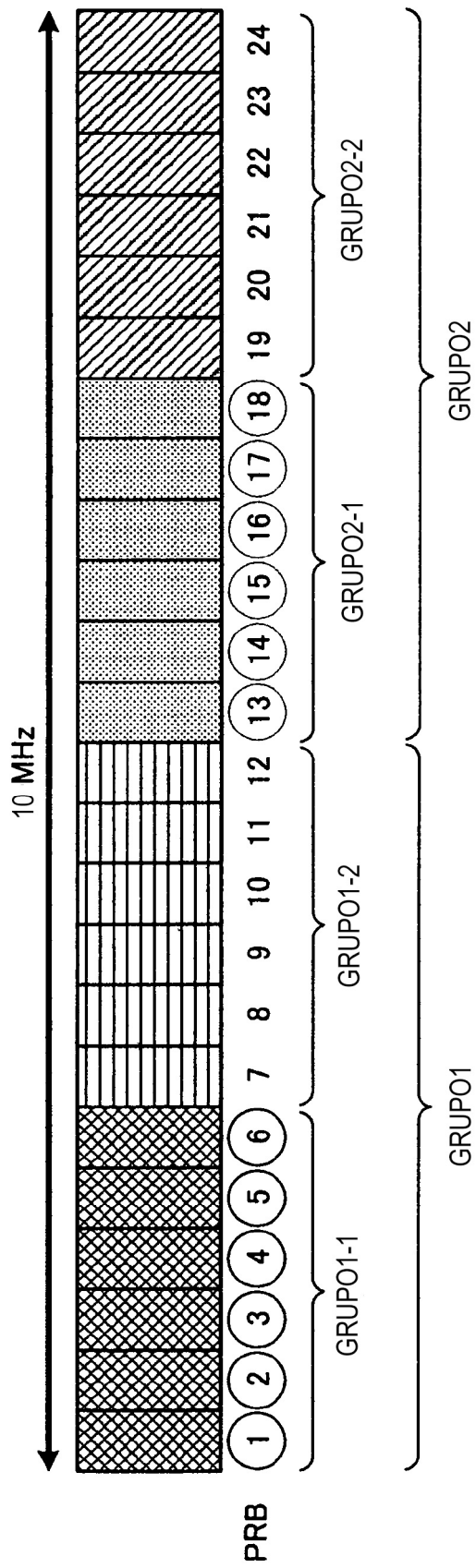


FIG.10

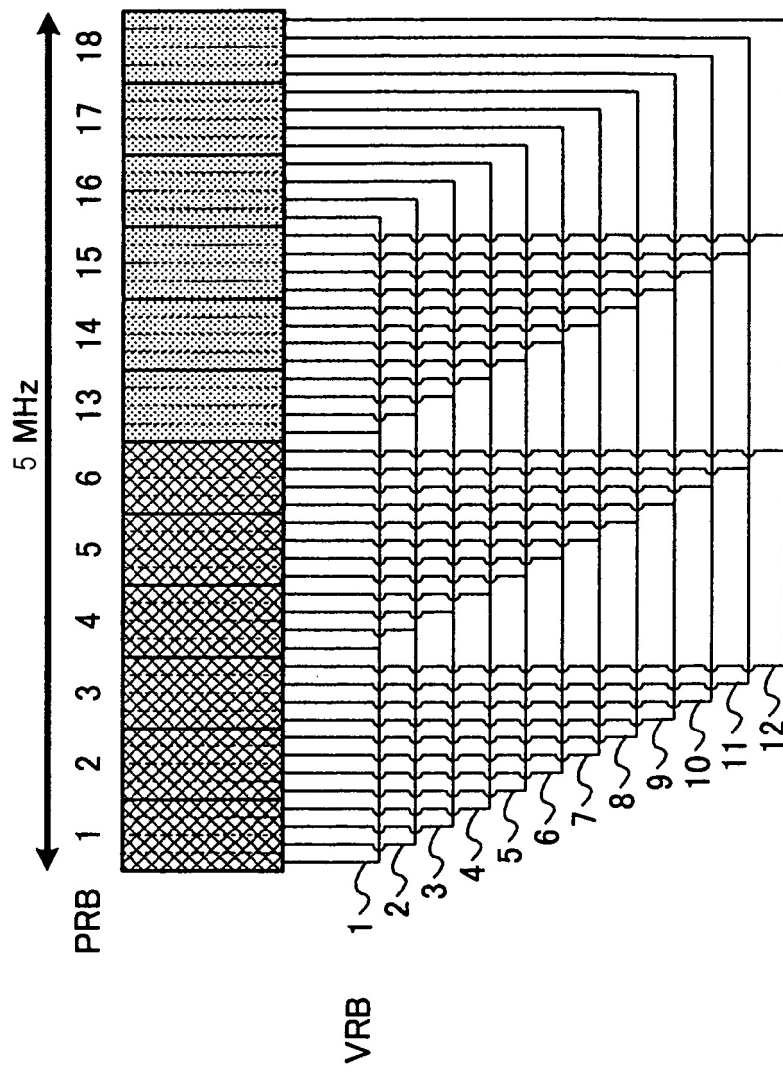


FIG.11

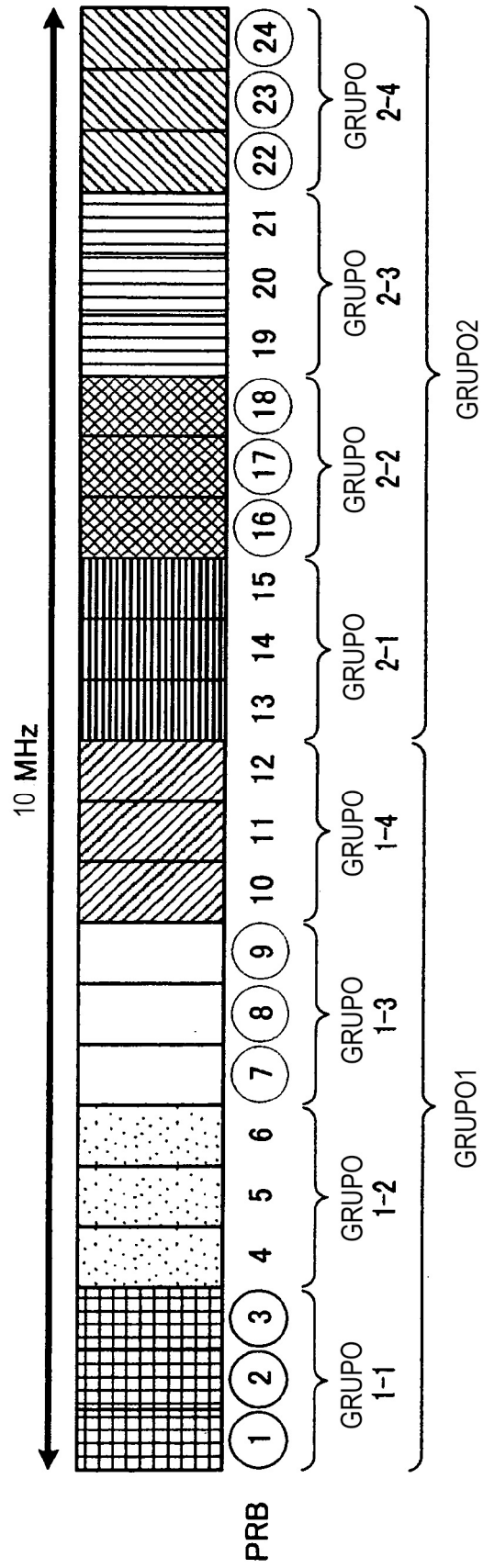


FIG.12

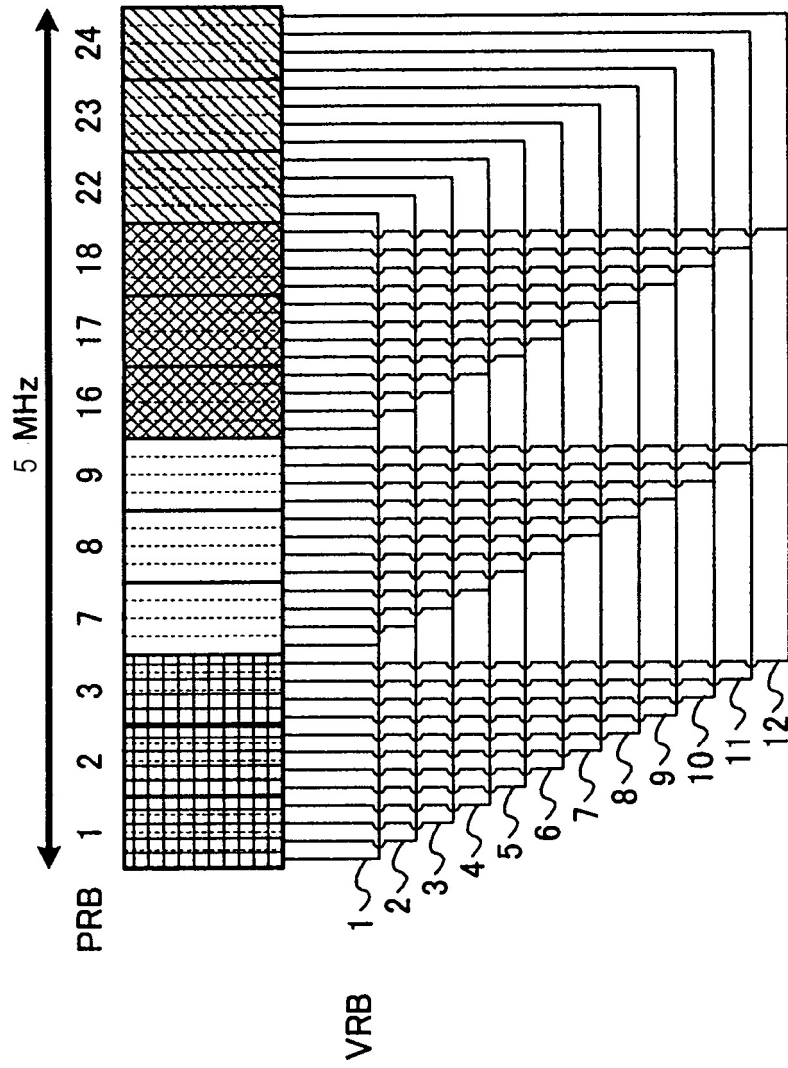


FIG.13

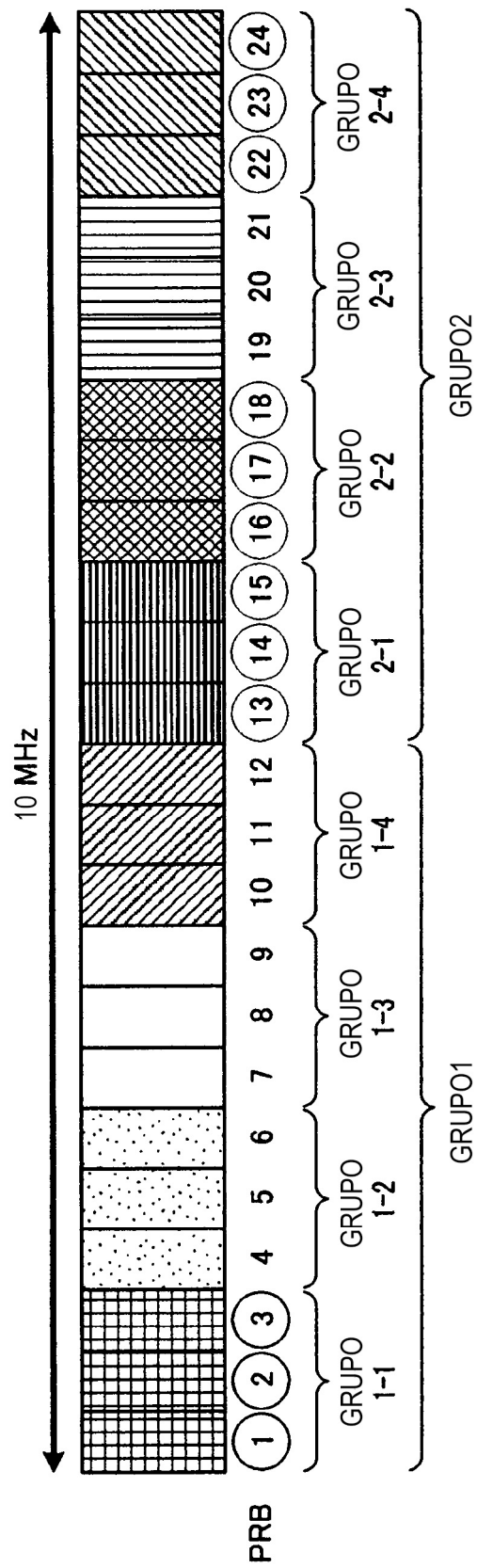


FIG.14

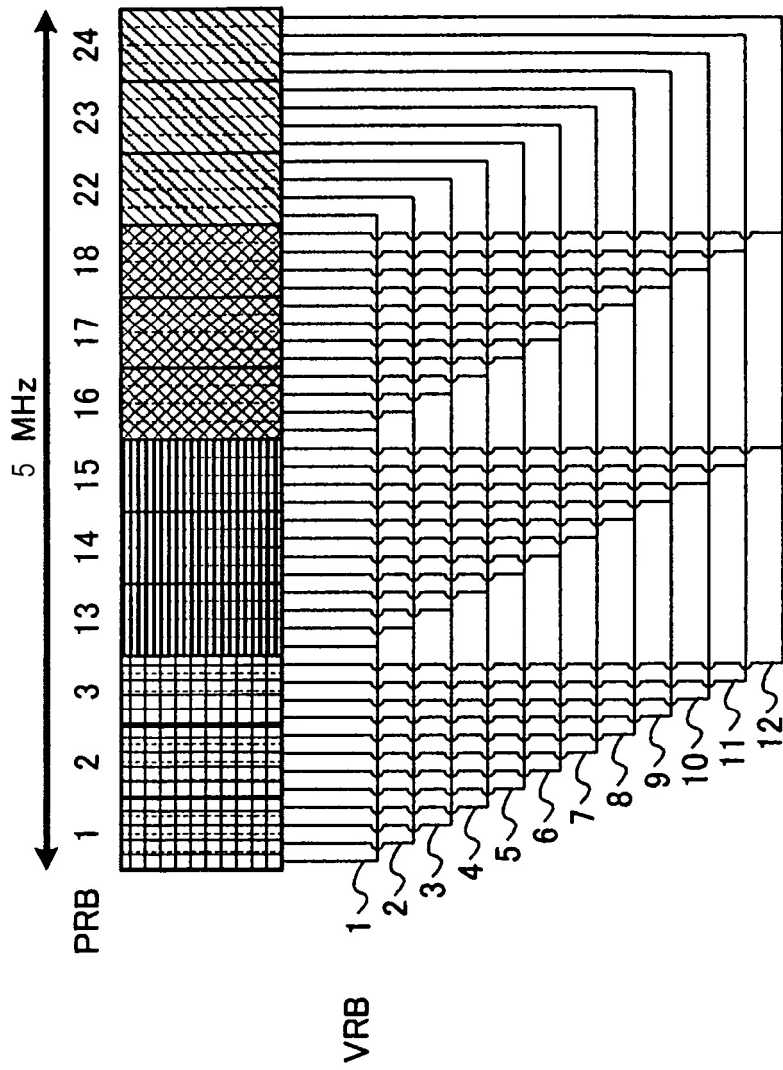


FIG.15

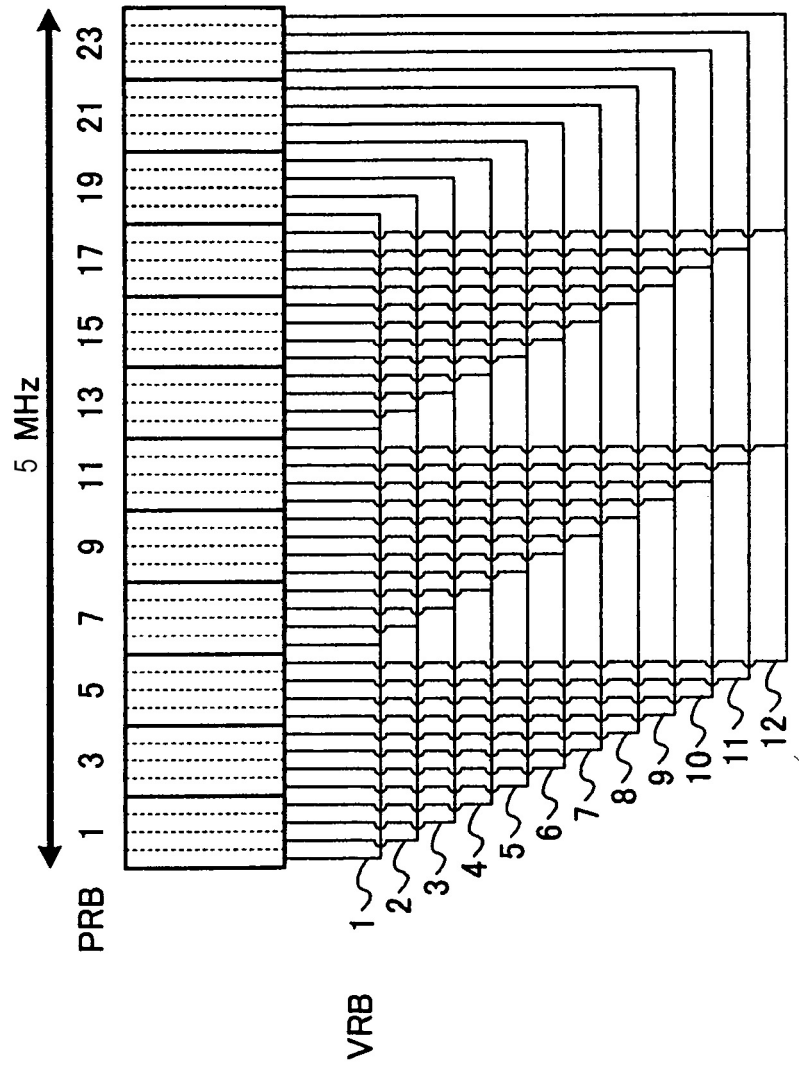


FIG.16

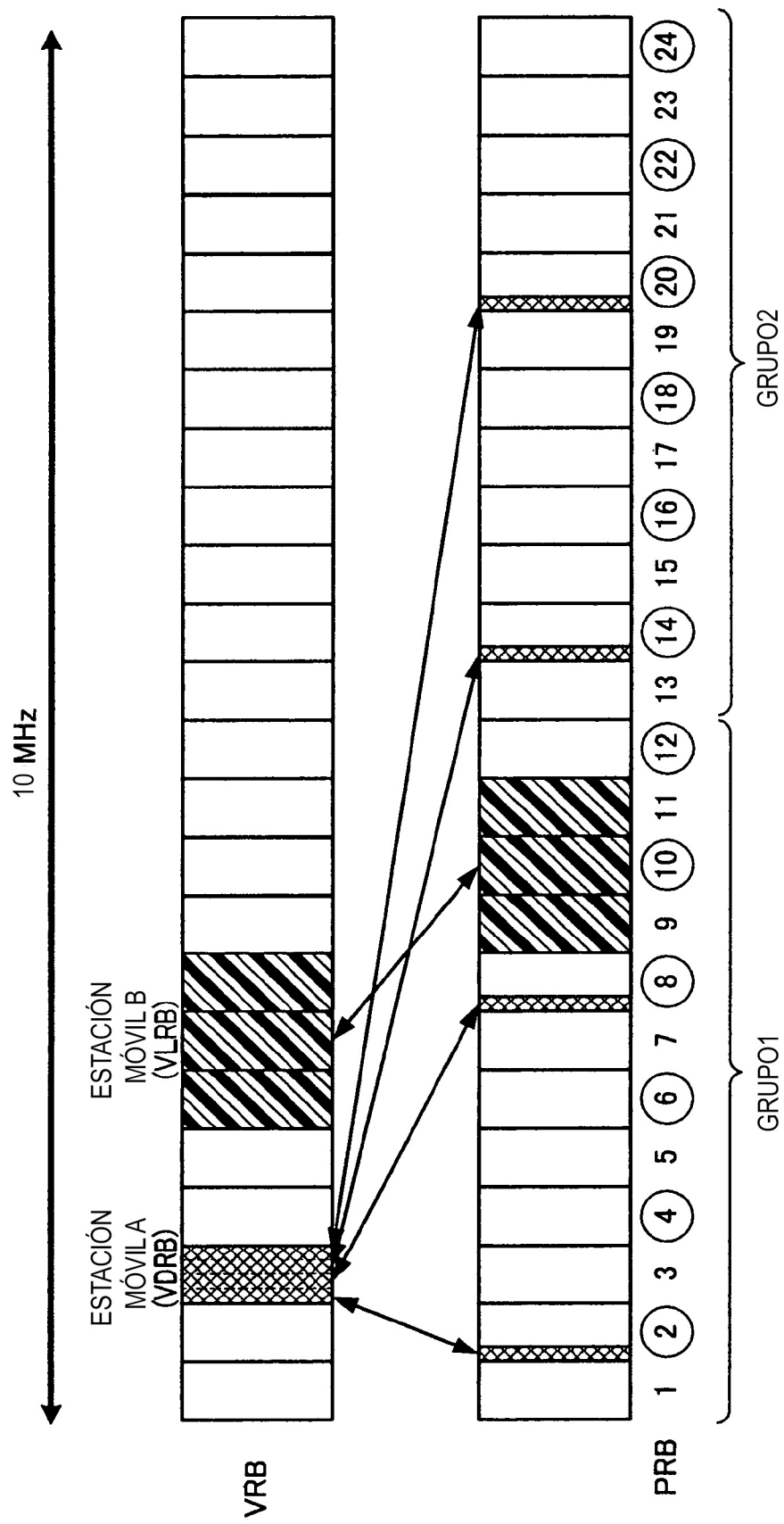


FIG.17