

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 430**

51 Int. Cl.:

H04J 11/00 (2006.01)

H04B 7/04 (2006.01)

H04J 1/00 (2006.01)

H04J 99/00 (2009.01)

H04W 16/28 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 72/08 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

H04W 72/14 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2009 E 09823408 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2352244**

54 Título: **Aparato de estación base, equipo de usuario y método en un sistema de comunicación móvil**

30 Prioridad:

30.10.2008 JP 2008279968

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

05.09.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**TAOKA, HIDEKAZU;
KISHIYAMA, YOSHIHISA y
SAWAHASHI, MAMORU**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 581 430 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, equipo de usuario y método en un sistema de comunicación móvil

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

5 La presente invención se relaciona con el campo técnico de las comunicaciones móviles, y, más particularmente se relaciona con aparatos de estación base, aparatos de usuario, y métodos en un sistema de comunicaciones móvil en el cual coexisten los aparatos de usuario con diferentes números de antenas físicas dentro de la misma célula.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 En el campo técnico de las comunicaciones móviles, se estudian los esquemas para tener éxito de la llamada tercera generación por 3GPP, el cual es un organismo de estandarización para esquemas de acceso múltiple de división de código de banda ancha (W-CDMA). Más específicamente, los sucesores al esquema W-CDMA, el esquema de acceso de paquete de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA), el esquema de acceso de paquete de enlace ascendente de alta velocidad (HSUOA), etc., incluyen sistemas de revolución a largo plazo (LTE). Además, como los sucesores a los sistemas LTE, se estudian también sistemas tales como los LTE avanzados de sistemas de comunicaciones móvil de cuarta generación. Un esquema de acceso de radio de enlace descendente en el sistema LTE es un acceso múltiple de división de frecuencia ortogonal (OFDMA). Para el enlace ascendente, se usa el acceso múltiple de división de frecuencia en portador simple (SC-FDMA).

20 En el sistema LTE, para enlace descendente y enlace ascendente, se asignan uno o más bloques de recursos (RBs) a un aparato de usuario para llevar a cabo las comunicaciones. El bloque de recurso indica una unidad de frecuencia para asignar un recurso de radio y se usa de una forma compartida entre un gran número de aparatos de usuario dentro de un sistema. Como un ejemplo, un bloque de recurso tiene una banda ancha de 180 kHz, e incluye por ejemplo 12 subportadores. Por ejemplo, se incluyen 25 bloques de recurso en un sistema de banda ancha de 5 MHz. Un aparato de estación base determina cual aparato de usuario de múltiples aparatos de usuario se le asigna un bloque de recurso para cada subcuadro, el cual es 1 ms en el sistema LTE. El subcuadro puede también denominarse un intervalo de tiempo de transmisión (TTI). La determinación de las asignaciones de recursos de radio se denomina programación. Para el enlace descendente, el aparato de estación base transmite, a un aparato de usuario seleccionado en la programación, un canal compartido en uno o más bloques de recurso. El canal compartido es denominado un canal compartido de enlace descendente (PDSCH). Para el enlace ascendente, el aparato de usuario seleccionado en la programación, transmite al aparato de estación base, un canal compartido en uno o más bloques de recurso. Este canal compartido es denominado un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH).

35 En un sistema de comunicaciones que utiliza los canales compartidos como se describe anteriormente, el cual un aparato de usuario el canal compartido se asigna a cada subcuadro necesita ser reportado al aparato de usuario. El canal de control usado en este señalamiento es denominado un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) o un canal de control de enlace descendente (DL)-L1/L2. Además del PDCCH, una señal de control de enlace descendente puede incluir un canal indicador de formato de control físico (PCFICH), un canal indicador ARQ híbrido físico (PHICH), etc.

El PSCCH puede incluir el siguiente conjunto de información, por ejemplo:

- 40 una concesión de programación de enlace descendente;
- una concesión de programación de enlace ascendente; y
- un bit de comando de control de potencia de transmisión.

45 La información de concesión de programación de enlace descendente incluye información en un canal compartido de enlace descendente, por ejemplo, y, más específicamente, incluye información de asignación de un bloque de recurso de enlace descendente, información en identificación un aparato de usuario (UE-ID), el número de corrientes, información en un vector de pre codificación, un tamaño de datos, un esquema de modulación, información en HARQ (solicitud de repetición automática híbrida), etc.

50 Además, la información de concesión de programación de enlace ascendente, incluye información en un canal compartido de enlace ascendente, por ejemplo, y más específicamente, incluye información para ubicar un recurso de enlace ascendente, información de identificación del aparato de usuario (UE-ID), el tamaño de datos, el esquema de modulación, información de potencia de transmisión de enlace ascendente, información en una señal de referencia de desmodulación en un MIMO (salida múltiple de entrada múltiple) de enlace ascendente, etc.

El PFFICH es información para reportar un formato PDCCH. Más específicamente, el número de símbolos OFDM a los cuales el PDCCH está mapeado, se reporta en el PCFICH. En el sistema LTE, el número de símbolos OFDM a

los cuales el PDCCH está mapeado es 1, 2 o 3, el mapeado se lleva a cabo en orden desde el principio del símbolo OFDM de un subcuadro.

El PHICH incluye información de reconocimiento/ no reconocimiento (ACK/NACK) la cual indica si es necesaria la transmisión para el PUSCH transmitido en el enlace ascendente.

5 Para la definición de términos, las señales de control del PDCCH, el PCFICH y el PHICH pueden definirse como canales independientes respectivamente, o el PDCCH puede definirse para incluir el PCFICH y el PHICH.

10 En el enlace ascendente, los datos de usuario (una señal de datos normal) y la información de control se transmiten usando el PUSCH. Además, separadamente del PUSCH, la información de calidad del enlace descendente (CQI; un indicador de calidad del canal) y la información PDSCH de reconocimiento/ no reconocimiento (ACK/NACK), etc., se transmiten usando un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH). El CQI es usado para un proceso de programación de canal compartido físico de enlace descendente, una modulación/ desmodulación adaptativa y un proceso de codificación de canal (AMCS), etc. En el enlace ascendente, se transmiten como sea necesario, un canal de acceso aleatorio (RACH) y una señal que indica una solicitud para asignar los recursos de radio de enlace ascendente y enlace descendente.

15 El sistema LTE se describe por ejemplo en el documento 1 de no patente.

Documento de no patente

Documento 1 de no patente: 3GPP, TS36.211, V8.4.0, septiembre de 2008.

20 NTT DOCOMO "Soporte de Transmisión MIMO de Orden Superior DL en LTE avanzado", En: "3GPP TSG RAN WG1 Reunión #54bis R1-083685, 29 de septiembre de 2008", se relaciona a una estructura RS para soportar transmisión MIMO de orden superior con más de cuatro antenas considerando la compatibilidad con ambos UEs de LTE avanzado y UEs LTE legado en la misma banda de frecuencia. Con el fin de soportar la transmisión de canal MIMO de orden superior usando más de cuatro antenas (teniendo en cuenta que la octava antena eNB se asume en lo sucesivo), los RSs común adicionales (CRSs) y/o RSs dedicados (DRSs) de las antenas #5 a la #8 son necesarios para estimar la variación de canal para desmodular el canal de datos compartido y para medir la calidad del canal para adaptación del enlace y entrega cuando se transmite el CRSs de las antenas #1 - #4.

25 MOTOROLA: "Mapeo/Señalamiento de Símbolo de Referencia Común para 8 Antenas de Transmisión"; 3GPP TSG RAN #54 R1-083224, 18 de agosto de 2008, se relaciona a un mapeado/señalamiento de ensamble de referencia común para 8 antenas de transmisión.

Resumen de la invención

30 [Problemas(s) a ser resuelto[s] por la invención]

35 Entonces, en el sistema LTE, se usa un esquema de transmisión MIMO que utiliza un máximo de cuatro antenas de transmisión en enlace descendente. Para el esquema de transmisión MIMO, cada una de las múltiples antenas físicas usadas en las comunicaciones forman un canal de propagación de radio independiente, de manera que es necesario medir un estado de canal para cada una de las antenas físicas. En consecuencia, de acuerdo con el número de las antenas de transmisión de estación base de 4, se transmiten cuatro tipos de señales de referencia en enlace descendente.

40 La Fig. 1 indica un mapeado de ejemplo de las señales de referencia en el sistema LTE. Esto se muestra en el capítulo 6.10 "Señales de Referencia", etc. del documento de no patente anteriormente descrito. La señal de referencia, la cual es una señal que se denominará a ser conocida en el transmisor y en el receptor, se puede denominar como una señal piloto, una señal de entrenamiento, una señal conocida, etc. Con base en las condiciones recibidas de la señal de referencia, se lleva a cabo la estimación de que tan bueno es un canal de propagación de radio y la estimación de canal, etc. Para la Fig. 1, las señales de referencia P#1 y P#2, las cuales se transmiten a partir de la primera y de la segunda antenas, son multiplexadas en el primer, quinto, octavo y duodécimo símbolos OFDM. Luego, las señales de referencia P3 y P4 transmitidas a partir de la tercera y cuarta antenas son multiplexadas en el segundo y noveno símbolos OFDM.

45 Por otra parte, en un acceso de radio para tener éxito el LTE como un sistema IMT-avanzado (IMT-A) o un sistema LTE avanzado (LTE-A), el número de antenas de transmisión usadas en la estación base puede aumentar a más de 4 (por ejemplo, el número de antenas de transmisión puede volverse 8). En este caso, cuando la estación base usa ocho antenas físicas, se desea que una estación móvil LTE-A (una estación móvil que tiene una capacidad requerida en el esquema LTE-A) lleve también a cabo la recepción, distinguiendo entre las señales de referencia de las respectivas antenas físicas de la estación base y midiendo las condiciones de canal correspondientes a cada antena.

Por otra parte, a partir de un punto de vista de realizar una transferencia sin problemas del sistema LTE al sistema LTE-A, se desea que, en el sistema LTE-A, se asegure lo suficiente una compatibilidad pasada. En el ejemplo

anterior, es necesario asegurar la compatibilidad entre el sistema LTE, en el cual no es obligatorio distinguir entre más de cuatro antenas físicas, y el sistema LTE-A, en el cual es necesario distinguir entre ocho antenas físicas.

La Fig. 2 muestra un ejemplo del uso posible de los recursos de radio para realizar la coexistencia entre el sistema LTE y el sistema LTE-A. Los recursos de radio están divididos en la dirección de frecuencia dentro de una banda de frecuencia para uso en comunicaciones por una estación móvil LTE-A (un recurso de radio A), y una banda de frecuencia para uso en comunicaciones por una estación móvil LTE (unos recursos de radio B). La estación móvil LTE-A lleva a cabo la comunicación usando uno o más bloques de recurso (unidades de asignación de recurso) que se incluyen en el recurso de radio A. La estación móvil LTE lleva a cabo las comunicaciones usando uno o más bloques de recurso que se incluyen en el recurso de radio B. En el recurso de radio A, la estación móvil LTE-A lleva a cabo las comunicaciones, de manera que la estación base pueda multiplexar las señales de referencia a una señal de enlace descendente en una disposición adecuada para el sistema LTE-A. Por ejemplo, los bloques de recurso los cuales incluyen ocho tipos de señales de referencia pueden estar incluidos en el recurso de radio A. Además, en el recurso de radio B la estación móvil LTE lleva a cabo las comunicaciones, de manera que la estación base puede multiplexar las señales de referencia a una señal de enlace descendente en una disposición adecuada para el sistema LTE. Por ejemplo, se pueden incluir los bloques de recurso los cuales incluyen cuatro tipos de señales de referencia en el recurso de radio B.

La Fig. 3 muestra un ejemplo diferente del uso posible de recursos de radio para realizar la coexistencia entre el sistema LTE y el sistema LTE-A. Los recursos de radio están divididos en la dirección de tiempo dentro de períodos de tiempo para uso en comunicaciones por la estación móvil LTE-A (el recurso de radio A), y los períodos de tiempo para uso en comunicaciones por la estación móvil LTE (el recurso de radio B). Similarmente, en este caso, en el recurso de radio A, la estación base multiplexa las señales de referencia dentro de un bloque de recurso en una disposición adecuada para la estación móvil LTE-A. Además en el recurso de radio B, la estación base multiplexa las señales de referencia dentro de un bloque de recurso en una disposición adecuada para la estación móvil LTE.

En ambas Figs. 2 y 3, los recursos de radio están divididos en una base fija en los del sistema LTE y en los del sistema LTE-A. Se prefiere ser capaz de asegurar los recursos de radio en los sistemas respectivos. Sin embargo, eso no es preferiblemente necesario a partir del punto de vista de utilización de los recursos de radio. Por ejemplo, esto es debido a que se espera que el número estaciones móviles LTE-A no sean tan grandes en una etapa inicial de introducción del sistema LTE-A y que es difícil esperar que el recurso de radio A asegurado para el sistema LTE-A sea utilizado lo suficiente desde el principio. Es también posible cambiar semi dinámica o dinámicamente el borde de los recursos de radio A y B. Sin embargo, al mantener de manera óptima a todo momento la ubicación del borde produce complicaciones adicionales en el procesamiento, aumentando la preocupación de que este es difícil.

La Fig. 4 muestra un ejemplo diferente adicional del uso de los recursos de radio posible para realizar la coexistencia entre el sistema LTE y el sistema LTE-A. Por ejemplo, un programador de una estación base asigna un bloque de recurso el cual es óptimo para la estación móvil LTE y la estación móvil LTE-A con base en la información de calidad del canal (CQI) reportada a partir de cada estación móvil. Por lo tanto, el bloque de recurso A a asignarse a la estación móvil LTE-A y el bloque de recurso B a asignarse a la estación móvil LTE, cambian de un subcuadro a otro. Las señales de referencia adaptadas a la estación móvil LTE-A son multiplexadas por la estación base al bloque de recurso A a asignarse por la estación móvil LTE-A. Por ejemplo, se multiplexan ocho tipos de señales de referencia al bloque de recurso A. Las señales de referencia adaptadas a la estación móvil LTE son multiplexadas por la estación base al bloque de recurso B para asignarla a la estación móvil LTE. Por ejemplo, se multiplexan cuatro tipos de señales de referencia al bloque de recurso A. Para un ejemplo que se muestra en la Fig. 4, los recursos de radio para los sistemas LTE y LTE-A no están predeterminados, de manera que es posible convenir efectivamente con el problema de preocupación en cómo se utilizan los recursos de radio como se muestra en las Figs. 2 y 3 (el problema que los recursos de radio puedan no ser utilizados efectivamente.)

Ahora, la estación móvil debe reportar, a la estación base, qué tan buenas son las condiciones de propagación de radio (CQI) independientemente de si se recibe la asignación de los recursos de radio para el canal de datos compartidos. En un ejemplo de la Fig. 4, se incluyen cuatro tipos de señales de referencia en un bloque de recurso asignado a la estación móvil LTE, a la vez que se incluyen ocho tipos de señales de referencia en un bloque de recurso asignado a la estación móvil LTE-A. En otras palabras, si los recursos de radio no se asignan en un enlace descendente a cualquier estación móvil LTE-A, no se transmiten ninguno de los ocho tipos de señales de referencia, de manera que se vuelve difícil medir las condiciones de canal usando las ocho señales de referencia y se reportan apropiadamente los valores medidos a la estación base. Para los ejemplos que se muestran en las Figs. 2 y 3, el recurso de radio A siempre incluye ocho señales de referencia para el LTE-A, de manera que no se plantea dicho problema, pero hay una preocupación por la degradación de la eficiencia del uso de los recursos de radio.

De esta manera, a partir del punto de vista de transmitir de manera eficiente una señal de referencia, ninguno de un caso tal que los recursos de radio se dividen en una base fija para el sistema LTE y para el sistema LTE-A (Figs. 2 y 3), y es óptimo un caso tal que los recursos de radio son programados dinámicamente (Fig. 4).

El problema a ser resuelto por la presente invención es transmitir eficientemente una señal de referencia a los aparatos de usuario con diferentes números de antenas físicas que residen dentro de la misma célula

Es de señalar que no se han demostrado todas las características y procedimientos descritos en los “problemas a ser resueltos por la invención”.

[Medio para resolver el problema]

5 En vista de lo anterior, la presente invención proporciona un aparato de estación base de acuerdo con la reivindicación 1 y un método de procesamiento de acuerdo con la reivindicación 4.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de mapeado de las señales de referencia;

La Fig. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de uso de los recursos de radio;

La Fig. 3 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de uso de los recursos de radio;

10 La Fig. 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo adicional de uso de los recursos de radio;

La Fig. 5 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de ejemplo de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Fig. 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración (un ejemplo de cambio para cada subbanda) de una señal de enlace descendente;

15 La Fig. 7 es un diagrama que ilustra detalles del primer y del segundo bloques de recurso;

La Fig. 8 es un diagrama que ilustra relaciones correspondientes de ejemplo entre las señales de referencia (P#1 a P#4) y las antenas físicas (#1-#4);

La Fig. 9 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración (un ejemplo de cambio para cada subbanda) de la señal de enlace descendente;

20 La Fig. 10 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración (un ejemplo de cambio para cada subbanda y subcuadro) de una señal de enlace descendente;

La Fig. 11 es un diagrama que ilustra detalles de los bloques de recurso asignados a los aparatos de usuario;

La Fig. 12 es un diagrama que ilustra relaciones correspondientes de ejemplo entre las señales de referencia (P#1 a P#8) y las antenas físicas (#1-#8);

25 La Fig. 13 es un diagrama que ilustra un aparato de estación base de acuerdo con una realización de la presente invención; y

La Fig. 14 es un diagrama que ilustra un aparato de usuario de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción de las realizaciones preferidas

30 [Mejor modo para llevar a cabo la invención]

De acuerdo con una realización de la presente invención, las antenas físicas múltiples de un aparato de estación base están divididas en M (=4) (#1, #3, #5, #7) de un primer grupo y M (=4) (#2, #4, #6, #8) de un segundo grupo. Los recursos de radio se categorizan dentro de un bloque de recurso de un grupo A RB (un primer bloque de recurso) y un bloque de recurso de un grupo B RB (un segundo bloque de recurso). M tipos de señales de referencia son multiplexadas dentro del primer y del segundo bloques de recurso en el mismo patrón de disposición (Fig. 7). Luego M (=4) tipos de señales de referencia (P#1-P#4) dentro del primer bloque de recurso se transmiten a partir de las antenas físicas al primer grupo (#1, #3, #5, #7). M (=4) tipos de señales de referencia (P#1-P#4) dentro del segundo bloque de recurso se transmiten a partir de las antenas físicas (#2, #4, #6, #8) del segundo grupo.

40 El aparato de usuario LTE usa cuatro tipos de señales de referencia P#1-P#4 dentro del bloque de recurso para medir cuatro tipos de condiciones de canal y reportar las mismas a la estación base. Como los cuatro tipos de señales de referencia se ubican en el mismo patrón de disposición en cualquier bloque de recurso, cualquier bloque de recurso se puede asignar al aparato de usuario LTE. Para las M antenas físicas (#1, #3, #5, #7) del primer grupo, el aparato de usuario LTE-A mide las condiciones de canal usando las señales de referencia P#1-P#4 dentro del primer bloque de recurso. Luego, para el M (=4) de antenas físicas (#2, #4, #6, #8) del segundo grupo, el aparato de usuario LTE-A mide las condiciones de canal usando las señales de referencia P#1-P#4 dentro del segundo bloque de recurso. Para el aparato de usuario LTE-A el cual tiene ocho antenas de recepción, puede medir las condiciones de canal para ocho antenas de transmisión físicas reconociendo que las antenas de transmisión físicas de las señales de referencia P#1-P#4 son diferentes entre el primer bloque de recurso y el segundo bloque de recurso. El

45 aparato de usuario LTE el cual tiene cuatro antenas de recepción no toma en cuenta que las antenas de transmisión

5 físicas de las señales de referencia P#1-P#4 son diferentes entre el primer bloque de recurso y el segundo bloque de recurso. En una manera la cual es similar para el primer bloque de recurso y el segundo bloque de recurso, el aparato de usuario LTE extrae las señales de referencia P#1-P#4, y las mide como las condiciones de canal para las cuatro antenas de transmisión físicas. En otras palabras, a la vez que el aparato de usuario LTE-A distingue mutuamente entre el M (=4) (#1, #3, #5, #7) del primer grupo y el M (=4) (#2, #4, #6, #8) del segundo grupo, el aparato de usuario LTE no los distingue.

10 De esta forma, cualquier bloque de recurso se vuelve asignable al aparato de usuario LTE y al aparato de usuario LTE-A. Además, incluso cuando un recurso de radio no se asigna a cualquier aparato de usuario LTE-A, el primer y el segundo bloques de recurso están siempre hechos para proporcionarse en un enlace descendente, de manera que el aparato de usuario LTE-A puede medir apropiadamente las condiciones de canal para todas las antenas de transmisión físicas. Por lo tanto, una realización de la presente invención hace esto posible para transmitir eficientemente una señal de referencia al aparato de usuario LTE y al aparato de usuario LTE-A a la vez que se mantiene la compatibilidad anterior.

15 Las relaciones correspondientes entre M (=4) antenas físicas en el primer y el segundo grupos y M (=4) tipos de señales de referencia, se pueden reportar en un canal de difusión al aparato de usuario. A la vez que no es obligatorio que el reporte esté en el canal de difusión a partir de un punto de vista de reportar alguna información al aparato de usuario, se prefiere reportar en el canal de difusión a partir de un punto de vista de reporte eficiente, a un gran número de usuarios, la información la cual puede cambiarse.

20 Ambos, el primer y el segundo bloques de recurso pueden estar incluidos en un cierto subcuadro temporal. Ambos, el primer y el segundo bloques de recurso pueden obtenerse dentro de un subcuadro temporal, de manera que se prefiera a partir de un punto de vista de acortar el tiempo de procesamiento.

25 Se pueden proporcionar un múltiple número predeterminado de los primeros bloques de recurso (y/o un múltiple número predeterminado de los segundos bloques de recurso), colindando en la dirección de frecuencia. La medición de las condiciones del canal por la señal de referencia puede llevarse a cabo por cada bloque de recurso, pero se desea que un valor promedio para los bloques de recursoS múltiples sean reportados al aparato de estación base a partir de un punto de vista de reducir la cantidad de información de control requerida para reportar el valor medido. Por lo tanto, en los bloques de recurso individuales que están en la base para el valor promedio, es preferible que los mismos cuatro tipos de señales de referencia sean transmitidas a partir de las mismas cuatro antenas físicas.

30 El primer bloque de recurso puede estar incluido en un cierto subcuadro temporal, a la vez que el segundo bloque de recurso puede estar incluido en un subcuadro temporal subsecuente. Esto es preferible a partir de un punto de vista de ser capaz de medir las condiciones de canal para la misma banda de frecuencia.

35 Puede haber un caso que el primer bloque de recurso esté incluido en un cierto subcuadro temporal, y el segundo bloque de recurso esté incluido en el cierto subcuadro temporal así como un subcuadro temporal diferente. Esto es preferible a partir de un punto de vista de aumentar las opciones en las cuales el aparato de usuario LTE-A alinea un par del primer y el segundo bloques de recurso, y proporcionar para un par más apropiado.

40 La unidad de multiplexado de señal de referencia puede multiplexar las señales de referencia a una señal de enlace descendente tal como se incluyen M tipos de señales de referencia así como P tipos de señales de referencia las cuales son diferentes de M tipos de señales de referencia (típicamente, M=P=4). En este caso, las señales de referencia de todas las antenas de transmisión físicas se incluyen en el bloque de recurso asignado al aparato de usuario LTE-A. Para el bloque de recurso asignado al aparato de usuario LTE-A, se prefiere a partir de un punto de vista de medición exacta, medir las condiciones de canal de cada antena de transmisión física.

La presente invención se describe a partir de los siguientes puntos de vista:

1. Operación de ejemplo
2. Variación (dirección de tiempo)
- 45 3. Variación (direcciones de tiempo y frecuencia)
4. Variación (señal de referencia dedicada)
5. Estación base
6. Aparato de usuario

1. Operación de ejemplo

50 A continuación, se explica una operación de ejemplo. Se incluyen múltiples aparatos de usuario y múltiples aparatos de estación base en un sistema de comunicación móvil en la explicación de operaciones, y el aparato de estación base está conectado a una estación de capa superior de una red de núcleo. Dentro de múltiples aparatos de usuario, se incluyen un aparato de usuario (LTE_UE) usado en el sistema LTE y un aparato de usuario (LTE-A_UE) usado en el sistema LTE-A. El aparato de usuario, el cual es típicamente una estación móvil, puede ser una estación fija. El LTE-UE usa cuatro antenas físicas para llevar a cabo las comunicaciones. El LTE-A_UE usa ocho antenas físicas para llevar a cabo las comunicaciones. El aparato de estación base es usado en ambos sistemas de una manera compartida.

La Fig. 5 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de ejemplo de acuerdo con una realización de la presente invención. En la etapa S11, el aparato de estación base transmite una señal de difusión (BCH: canal de difusión) a múltiples aparatos de usuario dentro de una célula. La información de difusión que se incluye en una señal de difusión (BCH) incluye una banda ancha de sistema, un número de cuadro de sistema, un ID de célula, y otra información del sistema. En la presente operación de ejemplo, la información de difusión incluye, en particular, información en la configuración de los bloques de recurso, relaciones correspondientes entre las señales de referencia y las antenas físicas, antenas físicas (#1, #2, ...) usadas en el aparato de estación base, y señales de referencia (P#1, P#2, ...) transmitidas en enlace descendente. Los contenidos de la información anteriormente descrita pueden fijarse por un sistema, o cambiados periódicamente o aperiódicamente.

5 En la etapa S12, el aparato de estación base lleva a cabo la denominada programación para determinar la asignación de un recurso de radio. La programación se lleva a cabo con base en las condiciones de propagación de radio en enlace descendente y enlace ascendente. La programación también puede llevarse a cabo en cualquier algoritmo apropiado conocido en la técnica. Como un ejemplo, la programación puede llevarse a cabo con base en el esquema justo proporcional.

10 En la etapa S13, se proporciona una señal transmitida en enlace descendente. En general, la señal de enlace descendente incluye una señal de control, una señal de referencia, y una señal de datos compartidos. Se incluye una asignación de recurso de radio de enlace descendente en la señal de control como una concesión de programación de enlace descendente. Una asignación de recurso de radio de enlace ascendente se incluye en la señal de control como una concesión de programación de enlace ascendente. Una señal de control la cual incluye una concesión de programación de enlace ascendente y una concesión de programación de enlace descendente se relaciona como un canal de control de enlace descendente (PDCCH) en el sistema LTE. En particular, cuando se produce la señal de enlace descendente, la señal de control, la señal de referencia, y la señal de datos compartidos son multiplexados apropiadamente a partir de ambos puntos de vista temporal y de frecuencia.

15 La Fig. 6 ilustra una configuración de ejemplo de una señal de enlace descendente. Se muestra cómo se ven ocho subcuadros en la dirección del eje de tiempo y cómo se ven diez bloques de recurso en la dirección del eje de frecuencia. La señal de control y el bloque de recurso que incluye la señal de datos compartidos son multiplexados en el tiempo. Para brevedad y claridad de ilustración, la señal de referencia y la señal de datos compartida no se muestran en detalle en la Fig. 6. Los bloques de recurso se categorizan en un grupo el cual se relaciona con el grupo RB B. El bloque de recurso que pertenece al grupo RB A pertenece al grupo RB B y también se relaciona como un segundo bloque de recurso. En el ejemplo ilustrado, cinco bloques de recurso en el lado de baja frecuencia (lado izquierdo) pertenecen al grupo RB A. Cinco bloques de recurso en el lado de frecuencia elevada (lado derecho) pertenecen al grupo RB B. Como se muestra, un área rodeada por un elipse de línea quebrada incluye el primer y segundo bloques de recurso, los detalles de esta área se ilustran en la Fig. 7.

20 La Fig. 7 es un diagrama que ilustra detalles del primer y segundo bloques de recurso. Como se muestra, el lado izquierdo corresponde al primer bloque de recurso (grupo RB A), a la vez que el lado derecho corresponde al segundo bloque de recurso (grupo RB B). Un bloque de recurso incluye un número predeterminado de símbolos OFDM y un número predeterminado de subportadores, y el número de símbolos y el número de subportadores puede ser cualquier número apropiado. Como un ejemplo, un segundo bloque puede incluir 14 símbolos OFDM sobre 1 ms y 12 subportadores sobre 180 KHz. Como se muestra, los mismos cuatro tipos de señales de referencia (P#1-P#4) se mapean en el mismo patrón de disposición al primer y segundo bloques de recurso. Sin embargo, las señales de referencia P#1-P#4 del primer bloque de recurso (lado izquierdo) y las señales de referencia P#1-P#4 del segundo bloque de recurso (lado derecho) se transmiten a partir de diferentes antenas físicas respectivamente.

25 La Fig. 8 muestra una relación correspondiente de ejemplo entre cuatro tipos de señales de referencia (P#1 a P#4) y antenas físicas (#1-#4). Los cuatro tipos de señales de referencia (P#1-P#4) corresponde al P#1-P#4 anteriormente mencionado. En el ejemplo presente, se dividen ocho antenas físicas del aparato de la estación base dentro de un primer y segundo grupos. En el primer bloque de recurso el cual pertenece al grupo RB A, se transmiten cuatro tipos de señales de referencia P#1-P#4 respectivamente a partir de antenas físicas #1, #3, #5, #7 del primer grupo. En el segundo bloque de recurso el cual pertenece al grupo RB B, se transmiten los mismos cuatro tipos de señales de referencia P#1-P#4 respectivamente a partir de las antenas físicas #2, #4, #6, y #8 del segundo grupo.

30 En el ejemplo de la Fig. 8, para brevedad y claridad de explicación, se muestra que una señal de referencia se transmite a partir de una antena física, pero no es obligatorio. Por ejemplo, se puede utilizar la pre codificación para transmitir una señal de referencia a partir de cuatro antenas físicas en una dirección específica. De todos modos, es necesario que cuatro tipos de señales de referencia se transmitan a partir de un cierto grupo (algunas cuatro antenas físicas) y un grupo diferente (diferente de cuatro antenas físicas). La relación correspondiente que se muestra en la Fig. 8 es meramente de ejemplo, de manera que se pueda llevar a cabo cualquier agrupamiento apropiado de antenas y las correspondientes relaciones. Por ejemplo, el primer grupo puede incluir #1, #2, #3, y #4 y el segundo grupo puede incluir #5, #6, #7, y #8 en el número de orden ascendente. Las relaciones correspondientes anteriormente descritas pueden fijarse para un sistema, o cambiadas periódicamente o aperiódicamente.

35 En la etapa S13 en la Fig. 5, se construyen los bloques de recurso que tienen dicha configuración, y en la etapa S14, se transmite esta señal de enlace descendente. Como se describió anteriormente, en la presente operación de

ejemplo, el aparato de usuario LTE_UE y el aparato de usuario LTE-A_UE están conectados al mismo aparato de estación base. Primero, se explica una operación para el aparato de usuario LTE_UE, y luego se explica una operación para el aparato de usuario LTE-A_UE.

Para LTE_UE

5 En la etapa S21, se extrae una señal de control dentro de una señal de enlace descendente a partir de una señal recibida, desmodulada, y decodificada. Esta señal de control, la cual es una señal que incluye la asignación de información de un enlace de radio, corresponde al PDCCH en el sistema LTE. Cuando se restaura la señal de control, es necesario llevar a cabo la estimación de canal. La información en donde está mapeada la señal de referencia en el bloque de referencia, está incluida en la información de difusión, y el aparato de usuario LTE_UE ya ha obtenido la información difundida. El aparato de usuario LTE_UE extrae las señales de referencia (P#1-P#4) dentro de la señal recibida y lleva a cabo la estimación de canal con base en el mismo. Al utilizar los resultados de la estimación de canal, el aparato de usuario LTE_UE lleva a cabo la compensación de canal de la señal de control. El aparato de usuario LTE_UE verifica para un enlace descendente y/o enlace ascendente la programación concedida a partir de una señal de control de canal-compensada y verifica si un recurso de radio está asignado a un aparato propio. Para conveniencia de explicación, se asume que el aparato de usuario LTE_UE se ha asignado un recurso de radio para enlace descendente.

En la etapa S22, se verifica un grupo de antena física. Más específicamente, la relación correspondiente entre las antenas físicas del aparato de estación base y las señales de referencia P#1-P#4 se verifican, a partir de la información de difusión y el bloque de recurso asignado. Sin embargo, para el aparato de usuario LTE_UE, el proceso de esta etapa no es obligatorio.

En la etapa, S23, con base en las señales de referencia P#1-P#4, se miden las condiciones de canal para el camino de propagación de cada señal de referencia. Más específicamente, si los bloques de recurso del grupo RB A se asignan al aparato de usuario LTE_UE, las condiciones de canal entre las antenas físicas #1, #3, #5, y #7 del aparato de estación base y se miden cuatro antenas físicas del aparato de usuario LTE_UE. Si los bloques de recurso del grupo RB B se asignan al aparato de usuario LTE_UE, las condiciones de canal entre las antenas físicas #2, #4, #6 y #8 de aparato de estación base y se miden cuatro antenas físicas del aparato de usuario LTE_UE. Para el aparato de usuario LTE_UE, no es obligatorio distinguir entre más de cuatro antenas físicas, de manera que no es necesario distinguir entre el primer y el segundo grupos de antenas físicas del aparato de estación base.

En la etapa S24, una señal de datos compartidos de enlace descendente, se reproduce a la vez que se utilizan los resultados de la estimación de canal para cada una de las cuatro antenas.

En la etapa S25, el reconocimiento/ no reconocimiento (ACK/NACK) para una señal de datos compartida de enlace descendente y/o los resultados medidos de las condiciones recibidas de las cuatro antenas, se transmiten al aparato de estación base.

Incluso si no se asigna un bloque de recurso para una señal de datos compartida de enlace descendente del aparato de usuario LTE_UE, el aparato de usuario LTE_UE puede llevar a cabo la medición de las condiciones de canal usando las señales de referencia P#1-P#4 como sea necesario, y reportar los resultados de la medición al aparato de estación base, Por ejemplo, el aparato de usuario LTE_UE puede medir las condiciones de canal para el bloque de recurso que se indica a partir del aparato de estación base y reportar los resultados de medición en el PUCCH.

Se mapean cuatro tipos de señales de referencia en el mismo patrón de disposición en cualquier bloque de recurso. Para el aparato de usuario LTE UE para el LTE, no es obligatorio distinguir entre más de cuatro antenas físicas, de manera que no es necesario distinguir si la antena del aparato de estación base está en el primer grupo (#1, #3, #5, #7) o el segundo grupo (#2, #4, #6, #8). Por lo tanto, el aparato de usuario LTE_UE para el LTE puede también asignarse a cualquier bloque de recurso.

Para LTE-A_UE

45 Luego, se explica una operación para un caso siendo el aparato de usuario LTE-A_UE. La operación de la etapa S21 es la misma que para la LTE_UE. Para la LTE-A_UE, con el fin de preparar para las comunicaciones MIMO las cuales usan ocho antenas físicas, es necesario distinguir entre ocho antenas físicas y medir las condiciones de canal de cada antena física. Hay una gran diferencia en este punto.

En la etapa S22, se verifica por un grupo de antena física. Más específicamente, la relación correspondiente entre las antenas físicas del aparato de estación base y las señales de referencia P#1-P#4 se verifican a partir de la información de difusión y el bloque de recurso asignado. Si el bloque de recurso está en el primer bloque de recurso el cual pertenece al grupo RB A, se transmiten cuatro tipos de señales de referencia P#1-P#4 respectivamente a partir de las antenas físicas #1, #3, #5 y #7 del primer grupo. Si el bloque de recurso está en el segundo bloque de recurso el cual pertenece al grupo RB B, los mismos cuatro tipos de señales de referencia P#1-P#4 se transmiten respectivamente a partir de las antenas físicas #2, #4, #6 y #8 del segundo grupo.

Si el aparato de usuario LTE-A_UE está asignado a ambos bloques de recurso del grupo RB A y del grupo RB B, las condiciones recibidas de los cuatro tipos de señales de referencia P#1-P#4 dentro del bloque de recurso de cada grupo, se pueden medir para medir las condiciones de canal en las antenas físicas #1, #3, #5, #7, y las condiciones de canal en las antenas físicas #2, #4, #6, y #8.

- 5 Si el bloque de recurso asignado al aparato de usuario LTE-A_UE pertenece sólo al bloque RB A (por ejemplo, RB1), las señales de referencia P#1-P#4, las cuales son extraídas a partir del bloque de recurso, indican las condiciones de canal para las antenas físicas #1, #3, #5, y #7 del aparato de estación base. En la etapa S23, se miden las condiciones recibidas de estas antenas físicas. El aparato de usuario LTE-A_UE debe también proporcionar condiciones de canal para las diferentes antenas físicas (#2, #4, #6, #8). Luego, el aparato de usuario
- 10 LTE-A_UE extrae una señal de referencia de un bloque de recurso (por ejemplo, RB2) del grupo RB B que está más cercano al bloque de recurso que se asigna (RB1 en el ejemplo actual). Las señales de referencia P#1-P#4 del bloque de recurso las cuales pertenecen al grupo RB B, se transmiten a partir de la antena física #2, #4, #6, y #8, de manera que las condiciones recibidas de estas señales pueden medirse para medir las condiciones de canal para las antenas físicas #2, #4, #6, y #8. Este valor medido, el cual no está relacionado al bloque de recurso asignado, es
- 15 un valor estimado del canal aproximado. En consecuencia, el aparato de usuario LTE-A_UE debería seleccionar un bloque de recurso del grupo RB B que está más cercano al bloque de recurso asignado (el cual pertenece al grupo RB A en el ejemplo actual). Además de, o como una alternativa a seleccionar un bloque de recurso el cual está tan cerca como sea posible, se puede interpolar el valor medido de las condiciones recibidas de la señal de referencia.

La interpolación puede ser extrapolación o interpolación.

- 20 Cuando el bloque de recurso el cual está asignado al aparato de usuario LTE-A_UE pertenece sólo al grupo RB B, se transmiten los cuatro tipos de señales de referencia P#1-P#4 respectivamente a partir de las antenas físicas #2, #4, #6, y #8 del segundo grupo. De una forma similar a la anterior, el aparato de usuario LTE-A_UE extrae una señal de referencia de un bloque de recurso del grupo RB A que está más cercano al bloque de recurso asignado para medir las condiciones de canal en ocho antenas físicas.

- 25 En la etapa S24, se reproduce una señal de datos compartida de enlace descendente a la vez que se utiliza la estimación de canal resultante de cada una de las ocho antenas.

En la etapa S25, el reconocimiento/ no reconocimiento (ACK/NACK) de una señal de datos compartida de enlace descendente y/o los resultados de medición de las condiciones recibidas de ocho antenas se transmiten al aparato de estación base.

- 30 Incluso si un bloque de recurso no se asigna a una señal de datos compartidos de enlace descendente del aparato de usuario LTE_UE, el aparato de usuario LTE_UE puede llevar a cabo la medición de las condiciones de canal usando las señales de referencia P#1-P#4 como sea necesario, y reportar los resultados medidos al aparato de estación base. Por ejemplo, el aparato de usuario LTE_UE puede medir las condiciones de canal para el bloque de recurso si se indica a partir del aparato de estación base y se reportan los resultados médicos en el PUCCH.

- 35 Se mapean cuatro tipos de señales de referencia en el mismo patrón de disposición en cualquier bloque de recurso. La señal de control se desmodula usando la señal de referencia. En consecuencia, para la señal de control, ambos el aparato de usuario para el LTE y el aparato de usuario para el LTE-A pueden restaurar la señal de control con el mismo procedimiento. Además, el aparato de usuario LTE-A_UE para el LTE-A puede extraer una señal de referencia de al menos un bloque de recurso del grupo RB A y en al menos un bloque de recurso del grupo RB B
- 40 para medir las condiciones de canal de radio en todas las ocho antenas físicas. En consecuencia, cualquier bloque de recurso puede asignarse al LTE_UE y al LTE_A_UE.

- El reporte de las condiciones de canal para cada antena física puede llevarse a cabo para cada bloque de recurso, pero, a partir de un punto de vista de ahorrar la cantidad de información de control requerida para el reporte, puede reportarse el valor promedio de un número de bloques de recurso. Además, de un número predeterminado de bloques de recurso, los valores individuales o un valor total del mismo para un número predeterminado de bloques de recurso de calidad elevada, pueden reportarse al aparato de estación base. En un ejemplo que se muestra en la Fig. 6, un grupo de subbanda (grupo de bloque de recurso) puede estar formado por cinco bloques de recurso, de manera que las condiciones de canal puedan reportarse para cada grupo de subbanda (innecesario de decir, el reporte se lleva a cabo por cada antena física).
- 45

- 50 En la Fig. 6, los grupos RB A y B se cambian para cada tamaño de subbanda dentro del mismo subcuadro. Ambos, la señal de referencia de las antenas físicas (#1, #3, #5, #7) del primer grupo y la señal de referencia de las antenas físicas (#1, #3, #5, #7) del segundo grupo, pueden obtenerse dentro de un subcuadro. En consecuencia, el ejemplo que se muestra es preferible en que el aparato de usuario LTE-A_UE para el LTE-A pueda medir rápidamente las condiciones del canal.

- 55 2. Variación (dirección temporal)

La configuración de ejemplo de la señal de enlace descendente no está limitado a lo que se muestra en la Fig. 6, de manera que son posibles diversas configuraciones de ejemplo. La Fig. 9 muestra un ejemplo tal que la configuración

de señal de enlace descendente se cambia para cada subcuadro. Para este ejemplo, las relaciones correspondientes del patrón de disposición de las señales de referencia dentro del bloque de recurso y las correspondientes antenas físicas de estación base son todas iguales si los subcuadros son los mismos. Esto es preferible a partir de un punto de vista de simplificar el procesamiento de la señal (aliviando las cargas de generación de la señal de enlace descendente). El aparato de usuario para el LTE-A utiliza el bloque de recurso de un cierto subcuadro y/o el bloque de recurso de un subcuadro precedente y/o subsecuente para medir las condiciones de canal. A la vez que esto consume al menos dos periodos de subcuadros para la medición, se prefiere que este pueda medir la misma banda de frecuencia (que se muestra en RB1 y RB2) para antenas del primer grupo y antenas del segundo grupo. Cuando el cambio temporal en las condiciones de canal es pequeño, por ejemplo, para un usuario el cual sólo se mueve a baja velocidad, se prefiere la configuración de ejemplo que se muestra.

3. Variación (direcciones de tiempo y frecuencia)

La Fig. 10 muestra un ejemplo tal que la configuración de la señal de enlace descendente se cambia para cada subbanda y para cada subcuadro. Este ejemplo es una combinación de un ejemplo que se muestra en la Fig. 6 y un ejemplo que se muestra en la Fig. 9, de manera que se prefiere que al menos se obtenga los efectos ventajosos descritos. Además, los bloques de recurso de diferentes grupos RB se obtengan del mismo subcuadro y también de los subcuadros precedentes y siguientes. En consecuencia, para el aparato de usuario LTE-A_UE para LTE-A, se prefiere que aumenten las opciones de los bloques de recurso apropiados de diferentes grupos RB. Por ejemplo, para el RB1 en la Fig. 10, los bloques de recurso apropiados de diferentes grupos RB no solo existen dentro del subcuadro, pero también en un subcuadro precedente, tal como RB3.

Cómo los bloques de recurso de diferentes grupos RB están dispuestos dentro de la señal de enlace descendente no está limitada a lo que se muestra, de manera que se pueda usar cualquier disposición adecuada. Por ejemplo, como está en las Figs. 6 y 10 el grupo RB se puede cambiar no solamente para cada subbanda sino también para cada conjunto de múltiples subbandas, y este puede ser cambiado para el número de diferentes bloques de recurso que es diferente de la subbanda. Similarmente, el grupo RB puede cambiarse no solamente para cada subcuadro pero también para cada uno de múltiples subcuadros.

4. Variación (señal de referencia dedicada)

En el ejemplo descrito anteriormente, las mismas señales de referencia P#1-P#4 se han transmitido en cualquier bloque de recurso de los grupos RB A y B. De esta forma, cualquier bloque de recurso puede volverse asignable al aparato de usuario LTE. En lugar de ello, el aparato de usuario LTE-A tiene que extraer las señales de referencia P#1-P#4 de al menos dos bloques de recurso de diferentes grupos RB, y estimar las condiciones del canal para las ocho antenas. Si los bloques de recurso se asignan al aparato de usuario LTE-A perteneciendo todos al mismo grupo RB, el aparato de usuario LTE-A_UE tiene que seleccionar un bloque de recurso que no está asignado (un bloque de recurso que pertenece a un grupo RB diferente) y las condiciones de canal estimadas para las antenas restantes usando una señal de referencia extraídas de este. La degradación de la exactitud de estimación de canal es de preocupación en que se use un bloque de recurso el cual es diferente del bloque de recurso que actualmente se asigna.

Por otra parte, cuando se programa el recurso de radio, el aparato de estación base puede conocer cual aparato de usuario pertenece al sistema LTE y cual aparato de sistema pertenece al sistema LTE-A.

En consecuencia, en la presente variación, cuando el aparato de estación base asigna un bloque de recurso a un aparato de usuario LTE, el aparato de estación base incluye en el bloque de recurso, cuatro tipos de señales de referencia P#1-P#4 las cuales son comunes a todos los usuarios. Además, cuando el aparato de estación base asigna un bloque de recurso al aparato de usuario LTE-A, el aparato de estación base incluye en el bloque de recurso no sólo cuatro tipos de señales de referencia P#1-P#4 comunes a todos los usuarios, sino también las señales de referencia P#5-P#8 las cuales son específicas al usuario LTE-A.

La Fig. 11 muestra un bloque de recurso asignado al aparato de usuario LTE (lado izquierdo) y un bloque de recurso asignado al aparato de usuario LTE-A (lado derecho). El bloque de recurso en el lado izquierdo es el mismo que se muestra en el lado izquierdo en la Fig. 7. El bloque de recurso (Fig. 11 lado derecho) asignado al aparato de usuario del sistema LTE-A incluye no sólo cuatro tipos de señales de referencia P#1-P#4 las cuales son comunes a todos los usuarios, sino también las señales de referencia P#5-P#8 las cuales son específicas al usuario del sistema LTE-A. Se observa que los patrones de disposición de las señales de referencia común P#1-P#4 se mantengan en la misma forma entre el izquierdo y el derecho en la Fig. 11.

La Fig. 12 ilustra relaciones correspondientes de ejemplo entre las señales de referencia (P#1-P#8) y antenas físicas (#1-#8). En el ejemplo que se muestra, las señales de referencia P#1, P#2, P#3, P#4 las cuales son comunes a todos los usuarios, se transmiten respectivamente a partir de las antenas físicas #1, #3, #5, #7 del primer grupo. Las señales de referencia P#5, P#6, P#7, P#8, las cuales son específicas al usuario LTE-A, se transmiten respectivamente a partir de las antenas físicas #2, #4, #6, #8 del segundo grupo. La relación correspondiente que se muestra en la Fig. 12 es simplemente de ejemplo, de manera que se puede llevar a cabo cualquier agrupamiento

apropiado de antenas y las relaciones correspondientes. Por ejemplo, el primer grupo puede incluir #1, #2, #3, y #4 y el segundo grupo puede incluir #5, #6, #7, y #8 en el orden numérico ascendente. Las relaciones correspondientes anteriormente mencionadas puede fijarse por un sistema, o cambiadas periódicamente o aperiódicamente.

5 Si un bloque de recurso como se muestra en el lado derecho de la Fig. 11 se asigna al aparato de usuario del sistema LTE-A, las condiciones de canal para las ocho antenas pueden medirse a partir de las señales de referencia P#1-P#8 dentro del bloque de recurso. En consecuencia, se prefiere la variación presente a partir del punto de vista de aumentar la exactitud de la medición de las condiciones de canal.

5. estación base

10 La Fig. 13 muestra un aparato de estación base de acuerdo con una realización de la presente invención. El aparato de estación base tiene una unidad de procesamiento de señal para el aparato de usuario LTE y una unidad de procesamiento de señal para el aparato de usuario LTE-A.

15 La unidad de procesamiento de señal para el aparato LTE incluye un compensador 103b, una unidad 107 de codificación de canal, una unidad 109b de modulación de datos, una unidad 111b de multiplexado de pre codificación, una unidad 114b de generación de señal de referencia común, una unidad 115b de multiplicación de señal de referencia, y una unidad 116b de control de mapeado.

La unidad de procesamiento de señal para el aparato de usuario LTE-A incluye similarmente un compensador 103a, una unidad 107a de codificación de canal, una unidad 109a de modulación de datos, una unidad 111a de multiplicación de pre codificación, una unidad 114a de generación de señal de referencia dedicada, una unidad 115a de multiplexado de señal de referencia, y una unidad 116a de control de mapeado.

20 El programador 105 y la unidad 113 de mapeado de subportador se usan en común por las unidades de procesamiento de señal para el aparato de usuario LTE y para el aparato de usuario LTE-A.

25 Además, para cada una de las ocho antenas físicas, el aparato de estación base incluye una unidad 117 de transformación de Fourier rápida inversa, una unidad 119 de adición de prefijo cíclico, y una unidad 121 de frecuencia de radio (RF). A la vez que el aparato de estación base incluye ocho antenas de transmisión, el número de antenas puede no ser menor de ocho. A la vez que el aparato de estación base incluye ocho antenas de transmisión, el número de antenas puede no ser menor de ocho.

30 Los compensadores 103b para el aparato de usuario LTE respectivamente almacenan datos para transmitir a los aparatos de usuario Nb LTE dentro de una célula. Los compensadores 103a para el aparato de usuario LTE-A respectivamente almacenan los datos para transmitir a los aparatos de usuario Na LTE-A dentro de una célula. La señal transmitida en enlace descendente incluye diversas señales que incluyen una señal de control, una señal de datos compartidos, una señal de referencia, etc.; en la presente realización, es especialmente importante una relación entre la señal de referencia y las otras señales. En consecuencia, se omite el procesamiento con relación a la señal de control y la señal de datos compartidos.

35 El programador 105 administra los recursos de radio usados en el enlace descendente. Un bloque de recurso se asigna para transmitir los datos almacenados en los compensadores 103a, 103b bajo programación por el programador 105. La programación también se puede llevar a cabo con base en cualquier algoritmo apropiado conocido en la técnica. Como un ejemplo, la programación se lleva a cabo con base en el esquema justo proporcional.

40 La unidad 107b de codificación de canal para el aparato de usuario LTE codifica los datos transmitidos. La unidad 107 de codificación de canal para el aparato de usuario LTE-A también codifica en canal los datos transmitidos. La proporción de codificación de datos se define por la unidad de control que no se muestra. Se usa un esquema de modulación adaptado y de codificación de canal, de manera que la proporción de codificación de canal se cambie apropiadamente de acuerdo a las condiciones de canal (más específicamente, CQI) del aparato de usuario. Como un ejemplo, la proporción de codificación del canal puede tomar valores de 1/3, 1/16, etc. El método de codificación de canal puede usar cualquier método de codificación apropiado conocido en la técnica. Como un ejemplo, la codificación de canal se puede llevar a cabo por la codificación Turbo, la codificación de circunvolución, etc.

45 La unidad 109b de modulación de datos para el aparato de usuario LTE modula los datos de canal codificados en los datos de transmisión. La unidad 109a de modulación de datos para el aparato de usuario LTE-A también modula los datos de canal codificados en los datos de transmisión. El esquema de modulación de datos se define por la unidad de control que no se muestra.

50 Se usa un esquema de modulación adaptada y de codificación de canal, de manera que el esquema de modulación de datos se cambie apropiadamente de acuerdo con las condiciones del canal (más específicamente, CQI) del aparato de usuario. Para el esquema de modulación de datos, se puede usar cualquier esquema de modulación de datos apropiado conocido en la técnica. Como un ejemplo, el esquema de modulación de datos puede ser BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, etc.

- La unidad 111b de multiplicación de pre codificación para el aparato de usuario LTE, multiplica una matriz de pre codificación para transmitir los datos con base en un indicador de matriz de pre codificación (PMI) retroalimentada del aparato de usuario LTE. La unidad 111a de multiplicación de pre codificación para un aparato de usuario LTE-A también multiplica una matriz pre codificada para transmitir los datos con base en el indicador de matriz pre codificada (PMI) retroalimentado del aparato de usuario LTE-A. El indicador de matriz pre codificada puede ser cualquier grupo de matriz de carga seleccionado de un número predeterminado de grupos de matriz de carga. El número de grupos de matriz de carga predeterminados pueden denominarse como un libro de códigos. Para una célula para la cual no es obligatoria la pre codificación, se pueden omitir dichos procesos relacionados con la pre codificación.
- 5
- La unidad 113 de mapeado del subportador mapea los datos transmitidos a cada subportador de acuerdo con la información asignada al recurso a partir del programador 103.
- 10
- La unidad 114b de generación de señal de referencia común genera o almacena las señales de referencia comunes P#1-P#4 usadas en común por todos los usuarios dentro de una célula. Hay cuatro tipos de señales de referencia comunes, pero se puede proporcionar un gran número de, o un pequeño número de señales de referencia comunes. La señal de referencia común se usa en común para todos los usuarios dentro de una célula, y difiere de célula a célula, de manera que esta puede denominarse como RS (señal de referencia) de célula específica. La señal de referencia común puede expresarse en una secuencia de código ortogonal o una secuencia no ortogonal. A partir del punto de vista de reducir la interferencia de intrusos dentro de una propia célula, se prefiere usar una secuencia de código ortogonal.
- 15
- La unidad 114a de generación de señal de referencia dedicada genera o almacena señales de referencia P#5-P#8 transmitidas sólo al aparato de usuario LTE-A. En la presente realización, hay cuatro tipos de señales de referencia dedicadas, pero se pueden proporcionar un gran número de, o un pequeño número de señales de referencia. La señal de referencia dedicada puede denominarse como una señal (RS) de referencia de usuario específica ya que esta se usa específicamente por el aparato de usuario LTE-A, La señal de referencia dedicada puede también expresarse en una secuencia de código ortogonal o una secuencia de código no ortogonal. A partir del punto de vista de reducir la interferencia de un intruso dentro de una propia célula, se prefiere usar una secuencia de código ortogonal.
- 20
- 25
- Una unidad 116b de control de mapeado para una señal de referencia común proporciona una señal de control a las unidades 115a, 115b de multiplexado de señal de referencia, con base en la relación correspondiente entre las señales de referencia común P#1-P#4 y las antenas físicas #1-#8. Esta señal de control indica cómo una señal de referencia común es multiplexada al bloque de recurso. Como se muestra, se observa que una señal de control la cual indica un método de multiplexado de una señal de referencia común, se proporciona a todas las unidades 115a y 115b de multiplexado de señal de referencia. De esta forma, se mantienen los patrones de disposición dentro de un bloque de recurso de una señal de referencia común se mantienen de una manera sin cambiar independientemente del bloque de recurso.
- 30
- 35
- La unidad 116a de control de mapeado para la señal de referencia dedicada proporciona una señal de control a la unidad 115a de multiplexado de señal de referencia para el LTE-A con base en las relaciones correspondientes entre las señales de referencia P#5-P#8 y las antenas físicas #1-#8. Esta señal de control indica cómo tiene que multiplexarse una señal de referencia dedicada al bloque de recurso. Como se muestra, se observa que se proporciona una señal de control la cual indica cómo se multiplexan las señales de referencia dedicada, sólo a la unidad 115a de multiplexado de señal de referencia para el LTE-A (no se proporciona a todas las unidades de multiplexado de señal de referencia). De esta forma, las señales de referencia dedicadas P#5-P#8 se puede mapear sólo para el bloque de recurso del aparato de usuario LTE-A
- 40
- La unidad 115b de multiplexado de señal de referencia para el aparato de usuario LTE multiplexa los datos de transmisión y una señal de referencia común de acuerdo con una señal de control a partir de la unidad 116b de control de mapeado para la señal de referencia común. El bloque de recurso multiplexado tiene una configuración como se muestra en la Fig. 7 y la Fig. 11 (lado izquierdo). La unidad 115a de multiplexado de señal de referencia para el aparato de usuario LTE-A también multiplexa los datos transmitidos y una señal de referencia común de acuerdo con una señal de control a partir de la unidad 116b de control de mapeado para la señal de referencia común. Además, la unidad 115a de multiplexado de señal de referencia para el aparato de usuario LTE-A multiplexa los datos transmitidos y una señal de referencia dedicada de acuerdo con una señal de control a partir de la unidad 116a de control de mapeado para la señal de referencia dedicada. El bloque de recurso multiplexado tiene una configuración como se muestra en la Fig. 11 (lado derecho). Cuando no se usa la señal de referencia dedicada, el bloque de recurso para el aparato de usuario LTE-A tiene una configuración como se muestra en la Fig. 7 y la Fig. 11 (lado izquierdo).
- 45
- 50
- 55
- Los datos de transmisión los cuales incluyen una señal de referencia común, y, como sea necesario, una señal de referencia dedicada, se procesan para cada antena física tal que estos se transmitan a partir de cada antena física. En la unidad 117 IFFT, los datos de transmisión son una transformada de Fourier inversa dentro un símbolo de dominio de tiempo.

La unidad 119 de adición de prefijo cíclico (+CP) proporciona un intervalo de guarda usando una porción del principio o el final del símbolo que se transmite.

5 La unidad 121 de frecuencia de radio (RF) aplica los procesos de conversión digital a análogo, limitación de ancho de banda, conversión de frecuencia, amplificación de potencia, etc., a un símbolo de intervalo de guarda adicionado y produce una señal de comunicaciones de radio. La señal de comunicaciones de radio se transmite por vía inalámbrica al aparato de usuario para cada antena.

6. Aparato de usuario

10 La Fig. 14 muestra un aparato de usuario. El aparato de usuario es un aparato de usuario que se usa en el sistema LTE-A. Como se describe anteriormente, el aparato de usuario LTE es similarmente usable independientemente de si hay un sistema LTE-A. El aparato de usuario, el cual es típicamente una estación móvil, puede ser una estación fija. El aparato de usuario que se muestra tiene N antenas de recepción las cuales corresponden a N antenas de transmisión (por ejemplo, ocho antenas de transmisión) de la estación base. Para cada una de las ocho antenas, el aparato de usuario tiene un duplexor 201, una unidad 203 de frecuencia de radio (RF), y una rápida transformada de Fourier (FFT) 207. Además, el aparato de usuario tiene una unidad 205 de estimación de sincronización, una unidad 15 215 de decodificación de canal, una unidad 213 de detección de canal de datos, y una unidad 212 de estimación de canal la cual usa una señal de referencia dedicada, una unidad 211 de decodificación de señal de control, una unidad 210 de decodificación de información de difusión, y una unidad 209 de estimación de canal la cual usa una señal de referencia común.

20 El duplexor 201 controla la conmutación de la transmisión y la recepción. Para el duplexado de división de frecuencia (FDD), el duplexor puede estar dispuesto con filtros, los cuales pasan la banda transmitida y la banda recibida respectivamente. Para el esquema de duplexado de división de tiempo (TDD), el duplexor puede simplemente estar dispuesto con un conmutador.

25 La unidad 203 de frecuencia de radio lleva a cabo el procesamiento de señal predeterminada para convertir una señal recibida la cual se recibe a través de una antena física y un duplexor dentro de una señal digital de banda base. El procesamiento de la señal puede incluir, por ejemplo, amplificación de potencia, limitación del ancho de banda, conversión análoga a digital, etc.

30 La unidad 205 de estimación de sincronización de recepción estima una sincronización recibida de la señal recibida. La estimación puede hacerse con cualquier esquema apropiado conocido en la técnica. Por ejemplo, cuando hay correlación de un símbolo OFDM recibido, y un símbolo OFDM recibido con un retraso de un período de símbolo efectivo se calcula sucesivamente, se obtienen valores de correlación elevados sobre un período de intervalo de guarda (CP), haciendo posible estimar una sincronización de símbolo.

La unidad 207 FFT lleva a cabo la transformada de Fourier en una señal recibida con base en una sincronización recibida reportada a partir de la unidad 205 de estimación de sincronización recibida. De esta manera, la señal recibida se transforma en una señal en el dominio de frecuencia.

35 La unidad 209 de estimación de canal extrae las señales de referencia común P#1-P#4 de la señal recibida y mide las condiciones de canal para cada antena física con base en una señal de referencia común. Usando la estimación de canal, se determinan la cantidad de rotación de fase y la cantidad de cambio de amplitud en un camino de propagación, y la cantidad de rotación de fase, etc., se usa como una cantidad de compensación para la subsecuente recepción de señal.

40 La unidad 210 de decodificación de información de difusión extrae, a partir de una señal recibida, desmodula, y decodifica la información transmitida en un canal de difusión (BCH). El canal de difusión se transmite a partir de cuatro antenas físicas específicas (por ejemplo, el primer grupo) de un aparato de estación base. Esto es para hacer posible que un aparato de usuario LTE y un aparato de usuario LTE-A reciban apropiadamente la información de difusión. La información de difusión, además de la información del sistema general, también incluye la relación 45 correspondiente entre la señal de referencia común y la antena física (por ejemplo, la Fig. 8), la relación correspondiente entre la señal de referencia dedicada y la antena física (por ejemplo, la Fig. 12), los patrones de disposición de las señales de referencia común/ dedicada, la disposición de la configuración de un grupo RB, etc. Para la presente invención, no es obligatorio que estos conjuntos de información estén incluidos en la información de difusión, de forma que estos puedan estar incluidos en un canal diferente. Alternativamente, estos pueden estar 50 fijados en un sistema de forma a fin de hacer el señalamiento innecesario. A partir de un punto de vista de reportar eficientemente a todos los usuarios a la vez que hace variable la relación correspondiente, se prefiere incluirlos en la información de difusión.

55 La unidad 211 de decodificación de señal de control desmodula y decodifica la información transmitida en una señal de control de enlace descendente (especialmente PDCCH). La señal de control de enlace descendente incluye información en la ubicación de recurso de radio (concesión de programación de enlace descendente/ enlace ascendente), de forma que, si el aparato de usuario está asignado a un recurso de radio para la señal de datos compartida de enlace descendente, se especifican un MCS (esquema de modulación de datos, y proporción de codificación de canal, etc.) y un bloque de recurso usado.

5 La unidad 212 de estimación de canal extrae las señales de referencia dedicadas P#5-P#8 a partir de la señal recibida y mide las condiciones de canal para cada antena física con base en una señal de referencia dedicada. Usando la estimación de canal, se determinan la cantidad de rotación de fase y la cantidad de cambio de amplitud en un camino de propagación para las antenas físicas #5-#8, y la cantidad de rotación de fase, etc., se usa como una cantidad compensada para recepción de señal subsecuente.

Cuando no se usa la señal de referencia dedicada, se extrae una señal de referencia de al menos dos bloques de recurso con diferencia en las configuraciones del bloque de recurso, y se miden las condiciones de canal de las ocho antenas.

10 La unidad 213 de detección de canal de datos utiliza los resultados de estimación de canal de las unidades 209 y 212 de estimación de canal para desmodular los datos. La señal recibida se recibe en un estado en el cual coexisten las señales transmitidas a partir de cada antena física, de forma que esta necesita dividirse primero dentro de cada una de las señales transmitidas de las antenas físicas individuales. La división de señal puede también llevarse a cabo en cualquier algoritmo apropiado conocido en la técnica. Como un ejemplo, se puede usar un esquema de cero forzado, un esquema de error cuadrado de media mínima (MMSE), un esquema de detección de probabilidad máxima (MLD), etc. Una señal de cada antena después de la división de señal es desmodulada en datos, donde la desmodulación de datos se lleva a cabo en el lado transmisor.

La unidad 215 de decodificación de canal decodifica los datos desmodulados en la unidad 213 de detección de canal de datos y reproduce una señal transmitida a partir de la estación base.

20 A la vez que la presente invención se ha explicado, tomando como ejemplos el sistema LTE y el sistema LTE-A, se puede usar en cualquiera de las condiciones apropiadas tal que coexistan los aparatos de usuario de diferentes números de antenas físicas. Por ejemplo, la presente invención se puede aplicar a HSDPA/HSUPA W-CDMA, LTE, IMT avanzado, WiMAX, sistemas Wi-Fi, etc.

25 Como se describe anteriormente, a la vez que la presente invención se describe con relación a las realizaciones específicas, las relaciones específicas son simplemente de ejemplo, de manera que un experto entenderá las variaciones, modificaciones, alternativas, reemplazos, etc., a la vez que se usan ejemplos de valor numérico, de manera que se puede usar cualquier valor apropiado a menos que se especifique lo contrario. Una ruptura de las realizaciones o ítems no es esencial a la presente invención, de manera que se puedan usar los asuntos descritos en dos o más realizaciones o ítems en combinación como sea necesario, o los asuntos descritos en una cierta realización o ítem puedan aplicarse a los asuntos descritos en una realización o ítem diferente siempre y cuando no se contradigan. Por conveniencia de explicación, a la vez que se explican los aparatos de acuerdo con las realizaciones de la presente invención usando diagramas de bloque funcionales, se pueden implementar dichos aparatos como se describe anteriormente en hardware, software, o una combinación de estos. La presente invención no está limitada a las realizaciones anteriores, de manera que las variaciones, modificaciones, alternativas, y reemplazos están incluidos en la presente invención sin apartarse del alcance de la presente invención como se define por las reivindicaciones.

[Descripción de las notaciones]

40 103a, 103b compensador; 105 programador; 107a, 107b unidad de codificación de canal; 109a, 109b unidad de modulación de datos; 111a, 111b unidad de multiplicación de pre codificación; 113 unidad de mapeado de subportador; 114a unidad de generación de señal de referencia dedicada; 114b unidad de generación de señal de referencia común; 115a, 115b unidad de multiplexado de señal de referencia; 117 unidad IFFT, 119 unidad de adición CP; 121 unidad de frecuencia de radio; 201 duplexor; 203 unidad de frecuencia de radio; 205 unidad de estimación de sincronización recibida; 207 unidad FFT; 209 unidad de estimación de canal (RS común); 210 unidad de decodificación de información de difusión (BCH); 211 unidad de decodificación de señal de control (PDCCH); 212 unidad de estimación de canal (RS dedicado); 213 unidad de detección de canal de datos; 215 unidad de decodificación de canal.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de estación base comprendiendo:
 - un primer grupo de antena correspondiente a un primer grupo de señal de referencia;
 - un segundo grupo de antena correspondiente a un segundo grupo de señal de referencia;
- 5 una unidad de multiplexado de señal de referencia configurada para multiplexar dos o más señales de referencia del primer grupo de señal de referencia en cada uno de los bloques de recurso de una señal de enlace descendente en un mismo patrón para un primer tipo de equipo de usuario y un segundo tipo de equipo de usuario, y multiplexar dos o más señales de referencia del segundo grupo de señales de referencia en un cierto bloque de recurso asignado a un segundo tipo de equipo de usuario entre dichos bloques de recurso tal que las señales de referencia del segundo grupo de señales de referencia están dispuestas en los mismos subportadores en los cuales las señales de referencia del primer grupo de referencia son multiplexadas y en diferentes símbolos OFDM en los cuales las señales de referencia del primer grupo de señales de referencia no son multiplexadas; y
- 10 una unidad de transmisión configurada para transmitir la señal de enlace descendente usando el primer grupo de antena y el segundo grupo de antena, la señal de enlace descendente incluye un bloque de recurso en el cual el primer grupo de señales de referencia es multiplexado pero el segundo grupo de señales de referencia no es multiplexado, y un bloque de recurso en el cual ambos el primer grupo de señal de referencia y el segundo grupo de señal de referencia se multiplexan,
- 15 en donde el segundo tipo de equipo de usuario es capaz de comunicarse usando antenas mayores que el número de antenas del primer grupo de antena, y
- 20 en donde dicho bloque de recurso se asigna como dicho bloque de recurso al segundo tipo de equipo de usuario está determinado en un subcuadro por una base del subcuadro.
2. El aparato de estación base de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la señal de enlace descendente incluye el primer grupo de señales de referencia, el segundo grupo de señales de referencia, una señal de datos compartidos, y una señal de control que indica información de asignación de un bloque de recurso para la señal de datos compartidos.
- 25 3. El aparato de estación base de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde las relaciones correspondientes entre el primer grupo de señales de referencia y el primer grupo de antena y entre el segundo grupo de señales de referencia y el segundo grupo de antena se cambian periódicamente o no periódicamente.
- 30 4. Un método de procesamiento ejecutado por un aparato de estación base que tiene un primer grupo de antena correspondiente a un primer grupo de referencia y un segundo grupo de antena correspondiente a un segundo grupo de señales de referencia, comprendiendo el método:
 - 35 multiplexar dos o más señales de referencia del primer grupo de señales de referencia en cada uno de los bloques de recurso de una señal de enlace descendente en un mismo patrón para un primer tipo de equipo de usuario y un segundo tipo de equipo de usuario,
 - 40 multiplexar dos o más señales de referencia del segundo grupo de señales de referencia en un cierto bloque de recurso asignado al segundo tipo de equipo de usuario entre dichos bloques de recurso tales que las señales de referencia del segundo grupo de señales de referencia están dispuestas en los mismos subportadores en los cuales las señales de referencia del primer grupo de señales de referencia se multiplexan y en diferentes símbolos OFDM en los cuales las señales de referencia del primer grupo de señales de referencia no se multiplexan, el segundo tipo de equipo de usuario es capaz de comunicarse por vía inalámbrica usando antenas mayores que el número de antenas del primer grupo de antena; y
 - 45 una señal de transmisión de enlace descendente usando el primer grupo de antena y el segundo grupo de antena, en donde dicho bloque de recurso se asigna como dicho bloque de recurso al segundo tipo de equipo de usuario que está determinado en un subcuadro por una base de subcuadro.
5. El método de procesamiento de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la señal de enlace descendente incluye el primer grupo de señales de referencia, el segundo grupo de señales de referencia, una señal de datos compartido, y una señal de control que indica la información de asignación de bloque de recurso para la señal de datos compartidos.
- 50 6. El método de procesamiento de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en donde las relaciones correspondientes entre el primer grupo de señales de referencia y el primer grupo de antena y entre el segundo grupo de señales de referencia y el segundo grupo de antena se cambian periódicamente o no periódicamente.

FIG.2

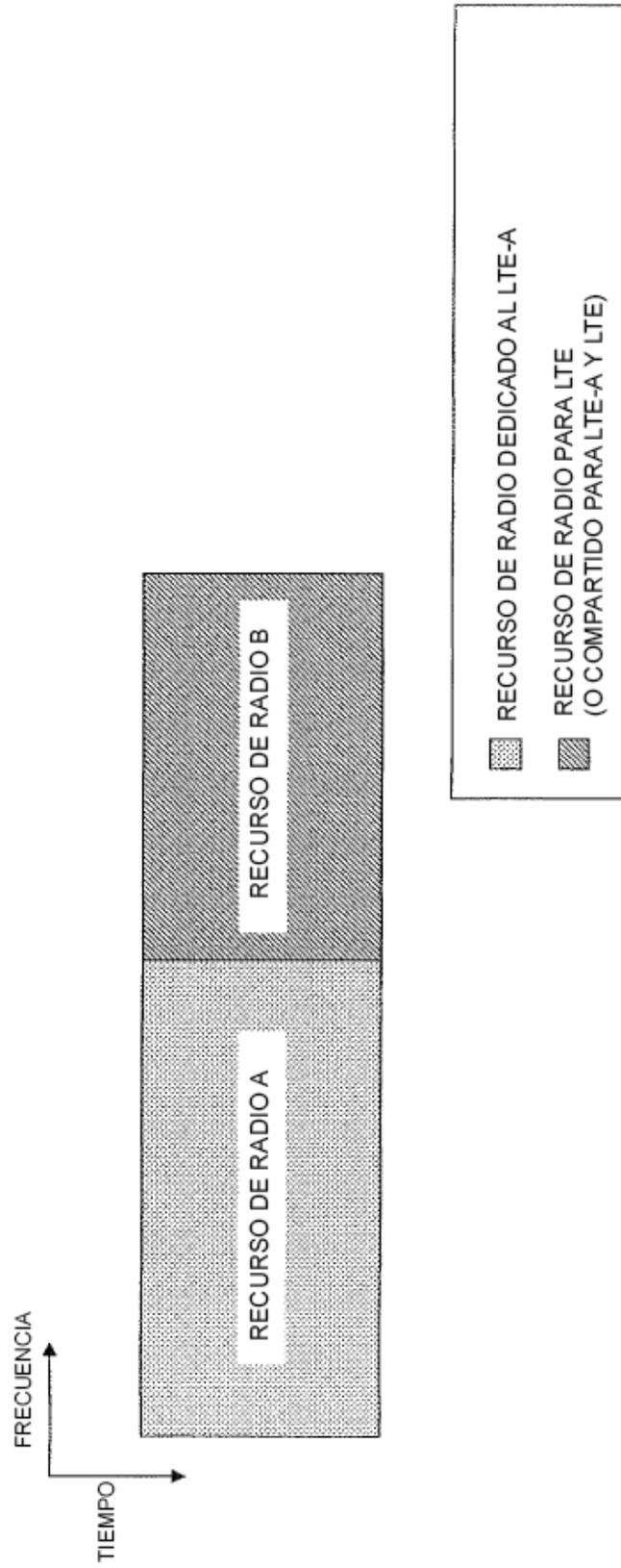


FIG.3

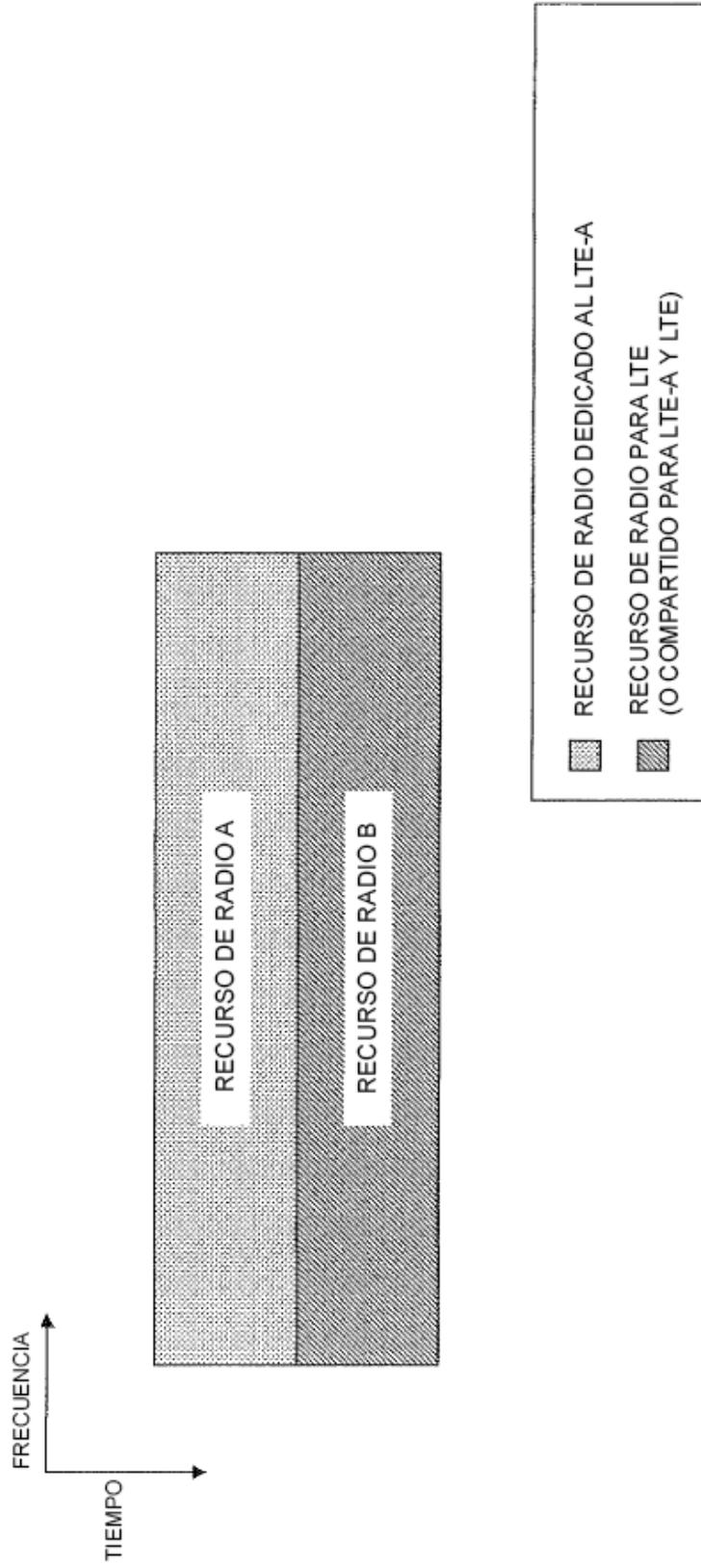


FIG.4

FRECUENCIA
TIEMPO

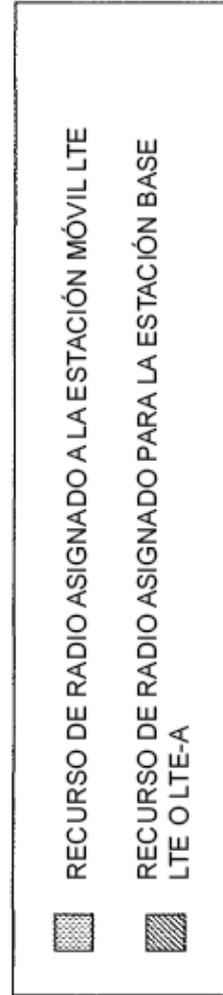
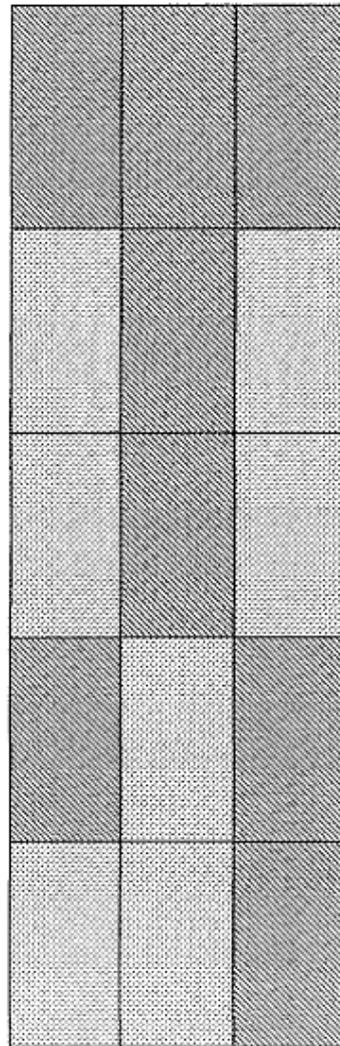


FIG.5

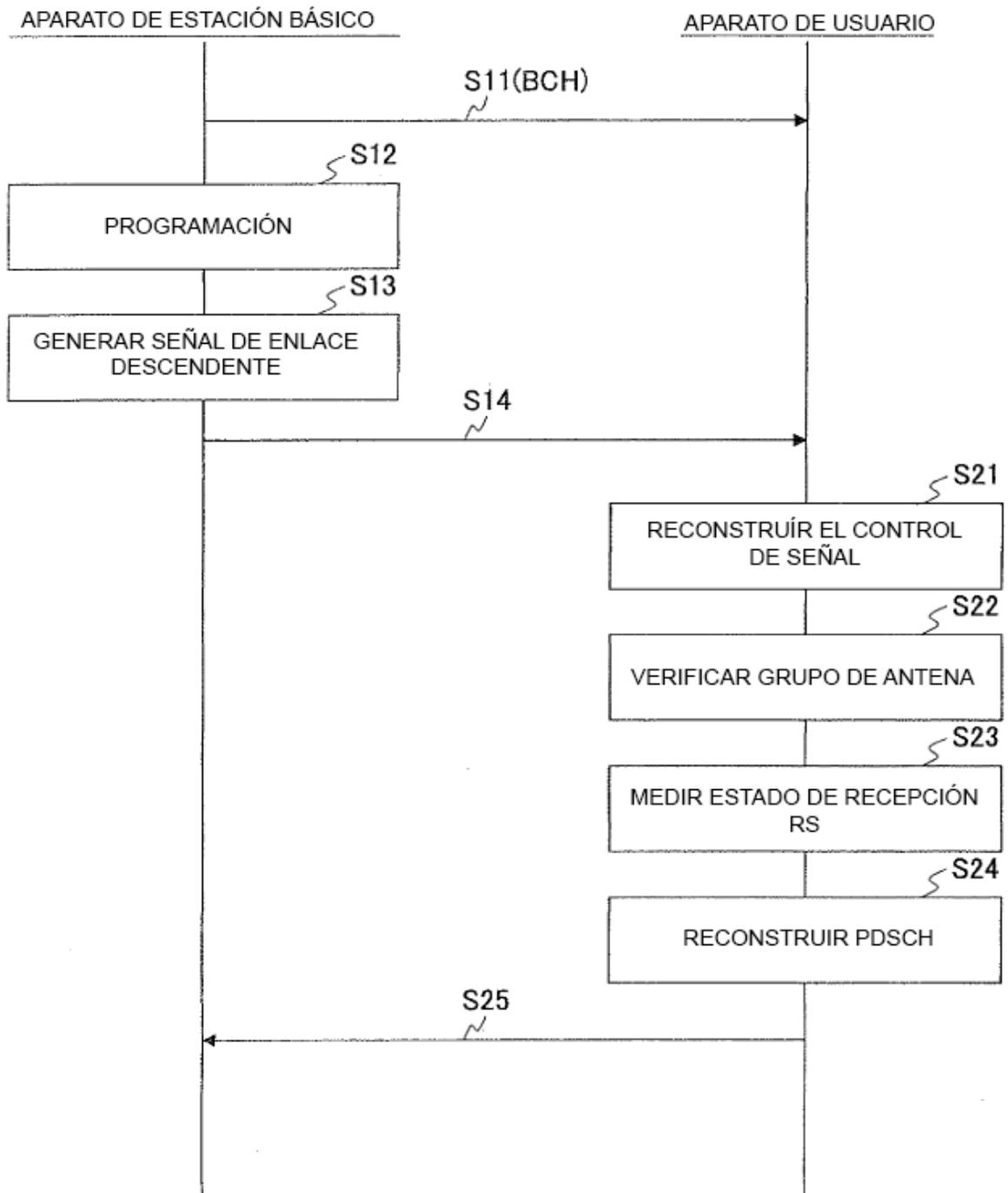
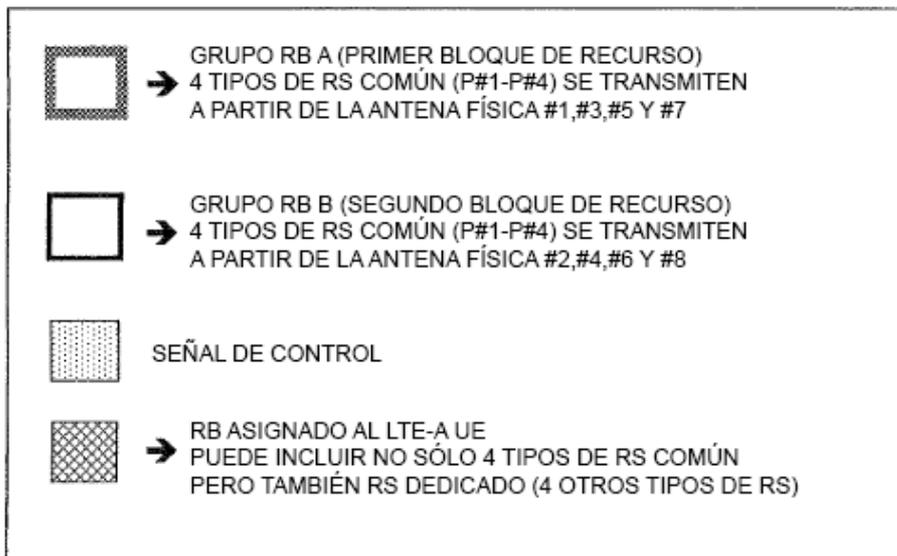
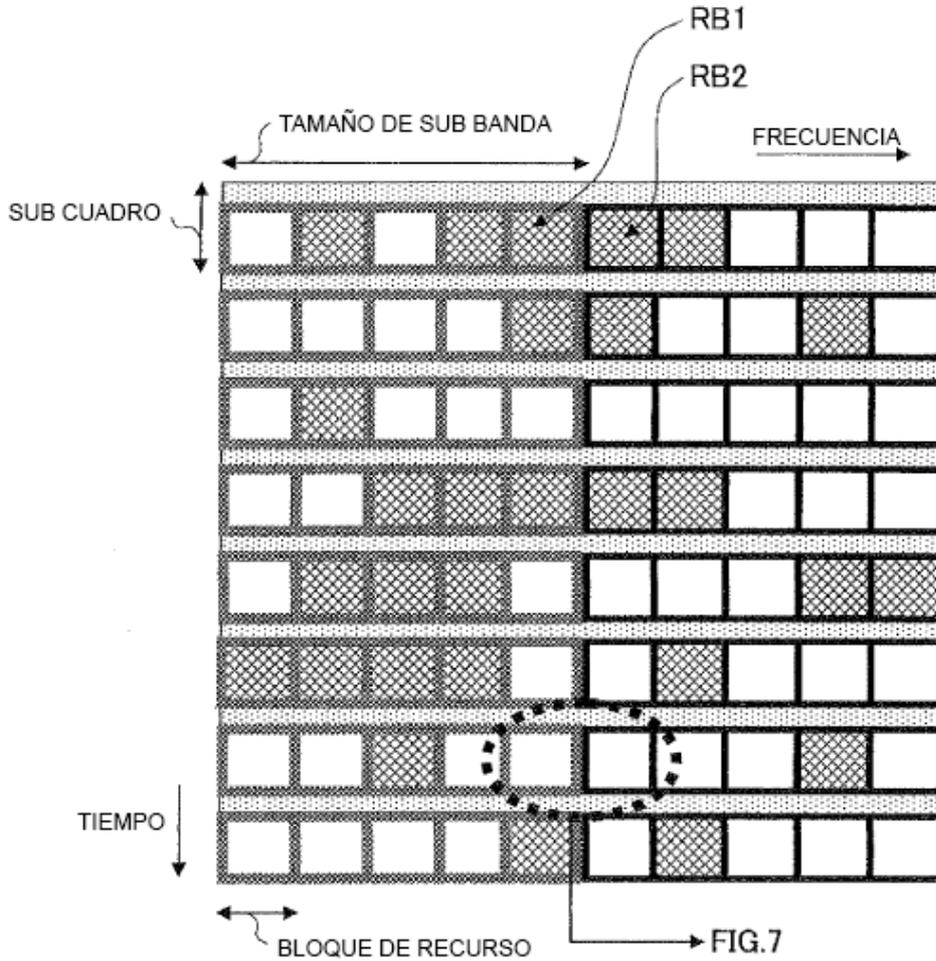


FIG.6



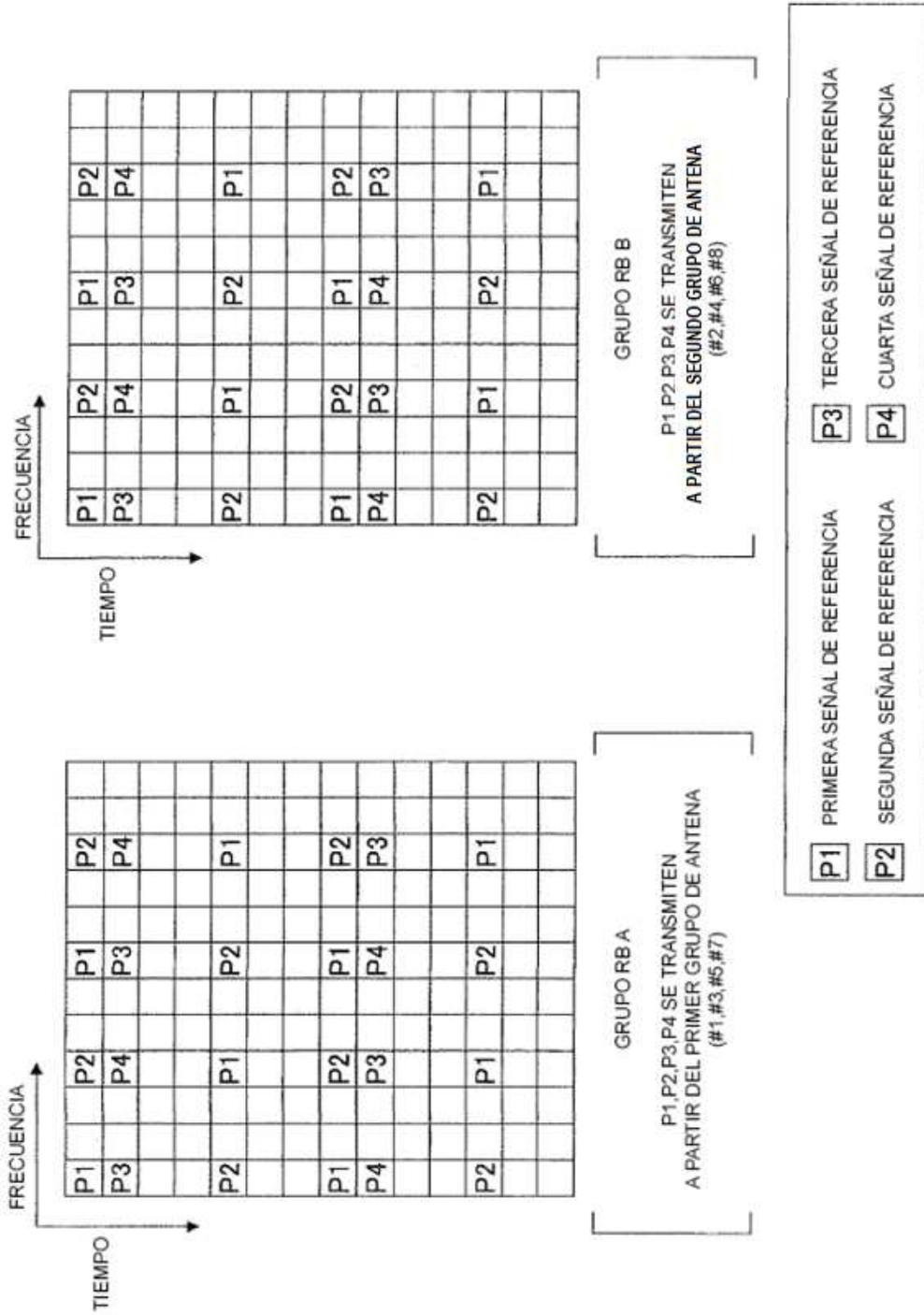
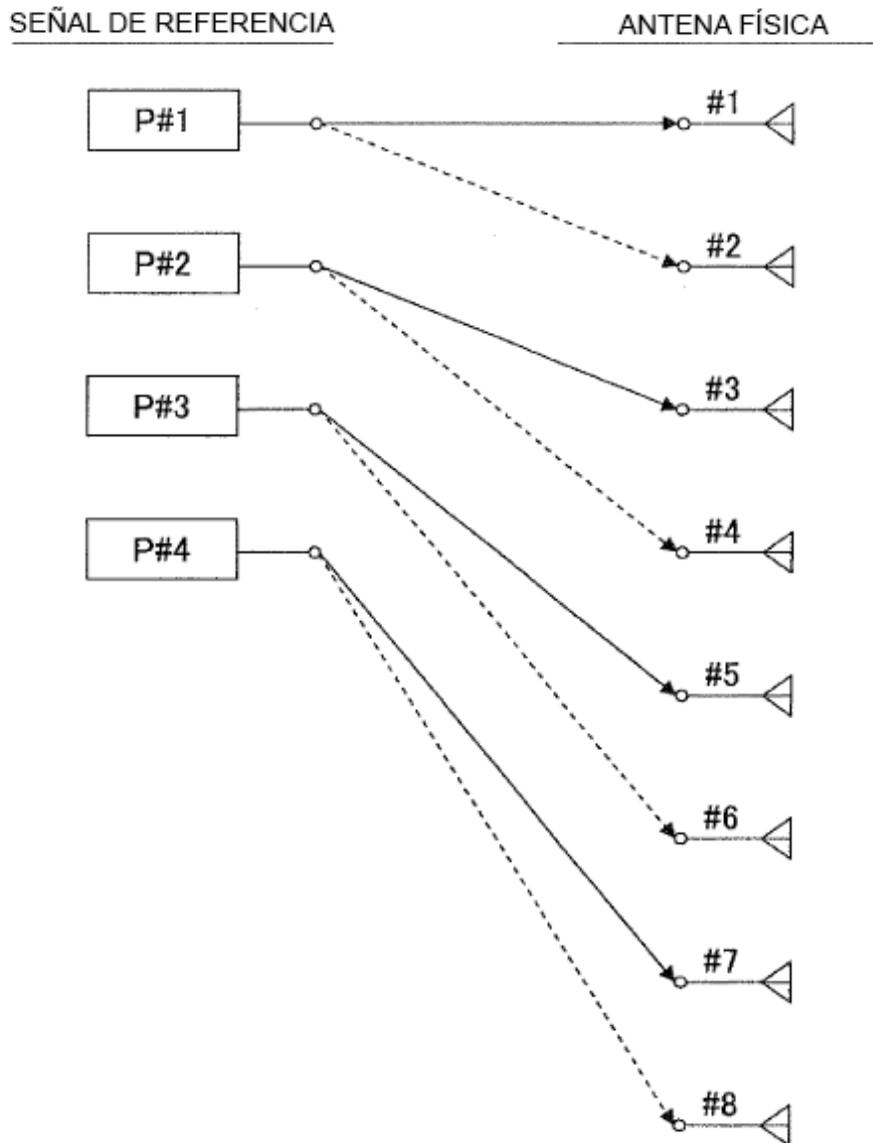


FIG.7

FIG.8



BLOQUE DE RECURSO ASIGNADO	SEÑAL DE REFERENCIA TRANSMITIDA	ANTENA FÍSICA USADA
GRUPO RB A (PRIMER BLOQUE DE RECURSO)	P#1,P#2,P#3,P#4	#1,#3,#5,#7
GRUPO RB B (SEGUNDO BLOQUE DE RECURSO)	P#1,P#2,P#3,P#4	#2,#4,#6,#8

FIG.9

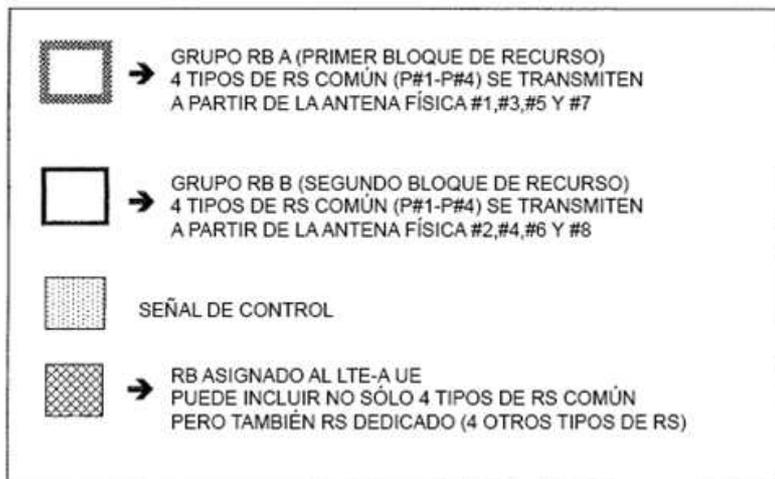
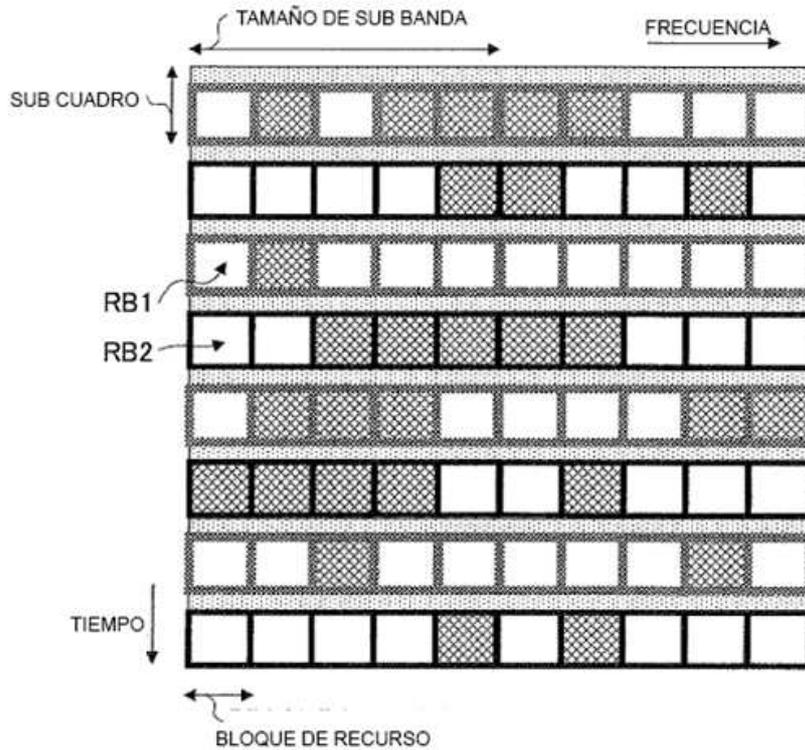
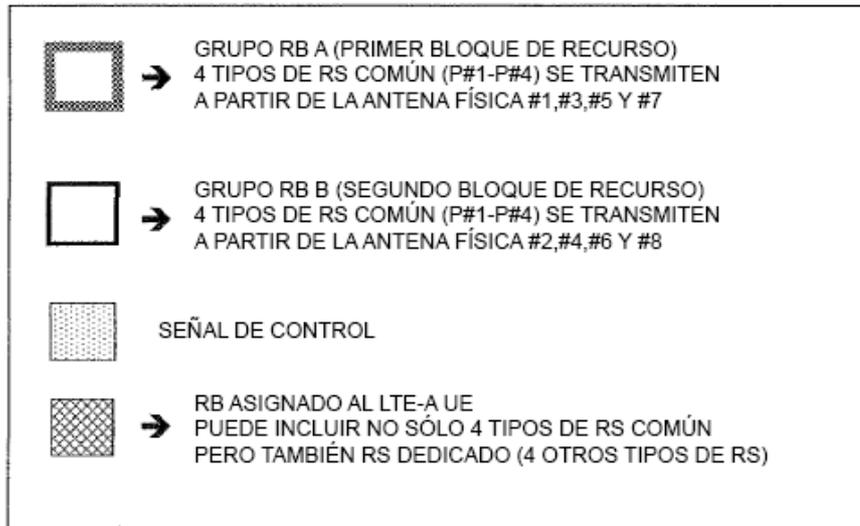
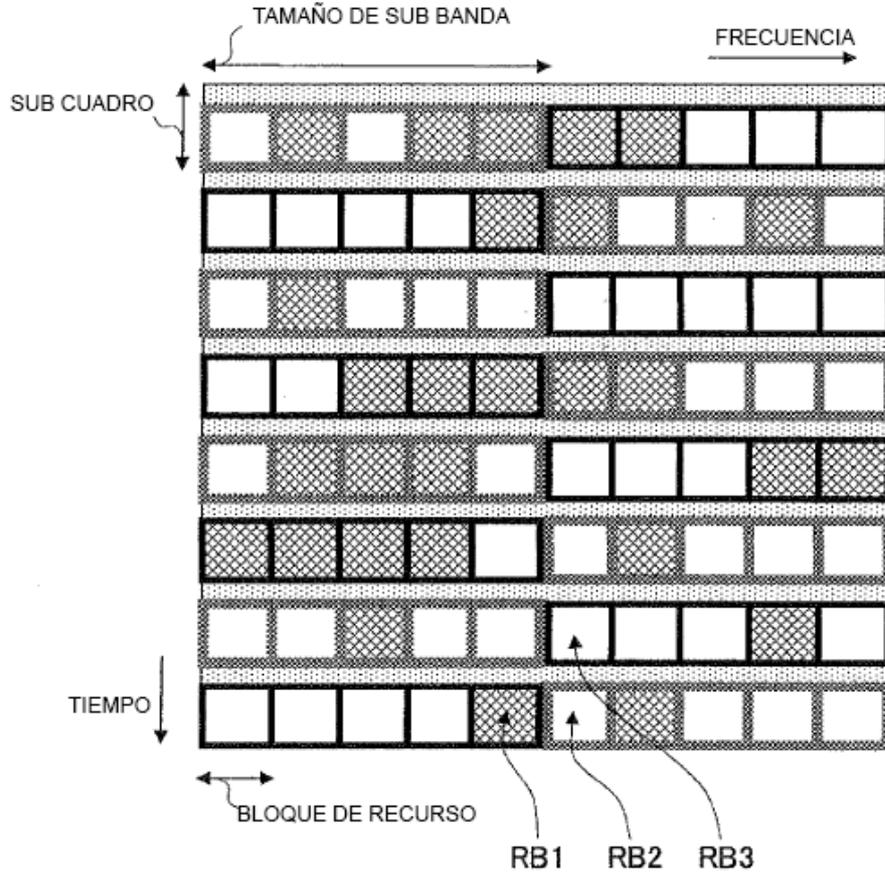


FIG.10



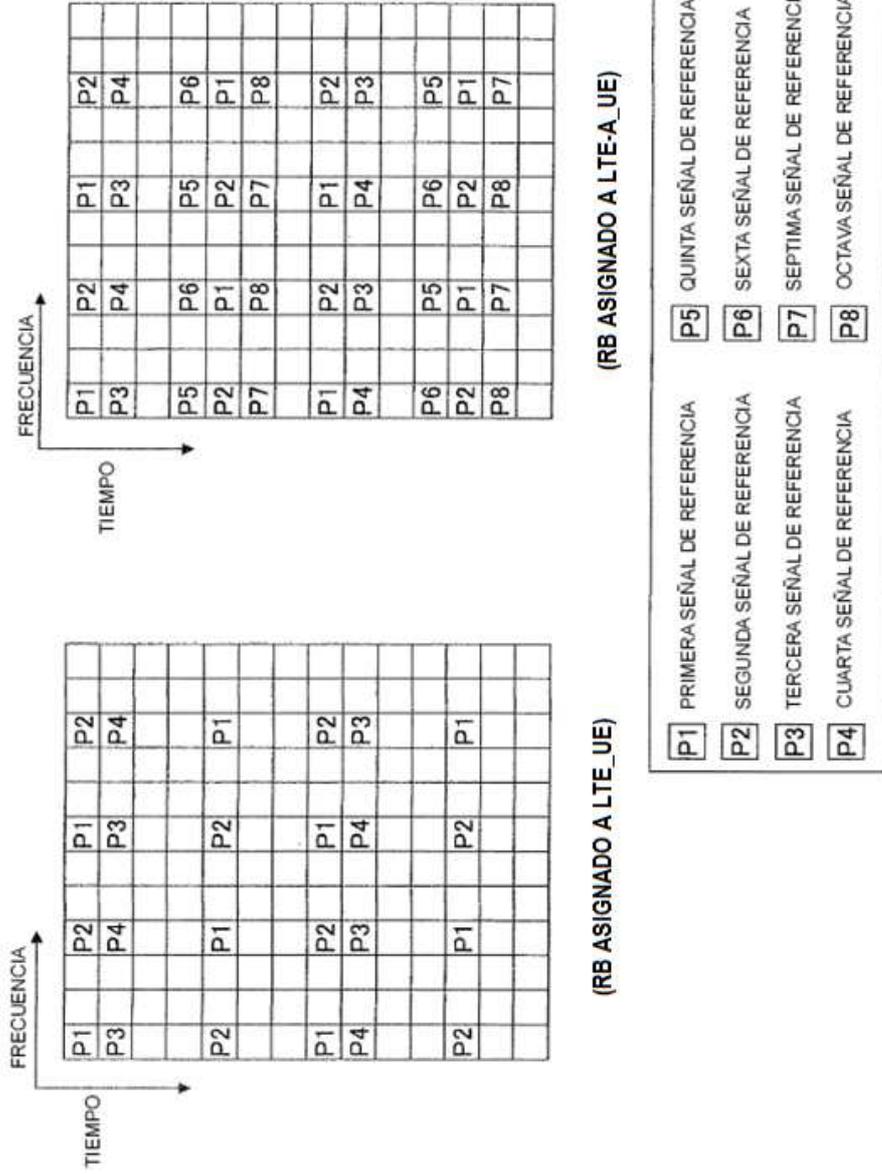
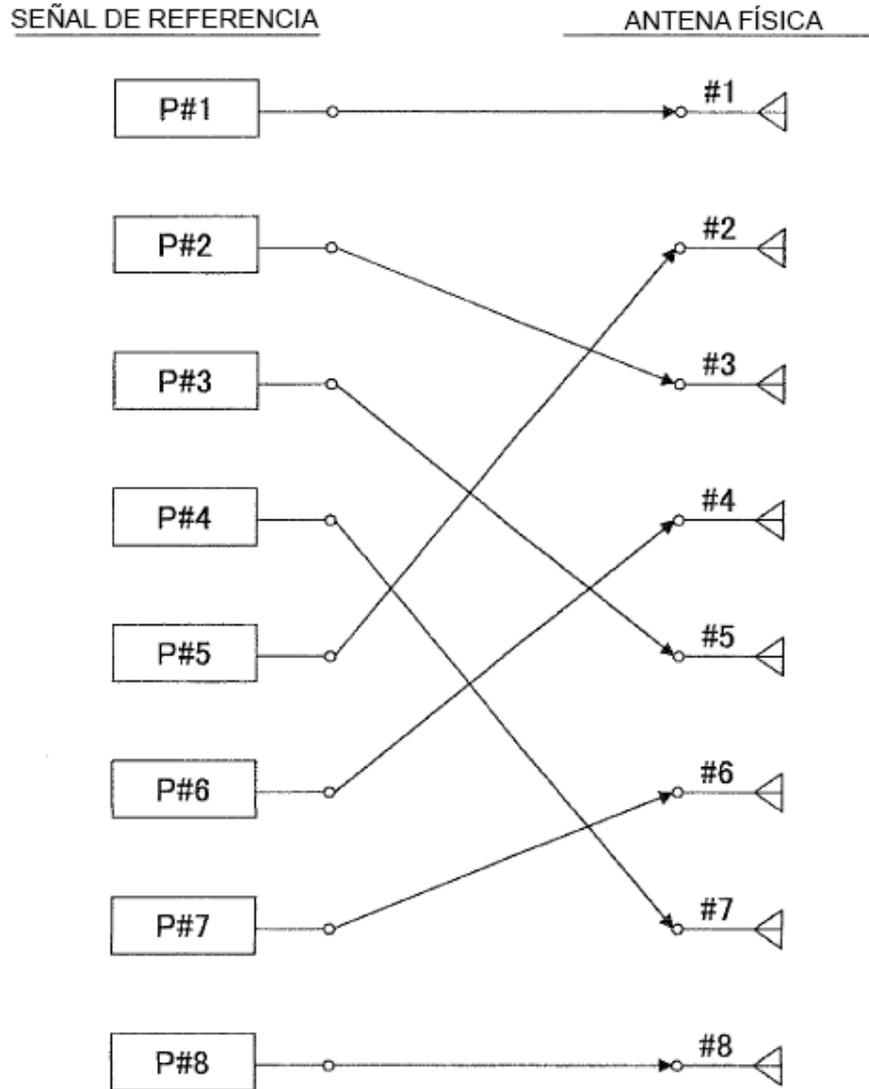


FIG.11

FIG.12



	SEÑAL DE REFERENCIA TRANSMITIDA	ANTENA FÍSICA USADA
BLOQUE DE RECURSO ASIGNADO A UNA ESTACIÓN MÓVIL LTE-A	P#1,P#2,P#3,P#4	#1,#3,#5,#7
	P#5,P#6,P#7,P#8	#2,#4,#6,#8

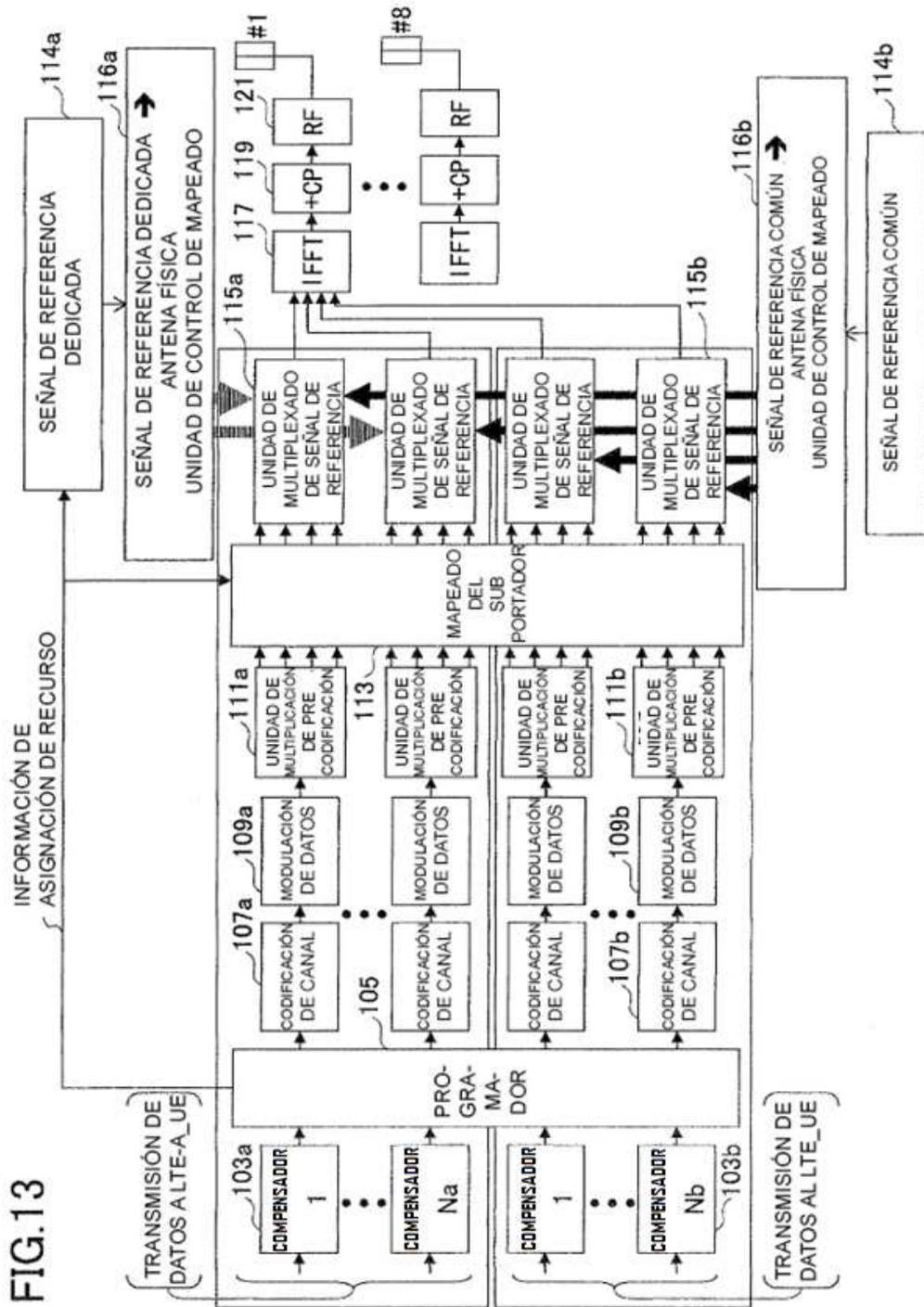


FIG.14

